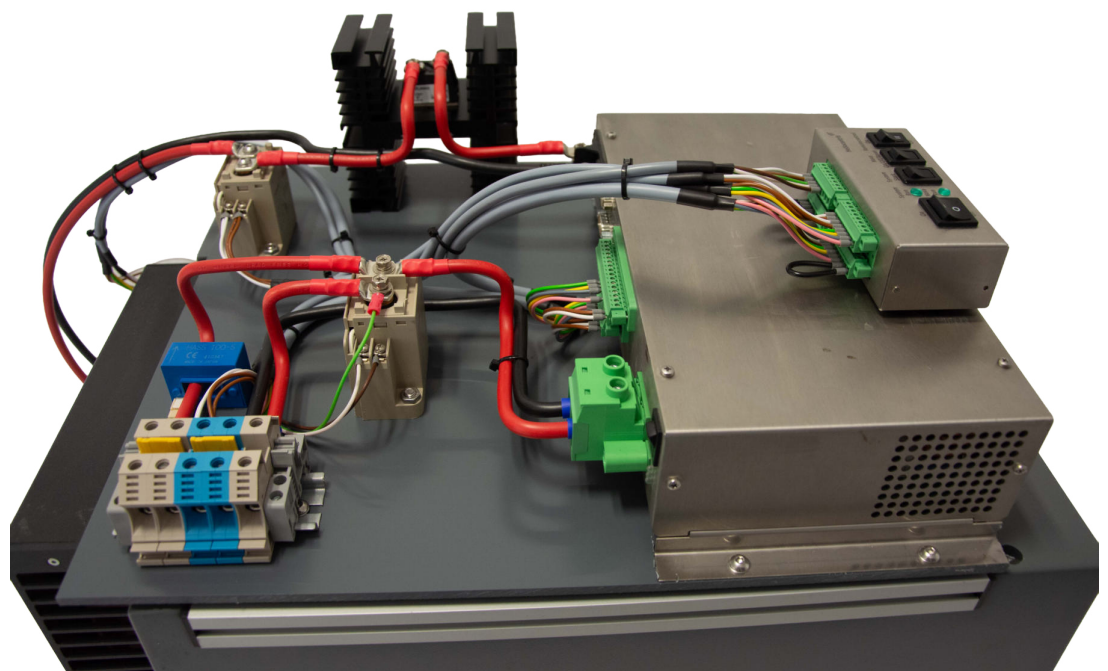


Nexa® Integration System

Bedienungsanleitung



Nexa® Integration System, Bedienungsanleitung
Version 1.0
Juli 2026

Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die vorab schriftliche Genehmigung des Herausgebers. Ausnahme bildet der folgende Fall: Fotokopieren von Seiten der Anleitung für den Unterricht für oder durch Lehrpersonal ist erlaubt.

Komponenten des Nexa® 1200 sind durch Patente und /oder Gebrauchsmuster geschützt. F Nexa® 1200 ist eine Marke von Heliocentris Academia International GmbH, Deutschland. Änderungen vorbehalten.

Nexa® 1200

Bedienungsanleitung

ACADEMIA OFFERING



Nexa® 1200, Bedienungsanleitung

Version 2.3

Mai 2014

© Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die vorab schriftliche Genehmigung des Herausgebers. Ausnahme bildet der folgende Fall: Fotokopieren von Seiten der Anleitung für den Unterricht für oder durch Lehrpersonal ist erlaubt.

Komponenten des Nexa® 1200 sind durch Patente und /oder Gebrauchsmuster geschützt.

FCgen™-1020ACS ist ein eingetragenes Warenzeichen von Ballard Power Systems Inc.

Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

CAN-USB-Konverter ist eine Marke von PEAK-System Technik GmbH, Deutschland

HydroKnowz™ ist eine Marke der Neodym Technologies Inc.

Nexa® 1200 ist eine Marke von Heliocentris Academia International GmbH, Deutschland.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	5
1.1	Hinweise und Symbole	5
1.1.1	Symbole.....	5
1.1.2	Warnhinweise	6
1.1.3	Tipps	6
1.2	Mitgelte Unterlagen	6
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung.....	7
2.2	Zulässige Verwendung	7
2.3	Unzulässige Verwendung	8
2.4	Gefährdungen bei zulässiger Verwendung	8
2.5	Grundlegende Hinweise zum Betrieb	9
2.5.1	Anforderungen an den Betreiber	9
2.5.2	Anforderungen an den Ort / Aufstellort.....	10
2.5.3	Anforderungen an den Anwender.....	10
3	Komponenten	13
3.1	Nexa® 1200.....	13
3.1.1	Sicherheitskonzept.....	15
3.1.2	Schutzkonzept.....	15
3.2	Nexa® 1200 Startup Kit	15
3.2.1	Externe Spannungsversorgung	17
3.2.2	Externes Wasserstoffventil	17
3.2.3	Lastanschluss	17
3.2.4	Kommunikation	17
3.2.5	Nexa® 1200 Remote Control Software	18
4	Erste Schritte	21
4.1	Lieferumfang.....	21
4.2	Weitere ergänzende Komponenten	21
4.3	Aufstellort	22
4.4	Auspacken und Aufstellen	22
4.5	Systemaufbau.....	24
4.5.1	Elektrische Verbindungen und Kommunikation herstellen	25
4.6	Externe Last anschließen	25

4.6.1	Lastrelais anschließen	26
4.6.2	Rückstromdiode anschließen.....	28
4.7	Sicherheitseinrichtungen installieren	29
4.7.1	Sicherheitskette installieren	29
4.7.2	Potentialausgleich anschließen	30
4.8	Wasserstoffversorgung herstellen	31
4.9	Externe Spannungsversorgung anschließen	32
4.10	Dichtigkeitsprüfung durchführen	33
4.11	Kommunikation herstellen	34
4.11.1	Datenschnittstelle zum PC anschließen und CAN-Bus terminieren	36
4.11.2	Software und Hardware-Treiber installieren	36
5	Bedienung.....	39
5.1	Nexa® 1200 starten	39
5.1.1	Hinweis zur Inbetriebnahme:.....	40
5.2	Software starten.....	40
5.3	Betriebsmodi.....	40
5.3.1	Prozesse.....	41
5.3.2	LED-Anzeige des Modus oder Prozesses.....	42
5.3.3	Status der Kommunikation.....	42
5.4	Fehler quittieren	43
5.5	Leistungsausgang zuschalten.....	44
5.6	Wasserstoffversorgung aufrechterhalten	45
6	Software.....	47
6.1	Software Ansichten	47
6.1.1	Nexa® 1200 bedienen.....	48
6.1.2	Fuel Cell - Fließbild	49
6.1.3	TimeChart - Zeitdiagramm	50
6.2	Software installieren	50
6.3	Software starten.....	51
6.4	Messdaten erfassen	51
6.5	Software deinstallieren	51
7	Außerbetriebnahme	53
7.1	Nexa® 1200 außer Betrieb nehmen	53
7.1.1	Nexa® 1200 ausschalten.....	53
7.1.2	Nexa® 1200 spannungsfrei schalten	53
7.1.3	Wasserstoffversorgung außer Betrieb nehmen.....	53

7.2	Nexa® 1200 lagern und transportieren	54
7.2.1	Wasserstoffversorgung demontieren	54
7.2.2	Externe Last außer Betrieb nehmen	55
7.2.3	Elektrische Kontakte entfernen	55
7.2.4	Datenschnittstellen entfernen	56
7.2.5	Nexa® 1200 verpacken und lagern	57
7.2.6	Leistungsverluste während der Lagerung	57
7.2.7	Nexa® 1200 transportieren	57
8	Problembehebung	59
8.1	FAQ	59
8.2	Verhalten im Fehlerfall	61
8.3	Fehler und Fehlerbehebung	61
9	Wartung, Service und Entsorgung	67
9.1	Wartung	67
9.1.1	Luftfilter wechseln	67
9.1.2	Internen H ₂ -Sensor austauschen	68
9.2	Reinigung	69
9.3	Seriennummer & Service	69
9.4	Entsorgung	69
9.5	Gewährleistung	70
10	Integration	71
10.1	Nexa® in ein Racksystem einbauen	71
10.2	Zusätzliches Gerät über CAN anschließen	72
10.3	Berücksichtigung von Eigenfrequenzen	72
10.4	Konfiguration des Nexa® 1200 ändern	73
10.5	Wasserstoffversorgung prüfen	73
10.6	Protokolldefinition der CAN-Schnittstelle	74
10.6.1	Nachrichtendefinition der eingehenden Nachrichten	75
10.6.2	Nachrichtendefinition der ausgehenden Nachrichten	77
10.7	Belegung der Stecker und Buchsen der Anschlussplatte	82
10.8	Daten zur Systemintegration	84
11	Technische Daten	85
11.1	Gesamtsystem	85
11.2	Startup Kit	86
11.3	Normen und Richtlinien	87
11.4	PC-Anforderungen	88

11.5 Hardware-Anforderungen	88
11.6 Datenblatt Wasserstoff	88
11.7 Abkürzungsverzeichnis.....	88
Stichwortverzeichnis.....	90

1 Zu diesem Dokument

Wenn in Beiträgen dieser Anleitung ausschließlich die männliche oder weibliche Form verwendet wird, so dient dies lediglich der Lesbarkeit und Einfachheit. Es sind stets Personen des jeweils anderen Geschlechts mit einbezogen.

Die Bedienungsanleitung soll Ihnen dabei helfen, das Produkt zu verwenden. Sie ist wie folgt gegliedert.

Sicherheitskapitel	Im Sicherheitskapitel finden Sie Informationen, die dem sicheren Umgang mit dem Produkt dienen. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.
Komponenten	Dieses Kapitel enthält Hintergrundinformationen über das Produkt und seine mitgelieferten Komponenten.
Erste Schritte	In diesem Kapitel erfahren Sie neben dem Lieferumfang die notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme des Produkts - von der Wahl eines geeigneten Aufstellorts bis zum Anschließen aller erforderlichen Komponenten. Es wird ergänzt durch die laminierte Aufbauanleitung.
Bedienung	Das Kapitel weist in die Bedienung des Produkts ein.
Software	Das Kapitel stellt die Software vor und weist in die softwaregestützte Bedienung des Produkts ein.
Außerbetriebnahme	Im Kapitel Außerbetriebnahme erfahren Sie die notwendigen Schritte für die Demontage des Produkts und die Bedingungen für seine Verpackung, Lagerung und Transport.
Problembehebung	In diesem Kapitel werden FAQ beantwortet und mögliche Probleme sowie ihre Lösung behandelt.
Wartung, Service	Dieses Kapitel beschreibt alle im Produktlebenszyklus ggf. anfallenden Maßnahmen wie Wartung, Reinigung, Service, Gewährleistung und Entsorgung.
Integration	In diesem Kapitel Integration erfahren Sie Optionen, das Produkt in verschiedene Applikationen zu integrieren.
Technische Daten	Zum Ende der Bedienungsanleitung sind wesentliche Technische Daten und die verwendeten Abkürzungen zum Überblick zusammengefasst.
Stichwortverzeichnis	Zur schnellen Orientierung in der Bedienungsanleitung dient das Stichwortverzeichnis im Anhang.

1.1 Hinweise und Symbole

1.1.1 Symbole

In der Anleitung finden Sie folgende Symbole und Auszeichnungen:

Symbol oder Auszeichnung	Bedeutung
➔	Anweisung
✓	Hilfsmittel oder Voraussetzungen die vor einer Handlung benötigt werden
1.	Anweisungen in einer bestimmten Reihenfolge
⇒	Resultat einer Handlung
●, -	Aufzählung
SCHALTER	Bezug zu einem Schalter, Taste, Button oder Icon
Verweis auf Seite x	Verweis auf weitere Informationen

Tab. 1-1 Symbole in der Bedienungsanleitung

1.1.2 Warnhinweise

Es werden folgende Warnhinweise verwendet:



GEFAHR

Warnt vor Lebensgefahr.



WARNUNG

Warnt vor schweren Verletzungen.



VORSICHT

Warnt vor Verletzungen.



ACHTUNG

Warnt vor Sachbeschädigungen am Produkt.

1.1.3 Tipps



TIPP

Nützliche Tipps sind so gekennzeichnet:.

1.2 Mitgelieferte Unterlagen

Zusätzlich zu der Bedienungsanleitung werden folgende Unterlagen zu dem Produkt geliefert:

- CD-ROM mit:
 - Elektronischer Version des Handbuchs
 - Software Nexa® RCS
- Treiber für CAN-USB-Konverter

2 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die dem sicheren Umgang mit dem Produkt dienen. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.

2.1 Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung

Verletzungsgefahr durch falsche Anwendung!

Eine falsche Anwendung des Produktes kann zu schweren Verletzungen führen.

- ▶ Anleitung immer verfügbar halten.
- ▶ Anleitung vollständig lesen und verstehen.
- ▶ Alle Sicherheitshinweise/Warnhinweise beachten.
- ▶ Anleitung und Unterlagen sorgfältig aufbewahren und an Nachbesitzer des Produkts weitergeben.
- ▶ Örtlich geltende Bestimmungen einhalten.
- ▶ Ausschließlich Produkt-Komponenten verwenden.
Ausnahme: wenn in der Anleitung weitere Hilfsmittel angegeben werden.

Lebensgefahr durch eigenmächtige Umbauten!

Umbauten und Veränderungen am Produkt können zu allgemeinen Gefahren führen (Verletzung durch austretenden Wasserstoff, Verletzungsgefahr durch schwere Teile, Lebensgefahr durch Stromschlag).

Bei eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen am Produkt erlischt die Garantie.

- ▶ Keine Umbauten und Veränderungen am Produkt bzw. an einzelnen Komponenten durchführen.
- ▶ Komponenten nicht ausbauen (Ausnahme: Luftfilterkassette).

2.2 Zulässige Verwendung

Das Produkt wurde konstruiert für:

- Analyse- und Testzwecke
- Experimentierzwecke
- Demonstrationszwecke
- Ausbildungszwecke

- Forschungszwecke
- F&E-Projekte

Für alle anderen Zwecke ist das Produkt nicht vorgesehen und die Verwendung nicht zulässig.

Das Produkt darf nur unter Aufsicht betrieben werden (einzige Ausnahme siehe [Anforderungen an den Betreiber](#) auf Seite 9).

Der Gebrauch der als Zubehör erhältlichen Wasserstoffversorgung unterliegt speziellen Sicherheitsrichtlinien und ist nur im Zusammenhang mit dem Produkt für die oben genannten Zwecke bestimmt.

2.3 Unzulässige Verwendung

Verwenden Sie das Produkt **nicht** für:

- Die Erzeugung von Elektrizität und Wärme für andere als oben genannte Zwecke
- Betrieb außerhalb der angegebenen technischen Spezifikationen
- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsumgebung
- Einspeisung gewonnener Energie in das Stromnetz
- Unbeobachteter Betrieb
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen
- Einbau in mobile Anwendungen
- Bei Verwendung eines Wechselrichters, Strom nicht in das öffentliche Stromnetz einspeisen.
- Gerät anders als liegend aufstellen

Es ist nicht gestattet von Heliocentris gelieferte bzw. gekaufte Komponenten oder Produkte in der Luft- oder Raumfahrt (auch im Modellbau) einzusetzen.

2.4 Gefährdungen bei zulässiger Verwendung

Wie beim Umgang mit allen chemischen Stoffen, sollte ein entsprechender Umgang den angemessenen Respekt zollen und sollten Sie vorab die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter lesen und verstehen.

Wasserstoff

Wasserstoff für sich genommen ist kein gefährlicher Stoff – dennoch hat er Eigenschaften, die in der Wechselwirkung mit anderen Stoffen gefährlich werden können.

Verletzungsgefahr durch Explosion!

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden und die Haut verbrennen.

Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

- ▶ Wasserstoff nicht einatmen.
- ▶ Laborraum muss mit entsprechender, für den Umgang mit Wasserstoff geeigneter Lüftung ausgestattet sein.
- ▶ Laborraum muss über Wasserstoffüberwachung verfügen.
- ▶ Hitze im Umfeld des Systems und der Wasserstoffquelle vermeiden.
- ▶ Nicht rauchen, keine offenen Flammen.
- ▶ Örtliche Sicherheitsvorschriften einhalten.
- ▶ Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoffdruckgasflaschen beachten.
- ▶ Bei ausströmendem Gas Abstand halten und entzündliche Materialien fernhalten.
- ▶ Elektrostatische Aufladung verhindern.
- ▶ Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung sicherstellen.
- ▶ Regelmäßig Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit überprüfen.
- ▶ Örtliche Sicherheitsvorschriften einhalten.

Elektrizität

Von dem Gerät gehen keine besonderen elektrischen Gefahren aus, wenn folgendes beachtet wird:

Beschädigung durch Elektrizität!

Überspannung, Kurzschließen und Verpolen beschädigen das Gerät.

- ▶ Nur die auf dem Typenschild ausgewiesene Versorgungsspannung verwenden.
- ▶ Ein- und Ausgänge nicht kurzschließen.
- ▶ Ein- und Ausgänge nicht verpolen.
- ▶ System niemals verwenden, wenn irgendein Teil davon in Wasser eingetaucht war.

2.5 Grundlegende Hinweise zum Betrieb

2.5.1 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Gerät nur dem in dieser Anleitung bestimmten Benutzerkreis (siehe [Anforderungen an den Anwender](#) Seite 10) zugänglich ist.

Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise müssen beachtet werden. Der Betreiber ist verantwortlich für das Einhalten lokaler Sicherheitsbestimmungen.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich für:

- Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung durch einen Fachbetrieb
- Regelmäßige Prüfung der Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit
- Durch entsprechende Maßnahmen ist zu verhindern, dass Unbefugte die Anlage installieren, betreiben oder warten. Installation, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und ggf. Wartung der Wasserstoffversorgung sowie das Befüllen der Metallhydridspeicher darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.
- Austausch und Reinigung von Filtern bei Verwendung in verschmutzten Betriebsumgebungen und / oder Beeinträchtigung der Luftführung

Der Betreiber des Systems muss ausreichende Maßnahmen treffen, um zu verhindern, dass sich Wasserstoff in geschlossenen oder unbelüfteten Bereichen sammeln kann (z. B. Installation einer Abluftanlage und Wasserstoffwarnanlage etc.).

Der unbemannte Betrieb des Systems ist möglich, wenn der Gesamtaufbau in ein, den lokalen Bestimmungen entsprechendes, Sicherheitskonzept eingebunden wird. Der Gesamtaufbau und das Sicherheitskonzept müssen vom Sicherheitsbeauftragten freigegeben werden.

2.5.2 Anforderungen an den Ort / Aufstellort

Das Nexa® 1200 muss in einem Labor betrieben werden, das den örtlichen Bestimmungen genügt (vgl. Laborrichtlinie BGI 850-0: Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen).

Folgende Löschmittel müssen vorhanden sein:

Wasserstoff

Wasserstoff gehört zur Brandklasse C. Benötigt wird z. B. ein ABC-Pulverlöscher.

Metallhydridspeicher

Metallhydrid gehört zur Brandklasse D. Benötigt wird ein D-Pulverlöscher. Niemals mit CO₂-Löscher oder Wasser verwenden!

Beschädigung durch reaktive Gase und Substanzen!

Die Membran der Brennstoffzelle enthält einen Katalysator, der mit reaktiven Gasen reagieren und diese entzünden kann.

- ▶ Brennstoffzelle nur in Räumen betreiben, die frei von reaktiven Gasen und Flüssigkeiten sind.
- ▶ Raum gut lüften.

2.5.3 Anforderungen an den Anwender

Das Produkt ist als Laborsystem für den Einsatz durch eingewiesenes Fachpersonal in Ausbildung und Forschung vorgesehen. Seine Ausführung entspricht nicht der eines „verbraucherorientierten“ Produkts, dessen sachgemäße Bedienung allgemein bekannt ist und das gegen

Bedienungsfehler oder unsachgemäßen Gebrauch geschützt ist. Unter folgenden Bedingungen darf das Produkt von folgenden Personen benutzt werden:

In der Ausbildung besteht Aufsichtspflicht

- Personal, das eine Ausbildung in Chemie, Physik, Elektronik, Elektrotechnik bzw. vergleichbare Qualifikationen vorzuweisen hat und dem die örtlichen Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoff bekannt sind und das über Erfahrung im Umgang mit Wasserstoff verfügt.
- ➔ Die jeweiligen lokalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen müssen dem Personal bekannt sein und von ihm beachtet werden.
- In der Ausbildung darf das Brennstoffzellensystem von den Auszubildenden nur unter Aufsicht des Lehrpersonals benutzt werden.
- Das Lehrpersonal muss einen sachgemäßen Umgang gewährleisten und hat die Pflicht, auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

3 Komponenten

Nexa® 1200 ist ein vollständiges Brennstoffzellen-Gerät, das, bei einer Ausgangsspannung zwischen 16...40 V_{DC} und einem Ausgangsstrom von maximal 60 A @ 5...25 °C, eine maximale Leistung von rund 1200 W netto liefert. Die Ausgangsspannung sinkt mit steigender Leistung. Mit zunehmender Umgebungslufttemperatur sinkt der zulässige Strom mit 1A/1°C. Ein Betrieb bei Minusgraden ist nicht möglich.

Das Nexa® 1200 (im Folgenden Gerät) beinhaltet einen luftgekühlten PEM-Brennstoffzellenstack und die notwendigen Peripheriekomponenten. Es kann direkt in verschiedenen Einbaulagen in eine Applikation integriert werden.

Das Gerät wandelt die chemische Energie des Wasserstoffs in elektrische und thermische Energie sowie Wasser um. Die Versorgung mit Wasserstoff kann über die Laborversorgung mit nachgeschaltetem Druckminderer, einem Elektrolyseur oder Metallhydridspeicher erfolgen. Die durchströmende Kühlluft liefert den für die chemische Reaktion notwendigen Sauerstoff.

Der Betrieb des Geräts kann über die Nexa® 1200 Remote Control Software (RCS) gesteuert werden.

3.1 Nexa® 1200



Abb. 3-1 Nexa® 1200 Vorderseite

Das Kunststoffgehäuse nimmt alle nötigen Komponenten des Geräts auf. Im Wesentlichen besteht das Gerät aus einem PEM-Brennstoffzellenstack (Im Folgenden Stack) und allen für den Betrieb wichtigen

Nebenaggregaten einschließlich Wasserstoffbaugruppe, Luftfilterung, Steuerung, Ventilen und Sensorik.

Auf der Vorderseite befindet sich ein Bedienfeld mit 3 LEDs und einem Taster. Die LEDs dienen zur Signalisierung von Betriebsmodi; über den Taster kann das Gerät ein- und ausgeschaltet sowie eine anstehende Meldung quittiert werden.



Abb. 3-2 Nexa® 1200 Rückseite

Auf der Rückseite befindet sich die Anschlussplatte mit den Anschlüssen für Kommunikation, Ansteuerung externer Komponenten und zur Konfiguration des Geräts.

Unterhalb der Anschlussplatte befinden sich die Leistungsausgänge und die Wasserstoffversorgung

Stack	Der in der Nexa® 1200 befindliche Stack ist der Stack FCgen™-1020ACS von Ballard Power Systems. Dies ist ein luftgekühlter PEM-Stack mit 36 Brennstoffzellen und einer Leistung von 1200 W.
Luftversorgung	Ein Lüfter führt die notwendige Reaktions- und Kühlluft durch das Gerätegehäuse dem Stack zu. Das Gehäuse übernimmt dabei neben der Komponentenhalterung die Funktion der Luftführung.
Wasserstoff-Baugruppe	Der notwendige Wasserstoff wird über eine Wasserstoff-Baugruppe auf ein dem Stack angepasstes Druckniveau konditioniert und dem Stack als Brenngas zugeführt.
Controller	Der Controller regelt den Betrieb des Stacks, führt die Prozedur zum Starten und Herunterfahren durch, liefert Warnungen und Fehlermeldungen und gewährleistet jederzeit einen sicheren Betrieb. Über die CAN-Schnittstelle liefert der Controller die Prozessdaten zur Überwachung und Auswertung an den PC und / oder die Heliocentris eigene Steuerungs- und Visualisierungssoftware „Remote Control System“ (RCS).

3.1.1 Sicherheitskonzept

Das Gerät kann sowohl für sich als auch mit anderen Modulen kombiniert in einer Applikation eingesetzt werden. Das Gerät verfügt über ein 2-stufiges Sicherheitskonzept, das für beide Optionen ausgelegt ist.

- Das Gerät verfügt über eine Schnellabschaltung im Zuge einer Sicherheitskette. In diese Kette können externe Überwachungseinrichtungen (z. B.: Wasserstoffsensoren, Sauerstoffsensoren) angeschlossen werden
- Im Falle des Auftretens einer kritischen Situation (z. B. Wasserstoffleckagen) öffnen die angeschlossenen Wächter die Sicherheitskette und schalten somit das Nexa® 1200 in den eigensicheren Zustand
- Diese Sicherheitskette arbeitet unabhängig von der internen Software-Steuerung des Gerätes und stellt somit eine schnelle Abschaltung der Wasserstoffversorgung sicher
- Die 2. Stufe der Schutzeinrichtung läuft parallel zur ersten und überwacht mit der Firmware die internen Aggregate auf Einhaltung spezifizierter Grenzwerte
- Im Falle einer Überschreitung der Grenzwerte geht das Gerät in einen Fehler-Modus über und kann bis zur Fehlerbehebung nicht mehr betrieben werden

3.1.2 Schutzkonzept

Das Nexa® 1200 schützt den Stack und / oder seine Betriebsumgebung vor:

- Überhitzung
- Überspannung
- Überdruck
- Überstrom
- Erhöhter Wasserstoffkonzentration

3.2 Nexa® 1200 Startup Kit

Zum Starten benötigt das Gerät eine externe Spannungsversorgung; zum Betrieb werden Wasserstoffversorgung, externes Wasserstoffventil und Lastrelais benötigt.

Das Nexa® 1200 Startup Kit besteht aus Anschluss- und Kommunikationsset und enthält externes Wasserstoffventil, Lastrelais und die Anschlussleitungen.

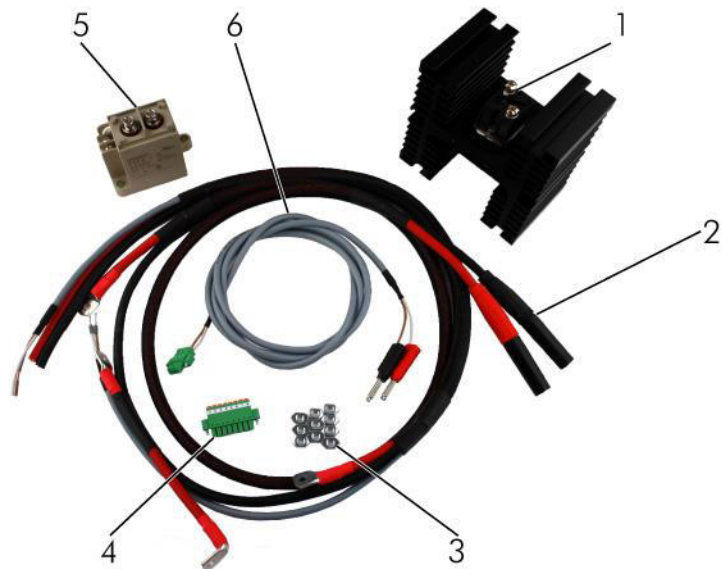


Abb. 3-3 Startup Kit Anschluss-Set

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Kühlkörper mit Rückstromdiode | 2 | Vorkonfektioniertes Leistungskabel für Batterie, Last und Lastrelais |
| 3 | Nutensteine | 4 | Stecker für den Anschluss <i>SAFETY CHAIN</i> |
| 5 | Lastrelais | 6 | Steckverbinder für den Anschluss der externen Spannungsversorgung |



Abb. 3-4 Startup Kit Anschluss-Set: externes Wasserstoffventil

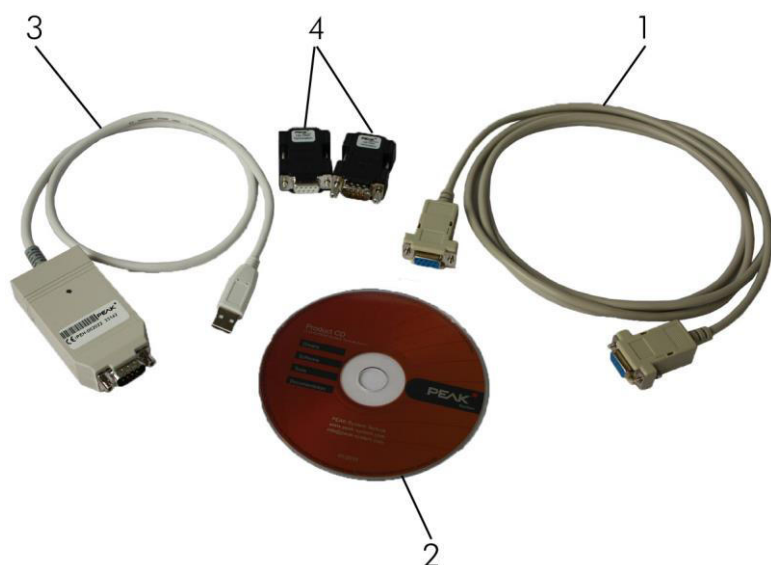


Abb. 3-5 Startup Kit Kommunikations-Set

- | | | | |
|---|-------------------|---|----------------------|
| 1 | CAN-Kabel | 2 | Treiber CD |
| 3 | CAN-USB-Konverter | 4 | Abschlusswiderstände |

3.2.1 Externe Spannungsversorgung

Zur externen Spannungsversorgung eignet sich sowohl ein Netzteil als auch eine Batterie, die eine Spannung von 9...36 VDC liefert.

Ein 3-poliger Steckverbinder für den Anschluss der externen Spannungsversorgung ist im Startup Kit enthalten.

3.2.2 Externes Wasserstoffventil

Das externe Wasserstoffventil ist eine zusätzliche Schutzvorrichtung zwischen der Wasserstoffversorgung und dem Gerät. Es trennt das Gerät von der Wasserstoffversorgung.

3.2.3 Lastanschluss

Eine externe Last kann an das Gerät angeschlossen werden.

Ein Lastrelais verhindert, dass Strom abgegriffen wird, wenn sich das Gerät nicht in einem dafür vorgesehenen Betriebsmodus befindet.

Die auf einen Kühlkörper montierte Rückstromdiode sichert das Gerät gegen Rückstrom von der Last zum Gerät.

Während der Verwendung der Rückstromdiode vergrößert der Kühlkörper die wärmeabgebende Oberfläche dieses wärmeproduzierenden Bauteils und beugt damit einer möglichen Beschädigung durch Überhitzung vor.

Lastrelais, 6-poliger Steckverbinder für den Anschluss, Kühlkörper mit Rückstromdiode und Leistungskabel sind im Startup Kit enthalten.



Abb. 3-6 Kühlkörper mit montierter Rückstromdiode und angeschlossenem Lastrelais

3.2.4 Kommunikation

Zum Anschluss eines PC werden CAN-USB-Konverter, CAN-Kabel und 2 Abschlusswiderstände aus dem Lieferumfang des Startup Kit benötigt.



Abb. 3-7 CAN-USB-Konverter, 2 Abschlusswiderstände und CAN-Kabel

3.2.5 Nexa® 1200 Remote Control Software

Die Nexa® RCS ist eine Visualisierungs- und Steuerungssoftware.

Die Abkürzung RCS steht für Remote Control Software. Die Nexa® RCS dient als Steuerungsplattform für die Nexa® 1200 und den angeschlossenen Heliocentris-Komponenten.

Alle relevanten Daten können geprüft, bei Bedarf aufgezeichnet und gespeichert werden.

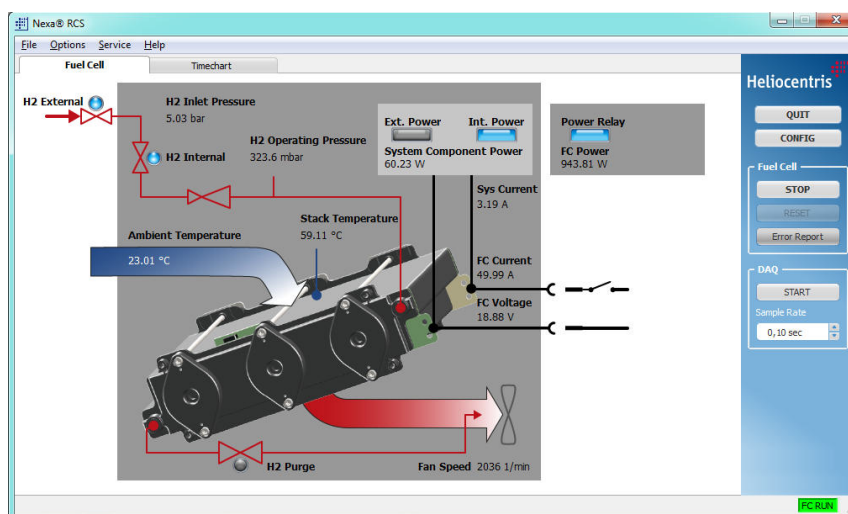


Abb. 3-8 Nexa® RCS – Reiter Fuel Cell

Die Kommunikation zwischen Nexa® 1200 und Nexa® RCS erfolgt über eine CAN-Schnittstelle. Die Kommunikation mit der elektronischen Last erfolgt über eine RS232 Schnittstelle. Das RS232-Kabel wird mit der elektronischen Last geliefert.

Mit Hilfe der Software wird der Stack in die verschiedenen Betriebszustände gesetzt und alle relevanten Betriebsparameter, z. B. Stackspannung und Stackstrom werden visualisiert und erfasst.

Die Messdaten werden im Reiter *TIMECHART* angezeigt.

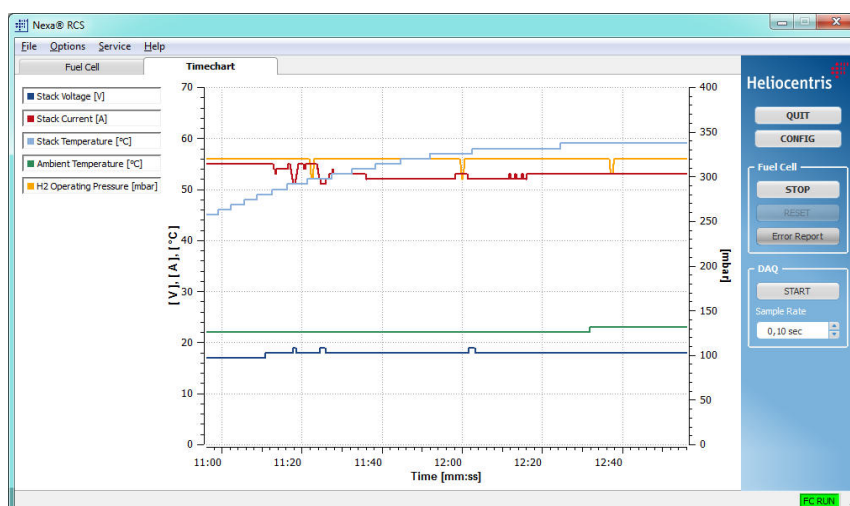


Abb. 3-9 Nexa® RCS - Reiter Timechart



TIPP

RCS funktioniert am besten mit den Betriebssystemen Windows 7 oder Windows 8. Mit anderen Betriebssystemen könnte es zu Verwechslung der Parameters des DC/DC-Wechselrichters kommen. RCS ist nicht kompatibel mit Windows XP.

4 Erste Schritte

In diesem Kapitel erfahren Sie neben dem Lieferumfang die notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme des Nexa® 1200 - von der Wahl eines geeigneten Aufstellorts bis zum Anschließen aller erforderlichen Komponenten.

4.1 Lieferumfang

Abbildung	Bezeichnung
	Nexa® 1200
	Nexa® 1200 Startup Kit Anschluss-Set • 2-poliger Steckverbinder für den Anschluss der externen Spannungsversorgung • Lastrelais • Rückstromdiode auf Kühlkörper • Vorkonfektioniertes Leistungskabel für Batterie, Last und Lastrelais • 8-poliger Stecker für den Anschluss <i>SAFETY CHAIN</i> • 10 Nutensteine • Vorkonfektioniertes Magnetventil mit Wasserstoffschlauch und 6-poligem Steckverbinder für den Anschluss von Magnetventil und Lastrelais
	Nexa® 1200 Startup Kit Kommunikations-Set • CAN-USB-Konverter • CAN-Kabel • 2 CAN-Abschlusswiderstände) • CD-ROM Nexa® Integration System • CD-ROM PEAK System

Tab. 4-1 Lieferumfang

4.2 Weitere ergänzende Komponenten

Zum Anschluss des Geräts sind außerdem folgende Komponenten empfohlen – sie sind nicht im Lieferumfang enthalten, können aber über Heliocentris bezogen werden.

- Anschluss-Set für Wasserstoffversorgung
- Wasserstoffsensor HydroKnowz™

4.3 Aufstellort

Das Gerät muss in einem Labor, das den örtlichen Bestimmungen genügt betrieben werden (siehe Anforderungen an den Ort / Aufstellort auf Seite 10).

Der Aufstellort muss außerdem folgende Anforderungen erfüllen:

- Wasserstoffüberwachung
- Frostfrei
- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung wurden getroffen
- Nicht brennbarer bzw. schwer entflammbarer Untergrund (mindestens FV-1 nach IEC 60707)
- Stabiler, waagerechter Untergrund
- Das Gerät darf mit einem maximalen Neigungswinkel von 10 °, bezogen auf die Montageebenen betrieben werden
- Sauber
- Um eine Überhitzung des Geräts zu verhindern muss grundsätzlich ein Abstand von 20 cm zu Wänden oder weiteren Geräten eingehalten werden
- Um eine ungehinderte Luftzirkulation zu gewährleisten muss der Abstand am Luftaustritt 30 cm betragen
- Das Gerät darf nicht in Schränke oder Vorrichtungen ohne ausreichende Belüftung eingebaut werden
- Netzanschlüsse müssen vorhanden sein
- Rückseite muss für Anschluss zugänglich sein
- Minimaler Platzbedarf für die Aufstellung:
 - Gerät benötigt 5 HE in 19"-Racksystem mit 600 mm Tiefe oder
 - Ca. 50 x 60 cm

4.4 Auspacken und Aufstellen

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie das Gerät auspacken und aufstellen sollen und was dabei zu beachten ist.

**VORSICHT****Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Geräts!**

Herunterfallendes Gerät kann zu Verletzungen durch Quetschungen führen. Sachschaden kann entstehen.

- ➔ Sicherheitsschuhe tragen.
- ➔ Gerät mit 2 Personen auspacken und aufstellen.

✓ Geeigneter Aufstellort

✓ 2 Personen

1. Gerät profilseitig anfassen, um es aus der Verpackung zu heben.
2. Das Gerät auf offensichtliche Transportschäden an der Verpackung und am Produkt selbst kontrollieren und ggf. sofort das Transportunternehmen und Heliocentris oder Ihren Lieferanten über den Schaden in Kenntnis setzen.
 - Wenn möglich den Schaden mit einer Kamera dokumentieren.
3. Sofort nach dem Auspacken den Lieferumfang mit den Angaben in dieser Bedienungsanleitung vergleichen.
 - (siehe Seite 21).



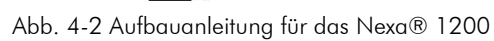
Abb. 4-1 Nexa® 1200 liegend aufstellen

4. Gerät am gewählten Aufstellort aufstellen.
 - Das Gerät ist liegend aufzustellen

**TIPP**

Umverpackungen ggf. für eine spätere Einlagerung des Geräts oder dessen Versand aufbewahren.

Nexa® 1200 - Bedienungsanleitung



4.5.1 Elektrische Verbindungen und Kommunikation herstellen

Um die Betriebsbereitschaft herzustellen, müssen die elektrischen Verbindungen, Kommunikation, Sicherheitseinrichtungen und Wasserversorgung hergestellt werden:

Anschlüsse und Steckverbinder sind vertauschungssicher kodiert.



ACHTUNG

Beschädigung durch defekte Kabel!

Defekte Kabel können einen Kurzschluss verursachen und damit das Gerät beschädigen.

- ➔ Kabel vor Benutzung auf Unversehrtheit prüfen und defekte Kabel aussortieren.

4.6 Externe Last anschließen

Eine externe Last kann an das Gerät angeschlossen werden. Hierfür eignen sich die Elektronischen Lasten (EL 2400 oder EL 1500) von Heliocentris:

Während das schwarze (-) Leistungskabel direkt an die Last angeschlossen wird, wird das rote (+) Leistungskabel über das Lastrelais und die Rückstromdiode geführt.



ACHTUNG

Beschädigung durch Kurzschluss!

Am Leistungsausgang kann Spannung anliegen. Wird er kurzgeschlossen, kann dies zur Beschädigung des Stacks führen.

- ➔ Leistungsausgang nicht kurzschließen.



ACHTUNG

Beschädigung durch Rückstrom!

Rückstrom von der Last zum Gerät kann das Brennstoffzellen-System beschädigen.

- ➔ Rückstromdiode zwischen den Leistungsausgängen des Geräts und den Leistungseingängen der angeschlossenen Last einbauen.

Leistungsausgang des
Geräts



Abb. 4-3

Die Leistungsausgänge des Geräts befinden sich unterhalb der Anschlussplatte auf der Rückseite. Die Leistungsausgänge sind als Schraubklemmen ausgeführt.

So schließen Sie eine externe Last an das Gerät an:

- ✓ Vorkonfektioniertes Leistungskabel für Batterie, Last und Lastrelais
- ✓ Externe Last ist ausgeschaltet
- ✓ Gerät ist spannungsfrei
- ✓ Schlitzschraubendreher

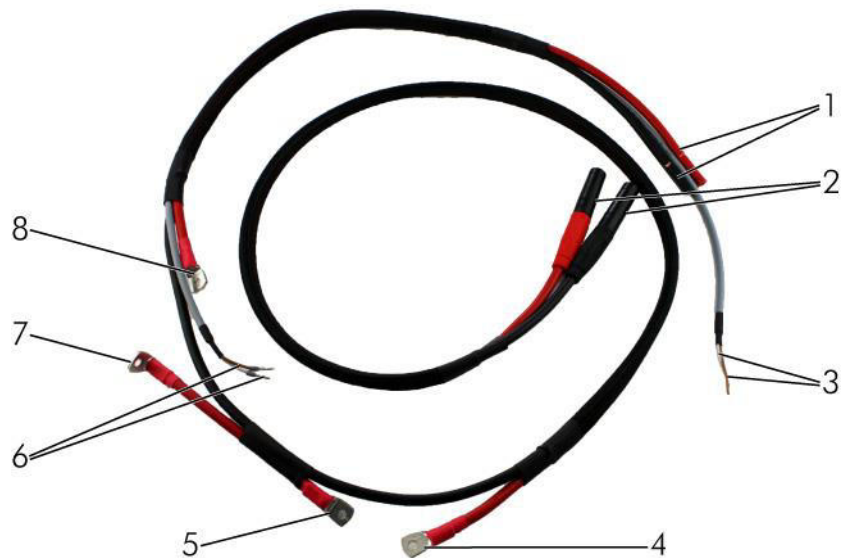


Abb. 4-4 Vorkonfektioniertes Leistungskabel

1. Arretierschrauben lösen (1, Abb. 4-3), um Leistungsausgänge (2, Abb. 4-3) zu öffnen.
2. Abisoliertes Ende des schwarzen Leistungskabels (1, Abb. 4-4) in den negativen Leistungsausgang (-) einstecken.
3. Abisoliertes Ende des roten Leistungskabels (1, Abb. 4-4) in den positiven Leistungsausgang (+) einstecken.
4. Arretierschrauben handfest anziehen.
5. Schwarzen Laborstecker (2, Abb. 4-4) in negativen Leistungseingang (-) der Last einstecken.
⇒ Die Leistungskabel sind an den Leistungsausgang angeschlossen.

4.6.1 Lastrelais anschließen

Ein Lastrelais dient zum Abschalten der Last. Es wird zwischen dem positiven Leistungsausgang des Geräts und der Last angeschlossen. Das Lastrelais kann beliebig im Umfeld des Geräts platziert werden.

So schließen Sie das Lastrelais an:

- ✓ Lastrelais

- ✓ Vorkonfektioniertes Leistungskabel ist an Leistungsausgang des Geräts angeschlossen
- ✓ Vorkonfektioniertes Magnetventil
- ✓ Kreuzschlitzschraubendreher



Abb. 4-5 So schließen Sie das Lastrelais an

1. Positives Leistungskabel vom Gerät kommend (8, Abb. 4-4) an positiven Kontakt 1 (+) des Lastrelais anschließen.
2. Abgewinkelte Seite des positiven Leistungskabels (7, Abb. 4-4) an negativen Kontakt 2 (-) des Lastrelais anschließen.

⇒ *Leistungskabel ist an Lastrelais angeschlossen.*

Ansteuerung des
Lastrelais



Abb. 4-6

Zur Ansteuerung wird das Lastrelais mit dem 2-adrigen Kabel über die Ansteuerung des Magnetventils an das Gerät angeschlossen.

1. 2-adriges Kabel (3, Abb. 4-4) an der 4. und 5. Klemme des Magnetventil-Steckverbinders (Abb. 4-6) einstecken.
 - Orangefarbene Fixierfeder der 5. Klemme nach hinten drücken.
 - Negativen Leiter (braun) des 2-adrigen Kabels einstecken.
 - Orangefarbene Fixierfeder loslassen.
 - Schritte mit dem positiven Leiter (weiß) und der 4. Klemme wiederholen.



Abb. 4-7

2. Seitlich am Lastrelais (Abb. 4-7) Schrauben der Kontakte lösen.
3. Weißen Leiter des 2-adrigen Kabels (6, Abb. 4-4) in Kontakt 8 einstecken.
4. Braunen Leiter in Kontakt 7 einstecken.
5. Magnetventil-Steckverbinder in Aux Output am Nexa® 1200 einstecken.
6. Schrauben handfest anziehen.

⇒ *Lastrelais ist elektrisch angeschlossen*

4.6.2 Rückstromdiode anschließen

Ohne die Verwendung der Rückstromdiode ist das Gerät nicht gegen Rückstrom von der Last zum Gerät gesichert. Der Einbau der Rückstromdiode mit dem Kühlkörper ist dringend erforderlich.

Der Kühlkörper vergrößert die wärmeabgebende Oberfläche der Rückstromdiode und beugt damit einer möglichen Beschädigung durch Überhitzung vor. Der Kühlkörper kann beliebig so im Umfeld des Geräts platziert werden, dass er die Wärme gut abgeben kann.

! **ACHTUNG!** Beschädigung durch Rückstrom! Rückstromdiode zwischen den Leistungsausgängen des Geräts und den Leistungseingängen der angeschlossenen Last einbauen.

So schließen Sie die Diode an das Gerät an:

- ✓ Kühlkörper mit Rückstromdiode
- ✓ Vorkonfektioniertes Leistungskabel ist an Lastrelais angeschlossen

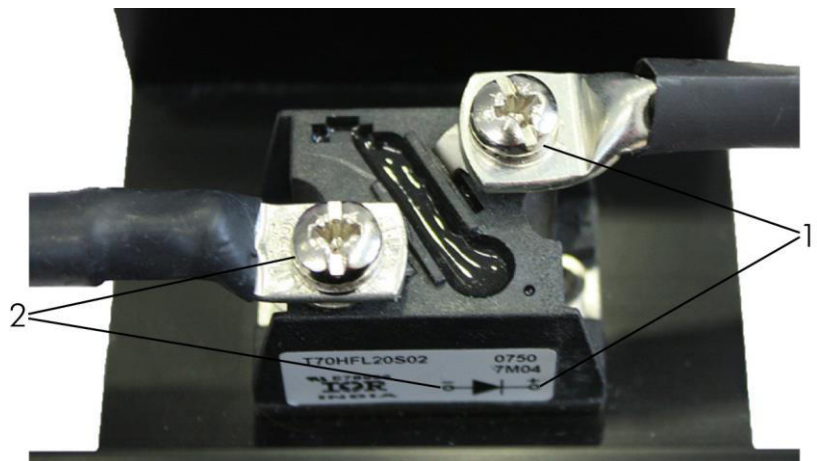


Abb. 4-8 Rückstromdiode auf Kühlkörper

1 Positiver Kontakt

2 Negativer Kontakt

1. Schraube des negativen Kontakts (2) auf Rückstromdiode lösen.
2. Kabelschuh des positiven Leistungskabels (5, Abb. 4-4) vom Lastrelais kommend auf Kontakt legen.
3. Schraube auf Kontakt handfest festschrauben.
4. Schraube des positiven Kontakts (1) auf Rückstromdiode lösen.
5. Kabelschuh des positiven Leistungskabels (4, Abb. 4-4) zur Last auf Kontakt legen.
6. Schraube auf Kontakt festschrauben.
⇒ Rückstromdiode ist angeschlossen.

4.7 Sicherheitseinrichtungen installieren

4.7.1 Sicherheitskette installieren



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Wasserstoff!

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden und den Körper stark verbrennen.

Austretender Wasserstoff kann heiß sein und die Haut verbrennen.

Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

→ Sicherheitskette muss installiert werden.

Die Sicherheitskette basiert auf einer Stromschleife. Dies ermöglicht jedem Teilnehmer der Sicherkette eine Unterbrechung zu detektieren bzw. zu erzeugen. Eine Unterbrechung der Sicherheitskette schaltet das System in einen eigensicheren Zustand.

Folgende Aktionen erfolgen, sobald die Sicherheitskette unterbrochen wird:

- Sämtliche Wasserstoff-Ventile des Geräts werden geschlossen
- Das angeschlossene Lastrelais wird getrennt
- Das Gerät lässt sich nicht starten

Die Elektronik der Sicherheitskette kann zum einen in eine bestehende Kette (Stromschleife) integriert werden, zum anderen besitzt sie auch eine eigene Stromquelle.

NEXA[®] 1200 als
Sicherheitszentrale

Bildet das NEXA[®] 1200 die Zentrale der Sicherheitseinrichtung ab, werden verschiedene externe Überwachungseinrichtungen (z. B. Wasserstoff- und Sauerstoffsensoren) mit potentialfreiem Schaltausgang (Relais-Kontakt) in die Kette eingebunden.

Externer H₂-Sensor anschließen (nicht im Lieferumfang enthalten)



ACHTUNG!

Wird kein externer Sensor / kein Relaiskontakt verwendet, muss anstatt des Relaiskontaktes eine Kabelbrücke gesetzt werden.

So schließen Sie einen Wasserstoffsensoren an das Gerät an:

- ✓ Wasserstoffsensoren HydroKnowzTM
- ✓ Kabelbrücke
- ✓ 2-adriges Kabel Sicherheitskette (0,5mm², flexibel)
- ✓ Ggf. kleiner Schlitzschraubendreher für Fixierfeder

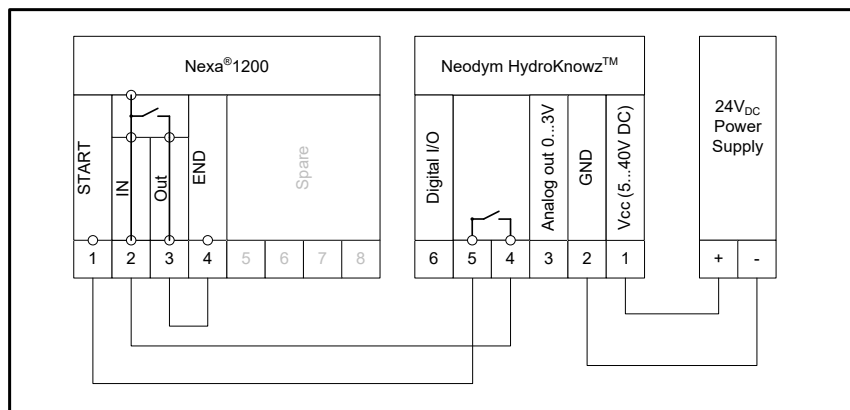


Abb. 4-9 Schaltskizze Anschluss Wassersoffsensor

1. Kabelbrücke in 3. und 4. Klemme in Anschluss *SAFETY CHAIN* am Nexa® 1200 stecken.
2. 1. und 2. Klemme des Anschlusses *SAFETY CHAIN* mit 5. und 4. Kontakt des Wasserstoffsensors verbinden.

⇒ *Der Wasserstoffsensor ist angeschlossen*

Im Kap. [Belegung der Stecker und Buchsen der Anschlussplatte](#) Seite 82 ist die Belegung der Kontakte angegeben.

4.7.2 Potentialausgleich anschließen

Mit dem Potentialausgleich werden elektrische Potentialunterschiede (Spannungen) zwischen den Geräten des Systems, der Erde und fremden leitfähigen Teilen beseitigt. So schließen Sie den Potentialausgleich an:

- ✓ Potentialausgleichskabel (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ✓ 10 mm Maulschlüssel (nicht im Lieferumfang enthalten)



Abb. 4-10 Potentialausgleich

1. Schraubenmutter lösen.
2. Potentialausgleichskabel auf Gewinde stecken.
3. Schraubenmutter wieder festdrehen.
4. Anderes Ende des Potentialausgleichskabel an weiterem Helio-centris Produkt (z. B. weitere Nexa® 1200 oder Nexa® DC 1200) oder am Racksystem befestigen.

⇒ *Potentialausgleich ist hergestellt.*

4.8 Wasserstoffversorgung herstellen

Zum Betrieb des Stack ist Wasserstoffgas mit einer Mindestreinheit von 4.0 (= 99,99 %) nötig. Der zulässige Wasserstoff-Eingangsdruck beträgt 1...15 bar.

Die Versorgung mit Wasserstoff kann mit sämtlichen Optionen erfolgen, z. B. Laborversorgung, Metallhydridspeicher oder Elektrolyseur, die obige Konditionen erfüllen.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Gasstrahl!

Wasserstoff-Druckgasflasche steht unter Druck. Wenn der Gasstrahl auf Personen gerichtet ist, kann das Verletzungen verursachen.

➔ Gasstrahl nicht auf Personen richten.



Abb. 4-11

Der Anschluss für die Wasserstoffversorgung (2) befindet sich auf der Rückseite des Geräts linksseitig der Leistungsanschlüsse.

Das Wasserstoffventil ist vorkonfektioniert. Es verfügt über ein Anschlusskabel und Wasserstoffanschluss.

Die Kabel des Lastrelais sind bereits zusammen mit den Kabeln des Magnetventils in einen Steckverbinder eingesteckt (siehe Ansteuerung des

Lastrelais auf Seite 27). Dieser Steckverbinder wird an den Anschluss Aux Out (1, Abb. 4-11) angeschlossen.

So stellen Sie die Wasserstoffversorgung her:

- ✓ Wasserstoffversorgung
- ✓ Magnetventil
- ✓ Wasserstoff-Anschluss-Set (nicht im Lieferumfang enthalten), mit Schnellkupplung und bestehend aus
 - Druckminderer
 - Wasserstoffschlauch
- ✓ Wasserstoff-Anschluss-Set ist an Wasserstoffversorgung angeschlossen (s. Dokumentation des Wasserstoff-Anschluss-Sets)
- ✓ Hauptventil der Wasserstoffversorgung ist geschlossen



Abb. 4-12

Magnetventil an
Nexa® 1200

1. Überwurfmutter am Wasserstoffschlauch (Abb. 4-12, 2) zurückschieben.
2. Wasserstoffschlauch bis zum Anschlag in H2 In (Abb. 4-11, 2) einstecken.
3. Überwurfmutter vorschieben.
4. Handfest zudrehen.
5. Mit dem Maulschlüssel eine $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Umdrehung festziehen.

Magnetventil an Was-
serstoff-Anschlussset

Druck einstellen

Magnetventil elektrisch anschließen



6. Schnelkkupplungsstecker des Wasserstoff-Anschluss-Sets in Schnelkkupplung des Magnetventils (Abb. 4-12, 1) einstecken bis er einrastet.

⇒ Die Wasserstoffversorgung ist hergestellt.

➔ Den Wasserstoff-Eingangsdruck einstellen.

➔ Der empfohlene Wasserstoff-Eingangsdruck für optimalen Betrieb liegt im Bereich von 3...8 bar.

So schließen Sie das Magnetventil an:

1. Steckverbinder in den Anschluss *AUX Out* (Abb. 4-11, 1) einstecken.
2. Arretierschrauben handfest anziehen.

⇒ Magnetventil und Lastrelais sind elektrisch angeschlossen.

4.9

Externe Spannungsversorgung anschließen



ACHTUNG

Beschädigung durch falschen Anschluss!

Der Anschluss der externen Spannungsversorgung an einer anderen Buchse als *POWER SUPPLY* führt zum Kurzschluss des Geräts.

➔ Externe Spannungsversorgung nur an *POWER SUPPLY* anschließen.

Netzteil

So schließen Sie ein Netzteil als externe Spannungsversorgung an:

- ✓ Netzteil (12...36 V_{DC})
- ✓ Versorgungskabel mit Steckverbinder



Abb. 4-13 Externe Spannungsversorgung anschließen

- 1 Anschluss für Spannungsversorgung 2 Vorkonfektioniertes Versorgungskabel

Das Startup Kit enthält ein vorkonfektioniertes Versorgungskabel mit einem Steckverbinder, bei dem die Leitungen bereits in die Klemme eingesteckt sind.

1. Netzteil mit dem Netzkabel an die Stromversorgung anschließen.
2. Spannung (12...36 V_{DC}) am Netzteil einstellen.
3. Steckverbinder des Versorgungskabels (2) in den Anschluss für die externe Spannungsversorgung (*POWER SUPPLY*, 1) stecken.

4. Arretierschrauben handfest anziehen.



ACHTUNG! Verpolung kann das Gerät beschädigen! Auf die richtige Polung des Anschlusses achten: + = rot, - = schwarz.

5. Laborstecker des Versorgungskabels in das Netzteil einstecken.
 ⇒ Externe Spannungsversorgung mit dem Netzteil ist hergestellt.

Im Kap. [Belegung der Stecker und Buchsen der Anschlussplatte](#) auf Seite 82 ist die Belegung der Kontakte angegeben.

Batterie Es ist möglich, die Spannungsversorgung mit einer Batterie (9...36 VDC) bereit zu stellen. Die Batterie kann nicht über das Gerät geladen werden.

4.10 Dichtigkeitsprüfung durchführen

Um das Gerät sicher zu betreiben, muss durch die Montage absolute Dichtigkeit gewährleistet sein.

Diese Dichtigkeitsprüfung sollte jedes Mal durchgeführt werden, wenn die Wasserstoffversorgung montiert wurde.

- ✓ Gerät ist montiert
 - ✓ Elektrische Verbindungen sind hergestellt
 - ✓ Wasserstoffversorgung ist hergestellt
 - ✓ Set zur H₂-Lecküberwachung (nicht im Lieferumfang enthalten)
1. Kontakte des Magnetventils aus der Klemme (Kontakt 1, 2 und 3 am Anschluss *AUX OUT*) entfernen.
 - Orangefarbene Fixierfeder der Klemme nach hinten drücken.
 - Leiter entfernen.
 - Orangefarbene Fixierfeder loslassen.
 2. Magnetventilkabel an externe Spannungsversorgung (Netzteil) anschließen. Die Polarität muss dabei nicht beachtet werden.
 3. Netzteil mit 0,4 A und 24 V einschalten um Magnetventil zu öffnen.
 ⇒ Öffnen des Magnetventils erzeugt ein Klickgeräusch.
 4. Ventil der Wasserstoffversorgung öffnen (z. B. Gasflaschenventil an der Druckgasflasche).
 5. Wasserstoff-Eingangsdruck einstellen.
 6. Druck ablesen.
 7. Ventil schließen.
 8. 5 Minuten warten.
 9. Wasserstoff-Eingangsdruck prüfen.
 10. Wenn sich der Wasserstoff-Eingangsdruck nicht geändert hat, ist die Montage dicht.

11. Wenn der Wasserstoff-Eingangsdruck gefallen ist, hat die Montage ein Leck.
12. Mit dem Handsensor und dem Lecksuchmittel das Leck suchen.
- *Siehe mitgelieferte Bedienungsanleitung Personenbezogenes Gaswarngerät und auf Flasche aufgedruckte Anleitung.*
- Undichtigkeit gefunden:
13. Verbindung abdichten.
14. Schritte 1–7 wiederholen.
- Undichtigkeit beseitigt
15. Netzteil ausschalten.
16. Magnetventilkabel aus Netzteil entfernen.
17. Magnetventil wieder an Gerät anschließen
- *Orangefarbene Fixierfeder der 2. Klemme des Steckverbinders nach hinten drücken.*
 - *Negativen (braunen) Leiter des 2-adrigen Kabels einstecken.*
 - *Orangefarbene Fixierfeder loslassen.*
 - *Vorangegangene Schritte mit dem positiven (weißen) Leiter und der 1. Klemme wiederholen.*

4.11 Kommunikation herstellen



ACHTUNG

Beschädigung durch falsche Schnittstellenkabel!

Falsche Schnittstellenkabel können das Gerät beschädigen.

- ➔ Nur von Heliocentris gelieferte Anschlüsselemente verwenden.

Schließen Sie folgende Datenschnittstellen an der Nexa® 1200 an:

- CAN IN (1): zum PC
- CAN OUT (2): zu einem weiteren Heliocentris Produkt, z. B. Nexa® 1200 oder Nexa® DC 1200

Eine CAN-Schnittstelle (3) ist für den Service vorgesehen.

Folgende Datenschnittstellen können optional am Gerät angeschlossen werden:

- RS232 (4)

Der Anschluss RS232 kann bei Bedarf von Heliocentris freigeschaltet werden.

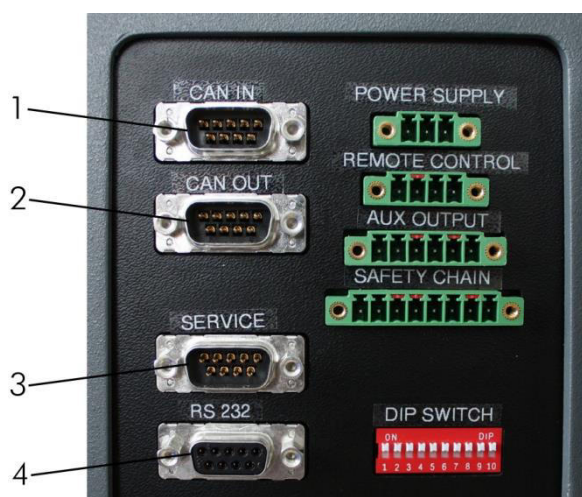


Abb. 4-14 Datenschnittstellen

- | | |
|-----------------|--|
| 1 Can In (PC) | 2 Can Out (Anschluss für weiteres Gerät) |
| 3 Service (CAN) | 4 RS 232 |

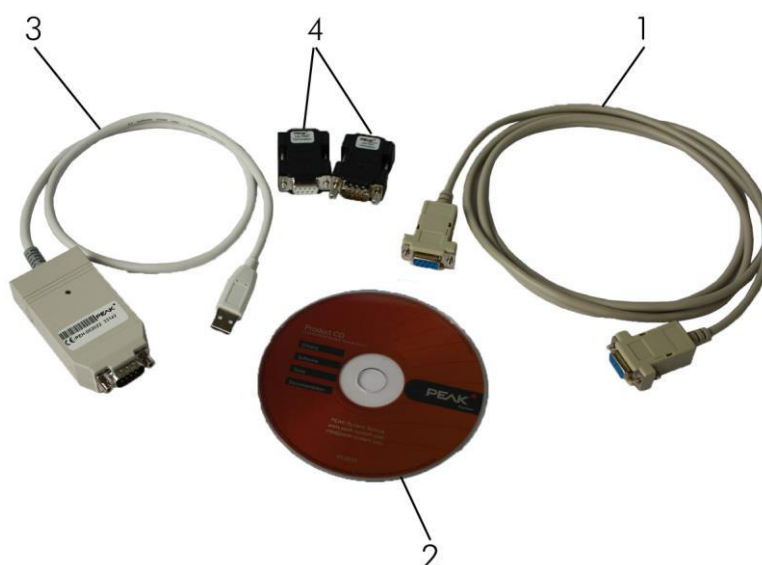


Abb. 4-15 Komponenten um PC anzuschließen und CAN-Bus abzuschließen

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 CAN-Kabel | 2 Treiber-CD |
| 3 CAN-USB-Konverter | 4 Abschlusswiderstände |



Abb. 4-16 Aufbauanleitung, um Kommunikation herzustellen

4.11.1 Datenschnittstelle zum PC anschließen und CAN-Bus terminieren



PC anschließen

So schließen Sie einen PC an.

- ✓ PC (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ✓ CAN-USB-Konverter
- ✓ CAN-Kabel
- ✓ Abschlusswiderstand
- ✓ Kleiner Schlitzschraubendreher

1. Buchse des CAN-Kabels in *CAN IN* des Geräts einstecken.
2. Abschlusswiderstand in Buchse des CAN-Kabels.
3. CAN-USB-Konverter in Abschlusswiderstand einstecken.
4. Sämtliche Arretierschrauben handfest anziehen.
5. USB-Stecker des CAN-USB-Konverters in den USB-Port des PC einstecken.

⇒ *Das Gerät ist mit dem PC verbunden.*

CAN-Bus terminieren

Der CAN-Bus muss terminiert (abgeschlossen) werden, wenn das Gerät das letzte oder einzige angeschlossene Heliocentris Produkt am Bus ist. So schließen Sie den Anschluss ab.



- ✓ Abschlusswiderstand

1. Den Abschlusswiderstand in *CAN OUT* einstecken.
2. Arretierschrauben handfest anziehen.

⇒ *Abschlusswiderstand ist angeschlossen.*

4.11.2 Software und Hardware-Treiber installieren

So installieren Sie die Software und den Hardware-Treiber:

- ✓ Systemvoraussetzungen
 - (siehe [PC-Anforderungen](#) auf Seite 88)
- ✓ CD-Rom Nexa® Integration System
- ✓ Ausreichende Rechte zur Installation der Software
 - Ggf. an den Administrator wenden

1. PC und Monitor einschalten.
2. CD-Rom Nexa® Integration System einlegen.

Auf der CD befindet sich für die Softwareinstallation der Ordner *SOFTWARE*.

3. Ordner *SOFTWARE\NEXA 1200\NEXARCS* öffnen.
4. Öffnen Sie die Datei *Nexa_RCS_2.2R1_Setup* (doppelklicken).
5. Den Anweisungen des Setup-Programms für die Nexa® RCS folgen.

⇒ *Das Programm Nexa® RCS ist installiert.*

PCAN-USB-Treiber installieren

6. Den Anweisungen des Setup-Programms für den PCAN-USB-(Software) Treiber folgen.
 - ⇒ *Der PCAN-USB-(Software) Treiber ist installiert.*
 - ⇒ *Nach erfolgreicher Installation der PCAN-Treiber blinkt die rote LED auf dem CAN-USB-Konverter (Nexa® 1200 muss angeschaltet sein.)*
 - ⇒ *Die Kommunikation zwischen Gerät und PC ist nun hergestellt.*

5 Bedienung

Die Bedienung des Geräts kann über die Nexa® RCS (Software), Taster am Gerät oder Fernbedienung erfolgen.

Zum Starten des Geräts und der Software und um die Kommunikation zwischen Gerät und Software herzustellen, wie folgt vorgehen:

- Gerät starten
- Software starten

Die Reihenfolge ist beliebig.

5.1 Nexa® 1200 starten

So nehmen Sie das Gerät in Betrieb:

- ✓ Gerät ist montiert
 - (siehe [Auspacken und Aufstellen](#) auf Seite 22)
- ✓ Wasserstoffversorgung ist hergestellt
 - (siehe [Wasserstoffversorgung herstellen](#) auf Seite 31)
- ✓ Schnittstellen sind angeschlossen
 - (siehe [Kommunikation herstellen](#) Seite 34)
- ✓ Dichtigkeit des Wasserstoffanschlusses ist überprüft
 - (siehe [Dichtigkeitsprüfung durchführen](#) auf Seite 33)
- ✓ Spannungsversorgung (Netzteil oder Batterie) ist angeschlossen und eingeschaltet.

Gerät starten

So starten Sie das Gerät

- ➔ Taster drücken.



Abb. 5-1 Taster

Oder (wenn Software bereits gestartet)

- ➔ Im Bedienbereich *FUEL CELL* auf den Button *START* klicken.
- ⇒ *Das Gerät ist eingeschaltet. Das Spülventil wird geöffnet und spült das Gerät. Der schnell blinkende CAN-USB-Konverter zeigt an, dass Daten an den PC geliefert werden.*

Initialisierung

Das Gerät führt die Initialisierung beginnend mit einem Systemtest durch. Die Kommunikation wird systemseitig initialisiert.

Standby Das System geht nach erfolgreicher Initialisierung und Systemtest automatisch in den *STANDBY*-Modus und schaltet auf interne Versorgung um.



TIPP

Soll das Gerät im Falle eines schlecht arbeitenden Stacks, zum Beispiel in Folge eines Wasserstoffmangels, weiterarbeiten und kommunizieren, wird empfohlen die externe Spannungsversorgung während des gesamten Betriebs am Gerät eingeschaltet zu lassen. Damit bleibt die externe Kommunikation auch dann erhalten, wenn das Gerät in den *ERROR*-Modus übergeht.

5.1.1 Hinweis zur Inbetriebnahme:

Direkt nach dem Einschalten können ca. 50...60 % der Leistung erreicht werden. Zur Regenerierung des Systems kann, in Abhängigkeit von der Vorgeschichte, auch eine längere Warmlaufzeit notwendig sein. Die hier getroffenen Angaben sind Erfahrungswerte, eine Überschreitung zeigt nicht unmittelbar auf einen Defekt im Gerät.

Die Warmlaufzeit hängt von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit während der Lagerzeit, der Last sowie den Eigenschaften des BOP ab. Die unten stehende Tabelle zeigt die voraussichtlichen Warmlaufzeiten bei Konstantstrom-Lastbetrieb (65 A) und einem Minimum-Sauerstoffüberschuss von 20 .

Einwirktemperatur	80 % Stackleistung	100 % Stackleistung
20	0:20	1:35
0	1:00	2:51

Tab. 5-1 Voraussichtliche Warmlaufzeit des Nexa® 1200 bis die angegebene Leistung erreicht wird (Minuten: Sekunden)

5.2 Software starten

Software starten

- ✓ PC und Monitor sind eingeschaltet

So starten Sie die Software:

- ➔ Im Windows-Startmenü > *PROGRAMME* > *NEXA® RCS* öffnen.
- ⇒ Die Software wird geöffnet.

5.3 Betriebsmodi

Das Gerät befindet sich im Verlauf der Verwendung in verschiedenen Modi.

Bezeichnung	Beschreibung	Versorgung
OFF	Gerät ist nicht eingeschaltet und es liegt keine externe Spannungsversorgung an. Kommunikation ist nicht möglich. Die LEDs sind aus.	Ohne

Bezeichnung	Beschreibung	Versorgung
	Wurde das Gerät aus <i>RUN</i> oder <i>ERROR</i> in <i>OFF</i> überführt, ist nach max. 30 Minuten die noch im Stack verbliebene geringe Menge an Wasserstoff aus dem Gerät diffundiert.	
<i>STANDBY</i>	Gerät befindet sich in Bereitschaft. Mit Startsignal (Taster am Gerät oder Button Start in Software) wird es in <i>RUN</i> überführt. Grüne LED blinken abwechselnd.	Extern
<i>RUN</i>	Leistung kann entnommen werden. Das externe Lastrelais wird angesteuert und geschlossen. Das Gerät befindet sich im Regelbetrieb. Grüne LEDs leuchten dauerhaft. In Abhängigkeit der Leistungsabgabe wird in diesem Betriebsmodus die Brennstoffzelle regelmäßig gespült, dabei ist ein Geräusch hörbar.	Intern
<i>ERROR</i>	Gerät geht aufgrund fehlerhafter Parameter in eigensicheren Zustand über. Rote LED signalisiert Fehler.	Extern

Tab. 5-2 Anwenderrelevante Betriebsmodi des Geräts

5.3.1 Prozesse

Während des Übergangs von einem Modus zum nächsten laufen bestimmte Prozesse ab:

Bezeichnung	Beschreibung	Modusübergang
Initializing	Externe Spannungsversorgung ist angelegt. Die Steuerung des Geräts führt die Initialisierung durch. Die Kommunikation wird systemseitig initialisiert und gestartet. Durch die Steuerung angesteuerte Ausgänge werden auf definierte Werte gesetzt. Systemsteuerung überprüft die Sensorsignale und initialisiert die für den Betrieb notwendigen Variablen. Dieser Prozess wird in der Software angezeigt.	<i>OFF</i> → <i>STANDBY</i>
Fuel Cell Startup	Die Systemsteuerung startet den Stack. Dazu wird die Luft- und die Wasserstoffversorgung in Betrieb genommen. Von nun an werden alle Betriebsparameter, Betriebsdruck, Brennstoffzellen-Spannung, Brennstoffzellen-Strom und Temperaturen kontinuierlich kontrolliert. Sofern alle Betriebsparameter innerhalb definierter Bereiche liegen, wird auf Eigenversorgung des Geräts umgeschaltet. Sofern alle Betriebsparameter im eigenversorgten Zustand innerhalb definierter Bereiche liegen, wird das Gerät in <i>RUN</i> überführt.	<i>STANDBY</i> → <i>RUN</i>
Fuel Cell Shutdown	Das externe Eingangsventil wird geschlossen und damit die Wasserstoffversorgung unterbrochen. Wenn notwendig wird der Stack auf die definierte Temperatur gekühlt. Die Eigenversorgung wird abgeschaltet. Liegt eine externe Spannungsversorgung (noch/wieder) an, wird das Gerät in <i>STANDBY</i> über-	<i>RUN</i> → <i>STANDBY</i> → <i>OFF</i>

Bezeichnung	Beschreibung	Modusübergang
	führt; anderenfalls schaltet es sich automatisch nach OFF.	

Tab. 5-3 Prozesse, die während des Übergangs von einem Modus zum anderen ablaufen

5.3.2 LED-Anzeige des Modus oder Prozesses

Anhand der LEDs auf der Vorderseite des Geräts ist der Betriebsmodus bzw. der ablaufende Prozess des Geräts ersichtlich.

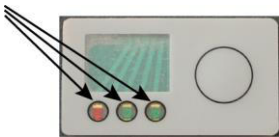


Abb. 5-2 LED-Anzeige

LED (v.l.n.r.)			Betriebsmodus oder Prozess
Rot	Grün	Grün	
o	o	o	Initializing (nach Anlegen einer externen Spannungsversorgung)
-	(o)	o	Standby, Fuel Cell Startup
-	o	o	Run
-	o	(o)	Fuel Cell Shutdown
o	-	o	Error
(o)	-	o	Gravierender Fehler z. B. in der Sicherheitskette
-	-	-	Gerät hat keine externe Spannungsversorgung

Tab. 5-4 LED-Anzeige des Modus oder des Prozesses

- 1 o LED leuchtet
- 2 (o) LED blinkt
- 3 - LED aus

5.3.3 Status der Kommunikation

Am CAN-USB-Konverter wird der Status der Kommunikation signalisiert.



Abb. 5-3 Statusanzeige am CAN-USB-Konverter

Statusanzeige	Bedeutung
Schnell blinkend	Daten werden an den PC geliefert
Langsam blinkend	Fehler bei Kommunikation
Kein Signal	Keine Kommunikation

Tab. 5-5 Status der Kommunikation

5.4 Fehler quittieren

Die Messwerte der Betriebsparameter sind im Fließbild der Software dargestellt. Wenn die Parameter nicht innerhalb der vorgegebenen Werte liegen, wechselt das Gerät in den Modus Error. Im Anzeigefeld (2) werden Warn- und Fehlermeldungen ausgegeben.

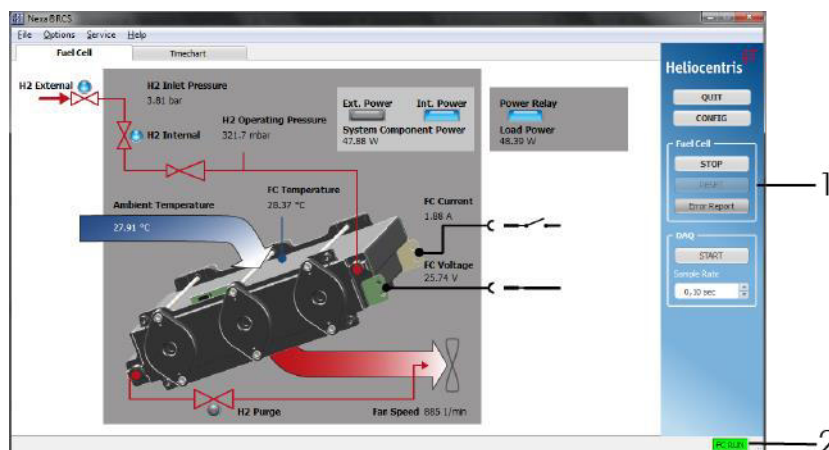


Abb. 5-4 Fehler

Fehlerbehebung

Im Falle einer Fehlerabschaltung befindet sich das Gerät in einem verriegelten Betriebsmodus. Der Anwender muss, nach Behebung der Fehlerursache, den Fehler quittieren, um das Gerät wieder in Funktion zu setzen.

Fehler quittieren

Nach Behebung des Fehlers muss dieser quittiert werden. So quittieren Sie einen Fehler:

In der Software

- ➔ Im Bedienbereich *FUEL CELL* (1) den Button *RESET* klicken.
- ➔ Im Bedienbereich *FUEL CELL* den Button *START* klicken.

⇒ Damit wird das Gerät nach einem Fehler wieder in den Modus *STANDBY* überführt.

Oder

Am Gerät

➔ Taster drücken.

⇒ Gerät kann wieder gestartet werden.

➔ Taster einmal kurz drücken.

⇒ Damit wird das Gerät nach einem Fehler wieder in den Modus *STANDBY* überführt.

Sollte der Fehler nicht in Gänze behoben sein, geht das Gerät während der Initialisierung wieder in den Modus *ERROR* über.

5.5 Leistungsausgang zuschalten

Befindet sich das Gerät im Modus *STANDBY* und die Statusanzeige des Betriebsmodus (*OFF*) in der Software blinkt, kann der Leistungsausgang freigegeben werden. Es empfiehlt sich, zunächst die Last anzuschließen und auf 0 zu stellen.

So können Sie den Leistungsausgang freigeben:

- ✓ Leistungskabel sind angeschlossen
- ✓ Lastrelais ist angeschlossen
- ✓ Rückstromdiode ist angeschlossen
- ✓ Gerät ist im *STANDBY*-Modus

Gerät

1. Taster drücken.



Abb. 5-5 Taster

Oder

Software

1. Im Bedienbereich *FUEL CELL*, Button *START* klicken.
2. Last einschalten.

⇒ Lastrelais wird geschlossen, Leistung kann entnommen werden.



Wird die Software geschlossen bleiben die zuletzt eingestellten Leistungsparameter erhalten, d. h. die Last zieht Leistung aus der Batterie. Last manuell abschalten.

5.6 Wasserstoffversorgung aufrechterhalten



TIPP

Zu geringe Wasserstoffversorgung führt zur Abschaltung des Geräts und damit zur Abschaltung der Last. Achten Sie darauf, dass immer ausreichend Wasserstoff zur Verfügung steht. Der Wasserstoff-Eingangsdruck während des Betriebes darf nicht kleiner als 1 bar sein. Der empfohlene Wasserstoff-Eingangsdruck beträgt 3...8 bar..

Wenn der Druck der Wasserstoffversorgung weniger als 1 bar beträgt, muss die Wasserstoffversorgung ausgetauscht werden. Das Gerät muss hierzu heruntergefahren werden.

- Siehe [Nexa® 1200 außer Betrieb nehmen](#) Seite 53.

6 Software

Funktion der Software ist, das Gerät in die verschiedenen Betriebsmodi zu überführen und alle relevanten Betriebsparameter zu visualisieren. Die erfassten Betriebsparameter, z. B. Stack-Spannung und Stack-Strom, können gespeichert werden.

6.1 Software Ansichten

Die Software gliedert sich in 2 Ansichten: das *FUEL CELL* Fließbild und das *TIMECHART* Zeitdiagramm. In jeder Ansicht sind die Navigationsleiste, der Bedienbereich und die Statusanzeige identisch.

Jeder Dialog enthält die Reiterleiste (1), den Hauptbereich und den Bedienbereich (2 – 4). In der Fußleiste werden in der rechten unteren Ecke Fehlermeldungen und Statusmeldungen angezeigt (5).

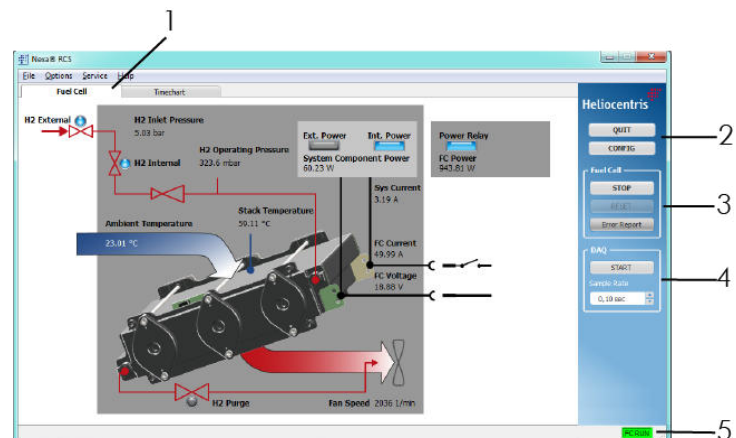


Abb. 6-1 Softwareansicht Fließbild

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 Navigationsleiste | 2 Buttons Quit und Config |
| 3 Brennstoffzellen-Steuerung | 4 Datenerfassung |
| 5 Status-, Fehler- und Warnmeldungen | |

Aktueller
Betriebszustand

Die Statusmeldungen (5) zeigen den Betriebsmodus (Standby, Run, Fehler) und den Kommunikationsstatus des Geräts an:

	Hintergrund	Anzeige	Betriebsmodus
FC RUN	Grün	RUN	aktiver Betriebsmodus
FC SBY	Gelb	SBY	Standby
FC SBY	Gelb blinkend	SBY	Gerät wartet
FC -	Grau		Keine Kommunikation
FC ERR	Rot	ERR	Fehler
FC TIM	Rot	TIM	Zeitüberschreitung

Tab. 6-1 Software-Statusmeldungen

- Navigation Rufen Sie eine der Ansichten auf, indem Sie auf den entsprechenden Reiter in der Navigationsleiste (1) klicken.
- Reiter *FUEL CELL*: Fließbild
 - Reiter *TIMECHART*: Zeitdiagramm

6.1.1 Nexa® 1200 bedienen

Im Bedienbereich auf rechten Seite sind die Steuerungselemente, mit denen die Nexa® 1200 bedient wird:

- QUIT* Oben im Bedienbereich befindet sich der Button *QUIT* (2, Abb. 6-1), um die Verbindung zum Gerät zu unterbrechen und die Software zu beenden.
- CONFIG* Unterhalb des Button *QUIT*, ist der Button *CONFIG*, zum Öffnen des Dialogs *CONFIGURATION*. Hier kann die Systemkonfiguration eingesehen bzw. geändert werden.
- FUEL CELL* Unterhalb des Button *CONFIG* befinden sich im Bereich *FUEL CELL* die Buttons zur Steuerung des Geräts.
- START / STOP* Mit Klick auf den Button *START* wird das Gerät gestartet.
- Während des Betriebs ändert sich die Beschriftung des Buttons, es wird *STOP* angezeigt. Klicken Sie auf den Button *STOP*, um das Gerät in den Modus *STANDBY* zu überführen.
- RESET* Mit Klick auf den Button *RESET* werden anstehende Fehler- und Warnmeldungen quittiert.
- ERROR REPORT* Mit Klick auf den Button *ERROR REPORT* wird eine Service-Datei erzeugt, die zur Fehlersuche an den Heliocentris-Service gesandt werden kann. Diese Datei wird im Verzeichnis *C:\USERS\PUBLIC\DOCUMENTS\HELIOCENTRIS\NEXA RCS* abgelegt.
- DATA ACQUISITION* Unterhalb des Bereichs *FUEL CELL* befindet sich der Bereich zur Aufzeichnung von Messdaten.
- Weitere Informationen zur Datenaufzeichnung siehe 6.4 [Messdaten erfassen](#) auf Seite 51.

6.1.2 Fuel Cell - Fließbild

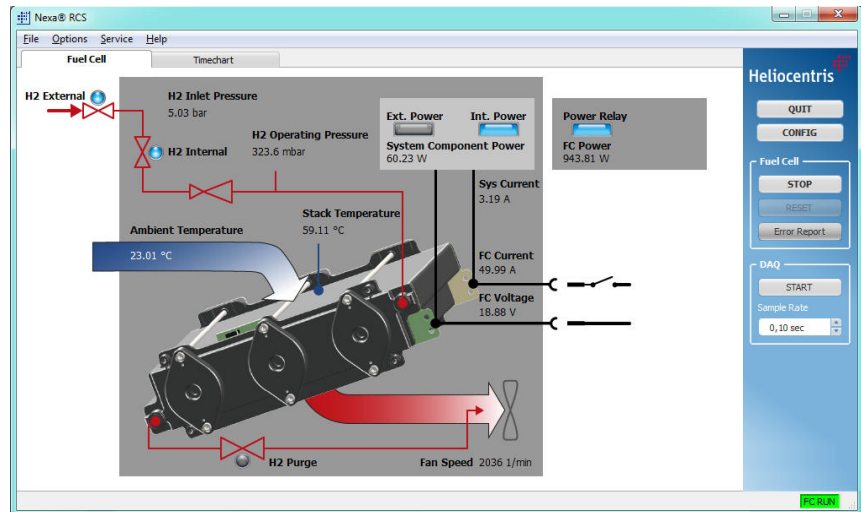


Abb. 6-2 Fließbild mit angezeigten Parametern

Die Ansicht *FUEL CELL* Fließbild stellt den Nexa® 1200-Stack mit allen Schnittstellen und seinen Systemgrenzen dar.

In der *FUEL CELL*-Ansicht sind die einzelnen Messwerte der Betriebsparameter sowie der Status der Ventile und des Lastrelais dargestellt.

Bereich	Angezeigte Parameter	Definition	Einheiten / Zustände
Wasserstoffversorgung	<i>H₂ INLET PRESSURE</i>	Eingangsdruck	bar
	<i>H₂ INTERNAL</i>	Internes Wasserstoffventil	grün (aktiv), blau (inaktiv)
	<i>H₂ EXTERNAL</i>	Externes Wasserstoffventil	
	<i>H₂ OPERATING PRESSURE</i>	Betriebsdruck	mbar
Luftversorgung / Kühlung	<i>AMBIENT TEMPERATURE</i>	Umgebungstemperatur	°C
	<i>STACK-TEMPERATURE</i>	Brennstoffzellenstack-Temperatur	°C
	<i>FAN SPEED</i>	Lüfterdrehzahl	1/min
Abluft	<i>H₂ PURGE</i>	Spülventil	Grün (aktiv), blau (inaktiv)
Leistung	<i>FC-CURRENT</i>	Bruttoleistung	A
	<i>FC-VOLTAGE</i>		V
Netzanschluss und Leistungsaufnahme	<i>EXT. POWER</i>	Spannungsversorgung extern / intern	blau (aktiv) grau (inaktiv)
	<i>INT. POWER</i>		
	<i>SYS. CURRENT</i>	Eigenverbrauch	W
Externe Last	<i>POWER RELAY</i>	Lastrelais	grau (offen) blau (zu)
	<i>FC POWER</i>	Lastleistung	W

Tab. 6-2 Im Fließbild angezeigte Betriebsparameter

6.1.3 TimeChart - Zeitdiagramm

Auf den Reiter *TIMECHART* klicken, um die Ansicht *TIMECHART* aufzurufen. Auf der linken Seite sind Wechselschalter zur Anzeige / zum Ausblenden jedes einzelnen Parameters. Im Hauptbereich ist das Zeitdiagramm.

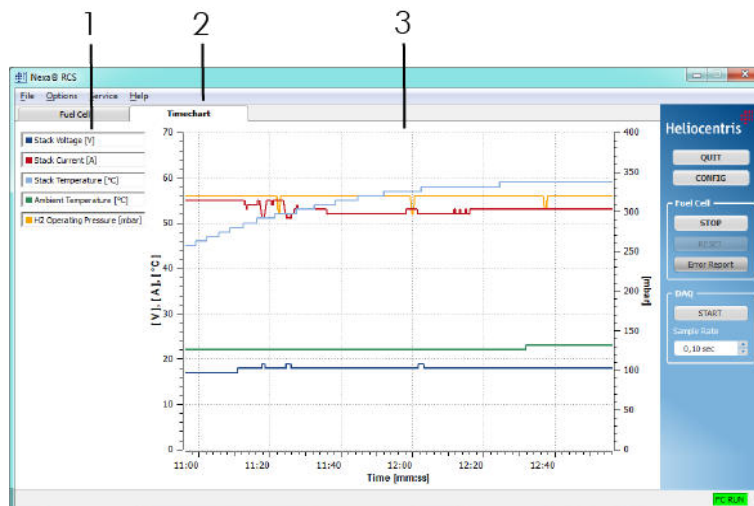


Abb. 6-3 Ansicht Zeitdiagramm

- 1 Dargestellte Parameter jeweils angezeigt oder ausgeblendet
- 2 Reiter *TIMECHART*
- 3 Zeitlicher Verlauf der einzelnen Parameter

Diese Ansicht stellt die erfassten Messwerte und Systemdaten als zeitliche Verläufe dar.

Die rollierende X-Achse simuliert die Zeit, die nach 60 Minuten zurückgesetzt wird. Hin- und herscrollen in den Daten ist nicht möglich.

Folgende Parameter werden dargestellt.

- Brennstoffzellenstack-Spannung (*STACK VOLTAGE*)
- Brennstoffzellenstack -Strom (*STACK CURRENT*)
- Brennstoffzellenstack-Temperatur (*STACK TEMPERATURE*)
- Umgebungstemperatur (*AMBIENT TEMPERATURE*)
- Betriebsdruck (*H2 OPERATING PRESSURE*)

Auswahl anzuzeigender Parameter

In der Grundeinstellung werden alle Parameter angezeigt. Einzelne Parameter werden wie folgt aus der Anzeige entfernt:

- ➔ Auf Parameter klicken, um ihn zu entfernen.
- ➔ Auf entfernte Parameter klicken, um ihn wieder anzuzeigen.

6.2 Software installieren

Die Installation der Software ist unter [Software und Hardware-Treiber installieren](#) (siehe Seite 36) beschrieben.

6.3 Software starten

Die Prozedur zum Starten der Software und um die Kommunikation mit dem Gerät herzustellen ist unter [Software starten](#) Seite 40 beschrieben.

6.4 Messdaten erfassen

Die aufgezeichneten Daten können wie folgt gespeichert werden:

- ✓ Im Datei-Explorer muss ein Standardprogramm festgelegt werden, das Dateien im .csv-Format öffnet, z. B. MS Excel.
- 1. Im Bedienbereich DAQ im Drop-down-Feld *SAMPLE RATE* das gewünschte Zeitintervall für die Aufzeichnung einstellen, z. B. 30 s: alle 30 Sekunden wird eine Messung aufgezeichnet.
 - Wählbar sind 1 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min
- ⇒ Der Button *START* ist jetzt aktiv.
- 2. Button *START* klicken.
 - ⇒ Die Datenaufzeichnung beginnt. Während der Datenaufzeichnung ändert sich die Beschriftung des Button, es wird *STOP* angezeigt.
 - ⇒ Die erfassten Messdaten werden gespeichert in:
C:\USERS\PUBLIC\DOCUMENTS\HELIOCENTRIS\NEXA
RCS\NEXA_RCS.CSV.

So beenden Sie die Datenaufzeichnung:

- 1. Button *STOP* klicken.
 - ⇒ Die Datenerfassung wird beendet. Die Datei *Nexa_RCS.csv* wird geöffnet.

6.5 Software deinstallieren

Zur Deinstallation der Software die in das Windows Betriebssystem integrierte Funktion zur Softwareverwaltung verwenden.

- 1. In *START > SYSTEMSTEUERUNG* den Ordner *SOFTWARE* öffnen.
 - ⇒ Der Dialog *SOFTWARE* öffnet sich und erstellt eine Liste der installierten Software.
- 2. *NEXA® RCS* auswählen.
- 3. Button *ENTFERNEN* klicken.

7 Außerbetriebnahme

7.1 Nexa® 1200 außer Betrieb nehmen

Um das Gerät außer Betrieb zu nehmen, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

- Gerät ausschalten
- Gerät spannungsfrei schalten
- Wasserstoffversorgung außer Betrieb nehmen

7.1.1 Nexa® 1200 ausschalten

So schalten Sie das Gerät aus:

1. Alle Verbraucher / Last ausschalten.
 - ➔ Gerät: Mit dem Taster das Gerät ausschalten.
 - ⇒ *LED signalisiert SHUTDOWN: mittlere LED blinkt, rechte LED leuchtet grün.*

Oder

- ➔ Software: Mit dem Button *STOP* das Gerät ausschalten.
 - ⇒ *Button RUN blinkt gelb.*
2. Mit dem Button *QUIT* die Software schließen.
 3. Ggf. PC herunterfahren und ausschalten.

7.1.2 Nexa® 1200 spannungsfrei schalten

- ✓ Gerät ist ausgeschaltet
- ➔ Spannungsversorgung trennen, d. h. Netzteil vom Stromnetz oder Verbindung zur Batterie trennen.
- ⇒ *Das Gerät ist spannungsfrei.*
- ⇒ *LED signalisiert OFF: alle LEDs sind aus.*

7.1.3 Wasserstoffversorgung außer Betrieb nehmen

- ✓ Gerät ist ausgeschaltet
- ✓ Alle LEDs sind aus
- ➔ Hauptventil der Wasserstoffversorgung zudrehen.
- ➔ Bei Betrieb mit Druckgasflasche / Metallhydridspeicher diese ordnungsgemäß lagern.
 - *Siehe Dokumentation der Wasserstoffversorgung*

⇒ Die Wasserstoffversorgung ist außer Betrieb

7.2 Nexa® 1200 lagern und transportieren

Soll das Gerät gelagert oder transportiert werden, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

- Gerät ausschalten
 - (siehe [Nexa® 1200 ausschalten](#) Seite 53)
- Gerät spannungsfrei schalten
 - (siehe [Nexa® 1200 spannungsfrei schalten](#) Seite 53)
- Wasserstoffversorgung außer Betrieb nehmen
 - (siehe [Wasserstoffversorgung außer Betrieb nehmen](#) Seite 53)
- Wasserstoffverbindungen entfernen
- Externe Last außer Betrieb nehmen
- Elektrische Kontakte entfernen
- Datenschnittstellen entfernen
- Komponenten verpacken

7.2.1 Wasserstoffversorgung demontieren

- ✓ Maulschlüssel
 - ✓ Schlitzschraubendreher
 - ✓ Alle LEDs sind aus
1. Arretierschrauben mit Schlitzschraubendreher lösen.
 2. Stecker des Magnetventils aus Anschluss *AUX OUT* entfernen.
 - ⇒ *Damit ist auch die elektrische Verbindung des Lastrelais entfernt.*
 3. Überwurfmutter am Wasserstoffanschluss des Geräts aufdrehen.
 4. Wasserstoffschlauch herausziehen.
-  **VORSICHT!** Während des Betriebes wird das Magnetventil heiß! Berührung vermeiden.
5. Lösering an Schnellkupplung des Magnetventils zurückschieben.
 6. Schnellkupplungsstecker herausziehen.
 - ⇒ *Die Wasserstoffversorgung ist außer Betrieb.*
 - ⇒ *Sobald das Magnetventil abgekühlt ist und die Kontakte am Lastrelais entfernt sind, kann das Magnetventil verpackt werden.*

7.2.2 Externe Last außer Betrieb nehmen

Nach Abschalten der Spannungsversorgung ist noch eine Restmenge Wasserstoff im Stack vorhanden. Dies führt dazu, dass das Gerät bis zu einer maximalen Dauer von 1 Minute in Betrieb bleibt und eine Spannung an dem Leistungsausgang des Geräts anliegt. Deshalb den Leistungsanschluss erst vom Gerät trennen, wenn die LEDs sicher den Modus *OFF* signalisieren, d.h. alle LEDs aus sind.

- ✓ Schlitzschraubendreher
 - ✓ Kreuzschlitzschraubendreher
1. Arretierschrauben am oberen Ende des Leistungsausgangs lösen.
 2. Leistungskabel herausziehen.
 3. Arretierschrauben wieder handfest festschrauben.
- Lastrelais entfernen
4. Schrauben der Kontakte auf Lastrelais lösen.
 5. Kabelschuhe der positiven Leistungskabel entfernen.
 6. Kontakte des Lastrelaiskabels entfernen.
 7. Schrauben auf Kontakte wieder handfest festschrauben.
- ⇒ *Lastrelais ist entfernt.*
- Rückstromdiode entfernen
8. Schrauben der Kontakte auf Rückstromdiode lösen.
 9. Kabelschuhe der positiven Leistungskabel entfernen.
 10. Schraube auf Kontakten wieder festschrauben.
- ⇒ *Rückstromdiode ist entfernt.*
- Kommunikation entfernen
- ➔ RS232-Kabel aus Elektronischer Last und PC Anschluss entfernen.

7.2.3 Elektrische Kontakte entfernen

Folgende elektrische Kontakte müssen entfernt werden:

- Versorgungskabel
 - Potentialausgleich
 - ✓ 10 mm Maulschlüssel
 - ✓ Schlitzschraubendreher
- Versorgungskabel zum Netzteil oder zur Batterie
1. Arretierschrauben lösen.
 2. Steckverbinder aus dem Anschluss *POWER SUPPLY* herausziehen.
 3. Laborstecker aus Netzteil herausziehen oder von der Batterie entfernen.
- ⇒ *Externe Spannungsversorgung ist entfernt.*
- Potentialausgleich
4. Schraubenmutter mit Maulschlüssel lösen.
 5. Potentialausgleichskabel vom Gewinde entfernen.
 6. Schraubenmutter wieder festdrehen.

⇒ *Potentialausgleich ist entfernt.*

Folgende elektrische Kontakte müssen optional entfernt werden:

- | | |
|-------------------------|---|
| Überwachungseinrichtung | <ul style="list-style-type: none">• Überwachungseinrichtung der Sicherheitskette• Lastrelais• Fernbedienung✓ Ggf. kleiner Schlitzschraubendreher <ol style="list-style-type: none">1. Arretierschrauben des Anschlusses <i>SAFETY CHAIN</i> mit Schlitzschraubendreher lösen.2. Orangefarbene Fixierfedern mit dem Schlitzschraubendreher nach hinten drücken.3. Leiter herausziehen.4. Orangefarbene Fixierfeder loslassen |
| Lastrelais | <p>Das Lastrelaiskabel kann für eine spätere Wiederinbetriebnahme in dem Steckverbinder des Magnetventils verbleiben oder entfernt werden. So entfernen Sie Kontakte des Lastrelais aus der Klemme:</p> <ol style="list-style-type: none">5. Schritte 2 - 4 am Kontakt 4 und 5 am Steckverbinder des Magnetventils wiederholen. <p>⇒ <i>Magnetventil und Lastrelais sind außer Betrieb und können verpackt werden.</i></p> |
| Fernbedienung | <ol style="list-style-type: none">6. Schritte 2 - 4 am Anschluss <i>REMOTE CONTROL</i> wiederholen <p>⇒ <i>Fernbedienung und Überwachungseinrichtung sind außer Betrieb und können verpackt werden.</i></p> |

7.2.4 Datenschnittstellen entfernen

- | | |
|----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">✓ Kleiner Schlitzschraubendreher✓ Weiteres Gerät, Peripheriegerät und deren Versorgung sind ausgeschaltet |
| PC | <ol style="list-style-type: none">1. Arretierschrauben des CAN-Kabels lösen.2. CAN-Kabel herausziehen.3. CAN-USB-Konverter-Verbindung herausziehen.4. USB-Stecker aus USB-Port des PC herausziehen. <p>⇒ <i>Datenschnittstelle zum PC ist entfernt, der CAN-USB-Konverter kann verpackt werden. Abschlusswiderstand in CAN IN muss nicht entfernt werden.</i></p> |
| Weiteres Gerät | <p>Wenn kein weiteres Gerät angeschlossen ist, ist der <i>CAN OUT</i> mit einem Abschlusswiderstand abgeschlossen. Dieser Abschlusswiderstand muss nicht entfernt werden.</p> <p>So entfernen Sie ein weiteres Gerät von der Datenschnittstelle:</p> |

1. Arretierschrauben von CAN OUT mit Schlitzschraubendreher lösen.
 2. Kabel herausziehen.
⇒ *Das weitere Gerät ist außer Betrieb und kann verpackt werden.*
- Peripheriegerät
1. Arretierschrauben des RS232-Anschlusses mit Schlitzschraubendreher lösen.
 2. Kabel herausziehen.
⇒ *Das Peripheriegerät ist außer Betrieb und kann verpackt werden.*

7.2.5 Nexa® 1200 verpacken und lagern



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Herunterfallen!

Paket ist schwer und kann beim Herunterfallen Verletzungen verursachen.

➔ Zu zweit tragen.

Gerät in Originalverpackung packen.

Das Gerät soll im Temperaturbereich zwischen 3...30 °C gelagert werden.

Die Lagerung bei höheren Temperaturen verstärkt die Leistungsverluste während der Lagerung (siehe [unten](#)). Wird das Gerät bei höheren Temperaturen und über einen längeren Zeitraum gelagert, als in der Tab. 7-1 angegeben, werden spezielle Hochfahrprozeduren benötigt (siehe [Problembehebung](#) ab Seite 59).

Temperaturbereich	Maximale Lagerdauer
3...30 °C	2 Jahre
30...50 °C	1 Monat
50...70 °C	3 Tage

Tab. 7-1 Zeitbegrenzung bei der Lagerung bei höheren Temperaturen

7.2.6 Leistungsverluste während der Lagerung

Das Nexa® 1200 verliert reversibel an Leistung, wenn es längere Zeit gelagert wird. Die Verluste steigen mit der Dauer der Lagerzeit und der Höhe der Lagertemperatur bis zu maximal 70 mV pro Zelle.

7.2.7 Nexa® 1200 transportieren

Das Gerät kann beliebig transportiert werden. Während des Transports darf das Gerät weder längerem Frost noch Hitze ausgesetzt werden. Kurzfristig ist ein Temperaturbereich von -40...+70 °C möglich.

Die Lage des Geräts während des Transports ist beliebig. Die einzelnen Komponenten gut gepolstert gegen Stöße und starke Beschleunigungen verpacken.

8 Problembehebung

8.1 FAQ

1. Wo befindet sich die Firmwareversion der Nexa® 1200 Firmware?
 - ⇒ Rufen Sie das Programm PCAN View USB auf und lassen sich die Nachrichten des Nexa® 1200 anzeigen.
 - ⇒ In der ID 010 lassen Sie sich in den letzten 4 Byte die Version auslesen
2. Wie rufe ich PCAN View USB auf?
 - ➔ Windows START Button drücken.
 - ➔ ALLE PROGRAMME > PCAN > PCAN VIEW USB aufrufen.
 - ➔ Im Dialog PCAN-VIEW voreingestellte Auswahl mit OK bestätigen.
 - ➔ Prüfen folgender CAN Nachricht und Protokollierung des Wertes: er muss 01 00 07 sein.

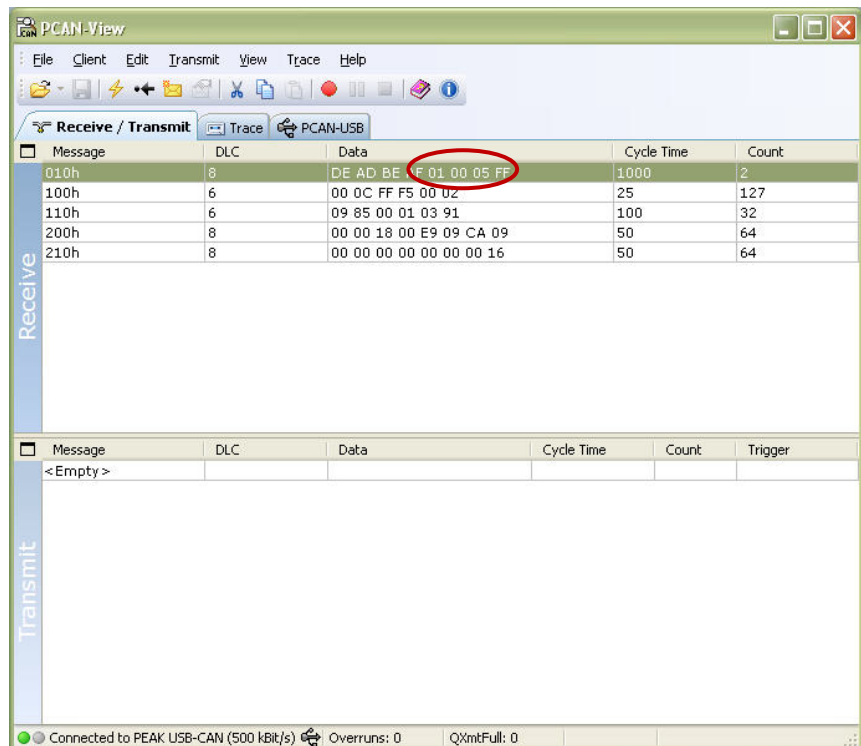
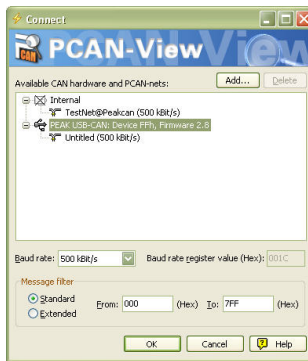


Abb. 8-1 PCAN View

3. Wie erkenne ich, ob das Firmware-Update korrekt erfolgt ist?
 - ⇒ Prüfen Sie die Firmware-Version nach dem Update über den PCAN-USB-Monitor

- ⇒ Während des Firmwareupload sind die LEDs des Nexa® 1200 aus und leuchten erst wieder, wenn Sie in der Upload-Software den Button START gedrückt haben.
- 4. Was muss ich beim Betrieb der Brennstoffzelle berücksichtigen oder bedenken?
 - ⇒ Da es sich bei einer Brennstoffzelle um eine elektrochemische Energiewandlung ausgehend von Wasser- und Sauerstoff handelt, ist die Charakteristik einer Brennstoffzelle maßgeblich von der ablaufenden Elektrochemie bedingt. Durch Lagerungs- und Alterungserscheinungen kann es dazu kommen, dass die Brennstoffzelle reversibel an Leistung verliert. Nach längeren Standzeiten kann es je nach Umgebungstemperatur mehrere Minuten bis Stunden (je nach Laststrom) dauern bis die Brennstoffzelle die im Datenblatt angegebenen Kenndaten erreicht.
 - ⇒ Durch Kontamination der Umgebungsluft bspw. mit Schwefelverbindungen kann es zu irreversiblen Leistungsverlusten kommen.
- 5. Wie prüfe ich ob die CAN Kommunikation funktionstüchtig ist
 - ⇒ Hierzu können Sie sich mit dem PCAN-USB-Adapter direkt auf den Abschluss des CAN Netzes anschließen und mittels der PCAN-USB-Monitorsoftware den CAN Traffic prüfen.
 - ⇒ Prüfen Sie mit dem PCAN-USB-Monitorsoftware die ID Adressen des Nexa® 1200. Bei einer ordnungsgemäßen Kommunikation müssen die erhaltenen Nachrichten im 100er und 200er Bereich liegen.
 - ⇒ Prüfen Sie die Verdrahtung der Kommunikation und ob der CAN ordnungsgemäß mit Abschlusswiderständen abgeschlossen ist.
 - ⇒ Prüfen Sie, ob sie ein korrektes Nullmodemkabel inkl. Abschlusswiderständen oder CAN-Kabel verwenden. Schließen Sie die Verwendung eines RS232-Kabels aus.
- 6. Wie lässt sich erkennen, dass das Nexa® 1200 im Standby-Modus ist?
 - ⇒ Rechte grüne LED leuchtet.
- 7. Wie lässt sich erkennen, dass das Nexa® 1200 gestartet wird?
 - ⇒ Die mittlere LED blinkt, während die rechte LED grün dauerhaft leuchtet.
- 8. Wie lässt sich erkennen, dass das Nexa® 1200 in Betrieb ist?
 - ⇒ Die LEDs der Frontseite leuchten beide grün. Im Standby-Modus nur die rechte LED, Fehler werden durch eine rote LED signalisiert.
 - ⇒ Am Hybrid Extension Kit leuchtet die LED NEXA RUN (nur bei Integration des Nexa® DC1200)
 - ⇒ Messen Sie die Ausgangsspannung an den Käftgklemmen des Nexa® 1200.

9. Wie lässt sich erkennen, dass das Nexa® 1200 gerade heruntergefahren wird?
 ⇒ Die rechte LED blinkt während die mittlere LED dauerhaft grün leuchtet.
 10. Besteht die Möglichkeit, dass die Kenndaten des Systems während des Betriebes, ohne externe Software, im Gerät gespeichert werden und später ausgelesen werden?
 ⇒ Nein. Der interne Speicher ist hierfür nicht vorgesehen.
 11. Lässt sich ein Fehlerspeicher für den Heliocentris Service auslesen?
 ⇒ Ja, siehe hierzu Kapitel [Software Ansichten](#) auf Seite 48.
 12. Wie kann ich einem externen H₂ Sensor die Versorgungsspannung durch das Gerät bereitstellen?
 ⇒ Schließen Sie die Versorgungsspannung des externen H₂ Sensors auf die Nexa® 1200 Versorgungsspannung.
-  **ACHTUNG!** Der Sensor muss für die anliegende Versorgungsspannung ausgelegt sein.
- ⇒ Bei Verwendung des Hybrid Extension Kits können Sie eine Versorgungsspannung am Hybrid Extension Kit abgreifen. In der 24 V Version entspricht diese Spannung der Batteriespannung. In der 48 V Version ist die Spannung fest bei 24 V.

8.2 Verhalten im Fehlerfall

Bei Versorgung über eine Batterie (Hybridisierung) oder im Betrieb mit externem Netzgerät erfolgt in jedem Fehlerfall des Nexa® Integration Systems ein kontrolliertes Ausschalten des Gesamtsystems.

Neustart nach Fehlerfall

- ➔ Taster SYSTEM START drücken, bis die grüne LED SYSTEM RUN leuchtet.

Bei zusätzlicher externer Spannungsversorgung können Fehler, die zum Ausschalten führten, mit der Nexa® RCS oder Nexa® DC1200 Control Software angesehen und quittiert werden.

8.3 Fehler und Fehlerbehebung

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Nach dem Firmwareupdate leuchten die LEDs der Frontseite nicht.	Nach dem Update vergessen START zu drücken	START drücken
		Update erneut durchführen. Sollte dies immer noch nicht erfolgreich sein, kontaktieren Sie den Heliocentris Service

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Keine Kommunikation zu Nexa® RCS PC-Software	Der PCAN – USB-Dongle ist am falschen USB-Port angeschlossen	Den PCAN – USB-Dongle am gleichen USB-Port anschließen, an dem er installiert wurde
	Ist der PCAN-USB-Dongle aktiv und empfängt Nachrichten, so ist die Blinkfrequenz der roten LED stark erhöht. Blinkfrequenz ca. 1 Hz.	
	CAN Hardwaretreiber nach der RCS-Installation nicht installiert.	CAN Hardwaretreiber installieren: Der PCAN-Hardware-Treiber findet sich unter <i>ALLE PROGRAMME</i> → <i>NEXA INSTALLER RC04</i> → <i>PEAKOEMDRV</i> (weitere Beschreibung siehe S. 37)
	Nicht korrekte ID Adressen des Nexa® 1200	Mit der PCAN-USB-Monitorsoftware die ID Adressen des Nexa® 1200 prüfen. Diese müssen jeweils mit 0 enden, damit sie von der RCS erkannt werden. Bei ID's mit einer 1 bis 7 am Schluss sind die DIP- Schalter der rückseitigen Anschlussplatte verstellt. Alle DIP- Schalter nach oben stellen und anschließend die Versorgungsspannung trennen. Ein Neustart des Controllers ist notwendig, um die Änderungen zu übernehmen. ID's in dem PCAN-USB-Monitor prüfen, nachdem über den Button <i>RESET</i> des Monitors alte Nachrichten gelöscht wurden und nur die aktuellsten Nachrichten angezeigt werden.
	Nicht korrekte Verdrahtung der Kommunikation oder nicht abgeschlossener CAN-Bus	Aufbau und gesamte Verdrahtung anhand der Aufbauanleitung prüfen
	Verwendung eines nicht korrekten Nullmodemkabels, CAN-Kabels oder eines RS232-Kabels.	Prüfen, ob ein korrektes Nullmodemkabel inkl. Abschlusswiderständen oder CAN Kabel angeschlossen. Verwendung eines RS232-Kabels ist unzulässig.
An Software RCS zeigt einen Fehlerstatus an (rote Schrift), aber es wird kein Fehler angezeigt.	Die Sicherheitselektronik reagierte auf das auslösende Ereignis schneller als die Software reagieren kann. Es liegt ein sicherheitsrelevanter Fehler der Sicherheitskette vor. Ursache kann hierfür nur ein kurzer Impuls (bspw. wie er durch einen Einschaltstromimpuls hervorgerufen werden kann) gewesen sein. Aufgrund der extrem schnellen Auslösecharakteristik der Elektronik-Hardware wurde dieser Fehler detektiert aber gleichzeitig durch die Trägheit der Firmware nicht durch die Software registriert	Rücksetzen durch <i>RESET</i>
Das Nexa® 1200 befindet sich im Run-Modus, es kann aber	Nicht korrekte Einbaurichtung der Rückstromdiode	Aufbau und gesamte Verdrahtung anhand der Aufbauanleitung prüfen

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
keine Last an den angeschlossenen Leitungen abgegriffen werden.	Keine Funktion des Lastrelais	
	Nexa® ist nicht im RUN-Modus. An den Käfigklemmen kann keine Spannung gemessen werden. Es liegt ein Hardwarefehler vor.	Ausgangsspannung an den Käfigklemmen messen. Wenn nicht, prüfen, ob beide grüne LEDs an der Frontseite leuchten. Ist dies der Fall, kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Nexa® 1200 verbleibt im Standby-Modus im Fehler und Gerät lässt sich nicht starten. Fehlermeldung <i>EMERGENCY STOP</i> .		Not-Aus-Kette des Systems gemäß Bedienungsanleitung konfigurieren (s. 29)
		Externe Not-Aus-Kette prüfen
Nexa® 1200 geht beim Start bzw. Startspülen reproduzierbar in Fehler.	Zu geringer Wasserstoff-Eingangsdruck	Prüfen, ob ausreichend Wasserstoff (empfohlener Eingangsdruckbereich 2...12 bar) anliegen
System geht aufgrund von zu hohem Eingangsdruck > 15 bar wiederholt in den Fehlerzustand	Zu hoher Eingangsdruck > 15 bar	Eingangsdruck auf den empfohlenen Druckbereich von 2...12 bar reduzieren
Nexa® 1200 scheint beim Startspülen in Fehler zu gehen.	Netzteil hat eine zu geringe Leistung.	Prüfen, ob externes Startnetzteil Leistung von min. 110 W zur Verfügung stellen kann. Empfohlen wird die Verwendung des bei Heliocentris erhältlichen Nexa® 1200 Startnetzteils
Das Nexa® 1200 gelangt während des Betriebs durch den Purge in den Fehlerzustand.	Zu geringer Wasserstoff-Eingangsdruck	Prüfen, ob ausreichend Wasserstoff (empfohlener Eingangsdruckbereich 2...12 bar) anliegen
	Metallhydridspeicher kühlen sich durch eine hohe Desorptionsrate ab und der Druck im Speicher sinkt unter den minimalen Eingangsdruck des Nexa® 1200	Temperatur der Metallhydridspeicher prüfen und ob deren Auslassventile ggf. vereist sein können
Die Ventilarmatur der Metallhydridspeicher kühlt während des Betriebs sehr stark ab.	Durch in kurzem Abstand wiederholende Spülvorgänge (bspw. im hohen Leistungsbereich bei 65 A ca. alle 30 Sekunden) führen die Desorptionsraten der Metallhydridlegierung zu einem Absinken der Temperatur (endotherme Reaktion) des Metallhydrides, was als Folge die Auslassventile vereisen lässt.	Leistung reduzieren oder Metallhydridspeicher durch Weitere ergänzen, um den notwendigen Wasserstoff für die Spülvorgänge bereitzustellen. Während eines Spülvorgangs können Volumenströme von bis zu 140 NI/min auftreten.
Das Nexa® 1200 gelangt immer wieder durch zu hohe Stacktemperatur in den Fehlerzustand.	Zu hohe Leistung	Reduzieren sie hierzu den Laststrom bzw. die entnommene Leistung des Geräts. • Maximale Stacktemperatur: 65 °C • Maximale Zulufttemperatur: 35 °C • Maximaler Stackstrom auf 60 A im Bereiche vom 0...25 °C Zulufttemperatur begrenzt • Maximaler Stackstrom nimmt ab 25 °C Zulufttemperatur mit 1 A/°C ab. • D.h. Maximaler Stackstrom bei 35 °C Zulufttemperatur beträgt 45 A

Problembehebung

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
	Filter verschmutzt	Filter des Systems auf augenscheinliche Verschmutzungen prüfen und ggf. wechseln (s. S. 67)
	Blockierter Luftaustritt	Abstand am Luftaustritt muss 30 cm betragen
Das Nexa® 1200 gelangt immer wieder durch zu hohen Stackstrom in den Fehlerzustand	Zu hohe Leistung bzw. Laststrom	Reduzieren sie hierzu den Laststrom bzw. die entnommene Leistung des Geräts.
Das Nexa® 1200 gelangt immer wieder durch zu niedrige Stackspannung in den Fehlerzustand	Zu hohe Leistung bzw. Laststrom	• Maximaler Stackstrom auf 60 A im Bereiche vom 0...25 °C Zulufttemperatur begrenzt (nutzbar am Lastabgriff sind 60 A @ 25 °C) • Maximaler Stackstrom nimmt ab 25 °C Zulufttemperatur mit 1 A/°C ab. • D.h. Maximaler Stackstrom bei 35 °C Zulufttemperatur beträgt 45 A (nutzbar am Lastabgriff sind 40 A @ 25 °C)
	Ggf. ist das System am End of Life angelangt. Die Gründe hierfür können verschieden sein.	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Der Wasserstoffsensor meldet ständig zu hohe Wasserstoffkonzentration durch akustische Signale	Blockierter Luftaustritt	Abstand am Luftaustritt muss 30 cm betragen
	Undichtigkeit der Wasserstoffversorgung	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Wasserstoffsensor istgeschlossen, reagiert aber nicht	Es liegt ein Hardwarefehler vor	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Die LEDs des Nexa® 1200 leuchten nicht, eine Bedienung per Software ist möglich	Es liegt ein Hardwarefehler vor	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Nexa® 1200 geht während des Starts mit zu geringem Strom in Fehler	Am Lastausgang des Geräts liegt eine Spannung an	Aufbau und gesamte Verdrahtung anhand der Aufbauanleitung prüfen
	Zu hohe ext. Spannung an den Ausgangsklemmen des Geräts	Umschaltung von externer auf interne Versorgungsspannung beobachten. Lässt sich nach dem Umschalten eine negative Leistung feststellen liegt ein Defekt der internen Sicherung der Elektronik vor. Kontaktieren Sie den Heliocentris Service

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Das Nexa® 1200 gelangt während des ersten Starts nach Anlegen einer externen Startspannung in den Fehlerzustand. Der Fehler wird nicht in der RCS angezeigt	Fehler bei der automatischen Dichtheitsprüfung während des Starts	Fehlerberichtsdatei ErrorLog.txt öffnen (Button <i>ERROR REPORT</i>). Beim Wert 32 in der Spalte <i>SE ERROR</i>, wie folgt vorgehen: • Prüfen, ob Eingangsdruck im Bereich 2...12 bar ist • Prüfen, ob Magnetventil vorhanden und angeschlossen ist • Prüfen, ob externes, internes und Purgeventil akustisch wahrnehmbar sind Ist der Fehler nicht behoben, kontaktieren Sie den Heliocentris Service
	Es liegt ein Hardwarefehler vor	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Nexa® 1200 geht beim Herunterfahren wiederholt in Fehler (<i>SYSTEMVOLTAGE TOO LOW</i> bzw. <i>SYSTEMCURRENT TOO LOW</i>). Der Fehler kann zurückgesetzt werden (Reset) tritt aber reproduzierbar wieder auf	Problem mit der internen Elektronik	Prüfen, ob Fehler mit dem Schalten des externen Lastrelais oder Magnetventil zusammenfällt. Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Nexa® 1200 geht beim Schalten von externen Relais oder Ventilen in Fehler (<i>EMERGENCY STOP</i>)	Die durch die Lenzsche Regel entstehenden Ausschaltstromspitzen der Relais oder Ventile führen über die Versorgungsspannung des Geräts zu ungewollten Not-Aus Fehlern.	Freilaufdioden an den Spulenkörpern anschließen

9 Wartung, Service und Entsorgung

9.1 Wartung

Um die Höchstleistung des Geräts zu sichern und Leistungsverluste zu verhindern, gehen Sie wie folgt vor:

- ➔ Gerät regelmäßig mindestens einmal im Monat für eine halbe Stunde bei ca. 200 W betreiben.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Entzündung von Wasserstoff!

Durch beschädigte Wasserstoffschläuche oder undichte Anschlüsse kann Wasserstoff austreten und sich entzünden.

- ➔ Wasserstoffversorgung schließen
- ➔ Gerät vom Netz nehmen. Beschädigte Schläuche austauschen.



ACHTUNG

Beschädigung durch Kurzschluss!

Kurzschluss aufgrund beschädigter Kabel.

- ➔ Gerät von Netz oder Batterie trennen. Beschädigte Kabel austauschen.

Schläuche und Kabel regelmäßig auf Oberflächenbeschaffenheit und die Anschlüsse auf Dichtigkeit und Festigkeit überprüfen:

Dichtigkeit

- ➔ Dichtigkeit der Wasserstoffversorgung prüfen
 - (siehe [Dichtigkeitsprüfung durchführen](#) auf Seite 33)

9.1.1 Luftfilter wechseln

Anlass

Die von der Brennstoffzelle benötigte Reaktionsluft kann bei einem verschmutzten Luftfilter nicht in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt werden.

Intervall

Luftfilter regelmäßig mit Sichtkontrolle auf Verschmutzung prüfen. Im Falle einer augenscheinlichen Verschmutzung und darüber hinaus muss er jedes Jahr, spätestens aber nach 1000 Betriebsstunden ausgetauscht werden. Kontaktieren Sie hierzu Heliocentris.

Durchführung

Der Austausch kann jederzeit durchgeführt werden. Das System muss dazu nicht heruntergefahren werden.



So tauschen Sie den Luftfilter aus:

- ✓ Luftfilter zum Austausch
 - ✓ Maulschlüssel / Steckschlüssel
1. 2 Schrauben der Luftfilterabdeckung am Gerät lösen.
 - Schrauben zur Wiederverwendung bereit legen.
 2. Luftfilterabdeckung abnehmen.
 3. Filter herausnehmen.
 - ⇒ Der Brennstoffzellen-Stack befindet sich hinter einem Eingriffsschutzgitter. Der Temperatursensor ragt aus dem Gitter heraus.
 4. Neuen Luftfilter vor das Eingriffsschutzgitter stellen, dabei darauf achten, dass sich der Temperatursensor zwischen den Lamellen des Luftfilters befindet.
 5. Luftfilterabdeckung unten mit der Nut in die Führung stecken.
 6. Luftfilterabdeckung hochklappen und festschrauben.

9.1.2 Internen H₂-Sensor austauschen

Der H₂-Sensor hat eine 2-jährige Funktionsgarantie. Nach dieser Zeit sollte er zur Sicherheit bei regelmäßigem Betrieb oder nach längeren Standzeiten ausgetauscht werden.

So tauschen Sie den H₂-Sensor aus:

- ✓ H₂-Sensor
 - ✓ Gerät ist ausgeschaltet
 - (siehe [Nexa® 1200 ausschalten](#) Seite 53)
 - ✓ Gerät ist spannungsfrei
 - (siehe [Nexa® 1200 spannungsfrei schalten](#) Seite 53)
 - ✓ Maulschlüssel
 - ✓ Innensechskantschlüssel
1. 4 Schrauben der Lüfterabdeckung (**Abb. 9-1**) an der Rückseite des Geräts lösen.
 2. Lüfterabdeckung abnehmen.
 - ⇒ Der H₂-Sensor (1) befindet sich links vom Lüfter, auf die Lüfterhalterung angeschraubt.
 3. Stecker des H₂-Sensors (3) abziehen.
 4. 4 Schrauben (2) des H₂-Sensors an Lüfterhalterung lösen. Schrauben zur Wiederverwendung bereit legen.
 5. Sensor abnehmen.
 6. Austausch-H₂-Sensor an Lüfterhalterung anschrauben.
 7. Stecker in H₂-Sensor einstecken.
 8. Lüfterabdeckung wieder aufstecken und festschrauben



Abb. 9-1

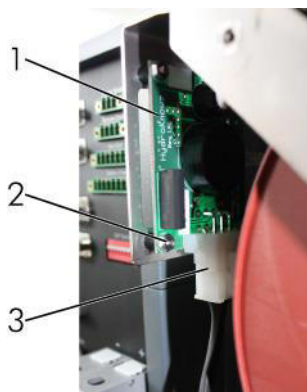


Abb. 9-2

⇒ Der H_2 -Sensor ist ausgetauscht.

9.2 Reinigung

✓ Feuchter Lappen

1. Gerät spannungsfrei schalten.
2. Gehäuse mit einem leicht feuchten Lappen reinigen.

9.3 Seriennummer & Service

Jedes Nexa® 1200 hat eine Seriennummer, die auf dem Versandkarton (auf dem Typenschild) und auf dem Lieferschein/der Rechnung steht.

Bitte halten Sie diese Seriennummer parat, damit der Heliocentris Service Ihnen gezielt helfen kann.

Sollten Probleme mit dem Gerät auftreten, dann kontaktieren Sie:

Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Deutschland

Fon +49 (0)30 – 340601-600

Email: service@heliocentrisacademia.com

Ein Mitarbeiter des Kundenservice von Heliocentris wird sich mit Ihnen in Verbindung setzen und Ihnen alle weiteren Schritte erklären. Wenn Sie das Gerät zur Reparatur oder zum Ersatz zurücksenden sollen, müssen Sie das Gerät ausreichend verpackt und gesichert versenden.

Heliocentris ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verpackung und / oder unsachgemäßen Versand entstanden sind. Für den Versand von Geräten mit abgelaufener Gewährleistung müssen Sie selbst aufkommen.

9.4 Entsorgung

Gerät



Das System darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Elektronische Altgeräte müssen nach EU-Richtlinie 2012/19/EG zum Recycling an den zuständigen Sammelpunkten abgegeben werden

Batterien

Verbrauchte Batterien dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

- ➔ Batterien vollständig entladen
- ➔ Batteriepole mit Kunststoffklebestreifen überkleben und isolieren.
- ➔ Batterien zum Recycling an den zuständigen Sammelpunkten abgeben.

Verpackungsmaterial

- ➔ Umverpackungen bei Bedarf für eine spätere Einlagerung des Systems aufbewahren.
- ➔ Nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial gemäß den lokalen Vorschriften und Regulierungen entsorgen.

9.5 Gewährleistung

Für das Nexa® 1200 inkl. Startup Kit (Artikelnummer 1911) übernimmt Heliocentris eine Gewährleistung von 1 Jahr.

Die Gewährleistung bezieht sich nur auf Mängel, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Produkts vom Verkäufer auf den Käufer vorliegen.

Eine Garantie für bestimmte Eigenschaften (z. B. Leistung und Lebensdauer der Brennstoffzelle) wird nicht übernommen.

Bei ordnungsgemäßem Betrieb ist mit einer Mindestlaufzeit von 1500 Stunden zu rechnen, die von Heliocentris gewährleistet wird.

Gewährleistungsansprüche gegenüber Heliocentris können nicht geltend gemacht werden, wenn:

- Der Kunde durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Fehlbedienung den Schaden herbeigeführt hat
- Am Produkt eigenmächtig Reparaturen oder Manipulationen durchgeführt wurden
- Der Kunde seine Aufsichtspflicht als Betreiber vernachlässigt hat und Dritte einen Schaden herbeigeführt haben

Für Schäden, die bei der Anlieferung zum Kunden entstanden sind, haftet der Lieferant und sorgt im Schadensfall für Ersatz.

Bei Reklamationen und Rückversand des Produkts trägt der Kunde das Risiko und hat für ordnungsgemäße und sichere Verpackung zu sorgen.

10 Integration

10.1 Nexa® in ein Racksystem einbauen

Das Gerät ist in ein 19"-Racksystem mit 600 mm Tiefe integrierbar. Der Einbau in ein 19"-Racksystem erfolgt liegend.

Zum Anschluss des Geräts sind außerdem folgende Komponenten erhältlich – sie sind nicht im Lieferumfang enthalten, können aber über Heliocentris bezogen werden.

- Aufnahme 19" Einbauwinkel
- 90° gewinkeltes Abluftgehäuse
Zur Montage an die Lüfterabdeckung, führt die Abluft nach hinten ab.

So können Sie das Gerät in ein 19"-Racksystem einbauen (Beispiel):

- ✓ 19"-Racksystem mit 600 mm Tiefe (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ✓ Mindestens 4 Nutensteine
- ✓ M5 Schrauben (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ✓ Schraubenschlüssel (nicht im Lieferumfang enthalten)



Abb. 10-1 Nutenstein in Profil einlegen

1. Einlegeboden / Schienen im Racksystem in gewünschter Höhe befestigen.
 - *Siehe Montageanleitung des Racksystem-Herstellers.*
2. Nutenstein mit abgerundeter Seite nach unten in das Profil des Geräts einführen.
3. An jede Ecke mindestens einen Nutenstein einführen.
4. Gerät in das Racksystem einlegen.

- Schrauben durch Öffnung in Einlegeboden / Schiene in Nutenstein festschrauben.

⇒ *Das Gerät ist eingebaut.*

10.2 Zusätzliches Gerät über CAN anschließen

An der Schnittstelle *CAN OUT* kann ein zusätzliches Heliocentris Produkt, z. B. Nexa® 1200 oder Nexa® DC 1200 angeschlossen werden. So schließen Sie ein zusätzliches Gerät an:

- ✓ CAN-Kabel
 - ✓ Gerät ist ausgeschaltet
 - ✓ Kleiner Schlitzschraubendreher
 - ✓ Abschlusswiderstand aus *CAN OUT* entfernt
- Den SUB-D-Stecker des CAN-Kabels in *CAN OUT* (2 in Abb. 4-15) einstecken.
 - Arretierschrauben handfest anziehen.

⇒ *Das zusätzliche Gerät ist angeschlossen*

CAN-Bus terminieren

Der CAN-Bus muss terminiert (abgeschlossen) werden, wenn das Gerät das letzte angeschlossene Heliocentris Produkt am Bus ist. So schließen Sie den Anschluss ab.



- ✓ Abschlusswiderstand
- Den Abschlusswiderstand in *CAN OUT* einstecken.
 - Arretierschrauben handfest anziehen.

⇒ *Abschlusswiderstand ist angeschlossen.*

10.3 Berücksichtigung von Eigenfrequenzen



ACHTUNG

Beschädigung durch Resonanzen im Nexa® 1200!

Die Integration des Geräts in einen Aufbau, bei dem Erschütterungen und Vibrationen wahrscheinlich sind, können Resonanzen im Gerät verursachen, die zu Schäden am und im Gerät führen.

- ➔ Bei einer entsprechenden Integration Vorkehrungen gegen Resonanzen treffen.

Resonanzen sind, unabhängig vom Messpunkt, immer in den gleichen Frequenzbereichen zu finden. Der am kritischsten zu bewertende Bereich liegt zwischen 25 Hz...60 Hz. Weniger starke Schwingungen treten auch in den Bereichen 300 Hz...360 Hz, 1225 Hz...1280 Hz und 1790 Hz...1820 Hz auf.

Um die Schwingungen des Geräts zu entkoppeln, können die Schwingungsdämpfer Konus 20 der Firma STS Schwingungstechnik Schuster GmbH verwendet werden.

10.4 Konfiguration des Nexa® 1200 ändern

An der Anschlussplatte auf der Rückseite des Geräts befinden sich DIP-Schalter (1). Mithilfe der DIP-Schalter kann die Konfiguration des Geräts geändert werden.

Grundeinstellung für sämtliche DIP-Schalter ist die Stellung *ON*.

Bei dem Betrieb von mehreren Nexa® 1200-Geräten in einem CAN Bus können diese mit Hilfe der DIP-Schalter verschiedene IDs zugewiesen bekommen. Es können 8 verschiedene IDs vergeben werden.



TIPP

Die mitgelieferte Software Nexa® RCS ist ausschließlich für die ID 0 funktional.



Abb. 10-2 DIP-Schalter auf Anschlussplatte

In der Tab. 10-10 Belegung der DIP-Schalter auf Seite 84 ist die Belegung der DIP-Schalter angegeben.

10.5 Wasserstoffversorgung prüfen

Das Gerät verfügt über einen integrierten Dichtigkeits- und Funktionstest. Dieser Test wird automatisch bei jedem Start nach dem Anlegen einer externen Versorgungsspannung durchgeführt. Hierbei ist das im Anschluss-Set enthaltene Magnetventil mit vorkonfektionierter Schlauchlänge zwingend erforderlich, da es als redundantes Sicherheitsventil fungiert.



ACHTUNG!

Bei der Integration darf die Länge des Wasserstoffschlauchs vom Gerät zum Magnetventil 2 m nicht überschreiten, da sonst der integrierten Dichtigkeits- und Funktionstest nicht durchgeführt werden kann.

10.6 Protokolldefinition der CAN-Schnittstelle

Im Folgenden ist die Protokolldefinition der CAN-Schnittstelle zur Kommunikation des Brennstoffzellensystems Nexa®1200 zu einer externen Steuereinheit dargestellt.

Die Gerätekommunikation erfolgt über einen CAN-Bus (Controller Area Network) ohne höhere Protokollimplementierung. D.h., dass die Nutzinformationen direkt innerhalb der OSI-Schicht 2 (Datensicherungsschicht) eingebettet sind. Um den Inhalt der Nachrichten zu kennzeichnen, wird ein 11-Bit Identifier (Base Frame Format) verwendet. Der Bus arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 500 kBaud.

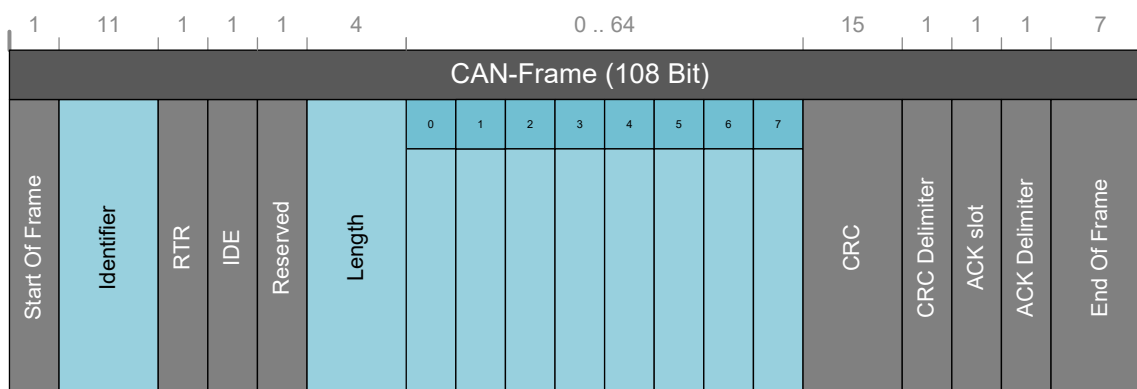


Abb. 10-3 CAN-Frame

In Abb. 10-3 ist der Inhalt einer CAN-Nachricht (Frame) sowie die zugehörigen Identifier (ID) und deren Länge dargestellt. Die Tabellen Tab. 10-1 und Tab. 10-2 geben an, welche Identifier bei der Kommunikation mit dem Brennstoffzellensystem Nexa®1200 verwendet werden, deren Länge (in Byte) und Übertragungsrate (T). Die Abschnitte 10.6.1 und 10.6.2 beschreiben die Nachrichteninhalte.

Identifier	Länge	T	Inhalt
0x010	8	1s	Versionsnummer der Firmware
0x100	6	25ms	Stackspannung und Stackstrom Eigenverbrauch des Systems
0x110	4	100ms	Stacktemperatur, H2-Konzentration in der Abluft und Warnflags
0x120	variabel	ACK	Antwort auf 0x520 abhängig vom Para- metercode im 1. Byte
0x200	6	50ms	Systemdruck, Systemspannung, Umge- bungstemperatur, Modus
0x210	6	50ms	Ventilstellungen und Lüfterdrehzahl, Lüfter- stellwert und Eingangsdruck
0x300	7	-	Fehlerflags (werden nur im Fehlerfall ein- mal übermittelt)
0x330	8	ACK / 25ms	Antwort auf Request 0x550. Nach einem Request werden mehrere Nachrichten im Abstand von 25 ms gesendet, um den

Identifizier	Länge	T	Inhalt
			gesamten Fehlerspeicher zu übertragen. Für späteren Support durch Heliocentris vorzusehen.

Tab. 10-1 CAN-Nachricht, vom Brennstoffzellensystem zur externen Steuerung übermittelt

Identifizier	Länge	T	Inhalt
0x500	2	azykl.	Systemkommandos zur Steuerung des Nexa® 1200 (Start, Stopp, Fehler-Reset)
0x520	8	azykl.	Kommando zum Auslesen der Stacklaufzeit
0x550	5	azykl.	Request zum Senden des Fehler-Logs. Für späteren Support durch Heliocentris vorzusehen.

Tab. 10-2 CAN-Nachricht, von der externen Steuerung zum Brennstoffzellensystem übermittelt

Die folgend aufgeführten CAN IDs sind für weitere Heliocentris-Komponenten im Controller reserviert und dürfen bei der Integration durch den Integrator nicht verwendet werden.

Identifizier	Länge	T	Inhalt
0x130	1...8	ACK	Antwort auf Request 0x560
0x220	1...8	ACK	Antwort auf Request 0x530
0x240	1...8	ACK	Antwort auf Request 0x540
0x310	1...8	ACK	Antwort auf Request 0x500
0x320	1...8	ACK	Antwort auf Request 0x510
0x700	1...8	-	Variable Inhalt: Debug-Informationen

Tab. 10-3 Reservierte CAN-Nachrichten, vom Brennstoffzellensystem zur externen Steuerung übermittelt

Identifizier	Länge	T	Inhalt
0x510	8	azykl.	Reserviert
0x530	8	azykl.	Reserviert
0x540	8	azykl.	Reserviert
0x550	8	azykl.	Reserviert
0x560	8	azykl.	Reserviert

Tab. 10-4 Reservierte CAN-Identifizier, die von der externen Steuerung zum Brennstoffzellensystem übermittelt

10.6.1 Nachrichtendefinition der eingehenden Nachrichten

Beschreibung der CAN-Nachrichten (Request), die von einer externen Steuereinheit zum Nexa® 1200 gesendet werden.

Identifizier 0x500

Die CAN-Nachricht ID 0x500 übergibt Systemkommandos an die Steuerung des Nexa® 1200 (Start, Stopp, Fehler-Reset).

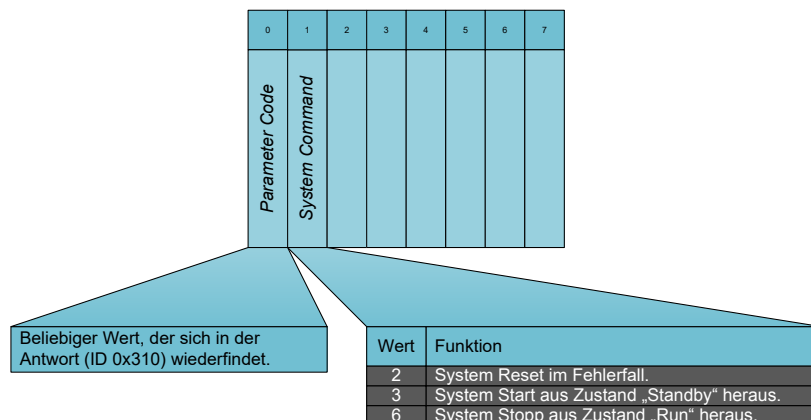


Abb. 10-4 Beschreibung des Frames 0x500

Identifizier 0x520

Die Stacklaufzeit im Format Stunden, Minuten und Sekunden wird von der externen Steuereinheit mit CAN-Nachricht ID 0x520 (Request) angefordert und vom Nexa® 1200 mit CAN-Nachricht ID 0x120 beantwortet.

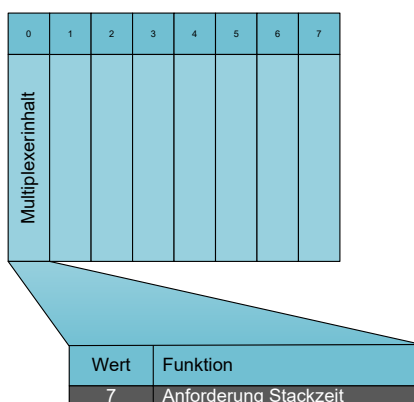


Abb. 10-5 Beschreibung des Frames 0x520

Länge und Inhalt dieser Nachricht ist variabel und abhängig vom Byte0-Multiplexer des Requests (0x520). Der Multiplexer von 0x520 findet sich auch im Byte0 der Antwort wieder. Gültig sind Werte zwischen 1...7, wobei vom Integrator nur der Wert 7 verwendet werden darf.

Identifizier 0x550

Das Fehler-Log des Nexa® 1200 wird von der externen Steuereinheit mit Request ID 0x550 angefordert. Es ist möglich, dass mehrere Steuereinheiten das Fehler-Protokoll anfordern oder dass während einer bestehenden Übertragung eine neue Anforderung generiert wird. Um eine Zuordnung der übertragenen Daten zu einem Request gewährleisten zu können, wird jede Anforderung mit einer zufällig erzeugten Request-ID versehen, die sich dann in der dazugehörigen Antwortse-

quenz wiederfindet. Die Request-ID kann dabei auf einen Wertebereich von 1...255 abgebildet werden. Request-IDs vom Wert 0 werden ignoriert.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Request-ID	Command HB	Command LB	Frame #	Sequence #
ID, die sich in der Antwort wiederfindet. Werte von 1...255 sind zulässig. Die Nachricht mit der Request-ID 0 wird ignoriert.	Kommandos 0 .. 3 0 Requestinitialisierung (Kommando zum Senden eines Fehler-Frames) 1 Resend all (Abbrechen der Sendesequenz mit der angegebenen Request-ID und Beginn von vorn) 2 Resend Frame (Erneutes Senden des Frames aus Byte 4 mit der Request-ID aus Byte 0) 3 Resend Sequence (Erneutes Senden der Sequenznummer aus Byte 4 des Frames aus Byte 3 mit der Request-ID aus Byte 0)		# 0..N Gibt bei einem Resend-Frame-Kommando das zu sendende Frame an	# 0..N Gibt bei einem Resend-Sequence-Kommando die zu sendende Sequenznummer an

Tab. 10-5 Beschreibung der Datenstruktur von Frame 0x550



TIPP

Bis Version V1.0.5 der Nexa® 1200 Firmware wird die parallele Verarbeitung von mehreren Verbindungen noch nicht unterstützt.

10.6.2 Nachrichtendefinition der ausgehenden Nachrichten

Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachrichten (Frame), der vom Brennstoffzellensystem zu einer externen Steuereinheit gesendet wird.

Identifizier 0x100

Das Frame mit dem Identifizier 0x100 wird zyklisch alle 25 ms gesendet. Es übergibt Stackspannung, Stackstrom und Eigenverbrauch.

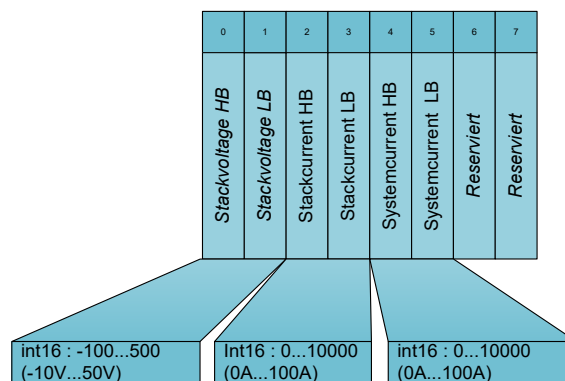


Abb. 10-6 Beschreibung des Frames 0x100

Identifizier 0x110

Das Frame mit dem Identifizier 0x110 wird zyklisch alle 100 ms gesendet. Es übergibt Stacktemperatur, H₂-Konzentration und Warnmeldungen.

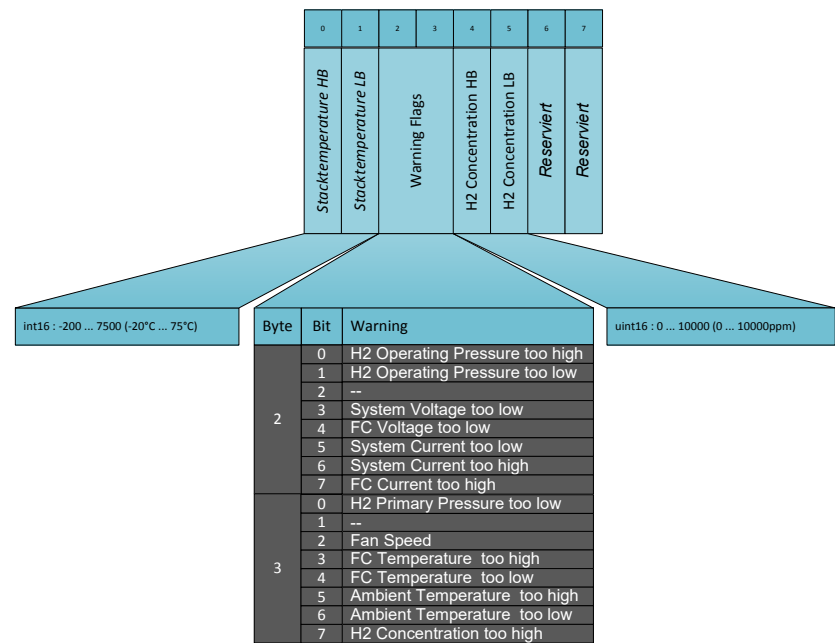


Abb. 10-7 Beschreibung des Frames 0x110

Identifizier 0x120

Das Frame mit dem Identifizier 0x120 wird auf den Request der ID 0x520 gesendet.

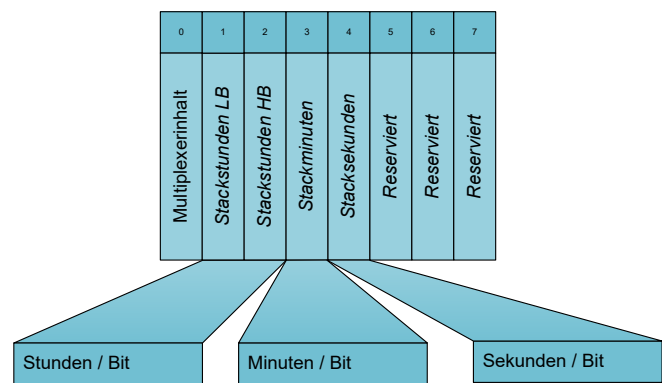


Abb. 10-8 Beschreibung des Frames 0x120

Das Frame mit der ID 0x120 wird immer als Antwort auf den Request ID 0x520 gesendet. Länge und Inhalt dieser Nachricht ist variabel und abhängig vom Byte0 –Multiplexer– des Requests (0x520). Der Multiplexer von 0x520 findet sich auch im Byte0 der Antwort wieder. Gültig sind Werte zwischen 1...7, wobei vom Integrator nur der Wert 7 verwendet werden darf.

Byte0 Mul- tiple- xer	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
1	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert
2	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert
3	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert
4	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert
5	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert
6	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert	reser- viert
7	Stack- stun- den (HB)	Stack- stun- den (LB)	Stack- minu- ten	Stack- sekun- den	-	-	-

Tab. 10-6 Beschreibung des Frames 0x120

Identifizier 0x200

Das Frame mit dem Identifizier 0x200 wird zyklisch alle 50 ms gesendet. Es übergibt die Daten Systemdruck, Systemspannung, Umgebungstemperatur und derzeitiger Modus.

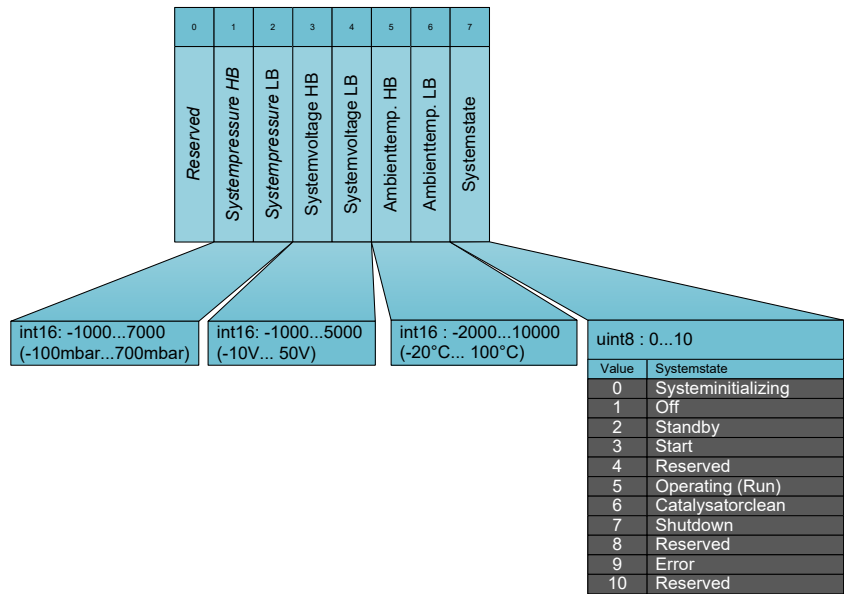


Abb. 10-9 Beschreibung des Frames 0x200

Identifizier 0x210

Das Frame mit dem Identifizier 0x210 wird zyklisch alle 50 ms gesendet. Es übergibt die Daten Ventilstellungen, Lüfterdrehzahl, Lüfterstellwert und Eingangsdruck.

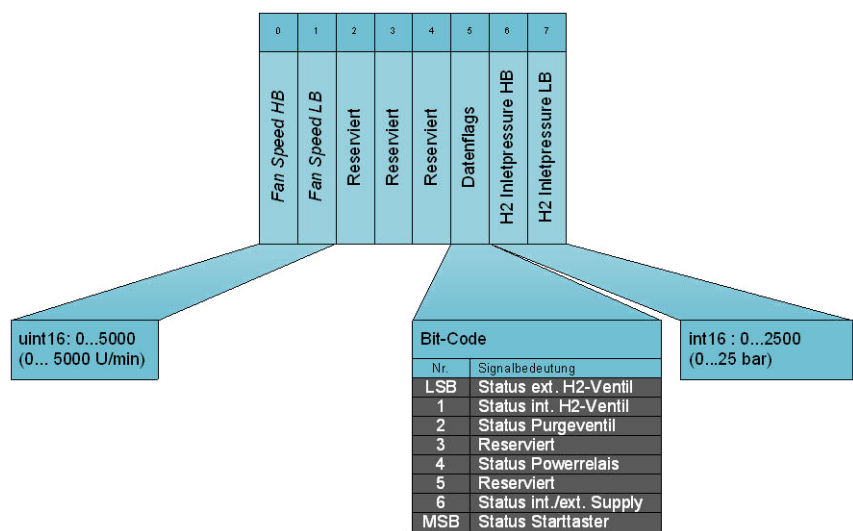


Abb. 10-10 Beschreibung des Frames 0x210

Identifizier 0x300

Das Frame mit dem Identifier 0x300 beinhaltet die Fehlermeldungen und wird bei Auftreten eines Fehlers einmalig gesendet.

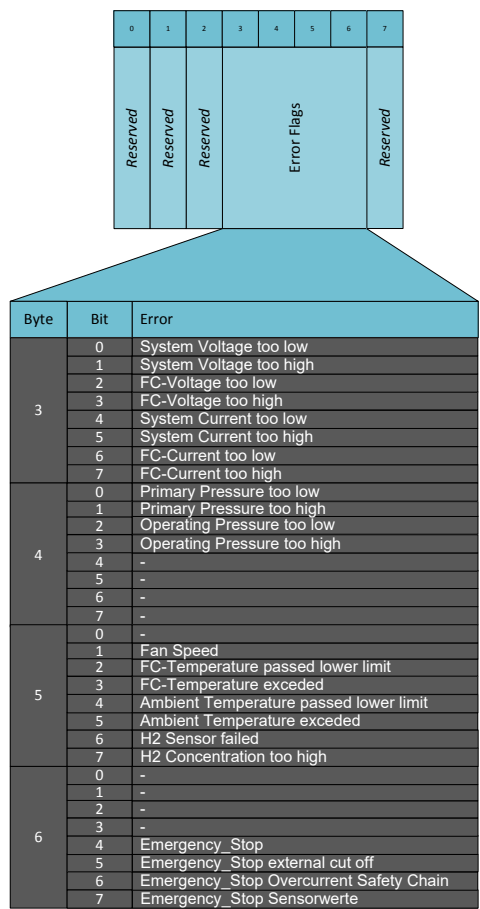


Abb. 10-11 Beschreibung des Frames 0x300

Identifizier 0x330

Das Frame mit dem Identifier 0x330 wird nach einem Request ID 0x550 alle 25ms gesendet, bis der gesamte Fehlerlog übertragen wurde.

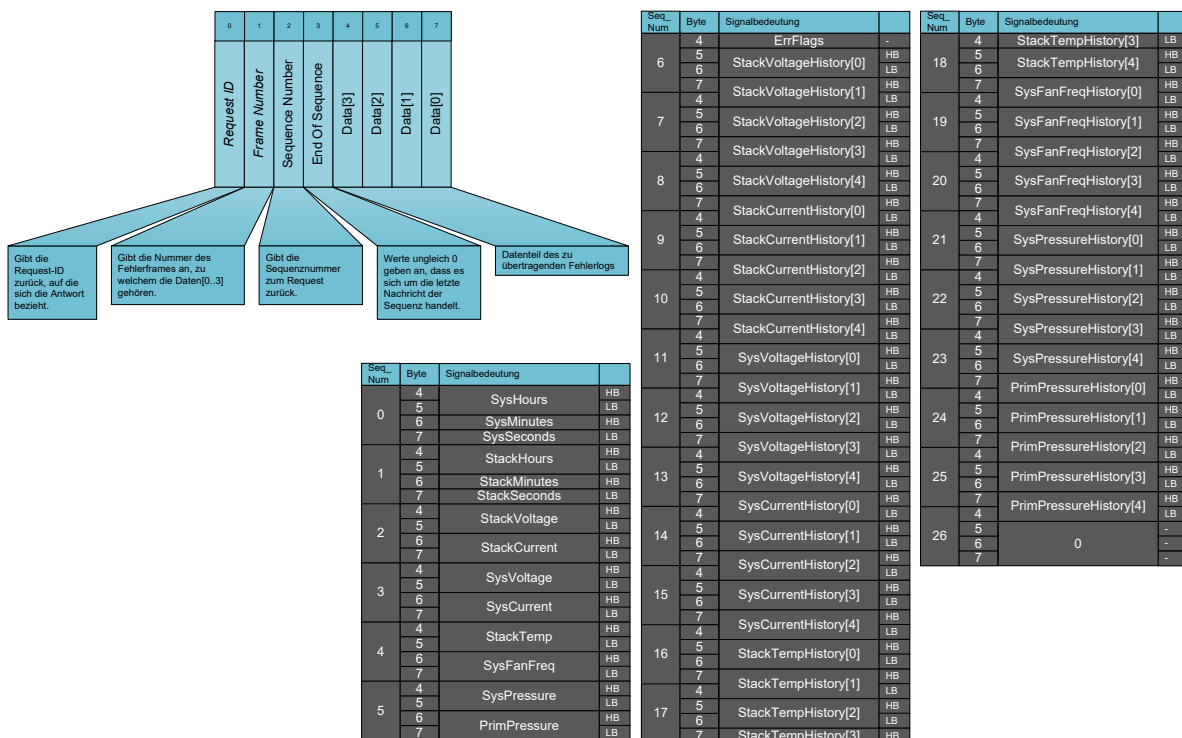


Abb. 10-12 Beschreibung des Frames 0x330

Der Datenteil, beginnend mit Data[0], wird linear in einen Speicher geschrieben. Der Schreibvorgang endet, wenn das Byte *END OF SEQUENCE* ungleich 0 ist. Abb. 10-13 gibt einen Überblick, wie die empfangenen Daten vom Integrator im Speicher angeordnet werden müssen.

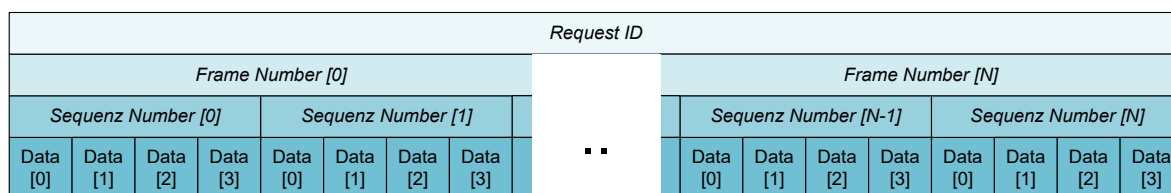


Abb. 10-13 Anordnung der empfangenen Daten des Fehler-Logs im Speicher

Das Aufzählen der *SEQUENZ NUMBER* beginnt bei jedem Frame mit 0. Um ein spezielles Datenpaket zu identifizieren, wird also *FRAME NUMBER* und *SEQUENZ NUMBER* benötigt.

Das erhaltene Fehlerprotokoll enthält folgende Daten und kann wie folgt genutzt werden. Beim Auftreten eines Fehlers (Wechsel in den Error-State) werden in einem nichtflüchtigen Speicher systemrelevante Informationen in Form eines Fehler-Frames gesichert. Diese Fehler-Frames werden in einem nicht blockierenden Ring-Speicher angeordnet.

- Systemzeit

- Betriebsdauer des Stacks
- Aktuelle Systemparameter im Fehlerfall
- SE-Fehler-Flags
- Historie der Systemparameter bis 5 Sekunden vor dem Fehlerfall
- Erhalt des Fehlerprotokolls bei Spannungsverlust des Controllers
- Erhalt und Weiterführung des Fehlerprotokolls nach einem Firmware-Update

Datenstruktur Fehler-Frame

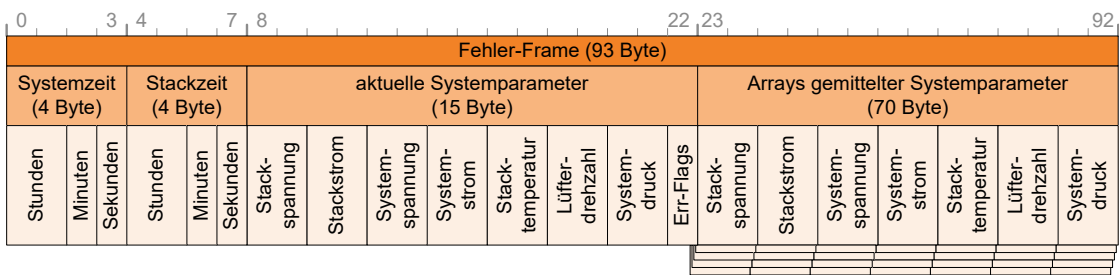


Abb. 10-14 Datenstruktur des Fehler-Frames

Wie die Fehler im Feld *ERR-FLAG* gespeichert werden, ist folgender Tabelle zu entnehmen.

Bit	Fehler-Flag	Beschreibung
0	SE-Error 1	Emergency_Stop Sensorwerte
1	SE-Error 2	Emergency_Stop Overcurrent Safety Chain
2	SE-Error 3	Emergency_Stop external cut off
3	SE-Error 4	Emergency_Stop Aktoren
4	Timeout-Error	Keep-Alive-Timeout vom DC/DC-Wandler
5	Leakage-Error	Fehler bei Dichtigkeitsprüfung
6	H2-ConcMax-Error	Maximal zulässige H ₂ -Konzentration im Abluftkanal überschritten
7	-	Reserviert ist immer 0

Tab. 10-7 Fehlerzuordnung im Feld *ERROR-FLAG* innerhalb eines Fehler-Frames

10.7 Belegung der Stecker und Buchsen der Anschlussplatte

Stecker

Stecker	Stift	Signal	Spezifikation
CAN IN	2	CAN_L	CAN
	7	CAN_H	CAN

Stecker	Stift	Signal	Spezifikation
CAN OUT	1, 3-6, 8-9	NC.	NC.
	Gehäuse	Schirm	Schirm
	2	CAN_L	CAN
	7	CAN_H	CAN
Service	1, 3-6, 8-9	NC.	NC.
	Gehäuse	Schirm	Schirm
	2	CAN_L	CAN
	7	CAN_H	CAN
	1, 3-6, 8-9	NC.	NC.
	Gehäuse	Schirm	Schirm
	2	CAN_L	CAN
	7	CAN_H	CAN

Tab. 10-8 Belegung der Stecker CAN IN und Can OUT

Buchsen

Buchse	Kontakt	Signal	Spezifikation	Farbe der Leitung
RS232	2	TxD	RS232	
	3	RxD	RS232	
	5	GND	RS232	
	1, 4, 6-9	NC.	NC.	
	Gehäuse	Schirm	Schirm	
Power Supply	1	VDC IN +	I / 9...36 V _{DC}	Weiß
	2	VDC IN -	I / GND	Braun
	3	Schirm	Schirm	Grün
Remote Control	1	S1 / S2	O / V+	Weiß
	2			
	3	S2 (Start / Stop)	I / V+	Weiß
	4	Schirm	Schirm	Grün
Aux output	1	Ventil +	O / V+ PWM	Weiß
	2	Ventil -	O / V-	Braun
	3	Schirm	Schirm	Grün
	4	Relais +	O / V+	Weiß
	5	Relais -	O / V-	Braun
	6	Schirm	Schirm	Grün
Safety chain	1	Ausgangsstrom Sicherheitskette	O / CSC max. 20 mA	
	2	Sicherheitskette Eingang	I / CSCIN	
	3	Sicherheitskette Ausgang	O / CSCOUT	
	4	Sicherheitskette Ende / Masse	I / CSCGND	
	5-8	NC.	NC.	

Tab. 10-9 Belegung der Buchsen

Schalter

DIP-Schalter	Signal
1	NC.
2	Adresse 1 (Addressbit 0)
3	Adresse 2 (Addressbit 1)
4	Adresse 3 (Addressbit 2)
5-8	NC.
9	NC.
10	NC.

Tab. 10-10 Belegung der DIP-Schalter

10.8 Daten zur Systemintegration

Bezeichnung	Spezifikation
Stromrampe	1 A / Sek.

Tab. 10-11 Hinweise zur Systemintegration

11 Technische Daten

11.1 Gesamtsystem

Bezeichnung	Definition	Spezifikation
Physische Daten	Maße (H x B x T)	220 x 400 x 550 mm
	Gewicht	ca. 22 kg
	Schutzgrad	IP22
Leistungsdaten	Ausgangsspannung	16 ... 40 V _{DC}
	Nennstrom	60 A _{DC} max.
	Nennleistung	1200 W @ 5...25 °C
	Nennleistung	1000 W @ 35 °C
Brennstoff		H ₂ , Wasserstoffgas
	Mindestreinheit	4.0 (= 99,99 %)
	Erlaubter Eingangsdruck	1...15 bar
	Wasserstoffverbrauch bei 1200 W	15 NL/min
Elektrische Versorgung	Min. Eingangsleistung	110 W _{DC}
	Versorgungsspannung	12...36 V _{DC}
Oxidationsmittel	Sauerstoff	Luftsauerstoff
	Volumenstrom	Max 335 m ³ /h
	Sauerstoffgehalt	Min 18%
	Umgebungsdruck	700...1100 mbar
	Temperatur	5...35 °C
	Dampfförmiger Wasseranteil im Abgas bei Nennleistung	550 g/h
Betriebsumgebung	Betriebsort	Innerhalb von Laboren, trocken
	Umgebungstemperatur	5...35 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0...95 % , nicht kondensierend
Lagerung	Umgebungstemperatur	3...30 °C
Transport	Umgebungstemperatur	-40...+70 °C
Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)	Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten	RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances)
		WEEE

Bezeichnung	Definition	Spezifikation
		Waste Electrical and Electronic Equipment)

Tab. 11-1 Typische Werte mit einem eingefahrenen Gerät

Parameter		Spezifikation		Bemerkung
Kommunikationsprotokoll	CAN	Baudrate	500 kBaud	
		Identifizier	11 bit	
		Protokoll	Helio-centris	
		Empfohlener Umsetzer	PEAK CAN USB	In Verbindung mit Nexa® RCS erforderlich
Datenschnittstelle	CAN IN	SUB D9 Male		Wenn das Gerät das letzte Gerät im CAN-Bus ist, muss der Anschluss CAN OUT mit 120 Ohm abgeschlossen werden.
	CAN OUT	SUB D9 Male		
	Service	SUB D9 Male		Nur für Heliocentris Service
	RS 232	SUB D9 Female		Reserviert für Kommunikation zu Peripheriegeräten,

Tab. 11-2 Spezifikation der Kommunikation

11.2 Startup Kit

Bezeichnung	Eigenschaft	Spezifikation
Anschluss der externen Spannungsversorgung		3-poliger 4mm-Steckverbinder
Anschluss von Lastrelais und Magnetventil		6-poliger Steckverbinder
Rückstromdiode mit Kühlkörper	Sperrspannung	200 V
	Max. Durchflussstrom	70 A
Leistungskabel		16 mm ² Leitung, 6 mm-Sicherheits-Stecker (rot / schwarz) / 4 AWG, Abisolierlänge 24 mm
CAN-USB-Konverter, CAN-Kabel und 2 Abschlusswiderstände		SUB-D Verlängerung 9-pol. Bu/Bu 1,8m
		CAN-USB optoent-

Bezeichnung	Eigenschaft	Spezifikation
Lastrelais		koppelt
		CAN-Term
	Typ	Relais Omron
	Spulenspannung	24 V _{DC}
	Leistungsaufnahme	< 6 W
Externes Wasserstoffventil	Schaltlogik	NO, stromlos offen
	Nennweite	1,5 mm
	Druck	0...25 bar
	Anschluss	Parker Schnellkupplung Q4
	Spulenspannung	24 V
	Leistungsaufnahme	< 8 W
	Schaltlogik	NC, stromlos geschlossen
Wasserstoffschlauch	Leitungslänge	2 m
	Leitungsquerschnitt	6 mm
Nutensteine		

Tab. 11-3 Spezifikation der Startup Kit Komponenten

11.3 Normen und Richtlinien

- Das Nexa® 1200 entspricht folgenden Richtlinien und Normen:
- Richtlinien: EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Produktnormen: EN 61326: 2006-10
- Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
- Grundnormen: Normen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV):
- EN 61000-4-2: 2009-12
 - EN 61000-4-3: 2008-06
 - EN 61000-4-4: 2010-11
 - EN 61000-4-5: 2007-06
 - EN 61000-4-6: 2009-12
 - EN 61000-4-7: 2009-12
 - EN 61000-4-8: 2010-11
 - EN 61000-4-11: 2005-02
- Das Nexa® 1200 ist an folgende Normen angelehnt:
- IEC 62282-2: 2008-03
- Brennstoffzellentechnologien - Teil 2: Brennstoffzellen-Module

11.4 PC-Anforderungen

Bezeichnung	Spezifikation
Betriebssystem	Windows 7, Windows 8
Prozessor	> Intel® Core™ 2 Duo CPU, 2 GHz
Anschlüsse	2 freie USB-Schnittstellen
Arbeitsspeicher	> 2 GB
Festplattenspeicher für Installation	> 100 MB
Auflösung Monitor	1280 x 1024 Pixel

Tab. 11-4 Anforderungen an den PC

11.5 Hardware-Anforderungen

Bezeichnung	Spezifikation
Nexa® Firmware	Nexa Firmware 1.0.7 oder höher
Nexa® DC1200 24/48	Nexa Firmware 1.0.8 oder höher

Tab. 11-5 Hardware requirements

11.6 Datenblatt Wasserstoff

Das Sicherheitsdatenblatt ist hier veröffentlicht: [GESTIS-Stoffdatenbank](#).

11.7 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Definition
A	Ampere (Strom)
ACK	Acknowledgement: Signal, um den Erhalt oder die Verarbeitung von Daten oder Befehlen zu bestätigen
AWG	American Wire Gauge
BOP	Balance of Plant: Gesamtheit der mechanischen und elektrischen Komponenten (Befeuchtung, Kompressoren, Kondensatoren, Elektroantriebe etc.) des Brennstoffzellensystems
CAN	Controller Area Network
DIP	DIP-Schalter sind kleine „Dual Inline Package“ (DIP) ausgeführte Schalterreihen zum Konfigurieren und Umstellen von Parametern
HB	High byte
HE	Höheneinheit (im Racksystem)
ID	Identifikator (auch Kennung)
LB	Low byte
NC.	Not connected

Abkürzung	Definition
NO	Normally Open
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
PEM-Brennstoffzelle	Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzelle
RCS	Remote Control Software
SUB D	Subminiatur-Steckverbinder vom Typ D
UEG	Untere Explosionsgrenze
U	Volt (Spannung)
W	Watt (Leistung)

Tab. 11-6 Abkürzungsverzeichnis

Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungsverzeichnis.....	89
Abschlusswiderstand	72
Anschlussplatte.....	14
Anwender.....	10
Aufstellung.....	22
Ausschalten	53
Außerbetriebnahme	53
Externe Last	55
Nexa® 1200.....	53
Wasserstoffversorgung	53

B

Bedienfeld	14
------------------	----

C

CAN	
Protokolldefinition	74
CAN-Bus	
abschließen	36, 72
CAN-Frame.....	74
ID 0x100	77
ID 0x110	78
ID 0x120	78
ID 0x200	79
ID 0x210	80
ID 0x300	80
ID 0x330	81
ID 0x500	76
ID 0x520	76
ID 0x550	77
Controller.....	14

D

Datenerfassung	51
beenden.....	51
Datenschnittstelle.....	34
PC anschließen	36
Dichtigkeit	
Wasserstoff.....	33
DIP-Schalter.....	73

E

Einbau	
Racksystem	71
Elektrische Kontakte	
entfernen.....	55
Elektronische Last	
anschließen	25
Kommunikation entfernen	55
Entsorgung	69
Error Request Button	48

Externe Last	
anschließen.....	25
Außerbetriebnahme	55

F

Fehler.....	41
quittieren	43, 48
Fehlersuche	
Service	48
Fernbedienung	
entfernen	56

G

Gerät	
zusätzliches anschließen	72
Gewährleistung	70

H

H2-Sensor	
extern, anschließen	29
intern, austauschen	68
H2-Versorgung demontieren	54

I

Integration	71, 84
-------------------	--------

K

Kommunikation	
Spezifikation.....	86
Status	42
Komponenten	
zusätzlich	21
Konfiguration	73

L

Lagern	57
Lastrelais	
anschließen.....	26
entfernen	55, 56
Leistungsausgang.....	14
zuschalten.....	44
Lieferumfang	21
Luftfilter	
wechseln.....	67
Luftversorgung.....	14

M

Magnetventil	
anschließen.....	31
entfernen	54

Technische Daten	87
Messdaten	<i>Siehe Datenerfassung</i>

N

Nexa® 1200	
auspacken	22
Beschreibung	13
control	48
Nexa® RCS	<i>Siehe Software</i>

P

PC	
anschließen	36
Potentialausgleich	
entfernen	55

Q

Quit	
Button	48

R

Racksystem	
Einbau	71
Reinigung	69
RESET Button	48
Resonanzen	72
Rückstromdiode	
entfernen	55

S

Schwingungsdämpfer	72
Service	69
Sicherheit	
Dichtigkeitsprüfung	33
Sicherheitskette	29
installieren	29
Sicherheitskonzept	15
Software	
Beschreibung	18
Datenerfassung	51
Deinstallation	51
Fließbild	49

installieren	36
starten	39
verwenden	51
Spannungsfrei schalten	53
Spannungsversorgung	
anschließen	32
extern	17
Stack	14
START Button	48
Startup Kit	15
Anschlussset	16
Kommunikationsset	16
Spezifikation	87

T

Transport	57
Transportschaden	23

U

Überwachungseinrichtung	
entfernen	56

V

Verpackungsmaterial	70
Versorgungskabel	
entfernen	55
Verwendung	
unzulässig	8

W

Warnhinweise	6
Wartung	67, 69
Wasserstoff-Baugruppe	14
Wasserstoff-Eingangsdruck	31
Wasserstoffsensor ... <i>Siehe H2-Sensor</i>	
Wasserstoffversorgung	14, 31
Außerbetriebnahme	53
zu geringer Druck	45

Z

Zeitdiagramm	
Parameter auswählen	50



Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin, Deutschland

Tel. + 49 (0) 30 340 601 600

contact@heliocentrisacademia.com

www.heliocentrisacademia.com

Nexa® DC1200-24 / -48

Bedienungsanleitung



Nexa® DC1200, Bedienungsanleitung
Version 2.2
September 2013

© Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die vorab schriftliche Genehmigung des Herausgebers. Ausnahme bildet der folgende Fall: Fotokopieren von Seiten der Anleitung für den Unterricht für oder durch Lehrpersonal ist erlaubt.

Komponenten des Nexa® DC1200 sind durch Patente und /oder Gebrauchsmuster geschützt.

Nexa® DC1200 ist eine Marke von Heliocentris Academia International GmbH, Deutschland. Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	5
1.1	Hinweise und Symbole	5
1.1.1	Symbole.....	5
1.1.2	Warnhinweise	6
1.1.3	Tipps	6
1.2	Mitgelte Unterlagen	6
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung.....	7
2.2	Zulässige Verwendung	8
2.3	Unzulässige Verwendung	8
2.4	Gefährdungen bei zulässiger Verwendung	8
2.5	Grundlegende Hinweise zum Betrieb	9
2.5.1	Anforderungen an den Betreiber	9
2.5.2	Anforderungen an den Ort / Aufstellort.....	9
2.5.3	Anforderungen an den Anwender.....	9
3	Komponenten	11
3.1	DC/DC-Wandler Nexa® DC1200	11
3.2	Nexa® DC1200 Hybrid Extension Kit	11
3.3	Nexa® DC1200 Control Software.....	12
3.4	Weitere ergänzende Komponenten	13
3.4.1	Bleibatterien	13
4	Erste Schritte	15
4.1	Lieferumfang.....	15
4.2	Aufstellort	17
4.3	Auspacken und Aufstellen.....	18
4.4	Montage	18
4.5	Nexa® Integration System aufbauen	18
4.5.1	Nexa® DC1200-24 anschließen	18
4.5.2	Nexa® DC1200-48 anschließen	22
4.6	Datenschnittstellen anschließen	24
4.6.1	Kommunikation für automatischen Batterielader herstellen	24
4.6.2	Kommunikation zwischen DC/DC-Wandler und PC herstellen	24
4.7	Optionale Aufbauten des Nexa® Integration Systems	26

4.7.1	Option 1: Externe Spannungsversorgung	26
4.7.2	Option 2: Energiesparmodus	27
4.7.3	Option 3: Externe Geräte anschließen	27
5	Bedienung.....	29
5.1	DC/DC-Wandler	29
5.1.1	Allgemeine Funktion des DC/DC-Wandlers:.....	30
5.1.2	Batterieladung	31
5.1.3	Automatischer Batterielader.....	32
5.1.4	Regelung auf den internen Stromsensor	33
5.2	Hybridisierung des Gesamtsystems	35
5.3	Hybrid Extension Kit	35
5.4	Control Software	36
5.4.1	Bedienelemente der Software.....	36
5.4.2	Reiter Status.....	37
5.4.3	Reiter Errors.....	40
5.4.4	Reiter Warning.....	40
5.4.5	Reiter Functions	41
6	Außerbetriebnahme	43
6.1	DC/DC-Wandler außer Betrieb nehmen.....	43
6.1.1	DC/DC-Wandler ausschalten	43
6.1.2	Verbindungen des DC/DC-Wandlers trennen	43
6.1.3	Verbindungen der Bleibatterien trennen	44
6.1.4	Verbindungen des Hybrid Extension Kits entfernen	44
6.1.5	Verbindungen des Lastrelais entfernen	44
6.2	Nexa® DC1200 lagern oder transportieren	45
7	Problembehebung	47
7.1	FAQ	47
7.2	Verhalten im Fehlerfall	49
7.3	Fehler und Fehlerbehebung	50
8	Wartung und Service.....	55
8.1	Wartung	55
8.2	Reinigung	55
8.3	Service	55
8.4	Entsorgung	56
8.4.1	Bleibatterien	56
8.4.2	Gerät	56

8.4.3	Verpackungsmaterial	56
8.5	Gewährleistung	56
9	Integration.....	57
9.1	Protokolldefinition der CAN-Schnittstelle.....	57
9.1.1	Nachrichtendefinition der eingehenden Nachrichten.....	58
9.1.2	Nachrichtendefinition der ausgehenden Nachrichten	60
10	Technische Daten	65
10.1	Nexa® DC1200	65
10.2	Bleibatterie (optional).....	65
10.3	Normen und Richtlinien.....	66
10.4	Verzeichnis der verwendeten Parameter	67
	Stichwortverzeichnis.....	68

1 Zu diesem Dokument

Wenn in Beiträgen dieser Anleitung ausschließlich die männliche oder weibliche Form verwendet wird, so dient dies lediglich der Lesbarkeit und Einfachheit. Es sind stets Personen des jeweils anderen Geschlechts mit einbezogen.

Die Bedienungsanleitung soll Ihnen dabei helfen, das Produkt zu verwenden. Sie ist wie folgt gegliedert.

Sicherheitshinweise	Im Sicherheitskapitel finden Sie Informationen, die dem sicheren Umgang mit dem Produkt dienen. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.
Komponenten	Dieses Kapitel enthält Hintergrundinformationen über das Produkt und seine mitgelieferten Komponenten.
Erste Schritte	In diesem Kapitel erfahren Sie neben dem Lieferumfang die notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme des Produkts - von der Wahl eines geeigneten Aufstellorts bis zum Anschließen aller erforderlichen Komponenten. Es wird ergänzt durch die laminierte Aufbauanleitung.
Bedienung	Das Kapitel weist in die Bedienung des Produkts ein.
Außerbetriebnahme	In diesem Kapitel erfahren Sie die notwendigen Schritte für die Demontage des Produkts und die Bedingungen für seine Verpackung, Lagerung und Transport.
Problembehebung	In diesem Kapitel werden FAQ beantwortet und mögliche Probleme sowie ihre Lösung behandelt.
Wartung und Service	Dieses Kapitel beschreibt alle im Produktlebenszyklus ggf. anfallenden Maßnahmen wie Wartung, Reinigung, Service, Gewährleistung und Entsorgung.
Integration	In diesem Kapitel Integration erfahren Sie Optionen, das Produkt in verschiedene Applikationen zu integrieren.
Technische Daten	Zum Ende der Bedienungsanleitung sind wesentliche Technische Daten und die verwendeten Abkürzungen zum Überblick zusammengefasst.
Stichwortverzeichnis	Zur schnellen Orientierung in der Bedienungsanleitung dient das Stichwortverzeichnis im Anhang.

1.1 Hinweise und Symbole

1.1.1 Symbole

In der Anleitung finden Sie folgende Symbole und Auszeichnungen:

Symbol oder Auszeichnung	Bedeutung
➔	Anweisung
✓	Hilfsmittel oder Voraussetzungen die vor einer Handlung benötigt werden
1.	Anweisungen in einer bestimmten Reihenfolge
⇒	Resultat einer Handlung
●, -	Aufzählung
SCHALTER	Bezug zu einem Schalter, Taste, Button oder Icon
Verweis auf Seite x	Verweis auf weitere Informationen

Tab. 1-1 Symbole in der Bedienungsanleitung

1.1.2 Warnhinweise

Es werden folgende Warnhinweise verwendet:



WARNUNG

➔ Warnt vor schweren Verletzungen.



VORSICHT

➔ Warnt vor Verletzungen.



ACHTUNG

➔ Warnt vor Sachbeschädigungen am Produkt.

1.1.3 Tipps

Nützliche Tipps sind wie folgt gekennzeichnet:



TIPP

Gibt Ihnen weitere Tipps.

1.2 Mitgelieferte Unterlagen

Zusätzlich zu der Bedienungsanleitung werden folgende Unterlagen zu dem Produkt geliefert:

- CD-ROM mit
 - Nexa® DC1200 Control Software
 - Sämtlichen Bedienungsanleitungen des Nexa® Integration Systems

2 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die dem sicheren Umgang mit dem Produkt dienen. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.

2.1 Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung

Verletzungsgefahr durch falsche Anwendung!

Eine falsche Anwendung des Produktes kann zu schweren Verletzungen führen.

- ➔ Anleitung immer verfügbar halten.
- ➔ Anleitung vollständig lesen und verstehen.
- ➔ Alle Sicherheitshinweise / Warnhinweise beachten.
- ➔ Anleitung und Unterlagen sorgfältig aufbewahren und an Nachbesitzer des Produkts weitergeben.
- ➔ Örtlich geltende Bestimmungen einhalten.
- ➔ Ausschließlich Produktkomponenten verwenden.
Ausnahme: wenn in der Anleitung weitere Hilfsmittel angegeben werden.



Verletzungsgefahr durch eigenmächtige Umbauten!

Umbauten und Veränderungen am Produkt können zu allgemeinen Gefahren führen (Verletzungsgefahr durch Stromschlag).

- ➔ Keine Umbauten und Veränderungen am Produkt bzw. an einzelnen Komponenten durchführen.
- ➔ Komponenten nicht ausbauen.

Verletzungsgefahr durch Brand!

Kurzschließen der Ein- und Ausgänge kann einen Brand verursachen.

- ➔ Ein- und Ausgänge nicht kurzschließen.

Verletzungsgefahr durch fehlerhaften Aufbau des Hybrid Extension Kits und unsachgemäßen Gebrauch!

Unsachgemäße Verwendung kann zu Personen- und Sachschaden führen.

- ➔ Hybridisierung des DC/DC-Wandlers darf nur von Fachpersonal der Elektro- und Energietechnik durchgeführt werden.
- ➔ Bedienungsanleitung des Batterieherstellers beachten.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäßen Gebrauch der Nexa® DC1200 Control Software!

Unsachgemäße Parametrierung kann zur Beschädigung der Batterien führen, die dadurch explodieren können.

- ➔ Parametrierung des DC/DC-Wandlers darf nur von Fachpersonal der Elektro- und Energietechnik durchgeführt werden.
- ➔ Bedienungsanleitung des Batterieherstellers beachten.

2.2 Zulässige Verwendung

Das Produkt wurde konstruiert für:

- Analyse- und Testzwecke
- Experimentierzwecke
- Demonstrationszwecke
- Ausbildungszwecke
- Forschungszwecke
- F&E-Projekte

Für alle anderen Zwecke ist das Produkt nicht vorgesehen und die Verwendung nicht zulässig.

- ➔ Das Produkt darf nur unter Aufsicht betrieben werden.

2.3 Unzulässige Verwendung

Verwenden Sie das Produkt **nicht** für:

- Die Erzeugung von Elektrizität und Wärme für andere als oben genannte Zwecke
- Betrieb außerhalb der angegebenen technischen Spezifikationen und der zulässigen Betriebsumgebung
 - Siehe [Technische Daten](#) auf Seite 65
- Einspeisung gewonnener Energie in das Stromnetz
- Unbeobachteten Betrieb
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Es ist nicht gestattet von Heliocentris gelieferte bzw. gekaufte Komponenten oder Produkte in der Luft- oder Raumfahrt (auch im Modellbau) einzusetzen.

2.4 Gefährdungen bei zulässiger Verwendung

Elektrizität

Von dem Gerät gehen keine besonderen elektrischen Gefahren aus, wenn folgendes beachtet wird:

- ➔ Nur die auf dem Typenschild ausgewiesene Versorgungsspannung verwenden.
- ➔ Bei Verwendung eines Wechselrichters, Strom nicht in das öffentliche Stromnetz einspeisen.
- ➔ Ein- und Ausgänge nicht kurzschließen.
- ➔ Ein- und Ausgänge nicht verpolen.
- ➔ System niemals verwenden, wenn irgendein Teil davon in Wasser eingetaucht war.

2.5 Grundlegende Hinweise zum Betrieb

2.5.1 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Gerät nur dem in dieser Anleitung bestimmten Benutzerkreis (siehe [Anforderungen an den Anwender](#) Seite 9) zugänglich ist.

Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise müssen beachtet werden. Der Betreiber ist verantwortlich für das Einhalten lokaler Sicherheitsbestimmungen.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich für:

- Durch entsprechende Maßnahmen ist zu verhindern, dass Unbefugte die Anlage installieren, betreiben oder warten. Installation, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und ggf. Wartung darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.
- Austausch und Reinigung von Filtern bei Verwendung in verschmutzten Betriebsumgebungen und / oder Beeinträchtigung der Luftführung

2.5.2 Anforderungen an den Ort / Aufstellort

Das System muss in einem Labor, das den örtlichen Bestimmungen genügt, betrieben werden.

2.5.3 Anforderungen an den Anwender

Das Produkt ist als Laborsystem für den Einsatz durch eingewiesenes Fachpersonal in Ausbildung und Forschung vorgesehen. Seine Ausführung entspricht nicht der eines „verbraucherorientierten“ Produkts, dessen sachgemäße Bedienung allgemein bekannt ist und das gegen Bedienungsfehler oder unsachgemäßen Gebrauch geschützt ist. Unter folgenden Bedingungen darf das Produkt von folgenden Personen benutzt werden:

- Personal, das eine Ausbildung in Chemie, Physik, Elektronik, Elektrotechnik bzw. vergleichbare Qualifikationen vorzuweisen hat.

In der Ausbildung besteht Aufsichtspflicht

- ➔ Die jeweiligen lokalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen müssen dem Personal bekannt sein und von ihm beachtet werden.
- In der Ausbildung darf das Produkt von den Auszubildenden nur unter Aufsicht des Lehrpersonals benutzt werden.
- Das Lehrpersonal muss einen sachgemäßen Umgang gewährleisten und hat die Pflicht, auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

3 Komponenten

3.1 DC/DC-Wandler Nexa® DC1200

Der DC/DC-Wandler Nexa® DC1200 dient zur Wandlung der elektrischen Ausgangsleistung des Brennstoffzellensystems Nexa® 1200.



Abb. 3-1 Nexa® DC1200 mit 24 V

Der DC/DC-Wandler wandelt die unregelte, lastabhängige Ausgangsspannung des Nexa® 1200 in eine geregelte 24 V Nennspannung. Damit kann diese Ausgangsspannung von typischen Gleichspannungsverbrauchern genutzt werden. Der maximale Laststrom beträgt 55 A.

Der Nexa® DC1200 (im Folgenden DC/DC-Wandler) kann über seine CAN-Schnittstelle in das über CAN-Bus kommunizierende Nexa® 1200 Integration System integriert werden.

3.2 Nexa® DC1200 Hybrid Extension Kit

Das Nexa® DC1200 Hybrid Extension Kit (im Folgenden Hybrid Extension Kit) ist eine vorkonfektionierte Erweiterung zum Anschluss an Nexa® 1200 und Nexa® DC1200.



Abb. 3-2 Hybrid Extension Kit Frontseite

Es ermöglicht eine deutliche Erweiterung des Funktionsumfangs des DC/DC-Wandlers und damit des gesamten Systems aus Nexa® 1200, DC/DC-Wandler und Bleibatterien.

Dabei werden folgende Funktionalitäten unterstützt:

- Ein Systemhauptschalter, mit dem das Nexa[®] 1200 und der DC/DC-Wandler ein- und ausgeschaltet werden können
- Optische LED-Signalisierung für den Status des Gesamtsystems und des Nexa[®] 1200
- Eine Lastüberwachung trennt angeschlossene Batterien im Fehlerfall von der Last, um eine Tiefent- oder Überladung zu verhindern
- Ein Remotebetrieb ermöglicht die Steuerung des Gesamtsystems mittels des in Kürze erhältlichen Nexa[®] 1200 OSC
- Ein Energiesparmodus trennt das Nexa[®] 1200 von der Versorgungsspannung, wenn diese nicht benötigt wird
- Der DC/DC-Wandler regelt über den Stromsensor auf Batteriespannung und Batteriestrom oder auf Wandlerausgangsgrößen
- Die Hybridisierung wird durch Batterieüberwachung und automatischen Batterielademodus mit und ohne Energiesparmodus sowie automatischen Nexa[®] 1200 Start / Stopp und Fehler-Reset unterstützt

Bereitstellung einer zusätzlichen Versorgungsspannung von 24 V in der 48 V-Version und entsprechende Batteriespannung der 24 V-Version:

- Anschluss und Versorgung weiterer Komponenten mit max. 30 W möglich

3.3 Nexa[®] DC1200 Control Software

Die vorliegende Nexa[®] DC1200 Control Software (im Folgenden Control Software) ist eine Software zum Parametrieren und Bedienen des Nexa[®] DC1200. Sie ermöglicht es, Ihren DC/DC-Wandler mit 24 V bzw. 48 V einem Systemaufbau individuell anzupassen und zu parametrieren, der über die meisten Anwendungsfälle hinausgeht.

Die PC-basierte Software erkennt automatisch, welcher DC/DC-Wandler angeschlossen ist und passt sich dem an. Mit ihr können folgende Zustände angezeigt und Parameter geändert werden:

Funktion
Anzeige von Systemdaten des DC/DC-Wandlers
Anzeige von Fehler- und Warnmeldungen
Auswahl und Parametrierung des automatischen Batterielademodus
Auswahl der Stromregelung des DC/DC-Wandlers auf Wandlerausgang oder Batteriestrom
Anschluss eines externen Stromsensors und dessen Verwendung als Regelgröße der Batterieladung

Funktion
Ändern der Parameter des DC/DC-Wandlers
Bedienung des DC/DC-Wandlers über RS232-Kommunikation Schalter <i>REMOTECONTROL</i> am Hybrid Extension Kit auf <i>ON</i>
Anzeige der Steuereinheit des DC/DC-Wandlers
Laden und Speichern von Konfigurationen

Tab. 3-1 Funktionsumfang der Control Software

3.4 Weitere ergänzende Komponenten

Zum Anschluss des Geräts sind außerdem folgende Komponenten erforderlich – sie sind nicht im Lieferumfang enthalten, können aber über Heliocentris bezogen werden.

3.4.1 Bleibatterien

Die optional integrierten Bleibatterien ermöglichen eine dynamische Zwischenspeicherung der elektrischen Energie. Während des Betriebs des Nexa® 1200 lädt der DC/DC-Wandler die Bleibatterien mit Ladestrom (maximal 5,4 A im Auslieferungszustand).

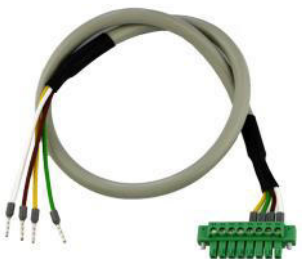
4 Erste Schritte

In diesem Kapitel erfahren Sie neben dem Lieferumfang die notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme des DC/DC-Wandlers - von der Wahl eines geeigneten Aufstellortes bis zum Anschließen aller erforderlichen Komponenten.

4.1 Lieferumfang

Abbildung	Bezeichnung und Anzahl
	Nexa® DC1200
	Nexa-Anschlusskabelsatz: Je 1 schwarzes / rotes Leistungskabel mit einseitig Kabelschuh und 6 mm Laborstecker
	CAN-Kabel
	Vorkonfektionierte Leistungskabel für Batterieanschluss mit einseitig Kabelschuh und Steckverbindern einschließlich Stromsensor und Spannungsversorgung)
	Sicherung Sicherungseinsatz (nur in der 24 V-Version)
	1 Leistungskabelsatz. mit beidseitig Kabelschuhen (für Sicherung, nur in der 24 V-Version))
	Nexa® DC1200 Hybrid Extension Kit

Abbildung	Bezeichnung und Anzahl
	1 Anschlusskabel für Nexa® 1200 mit 3-poligen, 4-poligen und 8-poligen Steckverbindern sowie 2-adrigem Kabel
	1 Anschlusskabel für Lastrelais und Bleibatterien mit 3 Ringkabelschuhen und 2-adrigem Kabel
	1 Anschlusskabel für DC/DC-Wandler mit 16-poligem Steckverbinder
	1 Steckverbinder mit Brücke (nur in der 24 V-Version)
	Lastrelais
	1 Stromsensor
	2 lange Schrauben (für Batterieanschluss)
	CD-ROM mit Nexa® DC1200 Control Software

Abbildung	Bezeichnung und Anzahl
Für die 48 V-Version	
	Zusätzlicher DC/DC-Wandler (Step-down-DC/DC-Wandler)
	Leistungskabelsatz mit beidseitig Kabelschuhen (für Sicherung)
	1 Leistungskabelsatz mit beidseitig Kabelschuhen (für Batterien)
	1 Anschlusskabel für Stepdown-Wandler mit 4-adrigem Kabel

Tab. 4-1 Lieferumfang

Weitere optional erhältliche Komponenten für Nexa® DC1200-24 bzw. Nexa® DC1200-48

Abbildung	Bezeichnung	Anzahl 24 V / 48 V
	Bleibatterien	2 / 4

Tab. 4-2 Weitere optional erhältliche Komponenten

4.2 Aufstellort

Der Aufstellort des DC/DC-Wandlers ergibt sich aus der Notwendigkeit, ihn an das Nexa® 1200 anschließen zu können.

Um eine ungehinderte Luftzirkulation zu gewährleisten, muss der Abstand am seitlichen Luftaustritt 30 cm betragen.

4.3 Auspacken und Aufstellen

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie das System auspacken und aufstellen sollen und was dabei zu beachten ist.

- ✓ Geeigneter Aufstellort
- 1. Das System auf offensichtliche Transportschäden an der Verpackung und am Produkt selbst kontrollieren und ggf. sofort das Transportunternehmen und Heliocentris oder Ihren Lieferanten über den Schaden in Kenntnis setzen.
 - Wenn möglich den Schaden mit einer Kamera dokumentieren.
- 2. DC/DC-Wandler und weitere Komponenten aus der Verpackung heben.
- 3. Weitere Umverpackungen und Polystyrol-Elemente entfernen.
- 4. Sofort nach dem Auspacken den Lieferumfang mit den Angaben in dieser Bedienungsanleitung vergleichen. Bei Unstimmigkeiten Heliocentris oder Ihren Lieferanten informieren.
- 5. System am gewählten Aufstellort aufstellen.
- 6. Originalverpackungen ggf. für eine spätere Einlagerung oder Wiedertransport aufbewahren.

4.4 Montage

Der DC/DC-Wandler kann beliebig montiert werden. Die Seiten verfügen über vorgefertigte Schraublöcher für eine waagerechte Montage.

4.5 Nexa® Integration System aufbauen

Die Bleibatterien werden an den Leistungsausgang *BATTERY* des DC/DC-Wandlers angeschlossen. Dabei muss das Lastrelais zwischengeschaltet werden. Die Bleibatterien sind optional erhältliche Komponenten und nicht im Lieferumfang enthalten.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Explosion!

Kurzgeschlossene Batterien können explodieren.

➔ Batterie nicht kurzschließen.

4.5.1 Nexa® DC1200-24 anschließen

Anschluss an
Nexa® 1200

So schließen Sie den DC/DC-Wandler, Lastrelais und Bleibatterien an das Nexa® 1200 an:

Lastrelais und Bleibatterien anschließen

- ✓ Nexa® 1200 ist vollständig angeschlossen, ohne anliegende Versorgungsspannung und ausgeschaltet
- ✓ Je 1 schwarzes / rotes Leistungskabel mit einseitigem Kabelschuh und 6 mm Laborstecker (Nexa®-Anschlusskabelsatz)
- ✓ Leistungskabel aus dem Nexa® 1200 Startup Kit
- ✓ Hybrid Extension Kit
- ✓ Lastrelais
- ✓ 2 Bleibatterien
- ✓ Nexa®-Anschlusskabel mit einseitig Kabelschuh und 6 mm Laborstecker
- ✓ Vorkonfektioniertes Leistungskabel für Batterieanschluss
- ✓ Leistungskabelsatz mit beidseitig Kabelschuhen (Sicherungsanschluss)
- ✓ Anschlusskabel für Nexa® 1200 mit 3-poligen, 4-poligen und 8-poligen Steckverbindern sowie 2-adrigem Kabel
- ✓ Anschlusskabel für DC/DC-Wandler mit 16-poligem Steckverbinder
- ✓ Anschlusskabel für Lastrelais und Bleibatterien mit 3 Ringkabelschuhen und 2-adrigem Kabel
- ✓ Sicherungseinsatz
- ✓ Sicherung
- ✓ Steckverbinder mit Brücke
- ✓ Stromsensor
- ✓ 2 lange Schrauben
- ✓ Steckschlüssel
- ✓ Kreuzschlitzschraubendreher
- ✓ Schraubendreher
- ✓ Maulschlüssel 8 mm
- ✓ DC/DC-Wandler ist ausgeschaltet

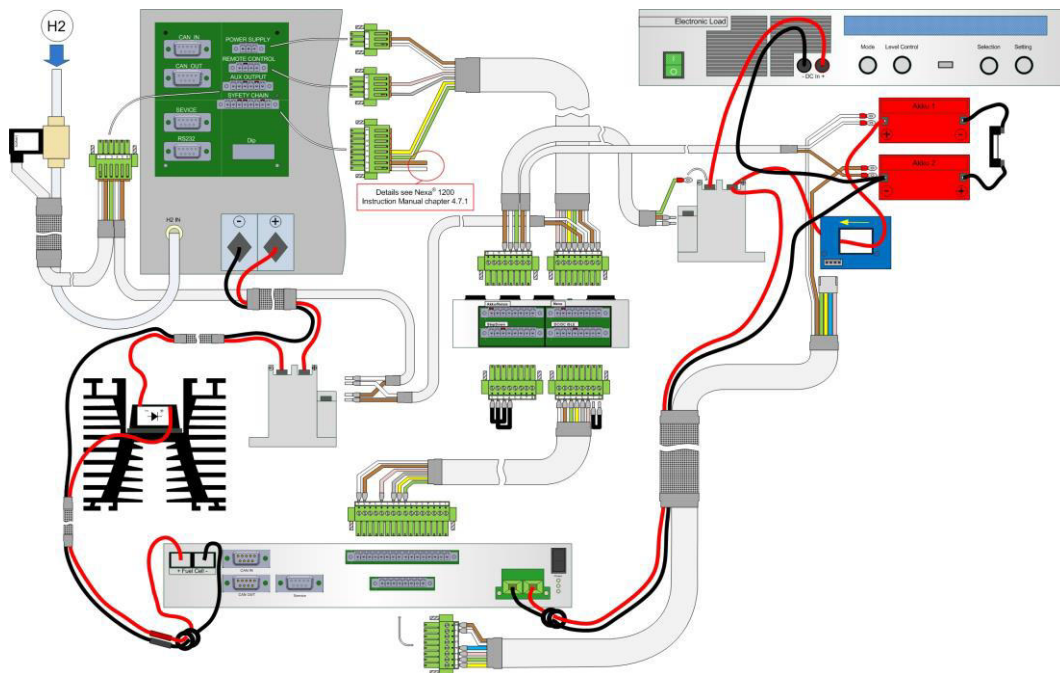


Abb. 4-1 Anschlussplan des Nexa® DC1200 mit 24 V (liegt auch als Quick Guide vor)



Vorkonfektioniertes Leistungskabel

1. Schrauben am negativen Leistungseingang (-) des DC/DC-Wandlers aufdrehen.
2. Kabelschuh des schwarzen Leistungskabels auf Anschluss legen.
3. Festschrauben.
4. Schritte 1-3 am positiven Leistungseingang mit rotem Leistungskabel wiederholen.
5. Kabelbuchse des schwarzen Leistungskabels des Nexa® 1200 auf Laborstecker des Leistungskabels vom DC/DC-Wandler stecken.
6. Kabelbuchse des roten Leistungskabels von der Diode auf Laborstecker des Leistungskabels vom DC/DC-Wandler stecken.

⇒ DC/DC-Wandler ist an Nexa® 1200 angeschlossen.

1. Mit rotem Leistungskabel Leistungsausgang des DC/DC-Wandlers (BATTERY) und positiven Kontakt des Lastrelais verbinden.



ACHTUNG! Pfeil des Stromsensors muss in Richtung des Lastrelais weisen.

2. Mit kurzem rotem Leistungskabel (einschließlich Stromsensor) positiven Kontakt des Lastrelais und positiven Pol einer Bleibatterie verbinden.
 - Hierfür kurze Originalschraube gegen lange Schraube aus dem Lieferumfang eintauschen.

Sicherung montieren



ACHTUNG! Schritte 3 - 10 gelten nur für 24 V-Version des DC/DC-Wandlers!

3. Sicherungseinsatz öffnen.
4. Schraubmuttern öffnen.
5. Sicherung beliebig auf Schrauben stecken.
6. Kurze Leistungskabel auf Schrauben stecken.
7. Mit Steckschlüssel festschrauben.
8. Sicherungseinsatz schließen.
9. Ein Ende des Leistungskabels mit Sicherung mit negativen Pol der einen Bleibatterie verbinden
10. Das offene Ende des 2. Leistungskabels mit dem positiven Pol der anderen Bleibatterie verbinden.

Vorkonfektioniertes Leistungskabel

11. Mit schwarzem Leistungskabel Leistungsausgang des DC/DC-Wandlers (*BATTERY*) und negativen Pol der Bleibatterie verbinden.
 - Hierfür kurze Originalschraube gegen lange Schraube aus dem Lieferumfang eintauschen.
12. 4-poliger Steckverbinder in Stromsensor stecken.
13. Weißen Leiter des 6-adrigen Kabels mit Ringkabelschuhen mit dem positiven Pol, braunen Leiter mit negativem Pol je einer Bleibatterie verbinden.

Anschluss der Last

14. Rotes Leistungskabel der Last auf negativen Kontakt des Lastrelais anschließen.
15. Schwarzes Leistungskabel der Last auf negativen Pol der Bleibatterie anschließen.

Anschluss des Hybrid Extension Kits

Das Hybrid Extension Kit ist mit vertauschungssicher codierten Anschlusssteckern vorkonfektioniert, es passt nur jeweils ein Stecker in eine Buchse.

16. 8-polige Steckverbinder der 3 Anschlusskabel in die Anschlüsse am Hybrid Extension Kit einstecken.

Anschlusskabel für Nexa® 1200

17. Mit den 3 vorkonfektionierten Steckverbindern sind folgende Anschlüsse am Nexa® 1200 auszutauschen:
 - Mit dem 3-poligen Steckverbinder den Anschluss POWER SUPPLY
 - Mit dem 4-poligen Steckverbinder den Anschluss REMOTE CONTROL



ACHTUNG! In der Bedienungsanleitung für das Nexa® 1200 die Verschaltung der Sicherheitskette prüfen (siehe Kapitel Sicherheitskette installieren).

- Mit dem 8-poligen Steckverbinder den Anschluss SAFETY CHAIN.

- | | |
|---|--|
| Anschlusskabel für DC/DC-Wandler | 18. 2-adrige Leitung mit Aderendhülsen an das Lastrelais des Nexa [®] 1200 parallel zu den vorhandenen Litzen anklemmen (weiß zu weiß und braun zu braun) |
| Anschlusskabel für Lastrelais und Bleibatterien | 19. 16-poligem Steckverbinder in Anschluss <i>CONTROL</i> am DC/DC-Wandler einstecken. |
| | 20. Die 3-adrige Leitung wie folgt an das Lastrelais anschließen: <ul style="list-style-type: none">– Schrauben des negativen (-) und der seitlichen Kontakte (7 und 8) auf Lastrelais lösen– Grüne Leitung mit Ringkabelschuh auf negativen Kontakt 1 (-) legen und– Weiße Leitung mit Kontakt 8, braune Leitung mit Kontakt 7 verbinden– Schrauben der Kontakte handfest anziehen |
| | 21. 2-adrige Leitung wie folgt an Bleibatterien anklemmen: <ul style="list-style-type: none">– Schraube am positiven / negativen Pol der Bleibatterie lösen– Weiße Leitung mit Ringkabelschuh auf positiven Pol (+) der legen und– Braune Leitung mit Ringkabelschuh auf negativen Pol (-) legen– Schrauben handfest anziehen |
| Vorkonfektioniertes Leistungskabel | 22. 6-poliger Stecker an <i>SENS</i> am DC/DC-Wandler anschließen. |
| | 23. Arretierschrauben anziehen. |
| Steckverbinder mit Brücke | 24. Brücke an Anschluss <i>STEPDOWN</i> an Hybrid Extension Kit anschließen. |
| | 25. 2-poligen Battery-Stecker auf Ausgangsanschluss des DC/DC-Wandlers <i>BATTERY</i> anschließen. |
| | ⇒ Nexa [®] DC1200 mit 24 V ist angeschlossen. |

4.5.2 Nexa[®] DC1200-48 anschließen

In der 48 V-Version des DC/DC-Wandlers werden 2 zusätzliche Bleibatterien und ein weiterer DC/DC-Wandler (Stepdown-Wandler) benötigt.

Der Anschluss der 48 V-Version des DC/DC-Wandlers entspricht dem der 24 V-Version mit Ausnahme der Schritte 3 – 10 und 24 sowie folgenden Schritten zusätzlich:

- ✓ Stepdown-DC/DC-Wandler
- ✓ 2 Bleibatterien
- ✓ Anschlusskabel für Stepdown-Wandler mit 4-adrigem Kabel
- ✓ Leistungskabelsatz mit beidseitig Kabelschuhen (für Batterien)
- ✓ Leistungskabelsatz mit beidseitig Kabelschuhen (für Sicherung)
- ✓ Sicherungseinsatz
- ✓ Sicherung

- ✓ Kreuzschlitzschraubendreher
- ✓ Maulschlüssel 8 mm
- ✓ Nexa® DC1200 mit 24 V ist angeschlossen
- ✓ DC/DC-Wandler ist ausgeschaltet

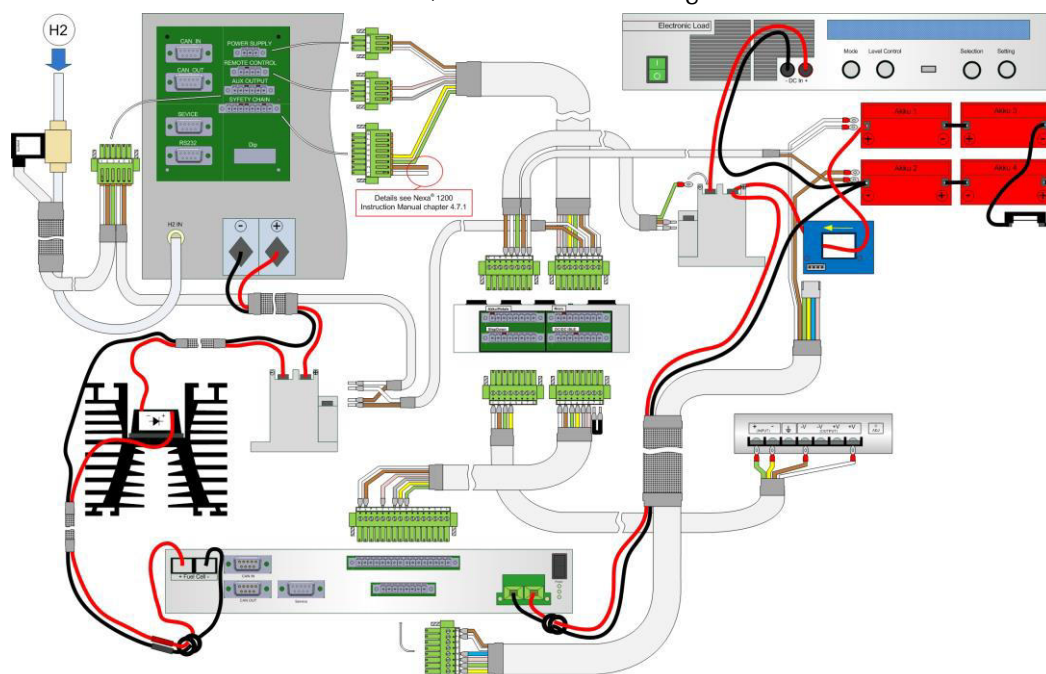


Abb. 4-2 Anschlussplan des Nexa® DC1200 mit 48 V (liegt auch als Quick Guide vor)

Leistungskabelsatz für
Batterien

Um eine Spannung von 48 V zu erzielen werden die Bleibatterien wie abgebildet in Reihe geschaltet.

Sicherung

1. Mit 2 kurzen Leistungskabeln positiven (+) Pol einer Bleibatterie mit negativem (-) Pol einer zusätzlichen Bleibatterie verbinden.
2. Rändelmutter der Sicherung öffnen.
3. Kurze Leistungskabel auf Sicherungsschrauben stecken.
 - Die Stromrichtung ist beliebig.
4. Rändelmuttern handfest anziehen.
5. Offene Enden der Leistungskabel mit dem positiven bzw. negativen Pol der zusätzlichen Bleibatterien verbinden.
6. 8-polige Steckverbinder des Anschlusskabels in den Anschluss STEPDOWN am Hybrid Extension Kit einstecken.
7. Die 4-adrige Leitung wie abgebildet an den Stepdown-DC/DC-Wandler anschließen.

Stepdown-DC/DC-
Wandler



4.6 Datenschnittstellen anschließen



Abb. 4-3 Datenschnittstellen anschließen (liegt auch als Quick Guide vor)

4.6.1 Kommunikation für automatischen Batterielader herstellen

Der DC/DC-Wandler wird über ein CAN-Kabel mit dem Nexa® 1200 verbunden, um die Funktionalitäten des automatischen Batterieladers nutzen zu können.

So schließen Sie den DC/DC-Wandler an:

- ✓ CAN-Kabel
 - ✓ Nexa® 1200 ist ausgeschaltet
 - ✓ DC/DC-Wandler ist ausgeschaltet
 - ✓ Hybrid Extension Kit ist ausgeschaltet
 - ✓ Kleiner Kreuzschlitzschraubendreher
1. Abschlusswiderstand an *CAN OUT* am Nexa® 1200 entfernen.
 2. Den SUB-D-Stecker des CAN-Kabels in *CAN OUT* am Nexa® 1200 einstecken.
 3. Abschlusswiderstand in *CAN IN* am DC/DC-Wandler einstecken.
 4. Den SUB-D-Stecker des CAN-Kabels auf den Abschlusswiderstand am DC/DC-Wandler einstecken.
 5. Sämtliche Arretierschrauben handfest anziehen.
⇒ Kommunikation für automatischen Batterielader ist hergestellt.

4.6.2 Kommunikation zwischen DC/DC-Wandler und PC herstellen

- ✓ CD-ROM Nexa® DC1200
- ✓ RS232-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten)

So starten Sie die Software und bauen die Kommunikation auf:



ACHTUNG! Soll die Software nicht von CD-ROM gestartet werden, muss die Datei *FTD2XX.DLL* im selben Ordner mit der Datei *NEXA DC1200.EXE* abgelegt werden.

1. *NEXA DC1200.EXE* von CD aus ausführen.

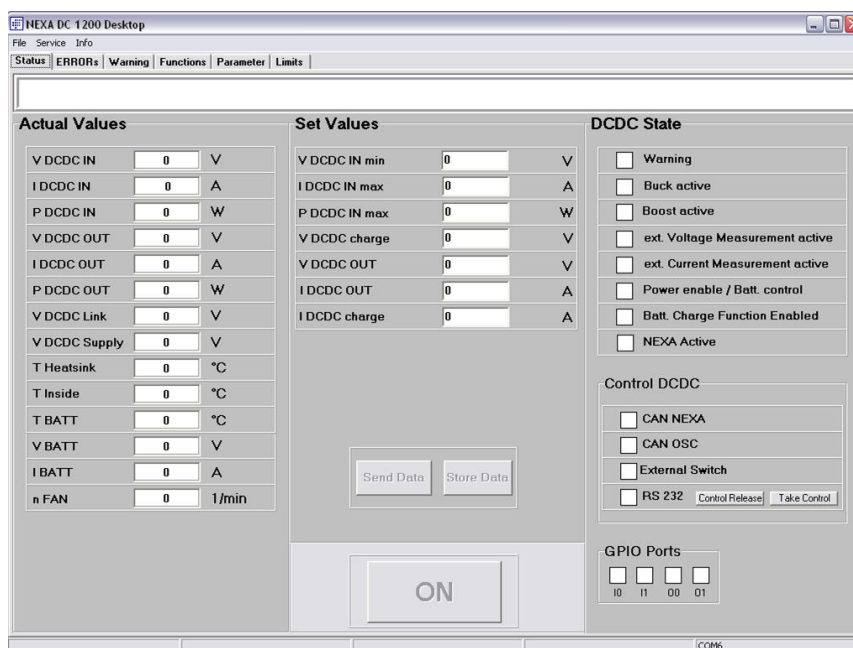


Abb. 4-4 Reiter *STATUS* ist als Startfenster der Anwendung definiert

2. Service-Schnittstelle des DC/DC-Wandler und PC mit RS232-Kabel verbinden.
3. Im Menü *SERVICE COM-PORT* auswählen.
4. Im Dialog *SERIAL INTERFACE* COM-Port Ihres PC über die Tastatur eingeben.



TIPP

Die Bezeichnungen der Kommunikationsschnittstellen sind im Gerätemanager des Betriebssystems angegeben. Bei einigen Computerkonfigurationen können die Bezeichnungen der Schnittstellen abweichen. Die üblichen Bezeichnungen der seriellen Schnittstellen sind „COM1“, „COM2“ usw. Liegt die Bezeichnung des COM-Ports über 10, ändern Sie dies bitte in eine Ziffer im einstelligen Bereich.

5. Im Menü *SERVICE SIO START* auswählen

⇒ Die Kommunikation wird aufgebaut. Den erfolgreichen Aufbau erkennen Sie in der Statuszeile am grün hinterlegten Feld *COM-PORT XX ACTIVE* (siehe [Statuszeile](#) auf Seite 37).



TIPP

Bleibt das Feld *COM-PORT XX ACTIVE* rot, konnte die Kommunikation nicht aufgebaut werden. Prüfen Sie Ihre PC-Einstellungen und führen Sie danach die Schritte 2 - 5 erneut durch.

4.7 Optionale Aufbauten des Nexa® Integration Systems

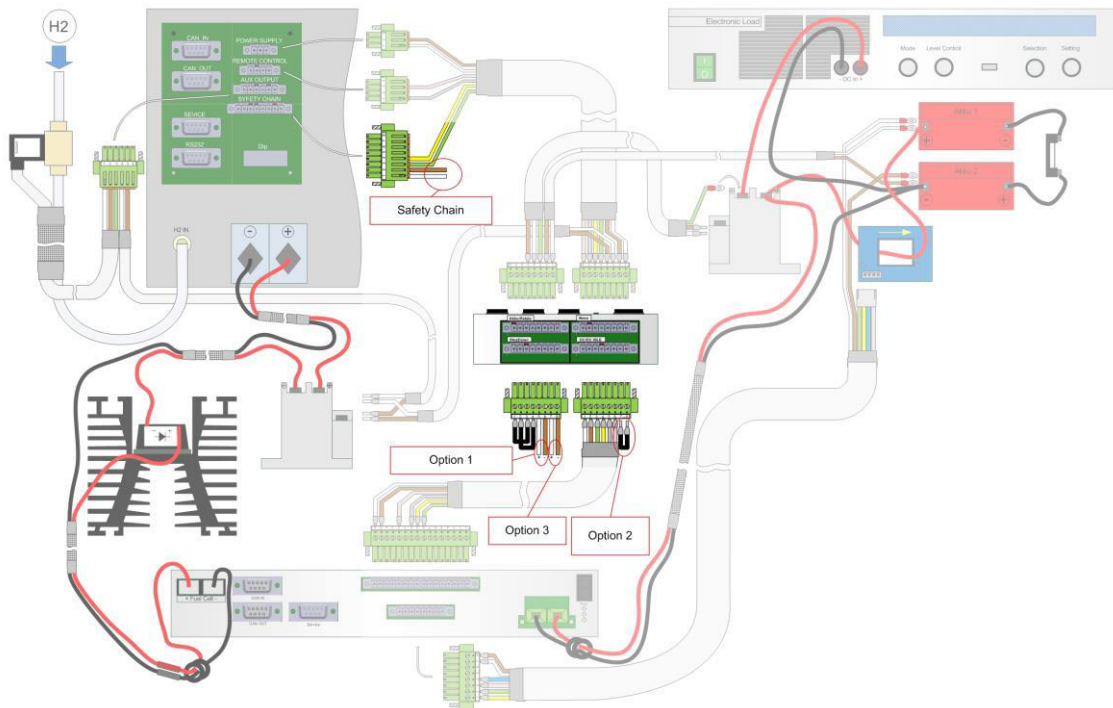


Abb. 4-5 Optionale Aufbauten des Nexa® Integration Systems

Safety Chain

Externe Sicherheitssensorik kann in die Sicherheitskette eingebunden werden. Siehe Bedienungsanleitung für das Nexa® 1200 Kapitel Sicherheitskette installieren.

4.7.1 Option 1: Externe Spannungsversorgung

Das Gesamtsystem kann über das Netzteil für das Nexa® 1200 je nach DC/DC-Wandler-Version mit 24 V oder 48 V Spannung versorgt werden. Das Netzteil wird an den Hybrid Extension Kit-Anschluss STEPDOWN angeschlossen. Es erfüllt folgende Funktionen:

- Spannungsversorgung während des Systemstarts
- Spannungsversorgung während des Betriebs. Damit wird das Gesamtsystem im Fehlerfall noch mit Energie versorgt und schaltet sich nicht automatisch aus. Sie können sich somit Fehler des Systems über die Software (mitgelieferte Nexa® RCS Software, Control Software oder die optional erhältliche OSC Software) anzeigen lassen, sofern die Software vor dem Fehlerfall gestartet war.
- Außerdem kann ein Firmwareupload durchgeführt werden.

So schließen Sie das Netzteil an das Hybrid Extension Kit an:

- ✓ Netzteil für das Nexa® 1200
- ➔ 2-adriges Netzteilkabel an die 5. Klemme (+) und 6. Klemme (-) anschließen.

4.7.2 Option 2: Energiesparmodus

Außerdem ist es möglich über eine Kabelbrücke einen zusätzlichen Energiesparmodus zu realisieren. Dieser Modus schaltet das Nexa® 1200 vollständig ab, wenn es sich im Standby-Modus befindet und nicht verwendet wird. Der Energiebedarf sinkt um den Eigenverbrauch des Nexa® 1200. So erreichen Sie den Energiesparmodus:

- ✓ Kabelbrücke
- ➔ Brücke am Anschluss *NEXA DC* am Hybrid Extension Kit entfernen.

4.7.3 Option 3: Externe Geräte anschließen

Externe Geräte, z. B. ein zusätzlicher H2-Sensor kann angeschlossen werden. Sie werden in der 48 V-Version bzw. mit entsprechender Batteriespannung in der 24 V-Version mit einer Ausgangsspannung von 24 V und max. 30 W Ausgangsleistung versorgt.

So schließen Sie ein zusätzliches Gerät an das Hybrid Extension Kit an:

- ✓ Zusätzliches Gerät (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ✓ 2-adriges Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ➔ 2-adriges Kabel an die 7. Klemme (+) und 8. Klemme (-) anschließen.

5 Bedienung

5.1 DC/DC-Wandler

Die Bedienung des DC/DC-Wandlers kann zusammen mit dem Hybrid Extension Kit wahlweise über die mitgelieferte Nexa® DC1200 Control Software (im Folgenden Control Software) oder durch die optional erhältliche Nexa® OSC Software erfolgen.

Ein Standalone-Betrieb über das Hybrid Extension Kit ohne PC ist nach vorheriger Parametrierung durch die Control Software möglich.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

Der 48 V DC-DC/DC-Wandler kann eine berührungsgefährliche Spannung über 60 V liefern.

➔ Berührung des Geräts und der Anschlüsse vermeiden.

Anhand der LEDs auf der Vorderseite des Geräts ist der Betriebsmodus bzw. der ablaufende Prozess des Geräts ersichtlich.

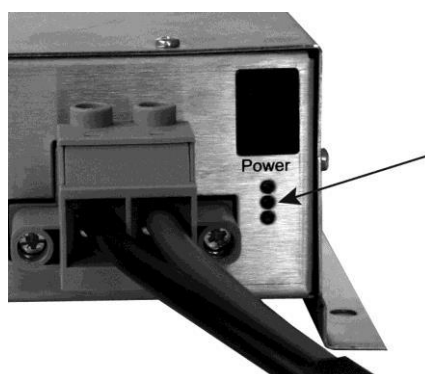


Abb. 5-1 LED-Anzeige

LED			Betriebsmodus
Rot	Gelb	Grün	
(o)	–	–	Fehler
–	o	–	Standby
	(o)		Batterielader aktiv, während DC/DC-Wandler und Nexa® 1200 im Standby-Modus sind: keine Leistungsabgabe des DC/DC-Wandlers. Im Energiesparmodus ist das Nexa® 1200 ausgeschaltet und nimmt keine Energie auf.
–	–	(o)	Run, Leistungsausgang des DC/DC-Wandlers ist eingeschaltet.
	(o)	(o)	Batterielader aktiv, Nachladung der Batterien erfolgt, während DC/DC-Wandler und Nexa® 1200 im Run-

LED			Betriebsmodus
Rot	Gelb	Grün	
			Modus sind: Leistungsausgang des DC/DC-Wandlers ist eingeschaltet.
○	○	○	Update oder Betriebssystem- bzw. Controllerabsturz, siehe Problembehebung ab Seite 47

Tab. 5-1 Signalisierung der Betriebszustände des DC/DC-Wandlers an der Frontseite

1 ○ LED leuchtet

2 (○) LED blinkt

3 – LED aus

5.1.1 Allgemeine Funktion des DC/DC-Wandlers:

Der DC/DC-Wandler bietet die Möglichkeit, auf seinen Batteriestrom (externer Stromsensor) oder auf Ausgangsstrom (interner Stromsensor) zu regeln. Zusätzlich verfügt der DC/DC-Wandler über einen automatischen Batterielader in Verbindung mit dem Nexa® 1200 und einer Lastüberwachung, die die Batterien vor Tiefentladung schützen. Durch die Einbindung der externen Batteriestrommessung und Regelung, kann der DC/DC-Wandler die Energieströme entsprechend den Lastanforderungen regeln und die Batterien laden. Die Möglichkeit der Unterscheidung zwischen Batterie- und Laststrom ist besonders für die Funktion des DC/DC-Wandlers als Hybridwandler und nicht nur als Batterielader von Bedeutung.

Alle aufgezeigten Funktionalitäten

- Interner und externer Stromsensor
- Regelung auf Ausgangsgrößen
- Automatischer Batterielader

können mit Hilfe der mitgelieferten Control Software individuell angepasst, aktiviert oder deaktiviert werden (siehe [Reiter Functions](#) auf Seite 41).

Eine Anpassung der Lastüberwachung und des Ausgangsspannungsbereiches ist nur durch den Heliocentris-Service möglich.

Allgemein gilt für die Funktion des DC/DC-Wandlers das folgende Schema.

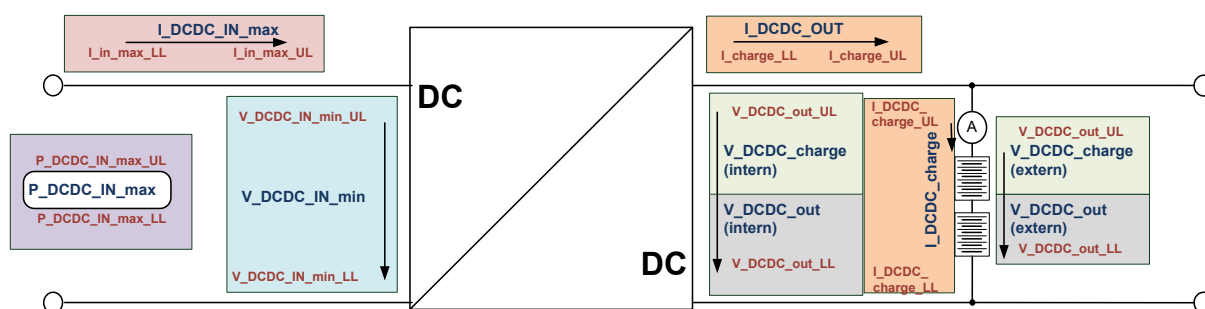


Abb. 5-2 Funktion des DC/DC-Wandlers

5.1.2 Batterieladung

Die Batterieladung erfolgt im Allgemeinen mit Konstantstromladung mit I_DCDC_charge bis U_DCDC_Charge erreicht ist. Anschließend reduziert sich der Batteriestrom bei konstanter Ausgangsspannung. Bei Unterschreitung eines definierten minimalen Ausgangsstroms (I_DCDC_out) des DC/DC-Wandlers ($I_DCDC_out < I_DCDC_Charge_min$) beginnt die Nachladezeit (t_charge), die die Batterieladung abschließt.



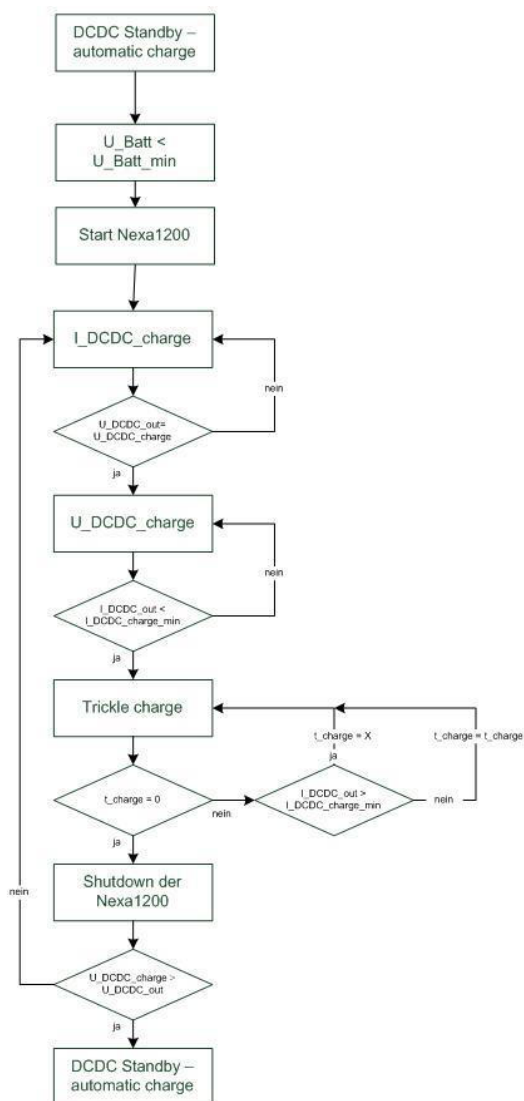
TIPP

Bitte beachten Sie, dass zum Abschalten der automatischen Batterieladefunktion der Ausgangsstrom (I_DCDC_out) des DC/DC-Wandlers geringer als der minimale Batterieladestrom ($I_DCDC_Charge_min$) sein muss. Das bedeutet, dass

- ohne Last der Batteriestrom dem Ausgangsstrom des Wandlers entspricht
- im Hybridbetrieb mit einer zusätzlichen Last der minimale Batterieladestrom entsprechend gewählt werden muss, da sich der Ausgangsstrom des DC/DC-Wandlers aus dem Batteriestrom und dem Strom der parallel zu den Batterien geschalteten Last ergibt

⇒ Bei Erreichen einer minimalen Batteriespannung wird das Nexa® 1200 automatisch zugeschaltet und nach erfolgter Ladung wieder ausgeschaltet.

5.1.3 Automatischer Batterielader



Um die Energieflüsse aus dem DC/DC-Wandler, insbesondere als Hybridwandler, in der internen Regelung korrekt zu berücksichtigen, ist die Unterscheidung zwischen Last- und Batteriestrom notwendig. Um auf den Batteriestrom (externer Stromsensor) zu regeln, ist der im Lieferumfang des DC/DC-Wandlers enthaltene und vorkonfigurierte Stromsensor notwendig.

Bei aktivierter externer Strommessung, wird der Ladestrom der Batterie als Istwert für die Regelung des Ausgangsstromes unabhängig vom Laststrom herangezogen. Der Batterieladestrom wird auf den Sollwert von I_{DCDC_Charge} geregelt. Bei gleichzeitiger Lastanforderung ergibt sich demnach ein Ausgangsstrom des DC/DC-Wandlers, der sich aus Laststrom und Batterieladestrom zusammensetzt. Im Gegensatz zur Regelung auf den internen Sensor kann der gesamte Strombereich des Wandlers unabhängig der Batteriespannung genutzt werden.

Für die externe Messung und Regelung liegt u.a. folgendes Schema der Regelung zu Grunde. Die Batterieladung gemäß obiger Beschreibung gilt bei aktivem Batterielader ebenso.

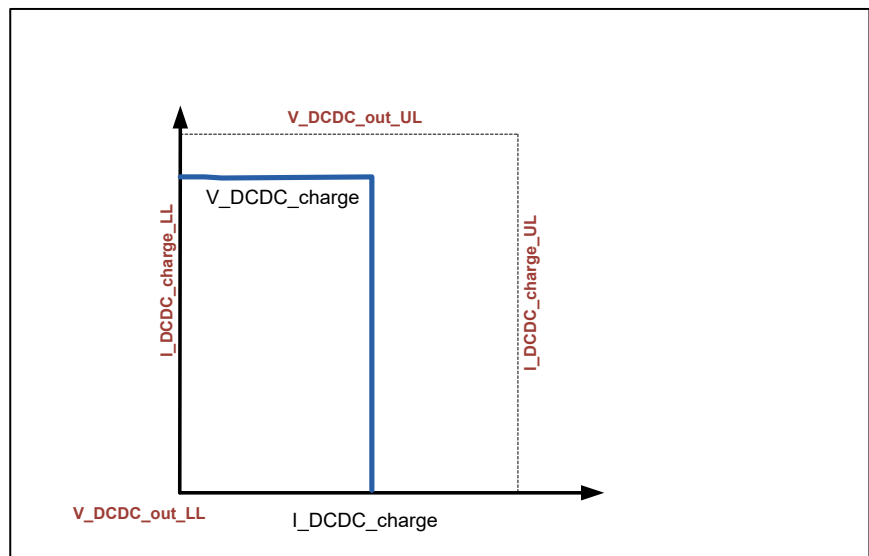


Abb. 5-3 Diagramm (Spannung über der Batterie / Batteriestrom) über das Verhalten am Ausgang des DC/DC-Wandlers bei der Batteriestromregelung und der Bedingung $I_DCDC_charge \leq I_DCDC_out$

Im Diagramm wird für Spannung das englische Formelzeichen V verwendet.

- U_DCDC_charge hat keinen Einfluss auf die Batteriestromregelung
- Der Ausgangsstrom des DC/DC-Wandlers kann sich von I_DCDC_charge bis I_DCDC_out frei einstellen
- Wenn auf I_DCDC_charge geregelt wird, stellt sich der Batteriestrom frei ein

5.1.4 Regelung auf den internen Stromsensor

Regelung des DC/DC-Wandlers auf dessen Ausgangsstrom und Ausgangsspannung mittels des internen Stromsensors. Es wird nach folgendem Schema geregelt. Die Ausgangsspannung und der Ausgangsstrom des DC/DC-Wandlers verhalten sich hierbei wie folgt:

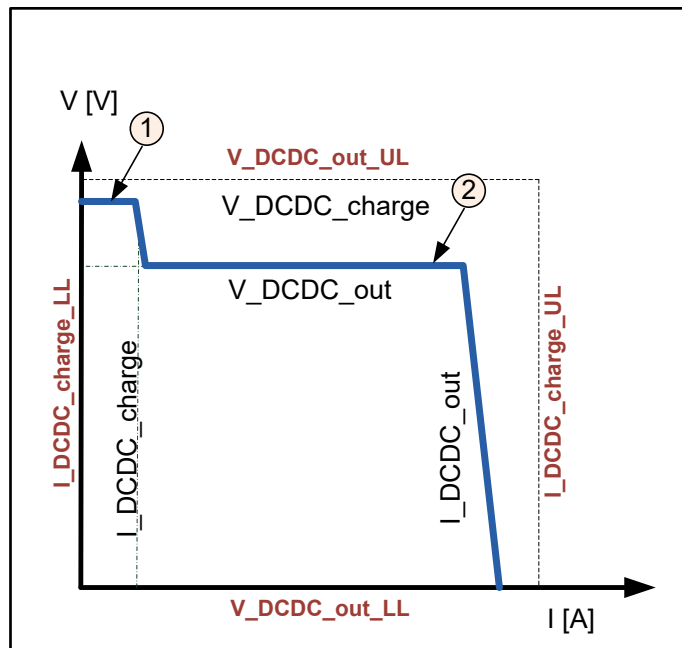


Abb. 5-4 Diagramm über das Verhalten am Ausgang des DC/DC-Wandlers
Im Diagramm wird für Spannung das englische Formelzeichen V verwendet.

Ohne aktiven Batterie-
lader

Bis zum Erreichen von I_{DCDC_charge} bleibt die Ausgangsspannung des Wandlers U_{DCDC_Charge} konstant, nach Überschreitung von I_{DCDC_charge} reduziert sich die Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers auf U_{DCDC_out} (1).

Größere Stromanforderungen als I_{DCDC_out} führen zum sofortigen Einbrechen der Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers (2).

Aktiver Batterielader

Für den Betrieb mit Batterien und aktivem Batterielader bedeutet dies folgendes:

- Batterieladung wie oben beschrieben
- Wird gleichzeitig eine Last angefordert, wird zunächst die Batterie entladen. Bei Erreichen von U_{DCDC_out} wird der Leistungsausgang des DC/DC-Wandlers freigegeben, damit stellt der DC/DC-Wandler die Leistung bereit. Die Batterien können erst nach Wegnahme der Lastanforderung geladen werden.



ACHTUNG

Beschädigung durch zu hohen Ladestrom!

Bei Regelung auf internen Stromsensor können die Batterien einen Ladestrom erhalten, der größer als I_{DCDC_charge} ist.

- ➔ Parametrierung des DC/DC-Wandlers darf nur von Fachpersonal der Elektro- und Energietechnik durchgeführt werden.
- ➔ Bedienungsanleitung des Batterieherstellers beachten.

5.2 Hybridisierung des Gesamtsystems

Der DC/DC-Wandler wird entsprechend der optional erhältlichen Bleibatterien werksseitig mit folgenden Parametrierungen ausgeliefert:

- Lastüberwachung aktiv
- Batterielader aktiv
- Externe Strom- und Spannungsmessung aktiv

In der Konfiguration mit automatischem Batterielader arbeitet er gemäß dieser Parametrierung.

Der DC/DC-Wandler wird über den Schalter *POWER* eingeschaltet. Er ist betriebsbereit sobald Spannung seitens des Hybrid Extension Kits anliegt.

5.3 Hybrid Extension Kit

Voraussetzung für die Funktion des gesamten Systems ist die ordnungsgemäße Parametrierung über die mitgelieferte Control Software oder der Betrieb über die Nexa® OSC Software. Die Parametrierung entscheidet über die Funktion, die mit dem Gesamtsystem abgebildet wird. Folgende Konfigurationen des Gesamtsystems sind mit dem Hybrid Extension Kit möglich:

- Hybridisierung des Gesamtsystems
 - Mit automatischem Batterielader: selbstständiges Starten des Nexa® 1200 um Batterien nachzuladen
 - Ohne automatischen Batterielader
- Spannungsversorgung des Gesamtsystems über ein Netzgerät

So bedienen Sie das Hybrid Extension Kit:

- ✓ Die Komponenten des Gesamtsystems müssen mit Spannung versorgt sein

Hauptschalter ON/OFF



Abb. 5-5 Hybrid Extension Kit bedienen

1. Hauptschalter auf *ON* schalten, um System freizugeben.
2. Taster *SYSTEM START* drücken, bis die grüne LED *SYSTEM RUN* leuchtet.

System Start

	⇒ Das System ist betriebsbereit und übernimmt die Lastüberwachung. Über das Lastrelais befindet sich das System in einer Selbsterhaltung, um im Fehlerfall das System wieder auszu-schalten.
Remote Control	Bei Betrieb ohne OSC- oder Control-Software kann der DC/DC-Wandler über den Schalter <i>REMOTE CONTROL</i> in den Modus <i>RUN</i> und <i>STANDBY</i> überführt werden. Eine entsprechende Signalisierung erfolgt über die LEDs des DC/DC-Wandlers. ➔ <i>REMOTE CONTROL</i> auf <i>ON</i> schaltet DC/DC-Wandler in Stand-by-Modus (gelbe LED leuchtet) ➔ Remote Control auf <i>Off</i> schaltet DC/DC-Wandler in Run-Modus, je nach Parametrierung des DC/DC-Wandlers blinkt die gelbe LED und / oder die grüne LED
Kommunikation definieren	Je nachdem wie der DC/DC-Wandler bedient werden soll, ist der Schalter <i>REMOTE CONTROL</i> auf <i>ON</i> oder <i>OFF</i> zu stellen. ➔ Schalter <i>REMOTE CONTROL</i> auf <i>ON</i> schalten, um System mittels Nexa® OSC oder Control Software zu bedienen. ➔ Schalter <i>REMOTE CONTROL</i> auf <i>OFF</i> schalten, um System mittels Hybrid Extension Kit und ohne PC zu bedienen.
Nexa® 1200 schalten	➔ Taster <i>NEXA ON / OFF / RESET</i> drücken, um das Nexa® 1200 zu starten, stoppen oder einen anstehenden Fehler zu quittieren.



TIPP

Bedenken Sie bitte, dass beim Ausschalten des Nexa® 1200 dieses keine Energie mehr dem DC/DC-Wandler bereitstellen kann. Dies kann zum ungewollten Ausschalten des Gesamtsystems führen. Im automatischen Batterielademodus übernimmt diese Funktion der DC/DC-Wandler.

Hybrid Extension Kit schalten	3. Ggf. Last ausschalten. 4. Hauptschalter auf <i>OFF</i> schalten, um Hybrid Extension Kit auszuschalten. ⇒ System befindet sich sofort im ausgeschalteten Zustand.
-------------------------------	---

5.4 Control Software

5.4.1 Bedienelemente der Software

Navigation	Die Navigation erfolgt durch die horizontal angeordneten Reiter: • <i>STATUS</i>: Anzeige und Änderung der aktuellen Werte des DC/DC-Wandlers • <i>ERRORS</i>: Anzeige eines aufgetretenen Fehlers durch farbliche Signalisierung • <i>WARNING</i>: Anzeige einer aktuellen Warnung durch farbliche Signalisierung
------------	---

- *FUNCTIONS*: Steuerung und Parametrierung des automatischen Batterieladers

Folgende Funktionen werden über die Menüleiste ausgeführt:

- *FILE*: Funktionen der Dateiverwaltung
 - *SAVE KONFIG FILE*: Aktuelle Parametrierung speichern
 - *LOAD KONFIG FILE*: Parametrierung laden
 - *EXIT*: Programm beenden
- *SERVICE*: Funktionen zur Inbetriebnahme
 - *Definition der Kommunikationsschnittstelle am PC (COM-PORT)*
 - *Aufbau der Kommunikation (SIO START)*
- *INFO*: Informationen zum Programm

Betriebsmodus

In dem horizontalen Feld unterhalb der Reiter wird der aktuelle Betriebsmodus des DC/DC-Wandlers textlich und farblich codiert angezeigt. Die Zuordnung der Farben zu Betriebsmodi entspricht der der LEDs auf der Frontseite des DC/DC-Wandlers.

Farbe	Betriebsmodus
Weiß	Keine Kommunikation
Orange	Standby: keine Leistungsabgabe des DC/DC-Wandlers
Grün	Active: Leistungseingang des DC/DC-Wandlers ist eingeschaltet Automatic Charge: automatischer Batterielader ist eingeschaltet, DC/DC-Wandler übernimmt die Steuerung des Nexa®1200 und schaltet nach Bedarf seinen Lastaufgang hinzu
Rot	Error

Tab. 5-2 Farbliche Codierung der Betriebsmodi

Statuszeile

Die Statuszeile enthält Anzeigen über

- Software-Version
- Hardware-Version (24 V oder 48 V)
- Geräte-Seriennummer
- Datum und Uhrzeit
- Im Feld *COM-PORT XX ACTIVE* den Status der Kommunikation farblich und textlich angezeigt:

Farbe	Text	Kommunikationsstatus
Grün	Active	Kommunikation aufgebaut
Rot	Error	Kommunikation unterbrochen

Tab. 5-3 Farbliche und textliche Codierung des Kommunikationsstatus

5.4.2 Reiter Status

Im Reiter *STATUS* werden angezeigt und ggf. geändert:

- Aktuelle Werte des DC/DC-Wandlers
- Einstellbare Parameter
- Statusmeldungen
- Aktuelle Steuereinheit des DC/DC-Wandlers
- Zustand der digitalen GPIOs

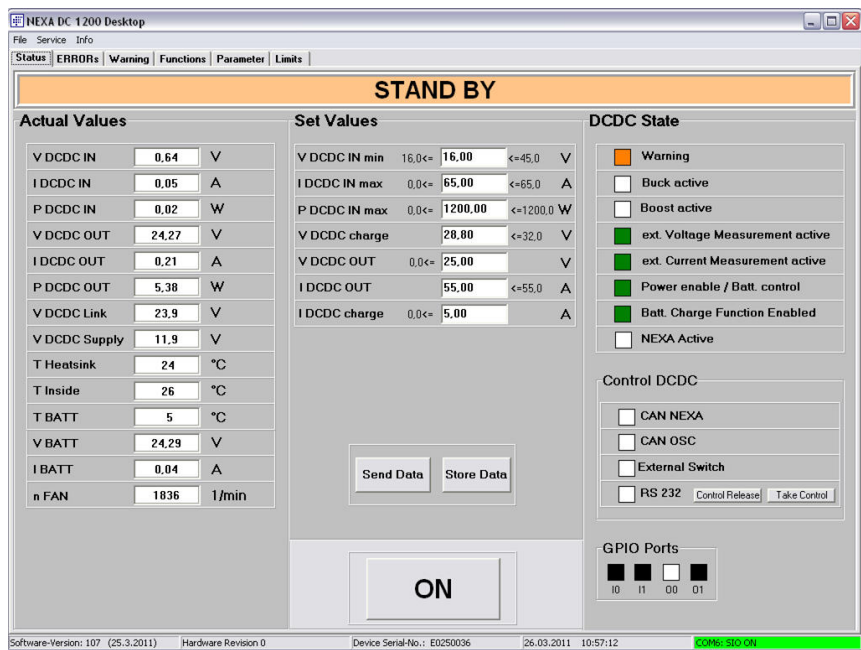


Abb. 5-6 Reiter STATUS im Standby-Modus

Aktuelle Werte

In der Spalte *ACTUAL VALUES* werden aktuelle Werte des DC/DC-Wandlers angezeigt. Sie können hier nicht geändert werden. Der jeweils aktuelle Regelparameter ist grün hinterlegt.

Parameter ändern

In der Spalte *SET VALUES* werden diejenigen Parameter angezeigt, die geändert werden können.

So ändern Sie die Parameter:

- ✓ DC/DC-Wandler in Betriebsmodus Standby bringen
- 1. Werte in entsprechende Eingabefelder eingeben.
- 2. Geänderte Werte mit Button *SEND DATA* bestätigen.
⇒ *Parametrierung wird an DC/DC-Wandler übergeben.*
- 3. Soll die Parametrierung dauerhaft definiert werden, mit Button *STORE DATA* speichern.

Statusmeldungen

In der Spalte *DCDC State* wird der jeweilige Status des DC/DC-Wandlers farblich signalisiert.

Statusmeldung	Bedeutung	Signalisierung
Warning	Eine Warnung liegt an	Orange
Buck active	Tiefsetzsteller (step down)	Grün
Boost active	Hochsetzsteller (step up)	

Statusmeldung	Bedeutung	Signalisierung
Ext. Voltage Measurement active	Externe Spannungsmessung aktiv	
Ext. Current Measurement active	Externe Strommessung aktiv	
Power enable / Batt control	Lastüberwachung / Batteriekontrolle	
Batt. Charge Function Enabled	Batterieüberwachung ist eingestellt	
Nexa active	Nexa® 1200 läuft	

Tab. 5-4 Status des DC/DC-Wandlers

Steuereinheit In der Spalte Control DCDC wird die derzeitige Steuereinheit des DC/DC-Wandlers angezeigt.

Steuereinheit	DC/DC-Wandler wird gesteuert von	Signalisierung
CAN NEXA	Nexa® 1200 über CAN	Grün
CAN OSC	Nexa® OSC über CAN	
External Switch	Hybrid Extension Kit	
RS232	RS232-Kommunikation	

Tab. 5-5 Steuereinheit des DC/DC-Wandlers

RS232-Kommunikation Soll der DC/DC-Wandler über RS232 gesteuert werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Am Hybrid Extension Kit *REMOTE CONTROL* auf *ON* schalten.
2. Mit Mausklick auf Button *TAKE CONTROL* bestätigen.
 ⇒ *Der DC/DC-Wandler wird über RS232-Kommunikation gesteuert, bis die Kommunikation gezielt durch die Remote Instanz zurückgegeben und anschließend REMOTE CONTROL auf OFF geschaltet wird.*

Soll der DC/DC-Wandler wieder über das Hybrid Extension Kit oder über CAN (je nachdem, was anliegt) gesteuert werden, gehen Sie wie folgt vor:

3. Mit Mausklick auf Button *CONTROL RELEASE* Kommunikationsverbindung wieder freigeben.

Während der RS232-Steuerung des DC/DC-Wandlers, wird mit Mausklick auf Button *ON* sein Leistungsausgang freigeschaltet.

Während des Betriebs ändert sich die Beschriftung des Buttons, es wird *OFF* angezeigt. Mit Klick auf den Button *OFF* wird der Leistungsausgang geschlossen.

Status der digitalen Ein- und Ausgänge Unter *GPIO PORT* wird der Status der digitalen Eingänge und -Ausgänge angezeigt.

5.4.3 Reiter Errors

Im Reiter *ERRORS* werden anstehende Fehler durch farbliche Signalisierung angezeigt.

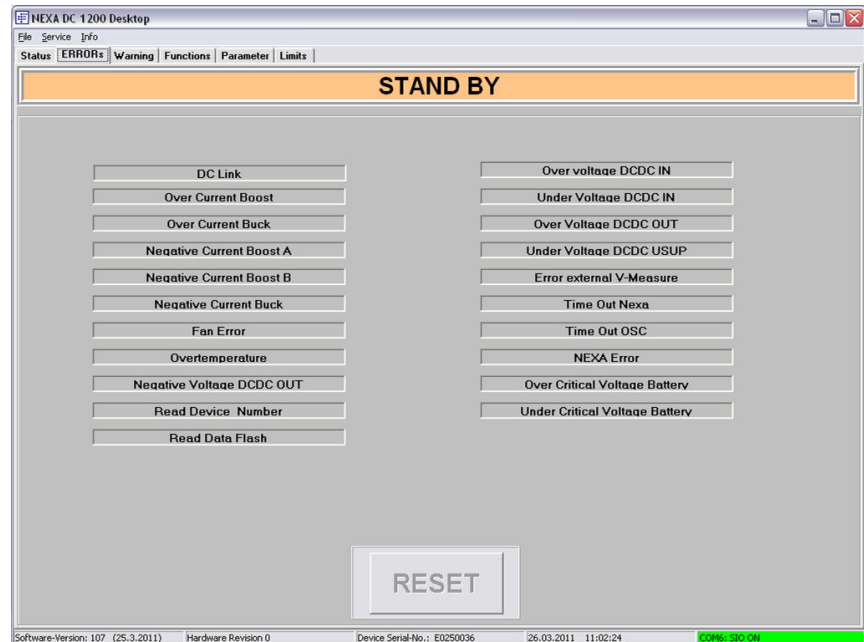


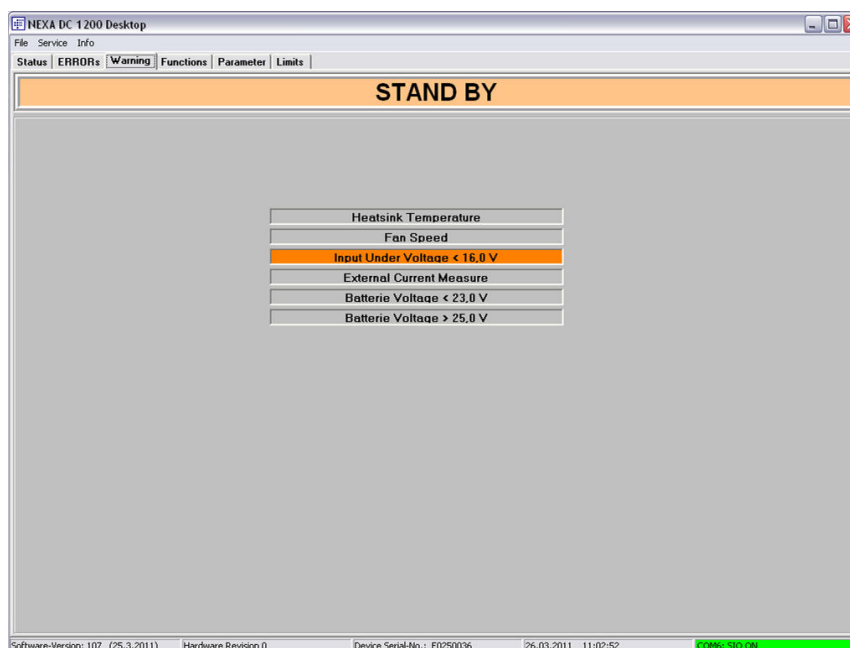
Abb. 5-7 Reiter Errors

Zur Fehlerbehebung siehe [Fehler und Fehlerbehebung](#) ab Seite 50.

Behobene Fehler werden durch Mausklick auf Button *RESET* zurückgesetzt.

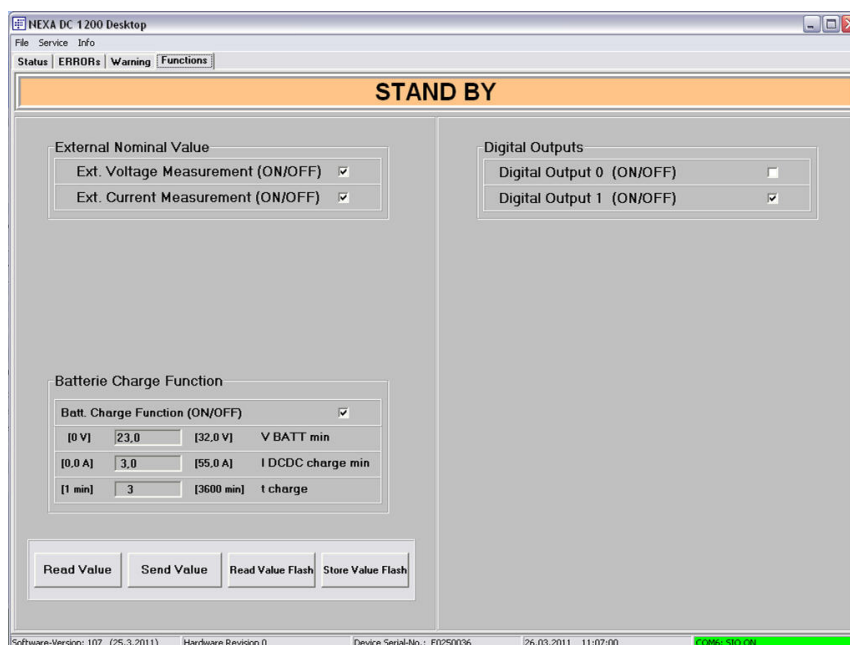
5.4.4 Reiter Warning

Im Reiter *WARNING* werden Warnungen wegen eines Problems, das zu einem Fehlerzustand führen kann, durch farbliche Signalisierung angezeigt.

Abb. 5-8 Reiter *WARNING*

5.4.5 Reiter Functions

Im Reiter *FUNCTIONS* wird der automatische Batterielader des DC/DC-Wandlers gesteuert und parametrisiert.

Abb. 5-9 Reiter *FUNCTIONS*

Der DC/DC-Wandler bietet die Möglichkeit, auf seinen Batteriestrom (externer Stromsensor) oder auf Ausgangsstrom (interner Stromsensor) zu regeln. Zusätzlich kann die Batteriespannung direkt gemessen und für die Regelung herangezogen werden. Standardmäßig wird auf den externen Stromsensor des DC/DC-Wandlers geregelt.

Auf internen Stromsensor regeln

Um auf den Ausgangsstrom des DC/DC-Wandlers und nicht auf den Batteriestrom zu regeln, gehen Sie wie folgt vor:

1. *EXT. CURRENT MEASUREMENT* unter *EXTERNAL NOMINAL VALUE* deaktivieren.
2. *EXT. VOLTAGE MEASUREMENT* unter *EXTERNAL NOMINAL VALUE* deaktivieren.

⇒ Die interne Strommessung ist aktiviert.

Automatischen Batterielader parametrieren

Unter *BATTERIE CHARGE FUNCTION* können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Funktion	Definition	Einstellung / Einheit
<i>BATT. CHARGE FUNCTION</i>	Batterielader einschalten	Aktivieren / deaktivieren
<i>V BATT MIN</i>	Batteriespannungswert, bei dessen Unterschreitung die Nexa® 1200 zum Nachladen gestartet wird	V
<i>I DCDC CHARGE MIN</i>	Minimaler Ladestrom, bei dessen Unterschreitung die Erhaltungsladung beginnt  ACHTUNG! $I_DCDC_out < I_DCDC_Charge_min.$	A
<i>T CHARGE</i>	Nachladezeit, in der die Batterie geladen wird, bevor Nexa® 1200 in Standby-Modus geht	min

Tab. 5-6 Automatischen Batterielader parametrieren

Bitte beachten Sie, dass ein Ändern der Daten nur im Standby-Modus möglich ist. Um Werte zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

✓ DC/DC-Wandler im Standby-Modus

1. Werte in entsprechende Felder eingeben oder Häkchen setzen.
2. Vorgabe mit dem Button *SEND DATA* bestätigen
3. Sollen die Werte auch fest im Flash-Speicher des Gerätes verbleiben und beim nächsten Start wieder genutzt werden, über den Button *STORE DATA* speichern

⇒ Parametrierung wird an DC/DC-Wandler übergeben.

Über die Buttons *READ* und *READ FLASH* werden die aktuellen Werte des DC/DC-Wandlers bzw. des Flash-Speichers angezeigt.

6 Außerbetriebnahme

6.1 DC/DC-Wandler außer Betrieb nehmen

Um den DC/DC-Wandler außer Betrieb zu nehmen, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

- DC/DC-Wandler ausschalten
- [Verbindungen des DC/DC-Wandlers trennen](#)
- [Verbindungen der Bleibatterien trennen](#)
- [Verbindungen des Hybrid Extension Kits entfernen](#)
- [Verbindungen des Lastrelais entfernen](#)

6.1.1 DC/DC-Wandler ausschalten

So schalten Sie den DC/DC-Wandler aus:

1. Alle Verbraucher / Last ausschalten.
2. Mit dem Schalter *POWER* das Gerät, das Hybrid Extension Kit und alle externen Versorgungsspannungen ausschalten.
⇒ *DC/DC-Wandler ist ausgeschaltet.*

6.1.2 Verbindungen des DC/DC-Wandlers trennen

So trennen Sie die Verbindungen vom DC/DC-Wandler:

- ✓ DC/DC-Wandler ist ausgeschaltet
- ✓ Kreuzschlitzschraubendreher

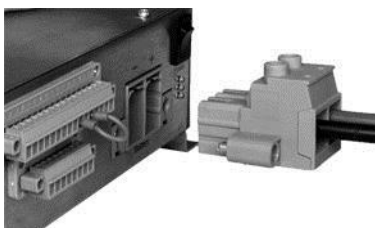


Abb. 6-1 Stecker aus Anschluss *BATTERY* ziehen

DC/DC-Wandler von
Nexa® 1200 trennen:

1. Sämtliche Arretierschrauben öffnen.
2. Stecker aus Anschluss *BATTERY* ziehen.
3. Alle weiteren Steckverbindungen ziehen.
4. Arretierschrauben an Leistungsausgängen des Nexa® 1200 öffnen.
5. Beide Leistungskabel entfernen.
6. Arretierschrauben handfest anziehen.

7. Schrauben am Leistungseingang *FUEL CELL* des DC/DC-Wandlers aufdrehen.
8. Beide Leistungskabel entfernen.
9. Schrauben wieder am Leistungseingang festschrauben.
⇒ *Verbindungen vom DC/DC-Wandler sind getrennt. Der DC/DC-Wandler kann gelagert werden.*

6.1.3 Verbindungen der Bleibatterien trennen

So trennen Sie die Verbindungen von den Bleibatterien:

- ✓ Kreuzschlitzschraubendreher
 - ✓ Maulschlüssel 8 mm
1. Schraubverbindung an den Polen der Bleibatterie lösen.
 2. Kabel entfernen.
 3. Schraubverbindungen wieder schließen.
⇒ *Verbindungen sind von Bleibatterie getrennt. Sie können gelagert werden.*

6.1.4 Verbindungen des Hybrid Extension Kits entfernen

So trennen Sie die Verbindungen vom Hybrid Extension Kit:

- ✓ Kreuzschlitzschraubendreher
1. Sämtliche Arretierschrauben am Hybrid Extension Kit öffnen.
 2. Steckverbindungen abziehen.
 3. Am Nexa[®] 1200 die Arretierschrauben folgender Anschlüsse öffnen:
 - POWER SUPPLY
 - REMOTE CONTROL
 - SAFETY CHAIN
 4. Steckverbindungen abziehen.
 5. 2-adrige Leitung mit Aderendhülsen vom Lastrelais des Nexa[®] 1200 abklemmen.
⇒ *Verbindungen sind von Hybrid Extension Kit getrennt. Es kann gelagert werden.*

Anschlusskabel für
Nexa[®] 1200

6.1.5 Verbindungen des Lastrelais entfernen

So trennen Sie die Verbindungen vom Lastrelais:

1. Schrauben der Kontakte auf Lastrelais lösen.
2. Leitungen und Leistungskabel entfernen.
3. Schrauben der Kontakte handfest anziehen

⇒ *Verbindungen sind vom Lastrelais getrennt. Es kann gelagert werden.*

6.2 Nexa® DC1200 lagern oder transportieren

Das Gerät kann beliebig gelagert oder transportiert werden. Während des Transports darf das Gerät weder längerem Frost noch Hitze ausgesetzt werden.

Die Lage des Geräts während des Transports ist beliebig. Die einzelnen Komponenten gut gepolstert gegen Stöße und starke Beschleunigungen verpacken.

7 Problembehebung

7.1 FAQ

1. Wie prüfe ich, ob die CAN Kommunikation funktionstüchtig ist?
 - ⇒ Schließen Sie den CAN-USB Adapter (am USB Port Ihres PCs angeschlossen) direkt auf den Abschluss des CAN-Netzes an dem Nexa[®] 1200 oder Nexa[®] DC1200 an und prüfen mittels der CAN-USB-Monitorsoftware (PCAN View) den CAN-Traffic.
 - ⇒ Prüfen Sie mit dem PCAN-USB-Monitorsoftware die ID Adressen des Nexa[®] DC1200. Bei einer ordnungsgemäßen Kommunikation müssen die erhaltenen Nachrichten im 400er Bereich liegen.
 - ⇒ Prüfen Sie die Verdrahtung der Kommunikation und ob der CAN ordnungsgemäß mit Abschlusswiderständen abgeschlossen ist.
 - ⇒ Prüfen Sie, ob Sie ein Nullmodemkabel inkl. Abschlusswiderständen oder CAN-Kabel verwenden. Schließen Sie die Verwendung eines RS232-Kabels aus.
2. Wie erkenne ich die Hardwareversion und den Softwarestand meines Nexa[®] DC1200?
 - ⇒ In der Statusleiste der mitgelieferten Control Software wird Ihnen der Hardwarestand sowie die Versionsnummer der aktuell auf dem Wandler befindlichen Firmware angezeigt. Eine funktionstüchtige Kommunikation zwischen Rechner und DC/DC-Wandler wird vorausgesetzt.
3. Wann wird die Nachladung bzw. die Batterieladung allgemein beendet?
 - ⇒ Sie können jederzeit den Batterielader abbrechen und den DC/DC-Wandler in den Standby-Modus bringen.
 - Bei Bedienung über RS232 schalten Sie den DC/DC-Wandler über die angeschlossene Control Software auf OFF.
 - Bei Verwendung des Hybrid Extension Kit schalten Sie den Schalter REMOTECONTROL auf ON. Um den Batterielader wieder zu aktivieren, schalten Sie den Schalter REMOTECONTROL auf OFF.
 - ⇒ Der DC/DC-Wandler schaltet ab, nachdem der Ausgangsstrom (und nicht der Batteriestrom) für die Dauer von t_{reload} den Wert $I_{\text{Charge_min}}$ unterschritten hat.
4. Wird das Nexa[®] 1200 nach jeder erfolgreichen Batterieladung in den Standby-Modus gesetzt?
 - ⇒ Ja, bei Verwendung des automatischen Batterieladers.
 - ⇒ Nein, ohne automatischen Batterielader.

5. Wie muss ich den DC/DC-Wandler mit aktivem Batterielader parametrieren, wenn ich zuerst die Batterien entladen möchte, bevor das Nexa® 1200 Energie liefert?
⇒ Stellen Sie die U_{Batt_min} auf die Batteriespannung ein, auf die die Batterien entladen werden sollen. Erst nach Unterschreitung dieser Spannung startet der automatische Batterielader und lädt die Batterien nach.
6. Wie sollte ich den DC/DC-Wandler parametrieren, wenn ich vorrangig die Energie aus der Brennstoffzelle verwenden und die Batterien ausschließlich zur Spitzenabdeckung dienen sollen?
⇒ Verwenden Sie hierzu den Batteriestromsensor. Dieser versucht die Batterien immer auf den Ladezustand zu bringen, den Sie ihm mit ihrer Parametrierung vorgeben. Die Lastenergie liefert durch den Batteriesensor vorrangig die Brennstoffzelle.
7. Wie lässt sich der Energiesparmodus aktivieren?
⇒ Auf dem der Bedienungsanleitung beigefügten Übersichtsschema ist eine Brücke ersichtlich, die für diese Funktion getrennt werden muss (siehe auch [Option 2: Energiesparmodus](#), Seite 27).
8. Besteht die Möglichkeit, dass die Kenndaten des Systems während des Betriebes, ohne externe Software im Gerät gespeichert werden und später ausgelesen werden?
⇒ Nein. Der interne Speicher ist hierfür nicht vorgesehen.
9. Lässt sich ein Fehlerspeicher auslesen, um ihn dem Service zukommen zu lassen?
⇒ Nein. Der DC/DC-Wandler selbst verfügt über keinen internen Fehlerspeicher.
10. Warum zeigt T_{Batt} 500 °C an?
⇒ Das Feld ist zusätzlich ausgegraut. Beides zusammen symbolisiert, dass kein Temperatursensor angeschlossen ist.
11. Wird die Batterietemperatur in die Sicherheitsabschaltung eingebunden?
⇒ Nein. Da an dem Wandler unterschiedliche Batterien angeschlossen werden können, wurde die Temperaturmessung nicht in die Sicherheitskette aufgenommen.
12. Wie kann der gesamte Ausgangsspannungsbereich des Wandlers verwendet werden?
⇒ Hierzu ist eine Parametrierung notwendig, die außerhalb des bestimmungsgemäßen Gebrauchs des DC/DC-Wandlers mit angeschlossener Batterie liegt. Eine entsprechende Parametrierung ist möglich. Kontaktieren Sie hierzu bitte den Service von Heliocentris.
13. Kann ich andere als die von Heliocentris vertriebenen Batterien anschließen?

- ⇒ *Ja, allerdings ist der Wandler werksseitig auf die durch Helio-centris zu beziehenden und in der Bedienungsanleitung abgebildeten Batterien parametrierung. Für die Verwendung von anderen Batterien ist eine entsprechende Parametrierung des DC/DC-Wandlers gemäß der Spezifikationen des Batteriedatenblattes des Herstellers notwendig.*
14. Können die Ausgangsgrößen (Spannung, Strom und Leistung) des Nexa® 1200 Brennstoffzellensystems durch den Wandler begrenzt werden?
- ⇒ *Ja. Durch die Parameter U_{DCDC_IN} / I_{DCDC_IN} und P_{DCDC_IN} kann eine Begrenzung der Nexa® 1200 erfolgen.*
15. Kann ich die 8-poligen Steckverbinder am Hybrid Extension Kit falsch anschließen?
- ⇒ *Nein, durch deren Codierung ist ein Vertauschen nicht möglich. Jeder Steckverbinder passt nur an einen Anschluss.*
16. Muss ich nach der Parametrierung des DC/DC-Wandlers mittels der Control Software die Kommunikation über Button *CONTROL RELEASE* wieder trennen?
- ⇒ *Möchten Sie den DC/DC-Wandler über die Control Software bedienen, müssen Sie ihn kommunikativ nicht trennen.*
- ⇒ *Möchten Sie hingegen den DC/DC-Wandler autark betreiben so ist eine Trennung durch den Button *CONTROL RELEASE* notwendig.*

7.2 Verhalten im Fehlerfall

Mit Hilfe des Hybrid Extension Kits kann eine sicherheitsgerichtete Überwachung der angeschlossenen Batterien vor Tiefent- oder Überladung erfolgen.

Bei Unterschreitung einer kritischen Batteriespannung wird das angeschlossene Lastrelais geöffnet und das System befindet sich in einem sicheren Zustand.

Bei Versorgung über eine Batterie (Hybridisierung) oder im Betrieb mit externem Netzgerät erfolgt in jedem Fehlerfall des Systems ein kontrolliertes Ausschalten des Gesamtsystems.

Neustart nach
Fehlerfall

- ➔ Taster *SYSTEM START* drücken, bis die grüne LED *SYSTEM RUN* leuchtet.

Bei zusätzlicher externer Spannungsversorgung können Fehler, die zum Ausschalten führten, mit der Nexa® 1200 RCS oder Nexa® DC1200 Control Software angesehen und quittiert werden.

7.3 Fehler und Fehlerbehebung

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Rote LED blinkt	Geräte nicht richtig angeschlossen	Anschlüsse überprüfen und ggf. korrigieren
	Ausgänge verpolt	
Nach erfolgreicher Parametrierung mittels Control Software lässt sich der DC/DC-Wandler ohne Control Software nicht in Betrieb schalten	Die Bedienung des DC/DC-Wandlers kann nur durch die Instanz erfolgen, bei der das entsprechende Flag unter „DCDC Control“ aufleuchtet. Alle Bedienungen über die restlich angezeigten Möglichkeiten sind gesperrt.	Kommunikation der Control Software über Button <i>CONTROL RELEASE</i> unter dem Reiter <i>STATUS</i> wieder trennen.
		<i>REMOTECONTROL</i> am Hybrid Extension Kit von <i>ON</i> auf <i>OFF</i> schalten
DC/DC-Wandler lässt sich mittels Control Software nicht umparametrieren oder starten		Schalter <i>REMOTE CONTROL</i> auf <i>ON</i> schalten und mit dem Button <i>TAKE CONTROL</i> unter <i>DCDC Control</i> des Reiters <i>STATUS</i> die Kommunikation übernehmen.
Control Software reagiert nicht und lässt sich nicht beenden.	Control Software hat sich durch einen Fehler der RS232 Kommunikation der Hardware aufgehängt	Hybrid Extension Kit auf <i>OFF</i> schalten und PC neustarten
Control Software kann keine Kommunikation zum DC/DC-Wandler herstellen	Falscher COM-Port	Richtigen COM-Port auswählen und über „SIO Start“ die Kommunikation aktiv einschalten
		Ändern Sie den COM-Port auf kleiner 10 über die Eigenschaften des COM-Ports über den Gerätemanager
Control Software kann keine Kommunikation zum DC/DC-Wandler herstellen Statusfenster der Kommunikation in untere rechte Ecke der Control Software leuchtet grün, allerdings bleibt das horizontale Anzeigefeld unterhalb der Reiter weiterhin weiß.	Bei Verwendung eines USB-RS232-Adapters kann die Ursache in einer zu langsamen Aktualisierungsrate des Eingangs- und Übertragungspuffer der RS232-Schnittstelle bzw. des RS232 auf USB Umsetzers liegen.	Dies lässt sich über die Eigenschaften des COM-Ports im Gerätemanager und im Weiteren über die erweiterten Anschlusseinstellungen einstellen: Aktualisierungsrate beider Pufferspeicher auf das Minimum reduzieren
Bei Änderung von Parametern werden diese mit roter Schrift angezeigt	Die Parameter liegen außerhalb der zulässigen Grenzen	Parameter innerhalb Grenzbereich ändern
		Neustart nach dem Verändern von mehreren Parametern gleichzeitig, damit die Grenzbereiche angepasst werden. Die Änderungen von zulässigen Bereichen werden erst mit einem Neustart des DC/DC-Wandlers übernommen
		Parameter <i>I_DCDC_out</i> > <i>I_DCDC_charge</i> und <i>U_DCDC_charge</i> > <i>U_out</i> vorgeben

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Der DC/DC-Wandler behält die parametrisierten Werte nach Neustart des DC/DC-Wandlers nicht bei	Parameter werden mit Button <i>SEND</i> nur im Zwischenspeicher abgelegt und sind somit nach einem Neustart nicht wieder verfügbar	Parameter müssen im Standby mit Button <i>STORE</i> im Speicher hinterlegt werden
Das Nexa® 1200 geht nach Stopp-aus dem Batterielader reproduzierbar in Fehlerzustand	Nicht kompatible Nexa® 1200 Firmware	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
	Zu geringer Wasserstoffeingangsdruck	Prüfen, ob ausreichend Wasserstoff (empfohlener Eingangsdruckbereich 2...12 bar) anliegen
		Versuchen, mit Hilfe der mitgelieferten Software RCS den Fehler zu identifizieren
DC/DC-Wandler gelangt immer wieder in den Fehler <i>UNDER CRITICAL VOLTAGE</i>	Batteriespannung ist evtl. zu niedrig und liegt außerhalb der zulässigen Grenzen	Batteriespannung messen und prüfen, ob die Batterien tiefentladen sind
	Batteriespannungsmessung am DC/DC-Wandler evtl. negativ	Aufbau des DC/DC-Wandlers anhand der Aufbauanleitung prüfen, Batteriespannung am 16-poligen Stecker des DC/DC-Wandlers Klemme 5 (+) und 6 (-) messen. Zwischen diesen muss die Batteriespannung mit entsprechender Polarität zu messen sein. Wenn nicht, diese Leitungen so anschließen, dass die Batteriespannung polaritätsrichtig am DC/DC-Wandler anliegt
	Im Betrieb ist der Laststrom zu hoch und die <i>U_Batt_min</i> zu niedrig, so dass dem DC/DC-Wandler nicht ausreichend Zeit bleibt um die Nexa1200 zu starten. Der Startvorgang des Nexa® 1200 dauert ca. 25 Sekunden	Parameter ändern
DC/DC-Wandler gelangt immer wieder in Fehler mit <i>EXT. VOLTAGE MEASSUREMENT</i>	Batteriespannungsmessung nicht korrekt angeschlossen	Batteriespannungsmessung gemäß Aufbauanleitung korrekt anschließen
DC/DC-Wandler gelangt immer wieder wegen eines Lüfterfehlers in Fehler und lässt sich nicht zurücksetzen	Es liegt ein Hardwarefehler vor	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Im Batterielademodus startet das Nexa® 1200 nicht	Batteriespannung noch oberhalb der eingestellten <i>U_Batt Min</i>	Parameter ändern
	CAN Kommunikation ist nicht korrekt aufgebaut	CAN Kommunikation gemäß Aufbauanleitung korrekt aufbauen

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
	Das Nexa® 1200 bekommt keine Versorgungsspannung über das Hybrid Extension Kit	Brücke des Energiesparmodus kontrollieren. Ist diese verbunden Versorgungsspannung an der 3-poligen Anschlussklemme des Nexa® 1200 prüfen. Konnten Sie den Fehler so nicht beheben kontaktieren Sie bitte den Service der Heliocentris.
Batterielader wird im Hybridladebetrieb bei unterschreiten von I_change und Ablauf von t_charge nicht ausgeschalten	Allgemein wird für das Abschalten der Batterieladung nicht der Ladestrom der Batterien herangezogen, sondern der Ausgangsstrom des DC/DC-Wandler. Bitte bedenken Sie, dass das Hybrid Extension Kit ungefähr eine Stromaufnahme von 1,5 A hat, im Energiesparmode ca. 0,3 A	Parameter ändern
Beim Zuschalten des Nexa® 1200 Lastrelais geht der DC/DC-Wandler reproduzierbar in den Fehlerzustand		Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Nexa® 1200 funktioniert, aber LED Nexa RUN an Hybrid Extension Kit signalisiert dies nicht	Verbindungskabel zwischen dem Kit und dem externen Lastrelais des Nexa® 1200 wurde nicht oder falsch herum angeschlossen	Verbindungskabel korrekt anschließen
Lastrelais an den Batterien schaltet periodisch ein und aus		Aufbau und gesamte Verdrahtung anhand des der Aufbauanleitung prüfen
		Last von den Batterien trennen und versuchen den Aufbau ohne Last in Betrieb zu nehmen
		Prüfen, ob die Batteriespannung am DC/DC-Wandler korrekt anliegt
	Grünes Kabel mit Ringkabelschuh ist auf Batterieseite des Lastrelais befestigt	Grünes Kabel mit Ringkabelschuh muss auf Lastseite des Lastrelais befestigt werden
Bei Betätigen von Systemstart passiert nichts, DC/DC-Wandler LED's leuchten nicht		Aufbau und gesamte Verdrahtung anhand des der Aufbauanleitung prüfen
		Hauptschalter des Hybrid Extension Kit auf ON schalten
		Hauptschalter des DC/DC-Wandlers auf ON (Schalterstellung nach unten) schalten
		Prüfen, ob Batteriespannung polaritätsrichtig am DC/DC-Wandler anliegt

Fehler / Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Bei Betätigen von Systemstart hört man das Lastrelais schalten, nach Loslassen des Tasters fällt Relais wieder ab		Aufbau und gesamte Verdrahtung anhand des der Aufbauanleitung prüfen
	Grünes Kabel mit Ringkabelschuh ist auf Batterieseite des Lastrelais befestigt	Grünes Kabel mit Ringkabelschuh muss auf Lastseite des Lastrelais befestigt werden
Bei Betätigen von Systemstart hört man das Lastrelais hin- und herschalten		Prüfen, ob Batteriespannung polaritätsrichtig am DC/DC-Wandler anliegt
	Grünes Kabel mit Ringkabelschuh ist auf Batterieseite des Lastrelais befestigt	Grünes Kabel mit Ringkabelschuh muss auf Lastseite des Lastrelais befestigt werden
Sobald der Hauptschalter des Hybrid Extension Kit eingeschaltet wird, geht die gesamte Anlage in Betriebsmodus	Es liegt ein Hardwarefehler vor	Kontaktieren Sie den Heliocentris Service
Bei dem DC/DC-Wandler leuchten alle drei LEDs dauerhaft	Der DC/DC-Wandler hatte nicht ausreichend Zeit seinen Controller ordnungsgemäß zu starten	DC/DC-Wandler für mindestens 3 Sekunden aus- und wieder einschalten

Tab. 7-1 Fehlermeldungen und ihre Behebung

8 Wartung und Service

8.1 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

8.2 Reinigung

✓ Feuchter, fusselfreier Lappen

1. DC/DC-Wandler spannungsfrei schalten.
2. Gehäuse mit einem leicht feuchten, fusselfreien Lappen reinigen.

8.3 Service

Sollten Probleme mit dem System auftreten, dann kontaktieren

Sie: Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Germany

Fon +49 (0)30 – 340601-600

Email: service@heliocentrisacademia.com

Ein Mitarbeiter des Kundenservice von Heliocentris wird sich mit Ihnen in Verbindung setzen und Ihnen alle weiteren Schritte erklären. Wenn Sie das System zur Reparatur oder zum Ersatz zurücksenden sollen, müssen Sie das System ausreichend verpackt und gesichert versenden.

Heliocentris ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verpackung und / oder unsachgemäßen Versand entstanden sind. Für den Versand von Systemen mit abgelaufener Gewährleistung müssen Sie selbst aufkommen.

8.4 Entsorgung

8.4.1 Bleibatterien



Bleibatterien dürfen keinesfalls mit dem Hausmüll entsorgt werden.

- ➔ Bleibatterien wiederverwerten.
- ➔ Verbrauchte Bleibatterien zur Entsorgung an Heliocentris zurücksenden.

8.4.2 Gerät

Das Gerät ist nicht für die Nutzung in privaten Haushalten registriert. Deshalb darf es nicht über die örtlichen Rücknahmestellen entsorgt werden. Zu seiner Entsorgung das Gerät an Heliocentris zurücksenden.

8.4.3 Verpackungsmaterial

- ➔ Nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial gemäß den lokalen Vorschriften und Regulierungen entsorgen.

8.5 Gewährleistung

Für die Komponenten des Geräts übernimmt Heliocentris eine Gewährleistung von 1 Jahr.

Die Gewährleistung bezieht sich nur auf Mängel, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Produkts vom Verkäufer auf den Käufer vorliegen.

Eine Garantie für bestimmte Eigenschaften (z. B. Leistung und Lebensdauer der Brennstoffzelle) wird nicht übernommen.

Gewährleistungsansprüche gegenüber Heliocentris können nicht geltend gemacht werden, wenn:

- Der Kunde durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Fehlbedienung den Schaden herbeigeführt hat
- Am Produkt eigenmächtig Reparaturen oder Manipulationen durchgeführt wurden
- Der Kunde seine Aufsichtspflicht als Betreiber vernachlässigt hat und Dritte einen Schaden herbeigeführt haben

Für Schäden, die bei der Anlieferung zum Kunden entstanden sind, haftet der Lieferant und sorgt im Schadensfall für Ersatz.

Bei Reklamationen und Rückversand des Produkts trägt der Kunde das Risiko und hat für ordnungsgemäße und sichere Verpackung zu sorgen.

9 Integration

9.1 Protokolldefinition der CAN-Schnittstelle

Im Folgenden ist die Protokolldefinition der CAN-Schnittstelle zur Kommunikation des DC/DC-Wandlers Nexa® DC1200 zu einer externen Steuereinheit dargestellt.

Die Gerätekommunikation erfolgt über einen CAN-Bus (Controller Area Network) ohne höhere Protokollimplementierung. D.h., dass die Nutzinformationen direkt innerhalb der OSI-Schicht 2 (Datensicherungsschicht) eingebettet sind. Um den Inhalt der Nachrichten zu kennzeichnen, wird ein 11-Bit Identifier (Base Frame Format) verwendet. Der Bus arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 500 kBaud.

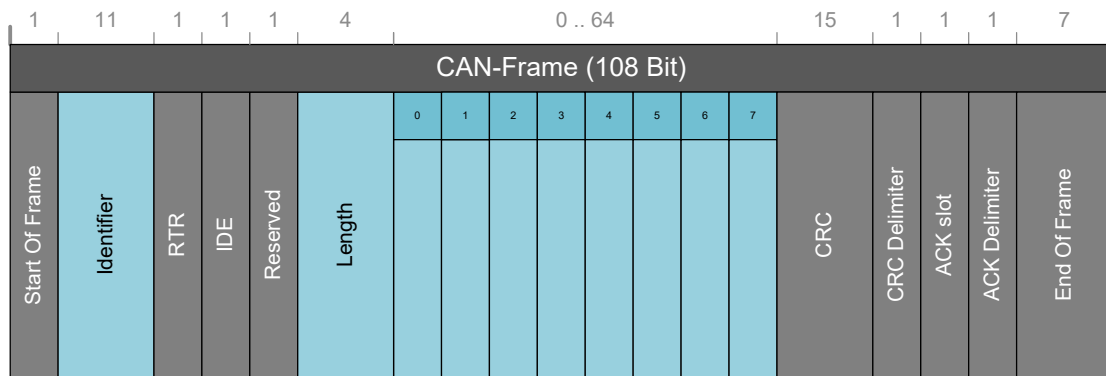


Abb. 9-1 CAN-Frame

In Abb. 9-1 ist der Inhalt (Frame) einer CAN-Nachricht sowie die zugehörigen Identifier (ID) und deren Länge dargestellt. Die Tabellen Tab. 9-1 bis [Tab. 9-3](#) geben an, welche Identifier bei der Kommunikation mit dem DC/DC-Wandler Nexa® DC1200 verwendet werden, deren Länge (in Byte) und Übertragungsrate (T). Die Abschnitte [9.1.1](#) und [9.1.2](#) beschreiben die Nachrichteninhalte.

Identifier	Länge	T	Inhalt
0x490	8	100ms	Systemkommandos zur Steuerung des Nexa® DC1200 (Start, Stopp, Fehler-Reset)

Tab. 9-1 CAN-Nachricht, von der externen Steuerung zum DC/DC-Wandler übermittelt

Identifier	Länge	T	Inhalt
0x400	8	25ms	Ein- und Ausgangsspannungen und -ströme
0x410	8	100ms	Status-, Fehler- und Warnmeldungen
0x420	8	50ms	Externe Sensoren (Strom und Spannung) sowie interne Daten

Identifizier	Länge	T	Inhalt
0x430	8	50ms	Parameter und Statusmeldungen

Tab. 9-2 CAN-Nachricht, vom DC/DC-Wandler zur externen Steuerung übermittelt

Identifizier	Länge	T	Inhalt
0x710	8	100ms	Systemkommandos für automatischen Batterielader, zur Steuerung des Brennstoffzellensystems durch den DC/DC-Wandler (Start, Stopp, Fehler-Reset)

Tab. 9-3 CAN-Nachricht, vom DC/DC-Wandler zum Brennstoffzellensystem übermittelt



TIPP

Nachdem der DC/DC-Wandler mit der CAN-Nachricht ID 0x490 gestartet wurde, erwartet er alle 1000 ms einen Heartbeat der externen Steuerung. Bleibt dieser aus, geht der DC/DC-Wandler in den Fehler-Modus.



TIPP

Der DC/DC-Wandler lässt sich über RS232, CAN oder digitalen Eingang bedienen. Die jeweils gewählte Option blockiert die anderen beiden. Wird also der DC/DC-Wandler von einer externen Steuerung über CAN-Nachricht ID 0x490 bedient, werden die RS232-Schnittstelle und der digitale Eingang ignoriert.

9.1.1 Nachrichtendefinition der eingehenden Nachrichten

Beschreibung der CAN-Nachrichten (Request), die von einer externen Steuereinheit zum Nexa® DC1200 gesendet werden.

Identifizier 0x490

0	1	2	3	4	5	6	7
DCDC_Param. Nr. (X) HB	DCDC_Param. Nr. (X) LB	DCDC_PAR_(X)1_HB	DCDC_PAR_(X)1_LB	DCDC_PAR_(X)2_HB	DCDC_PAR_(X)2_LB	DCDC_PAR_(X)3_HB	DCDC_PAR_(X)3_LB

Abb. 9-2 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x490

Der Request ID 0x490 fordert die CAN-Nachricht mit der ID 0x430 vom DC/DC-Wandler an. Länge und Inhalt dieser Nachricht sind variabel und abhängig vom Byte 0-Multiplexer des Requests (0x490). Der Multiplexer von 0x430 findet sich auch im Byte 0 der Antwort wieder.

Status_Nr. (X)	Beschreibung	DCDC_P_(X)1	DCDC_P_(X)2	DCDC_P_(X)3
0x0001	Standby	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0002	Tabu	0xAA55	0xAA55	0xAA55

Status_Nr. (X)	Beschreibung	DCDC_P_(X)1	DCDC_P_(X)2	DCDC_P_(X)3
0x0003	Tabu	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0004	Aktiv	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0005	Reset	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0006	Speicher Parameter	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0007	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0201	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0008	Externe Spannungsmessung aktiv	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0009	Interne Spannungsmessung aktiv	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x000A	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x000B	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0204	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0205	Kommunikation via externer Steuerung übernehmen	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0206	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x2A1	Externe Strommessung	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x2A2	Externe Strommessung	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x301	DCDC-Standard-Betrieb	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x302	DCDC-Auto-Batterieladebetrieb	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x303	Batterieüberwachung Ein	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x304	Batterieüberwachung Aus	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0202	Deaktiviere Kommunikation der externen Steuerung	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0203	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0100	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0010	Sende Seriennummer	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0011	Sende SW-Versionsnummer	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x0012	Sende HW-Versionsnummer	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x002(X)	Reserviert	DCDC_PAR_(X)1	DCDC_PAR_(X)2	DCDC_PAR_(X)3
0x003(X)	Reserviert	DCDC_PAR_(X)1	DCDC_PAR_(X)2	DCDC_PAR_(X)3
0x004(X)	Sende_Parameter (0x0001...0x0002)	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x005(X)	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x006(X)	Reserviert	0xAA55	0xAA55	0xAA55
0x007(X)	Reserviert	DCDC_PAR_(X)1	DCDC_PAR_(X)2	DCDC_PAR_(X)3
0x004(X)	Sende_Parameter (0x0041...0x0042)	0xAA55	0xAA55	0xAA55

Tab. 9-4 Beschreibung des Inhalts von Frame 0x490

9.1.2 Nachrichtendefinition der ausgehenden Nachrichten

Beschreibung der CAN-Nachrichten, die vom Nexa® DC1200 zu einer externen Steuereinheit gesendet werden.

Identifizier 0x400

Mit dem Frame ID 0x400 werden zyklisch alle 25 ms Daten zu Ein- und Ausgangsspannungen und –strömen gesendet.

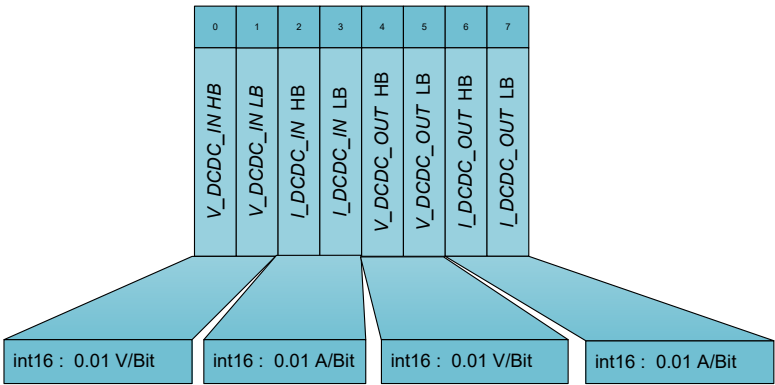


Abb. 9-3 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x400

Identifizier 0x410

Mit dem Frame ID 0x410 werden zyklisch alle 100 ms Status-, Fehler- und Warnmeldungen gesendet.

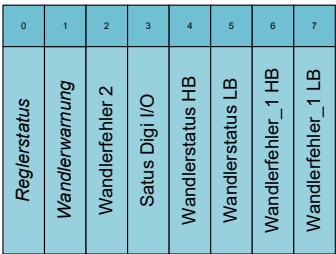


Abb. 9-4 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x410

Inhalt	Bitfeld	Bedeutung	Inhalt	Bitfeld	Bedeutung
Reglerstatus	0	Ucharge-Regler aktiv (Ladespannungsregler)	Wandlerwarnung	0	Warnung Kühlkörper-Temperatur des DCDC
	1	Icharge-Regler aktiv (Ladestromregler)		1	Warnung Lüfterdrehzahl
	2	P_in-Regler aktiv (Eingangsleistung)		2	Warnung Ibatt-Messung
	3	I_in -Regler aktiv (Eingangsstrom)		3	
	4	Ufc_min-Regler aktiv (Brennstoffzellenspannung)		4	Warnung Unterspannung U_in
	5	Uzk-Regler aktiv (Zwischenkreisspannung des DCDC Wandler)		5	Warnung Unterspannung U_out

Inhalt	Bitfeld	Bedeutung	Inhalt	Bitfeld	Bedeutung
	6			6	Warnung Batteriespannung zu niedrig
	7			7	Warnung Batteriespannung zu hoch
Wandlerstatus	0	Tiefsetzsteller aktiv	Wandlerfehler 1	0	Überspannung Zwischenkreis Uzk > 50 V
	1	Hochsetzsteller aktiv		1	Überstrom im Tiefsetzsteller der internen Elektronik
	2	DCDC Fehler		2	Überstrom im Hochsetzsteller der internen Elektronik
	3	Warnung		3	Negativer Strom im Tiefsetzsteller A
	4	DCDC Standby		4	Negativer Strom im Tiefsetzsteller B
	5	Bedienung via CAN-OSC / externe Steuerung		5	Negativer Strom im Hochsetzsteller
	6	Bedienung via CAN-NEXA		6	Lüfter Fehler
	7	Bedienung via RS232		7	Übertemperatur Kühlkörper
	8	Bedienung via Digital IO		8	Negative Spannung DCDC Out
	9	Wandler aktive		9	Lese Device Number
	10	externe Spannungsmessung aktiv		10	Lese Data Flash
	11	interne Spannungsmessung aktiv		11	Externe Spannungsmessung
	12	Buffer Status		12	Überspannung DCDC OUT
	13	interne Strommessung aktiv		13	NEXA Fehler
	14	externe Strommessung aktiv		14	angeschlossene Batteriespannung zu hoch
	15	Ladebetrieb		15	Tiefentladeschutz der Batterie
Wandlerfehler 2	16		Status DIGI I/O	0	DIGI-IN1
	17			1	DIGI-IN2
	18			2	DIGI-OUT1
	19			3	DIGI-OUT2
	20			4	
	21			5	
	22			6	
	23			7	

Tab. 9-5 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x410

Identifizier 0x420

Mit dem Frame ID 0x420 werden zyklisch alle 50 ms Daten der externen Sensoren und interne Daten gesendet.

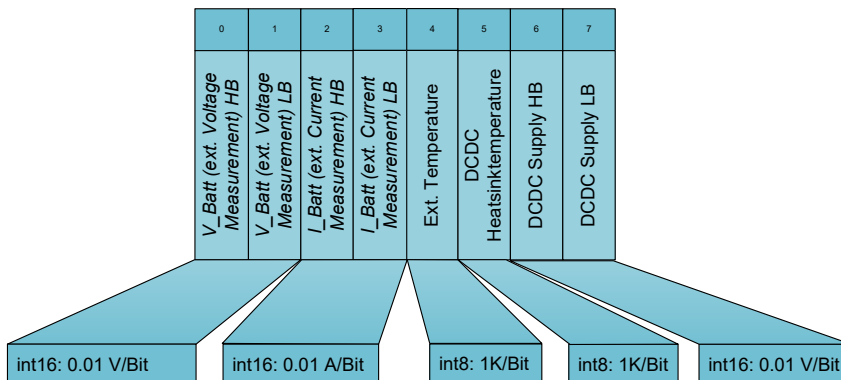


Abb. 9-5 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x420

Identifizier 0x430

Mit dem Frame ID 0x430 werden zyklisch alle 50 ms Parameter und Statusmeldungen gesendet.

0	1	2	3	4	5	6	7
DCDC_Param. Nr. (X) HB	DCDC_Param. Nr. (X) LB	DCDC_PAR_(X)1 HB	DCDC_PAR_(X)1 LB	DCDC_PAR_(X)2 HB	DCDC_PAR_(X)2 LB	DCDC_PAR_(X)3 HB	DCDC_PAR_(X)3 LB

Abb. 9-6 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x430

Die CAN-Nachricht mit der ID 0x430 wird immer als Antwort auf den Request ID 0x490 gesendet. Länge und Inhalt dieser Nachricht ist variabel und abhängig vom Byte 0-Multiplexer des Requests (0x490). Der Multiplexer von 0x430 findet sich auch im Byte0 der Antwort wieder.

DCDC_PARAM_Nr. (X)	DCDC_PAR_(X)1	DCDC_PAR_(X)2	DCDC_PAR_(X)3
0x0001	DCDC_U_in_min	DCDC_I_in_max	DCDC_Pin_max
0x0002	DCDC_U_charge_max	DCDC_U_charge	reserviert
0x0003	DCDC_I_charge	DCDC_I_charge_max	reserviert
0x0010	0x4953 = ASCII "IS"	Seriennummer Teil1	Seriennummer Teil2
0x0011	0x4953 = ASCII "IS"	SW-Versionsnummer Teil1	SW-Versionsnummer Teil2
0x0012	0x4953 = ASCII "IS"	HW-Versionsnummer Teil1	HW-Versionsnummer Teil2
0x0031	reserviert	reserviert	reserviert
0x0032	reserviert	reserviert	reserviert

DCDC_PARAM_Nr. (X)	DCDC_PAR_(X)1	DCDC_PAR_(X)2	DCDC_PAR_(X)3
0x0033	reserviert	reserviert	reserviert
0x0034	reserviert	reserviert	reserviert
0x003F	reserviert	reserviert	reserviert
0x00E1	reserviert	reserviert	reserviert
0x00E2	reserviert	reserviert	reserviert
0x00E3	reserviert	reserviert	reserviert
0x00E4	reserviert	reserviert	reserviert
0x00EF	reserviert	reserviert	reserviert
0x0041	U_BATT_min	reserviert	reserviert
0x0042	I_charge_min	t_charge	

Tab. 9-6 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x430

Identifizier 0x710

Das Frame mit dem Identifier 0x710 sendet während der Funktion automatischer Batterielader zyklisch alle 100 ms ein Kontrollsignal (Heartbeat) des DC/DC-Wandlers zum Brennstoffzellensystem Nexa[®] 1200.

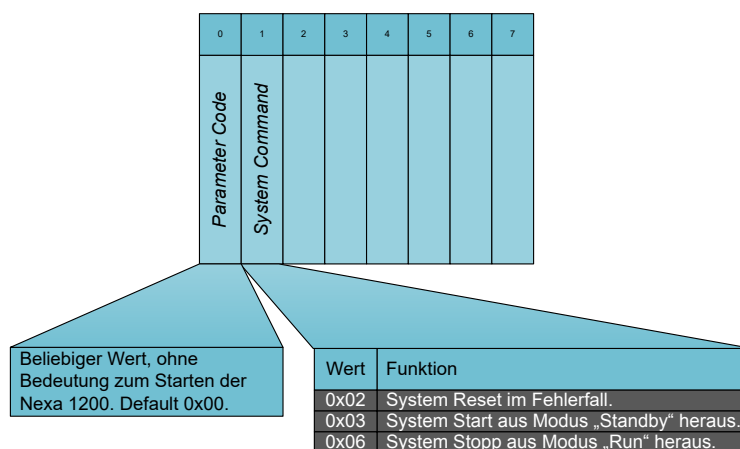


Abb. 9-7 Beschreibung des Inhalts der CAN-Nachricht 0x710

10 Technische Daten

10.1 Nexa® DC1200

Bezeichnung		Spezifikation
Maße	H x B x T	80 x 320 x 170 mm
	Gewicht	2,5 kg
	Maximale Versorgungsspannung	50 V
Elektrische Leistung	Max. Eingangsleistung	1500W
	Eingangsspannungsbereich	16...45 V DC
Elektrische Leistung des DC/DC-Wandlers mit 24 V	Max. Ausgangsstrom	55 A
	Nennausgangsspannung	24 V
	Ausgangsspannungsbereich	0...32 V
	Nennausgangsstrom	55A
	Wirkungsgrad	>95 %
Elektrische Leistung des DC/DC-Wandlers mit 48 V	Max. Ausgangsstrom	27 A
	Nennausgangsspannung	48 V
	Ausgangsspannungsbereich	0...64 V
	Nennausgangsstrom	27 A
	Wirkungsgrad	>95%
Maximale Ausgangsschwankung	Max. Ausgangsstrom-Schwankungen	5%
	Maximale Ausgangsspannungs-Schwankung	1%
Betriebsumgebung	Betriebsort	Innerhalb von Laboren, trocken
	Umgebungstemperatur	-10...55 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend	0...95 %
Schnittstellen		CAN
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung und Störfestigkeit (Grundnormen)	EN 61326 EN 55011

Tab. 10-1 Spezifikationen der DC/DC-Wandler mit 24 V und mit 48 V

10.2 Bleibatterie (optional)

Typ WP18-12, Bleibatterie (nicht im Lieferumfang enthalten)

Bezeichnung			Spezifikation
Nennspannung			12 V
Nennkapazität (abhängig vom Entladestrom)	20 h (0,9 A...10,5 V)	18 Ah	
	10 h (1,8 A...10,5 V)	18 Ah	
	5 h (3,06 A...10,2 V)	15,3 Ah	
	1 C (18 A...10,2 V)	8,1 Ah	
	3 C (54 A...9,6 V)	6,48 Ah	
Maximaler Entladestrom (30 Sekunden)			360 A
Maximaler Entladestrom (5 Sekunden)			720 A
Betriebstemperaturbereich	Laden	0...40 °C	
	Entladen	-15...50 °C	
	Lagerung	-15...40 °C	
Ladungshaltbarkeit bei 20 °C	1 Monat	92 %	
	3 Monate	90 %	
	6 Monate	80 %	
Lademethoden bei 25 °C	Zyklus	Ladespannung	14,4...15,0 V
		Max. Ladestrom	5,4 A
	Standby	Ladespannung (schwankend)	13,5...13,8 V
Lebensdauer	Zyklusbetrieb	100 % Entladung	200 Zyklen
		80 % Entladung	225 Zyklen
		50 % Entladung	500 Zyklen
	Standbybetrieb		3...5 Jahre
Innenwiderstand bei 1 KHz			10 mΩ
Anschluss			F3
Gewicht			6,283 kg

Tab. 10-2 Spezifikationen der Bleibatterien

10.3 Normen und Richtlinien

- Das Nexa® 1200 entspricht folgenden Richtlinien und Normen:
- Richtlinien: EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Produktnormen: EN 61326: 2006-10
- Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
- Grundnormen: Normen zur Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):
- EN 61000-4-2: 2009-12
 - EN 61000-4-3: 2008-06
 - EN 61000-4-4: 2010-11
 - EN 61000-4-5: 2007-06

- EN 61000-4-6: 2009-12
- EN 61000-4-7: 2009-12
- EN 61000-4-8: 2010-11
- EN 61000-4-11: 2005-02

10.4 Verzeichnis der verwendeten Parameter

Parameter	Bedeutung
I_DCDC_Charge	Batterieladestrom
U_DCDC_Charge	Batterieladespannung
I_DCDC_out	Ausgangsstroms des DC/DC-Wandlers
U_DCDC_out	Maximale Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers
I_DCDC_Charge_min	Minimaler Batterieladestrom
t_charge	Nachladezeit
U_Batt	Batteriespannung
U_Batt_min	Minimale Batteriespannung
t_reload	Nachladezeit: dient zum Starten der Nexa1200 mit automatischer Batterieladefunktion
T_Batt	Batterietemperatur
U_DCDC_IN	Eingangsspannung des DC/DC-Wandlers
I_DCDC_IN	Eingangsstrom des DC/DC-Wandlers
P_DCDC_IN	Eingangsleistung des DC/DC-Wandlers

Tab. 10-3 Verzeichnis der verwendeten Parameter

Stichwortverzeichnis

A

Abwärtswandeln	23
Anschließen	
Nexa® 1200	18
Anwender	9
Aufstellort	17
Auspacken	18
Ausschalten	43
Außerbetriebnahme	43

B

Bedienelemente, Software	36
Bleibatterien	17
anschließen	19
entsorgen	56
Reihe schalten	23
trennen	44

C

CAN	
anschließen	24
Protokolldefinition	57
CAN-Frame	57
ID 0x400	60
ID 0x410	60, 61
ID 0x420	62
ID 0x430	62, 63
ID 0x490	58, 59
ID 0x710	63
CAN-Kabel	15
Control Software	12
bedienen	36

D

DC/DC-Wandler	11
Außerbetriebnahme	43
bedienen	29
Funktion	30

E

Entsorgung	56
Verpackungsmaterial	56

F

Fehlerbehebung	53
----------------------	----

G

Gewährleistung	56
----------------------	----

H

Hybrid Extension Kit	
Lagern	44
Hybrid Extension Kit	11
Außerbetriebnahme	44
bedienen	35

K

Komponenten	
optional	17
zusätzlich	13

L

Lagern	44
Lastrelais	16
anschließen	18
Außerbetriebnahme	44
Lagern	45
LEDs	29
Leistungskabel	
Batterieanschluss	15
Batterien	17
Nexa-Anschluss	15
Sicherung	15, 17
Lieferumfang	17

M

Montage	18
---------------	----

N

Nexa® 1200	
trennen	43
Nexa® DC1200 Control Software	
..... Siehe Control Software	
Nexa® DC1200 Hybrid Extension Kit	
..... Siehe Hybrid Extension Kit	
Nexa® DC1200-DC/DC Wandler	
..... Siehe DC/DC-Wandler	

P

Parameter	
Übersicht	67

R

Reinigen	55
----------------	----

S

Service	55
---------------	----

Sicherung	15
montieren.....	21
Sicherungseinsatz	15
Software	
Bedienelemente	36
Spezifikation	
Bleibatterien	66
DC/DC-Wandler.....	65
Stepdown-DC/DC-Wandler.....	17
anschließen	23
Stromsensor.....	16, 30

T

Transport.....	45
----------------	----

Transportschaden	18
------------------------	----

V

Verpackungsmaterial	
Entsorgung	56
Verwendung	
unzulässig.....	8
zulässig	8

W

Warnhinweise.....	6
wartungsfrei	55

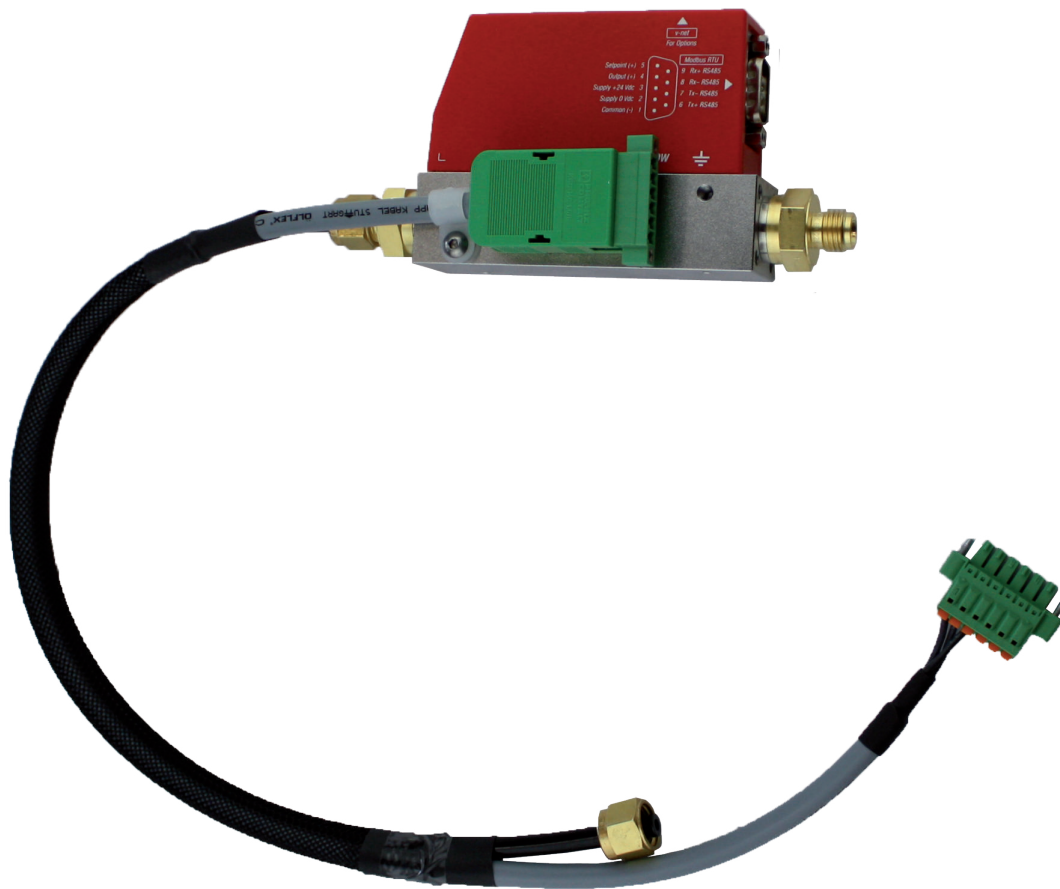


Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

<http://www.heliocentrisacademia.com>

H₂-Durchflussmesser für Nexa® 1200

Bedienungsanleitung



H2-Durchflussmesser für Nexa® 1200, Bedienungsanleitung

Version 1.0

Mai 2011

© Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die vorab schriftliche Genehmigung des Herausgebers. Ausnahme bildet der folgende Fall: Fotokopieren von Seiten der Anleitung für den Unterricht für oder durch Lehrpersonal ist erlaubt.

Komponenten des H2-Durchflussmesser für Nexa® 1200 sind durch Patente und / oder Gebrauchsmuster geschützt.

Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

get-red-y ist eine Marke der Vögtlin Instruments AG – flow technology.

H2-Durchflussmesser für Nexa® 1200 ist eine Marke von Heliocentris Academia International GmbH, Deutschland.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	3
1.1	Hinweise und Symbole.....	3
1.1.1	Symbole.....	3
1.1.2	Warnhinweise.....	3
1.1.3	Tipps.....	4
1.2	Mitgelte Unterlagen.....	4
2	Sicherheitshinweise	5
2.1	Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung	5
2.2	Zulässige Verwendung	5
2.3	Unzulässige Verwendung	6
2.4	Gefährdungen bei zulässiger Verwendung	6
2.5	Grundlegende Hinweise zum Betrieb.....	7
2.5.1	Anforderungen an den Betreiber	7
2.5.2	Anforderungen an den Ort / Aufstellort.....	8
2.5.3	Anforderungen an den Anwender.....	8
3	Komponenten	9
4	Erste Schritte	11
4.1	Lieferumfang.....	11
4.2	Auspacken.....	11
4.3	Durchflussmesser anschließen.....	12
4.4	Datenschnittstelle zum PC anschließen	13
4.5	Software installieren.....	14
4.5.1	Dichtigkeit prüfen	14
5	Bedienung.....	17
5.1	Messdaten des Durchflussmessers erfassen	17
6	Außerbetriebnahme	19
6.1	Software deinstallieren	20
6.2	Entsorgung	20
7	Wartung und Service	21
7.1	Wartung.....	21
7.2	Reinigung	21
7.3	Service	21
7.4	Gewährleistung.....	22

8	Technische Daten	23
8.1	PC-Anforderungen	23
	Stichwortverzeichnis.....	24

1 Zu diesem Dokument

Wenn in Beiträgen dieser Anleitung ausschließlich die männliche oder weibliche Form verwendet wird, so dient dies lediglich der Lesbarkeit und Einfachheit. Es sind stets Personen des jeweils anderen Geschlechts mit einbezogen.

Die Bedienungsanleitung soll Ihnen dabei helfen, das Produkt zu verwenden. Zur schnellen Orientierung dient das Stichwortverzeichnis im Anhang.

1.1 Hinweise und Symbole

1.1.1 Symbole

In der Anleitung finden Sie folgende Symbole und Auszeichnungen:

Symbol oder Auszeichnung	Bedeutung
➔	Anweisung
✓	Hilfsmittel oder Voraussetzungen die vor einer Handlung benötigt werden
1.	Anweisungen in einer bestimmten Reihenfolge
⇒	Resultat einer Handlung
●, -	Aufzählung
SCHALTER	Bezug zu einem Schalter, Taste, Button oder Icon
Verweis auf Seite x	Verweis auf weitere Informationen

Tab. 1-1 Symbole in der Bedienungsanleitung

1.1.2 Warnhinweise

Es werden folgende Warnhinweise verwendet:



WARNUNG

Warnt vor schweren Verletzungen.



VORSICHT

Warnt vor Verletzungen.



ACHTUNG

Warnt vor Sachbeschädigungen am Produkt.

1.1.3 Tipps



TIPP

Tipps sind so gekennzeichnet.

1.2 Mitgelte Unterlagen

Zusätzlich zu der Bedienungsanleitung werden folgende Unterlagen zu dem Produkt geliefert:

- CD-ROM mit:
 - *Elektronischer Version der Bedienungsanleitung*
 - *Software GET RED-Y*

2 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die dem sicheren Umgang mit dem Produkt dienen. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.

2.1 Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch falsche Anwendung!

Eine falsche Anwendung des Produktes kann zu schweren Verletzungen führen.

- ➔ Anleitung immer verfügbar halten.
- ➔ Anleitung vollständig lesen und verstehen.
- ➔ Alle Sicherheitshinweise / Warnhinweise beachten.
- ➔ Anleitung und Unterlagen sorgfältig aufbewahren und an Nachbesitzer des Produkts weitergeben.
- ➔ Örtlich geltende Bestimmungen einhalten.
- ➔ Ausschließlich Produkt-Komponenten verwenden.
Ausnahme: wenn in der Anleitung weitere Hilfsmittel angegeben werden.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch eigenmächtige Umbauten!

Umbauten und Veränderungen am Produkt können zu allgemeinen Gefahren führen (Verletzung durch austretenden Wasserstoff, Lebensgefahr durch Stromschlag).

- ➔ Keine Umbauten und Veränderungen am Produkt bzw. an einzelnen Komponenten durchführen.

2.2 Zulässige Verwendung

Das Produkt wurde konstruiert für den Anschluss an das Nexa® 1200.

Für alle anderen Zwecke ist das Produkt nicht vorgesehen und die Verwendung nicht zulässig.

- ➔ Das Produkt darf nur unter Aufsicht betrieben werden.

2.3 Unzulässige Verwendung

Verwenden Sie das Produkt **nicht** für:

- Betrieb außerhalb der angegebenen technischen Spezifikationen
- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsumgebung
- Unbeobachteter Betrieb
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Es ist nicht gestattet von Heliocentris gelieferte bzw. gekaufte Komponenten oder Produkte in der Luft- oder Raumfahrt (auch im Modellbau) einzusetzen.

2.4 Gefährdungen bei zulässiger Verwendung

Wie beim Umgang mit allen chemischen Stoffen, sollte ein entsprechender Umgang den angemessenen Respekt zollen und sollten Sie vorab die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter lesen und verstehen.

Wasserstoff

Wasserstoff für sich genommen ist kein gefährlicher Stoff – dennoch hat er Eigenschaften, die in der Wechselwirkung mit anderen Stoffen gefährlich werden können.



WARNUNG Verletzungsgefahr durch Wasserstoff!

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden und den Körper stark verbrennen.

Austretender Wasserstoff kann heiß sein und die Haut verbrennen.

Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

- ➔ Wasserstoff nicht einatmen.
- ➔ Laborraum muss mit entsprechender, für den Umgang mit Wasserstoff geeigneter Lüftung ausgestattet sein.
- ➔ Laborraum muss über Wasserstoffüberwachung verfügen.
- ➔ Hitze im Umfeld des Systems und der Wasserstoffquelle vermeiden.
- ➔ Nicht rauchen, keine offenen Flammen.
- ➔ Lokale Sicherheitsbestimmungen einhalten.
- ➔ Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoffdruckgasflaschen beachten.
- ➔ Bei ausströmendem Gas Abstand halten und entzündliche Materialien fernhalten.
- ➔ Elektrostatische Aufladung verhindern.
- ➔ Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung sicherstellen.
- ➔ Regelmäßig Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit prüfen.

Elektrizität

Von dem Gerät gehen keine besonderen elektrischen Gefahren aus, wenn Folgendes beachtet wird:

- ➔ Nur das mitgelieferte Steckernetzteil für die Spannungsversorgung verwenden.
- ➔ Ein- und Ausgänge nicht kurzschließen.
- ➔ Ein- und Ausgänge nicht verpolen.
- ➔ System niemals verwenden, wenn irgendein Teil davon in Wasser eingetaucht war.

2.5 Grundlegende Hinweise zum Betrieb

2.5.1 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Produkt nur dem in dieser Anleitung bestimmten Benutzerkreis (siehe [Anforderungen an den Anwender](#) Seite 8) zugänglich ist.

Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise müssen beachtet werden. Der Betreiber ist verantwortlich für das Einhalten lokaler Sicherheitsbestimmungen.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich für:

- Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung durch einen Fachbetrieb
- Regelmäßige Prüfung der Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit
- Durch entsprechende Maßnahmen ist zu verhindern, dass Unbefugte die Anlage installieren, betreiben oder warten. Installation, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und ggf. Wartung der Wasserstoffversorgung sowie das Befüllen der Metallhydridspeicher darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.

Der Betreiber des Systems muss ausreichende Maßnahmen treffen, um zu verhindern, dass sich Wasserstoff in geschlossenen oder unbelüfteten Bereichen sammeln kann (z. B. Installation einer Abluftanlage und Wasserstoffwarnanlage etc.).

2.5.2 Anforderungen an den Ort / Aufstellort

Das System muss in einem Labor betrieben werden, das den örtlichen Bestimmungen genügt.

2.5.3 Anforderungen an den Anwender

Das Produkt ist für den Einsatz durch eingewiesenes Fachpersonal in Ausbildung und Forschung vorgesehen. Seine Ausführung entspricht nicht der eines „verbraucherorientierten“ Produkts, dessen sachgemäße Bedienung allgemein bekannt ist und das gegen Bedienungsfehler oder unsachgemäßen Gebrauch geschützt ist. Unter folgenden Bedingungen darf das Produkt von folgenden Personen benutzt werden:

- Personal, das eine Ausbildung in Chemie, Physik, Elektronik, Elektrotechnik bzw. vergleichbare Qualifikationen vorzuweisen hat und dem die lokale Bestimmungen für den Umgang mit Wasserstoff bekannt sind und das über Erfahrung im Umgang mit Wasserstoff verfügt.
- Die jeweiligen lokalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen müssen dem Personal bekannt sein und von ihm beachtet werden.
- In der Ausbildung darf das Produkt von den Auszubildenden nur unter Aufsicht des Lehrpersonals benutzt werden.
- Das Lehrpersonal muss einen sachgemäßen Umgang gewährleisten und hat die Pflicht, auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

In der Ausbildung besteht Aufsichtspflicht

3 Komponenten

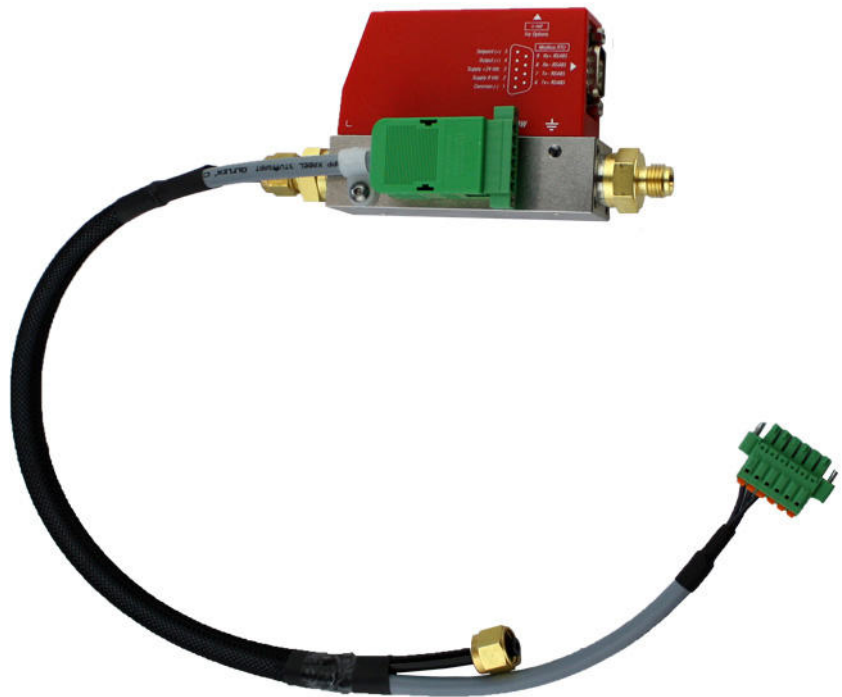


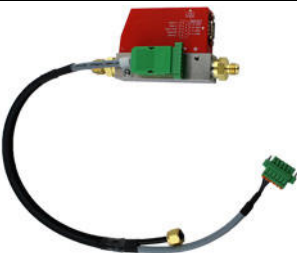
Abb. 3-1 Wasserstoff-Durchflussmesser

Der Durchflussmesser ist auf Wasserstoff vorkalibriert. Er wird zur genauen Verbrauchsmessung des Wasserstoffs zwischen dem Nexa® 1200 und dem Magnetventil angeschlossen. Er übergibt die auf Normdaten umgerechneten Messdaten des Durchflusses an den PC. Die Messdatenerfassung erfolgt über die Software *GET RED-Y*. Mit dem Durchflussmesser können Massenströme im Bereich von 0...25 l/min erfasst werden. Bei einer Wasserstoffspülung des Nexa® 1200 gelangt der Durchflussmesser in den Endanschlag seines Messbereichs. In diesem Fall ist der Massenstrom deutlich höher als der angezeigte Wert. Während der Spülung können Massenströme von bis zu 140 l/min auftreten.

4 Erste Schritte

In diesem Kapitel erfahren Sie neben dem Lieferumfang die notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme des Durchflussmessers.

4.1 Lieferumfang

Abbildung	Bezeichnung	
	H ₂ -Durchflussmesser für Nexa® 1200	
	USB-Kommunikationskabel: RS485-USB-Konverter	
	Steckernetzteil mit austauschbaren Steckern	
	CD-Rom NEXA® INTEGRATION SYSTEM	

Tab. 4-1 Lieferumfang

4.2 Auspacken

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie das Gerät auspacken und was dabei zu beachten ist.

1. Das Gerät auf offensichtliche Transportschäden an der Verpackung und am Produkt selbst kontrollieren und ggf. sofort das Transportunternehmen und Heliocentris oder Ihren Lieferanten über den Schaden in Kenntnis setzen.
 - Wenn möglich den Schaden mit einer Kamera dokumentieren.
2. Sofort nach dem Auspacken den Lieferumfang mit den Angaben in dieser Bedienungsanleitung vergleichen.



Umverpackungen ggf. für eine spätere Einlagerung des Geräts oder dessen Versand aufbewahren.

4.3 Durchflussmesser anschließen

Der Durchflussmesser wird zwischen dem Wasserstoffanschluss des Nexa® 1200 und dem externen Magnetventil angeschlossen. Der Anschluss für die Wasserstoffversorgung des Nexa® 1200 befindet sich auf dessen Rückseite linksseitig der Leistungsanschlüsse.

Der Durchflussmesser ist vorkonfektioniert. Er verfügt über Wasserstoffanschluss, Datenschnittstelle und eine Verlängerung für den Anschlussstecker des Magnetventils.

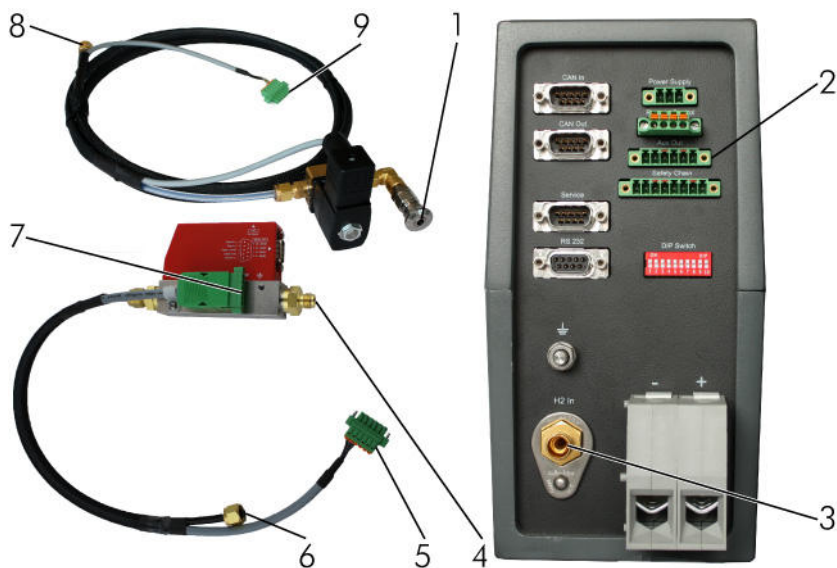


Abb. 4-1 Magnetventil, Durchflussmesser und Anschlussplatte am Nexa® 1200

So schließen Sie den Durchflussmesser zwischen dem Wasserstoffanschluss des Nexa® 1200 und dem externen Magnetventil an:

- ✓ Magnetventil
- ✓ Durchflussmesser
- ✓ Maulschlüssel
- ✓ Hauptventil der Wasserstoffversorgung ist geschlossen

Durchflussmesser an Nexa® 1200 und Magnetventil

1. Überwurfmutter am Wasserstoffschlauch des Durchflussmessers (6) zurückschieben.
2. Wasserstoffschlauch bis zum Anschlag in den Wasserstoffanschluss des Nexa[®] 1200 (3) einstecken.
3. Überwurfmutter vorschieben.
4. Handfest zudrehen.
5. Mit dem Maulschlüssel eine 1/8 bis 1/4 Umdrehung festziehen.

Magnetventil und
Durchflussmesser
elektrisch anschließen

6. Überwurfmutter am Wasserstoffschlauch des Magnetventils (8) zurückschieben.
7. Mit Wasserstoffanschluss des Durchflussmessers (4) verbinden.
8. Überwurfmutter vorschieben.
9. Handfest zudrehen.
10. Mit dem Maulschlüssel eine $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Umdrehung festziehen.

So schließen Sie Magnetventil und Durchflussmesser an:

1. Steckverbinder des Durchflussmessers (5) in den Anschluss *AUX OUTPUT* (2) einstecken.
2. Steckverbinder des Magnetventils (9) in den Anschluss des Durchflussmessers (7) einstecken.
3. Arretierschrauben handfest anziehen.
 - ⇒ Das Magnetventil ist elektrisch angeschlossen.
 - ⇒ Die Schnellkupplung des Magnetventils (1) wird an die Wasserstoffversorgung angeschlossen.

4.4 Datenschnittstelle zum PC anschließen

So schließen Sie den Durchflussmesser an einen PC an:

- ✓ PC oder OSC
- ✓ USB-Kommunikationskabel
- ✓ Netzteil



Abb. 4-2 Datenschnittstelle zum PC anschließen

1. Konverter des Kommunikationskabels in den RS485-Anschluss des Durchflussmessers einstecken.
2. Arretierschrauben handfest anziehen.
3. USB-Stecker des Kabels in den USB-Port des PC einstecken.
4. Kabel des Steckernetzteils in Konverter des Kommunikationskabels einstecken.

5. Steckernetzteil mit Stromnetz verbinden.
⇒ *Das Gerät ist mit dem PC verbunden.*

4.5 Software installieren

So installieren Sie die Software:

- ✓ Systemvoraussetzungen
 - (siehe [PC-Anforderungen](#) auf Seite 23)
 - ✓ CD-Rom NEXA® INTEGRATION SYSTEM
 - ✓ Ausreichende Rechte zur Installation der Software
 - Ggf. an den Administrator wenden
1. PC und Monitor einschalten.
 2. CD-Rom NEXA® INTEGRATION SYSTEM einlegen.
 3. Die in das Windows Betriebssystem integrierte Funktion AUSFÜHREN verwenden.
 - In START > AUSFÜHREN den Ordner GET RED-Y auswählen.
 4. Button OK klicken.
 5. Den Anweisungen des Setup-Programms folgen.
⇒ *Die Kommunikation zwischen Durchflussmesser und PC kann hergestellt werden*

4.5.1 Dichtigkeit prüfen

Um das Gerät sicher zu betreiben, muss durch die Montage absolute Dichtigkeit gewährleistet sein.

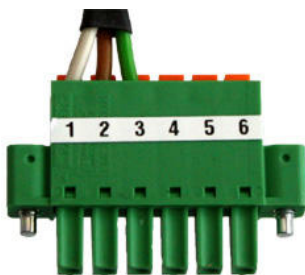
Diese Dichtigkeitsprüfung sollte jedes Mal durchgeführt werden, wenn die Wasserstoffversorgung montiert wurde.

- ✓ Gerät ist montiert
 - ✓ Elektrische Verbindungen sind hergestellt
 - ✓ Wasserstoffversorgung ist hergestellt
 - ✓ H₂-Detektor mit Lecksuchflüssigkeit (nicht im Lieferumfang enthalten)
1. Leitungen des Magnetventilkabels aus der Klemme (Kontakt 1, 2 und 3) entfernen.
 - Orangefarbene Fixierfeder der Klemme nach hinten drücken.
 - Leitung entfernen.
 - Orangefarbene Fixierfeder loslassen.
 2. Leitungen (braun und weiß) des Magnetventilkabels an externe Spannungsversorgung (Netzteil) anschließen. Die Polarität muss dabei nicht beachtet werden.

3. Netzteil mit 0,4 A und 24 V einschalten, um Magnetventil zu öffnen.
⇒ Öffnen des Magnetventils erzeugt ein Klickgeräusch.
4. Ventil der Wasserstoffversorgung öffnen (z. B. Gasflaschenventil an der Druckgasflasche).
5. Wasserstoffeingangsdruck einstellen.
6. Druck ablesen.
7. Ventil (z. B. Gasflaschenventil an der Druckgasflasche) schließen.
8. 5 Minuten warten.
9. Wasserstoff-Eingangsdruck prüfen.
10. Wenn sich der Wasserstoff-Eingangsdruck nicht geändert hat, ist die Montage dicht.
11. Wenn der Wasserstoff-Eingangsdruck gefallen ist, hat die Montage ein Leck.
12. Mit dem H₂-Detektor das Leck suchen.
13. Verbindungen lösen und erneut montieren (siehe [Durchflussmesser anschließen](#) auf Seite 12).
14. Schritte 4–9 wiederholen.
15. Netzteil ausschalten.
16. Leitungen des Magnetventilkabels aus Netzteil entfernen.
17. Leitungen wie abgebildet wieder in Klemme (Kontakt 1, 2 und 3) einstecken.
 - Orangefarbene Fixierfeder der Klemme nach hinten drücken.
 - Leitung einstecken.
 - Orangefarbene Fixierfeder loslassen.

Undichtigkeit gefunden:

Undichtigkeit beseitigt



ACHTUNG!

Sollte die Undichtigkeit weiterhin bestehen, Helio-centris kontaktieren.

5 Bedienung

5.1 Messdaten des Durchflussmessers erfassen

Die Datenerfassung erfolgt über die Software *GET RED-Y*.

6 Außerbetriebnahme

- ✓ Gerät ist ausgeschaltet
- ✓ Alle LEDs sind aus
- ✓ Hauptventil der Wasserstoffversorgung zugedreht.
- ✓ Magnetventil von Wasserstoffversorgung getrennt
- ✓ Schlitzschraubendreher
- ✓ Maulschlüssel

So demontieren Sie den Durchflussmesser:

Datenschnittstelle zum
PC trennen



1. Steckernetzteil vom Stromnetz und Kommunikationskabel trennen.
2. Arretierschrauben des Kommunikationskabels lösen.
3. Konverter herausziehen.
4. USB-Stecker aus USB-Port des PC herausziehen.

⇒ Datenschnittstelle zum PC ist entfernt.

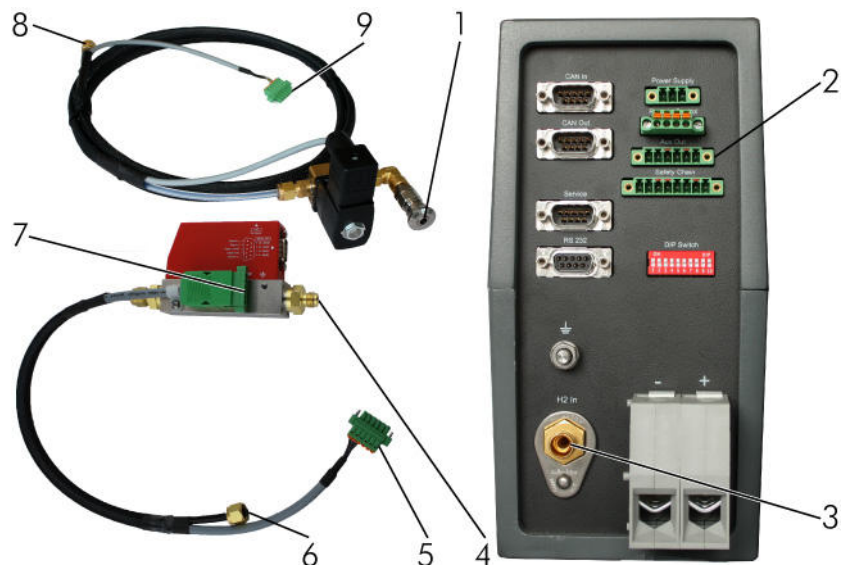


Abb. 6-1 Magnetventil, Durchflussmesser und Anschlussplatte am Nexa® 1200

Elektrische Kontakte
von Durchflussmesser
und Magnetventil ent-
fernen

5. Arretierschrauben mit Schlitzschraubendreher lösen.
6. Stecker des Durchflussmessers (5) aus Anschluss *AUX OUTPUT* (2) entfernen.
7. Stecker des Magnetventils (9) aus Anschluss am Durchflussmesser (7) entfernen.

Wasserstoff-
verbindungen trennen



VORSICHT! Während des Betriebes wird das Magnetventil heiß! Berührung vermeiden.

8. Überwurfmutter am Wasserstoffschlauch des Magnetventils (8) lösen.

9. Aus Wasserstoffanschluss des Durchflussmessers herausziehen.
10. Überwurfmutter am Wasserstoffanschluss des Durchflussmessers (6) lösen.
11. Aus Wasserstoffanschluss des Nexa® 1200 (3) herausziehen.
 - ⇒ *Die Wasserstoffversorgung ist außer Betrieb.*
 - ⇒ *Sobald das Magnetventil abgekühlt ist können Magnetventil und Durchflussmesser verpackt werden.*

6.1 Software deinstallieren

Zur Deinstallation der Software die in das Windows Betriebssystem integrierte Funktion zur Softwareverwaltung verwenden.

1. In *START > SYSTEMSTEUERUNG* den Ordner *SOFTWARE* öffnen.
 - ⇒ *Der Dialog SOFTWARE öffnet sich und erstellt eine Liste der installierten Software.*
2. *GET RED-Y* auswählen.
3. Button *ENTFERNEN* klicken.

6.2 Entsorgung

Gerät

Das Gerät ist nicht für die Nutzung in privaten Haushalten registriert. Deshalb darf es nicht über die örtlichen Rücknahmestellen entsorgt werden. Zu seiner Entsorgung das Gerät an Heliocentris zurücksenden.

Verpackungsmaterial

- ➔ Umverpackungen ggf. für eine spätere Einlagerung des Geräts aufbewahren.
- ➔ Nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial gemäß den lokalen Bestimmungen entsorgen.

7 Wartung und Service

7.1 Wartung

Schläuche und Kabel regelmäßig auf Oberflächenbeschaffenheit und die Anschlüsse auf Dichtigkeit und Festigkeit prüfen:

- Dichtigkeit → Dichtigkeit der Wasserstoffversorgung prüfen
– (siehe [Dichtigkeit prüfen](#) auf Seite 14)

7.2 Reinigung

- ✓ Feuchter Lappen
- 1. Gerät spannungsfrei schalten.
- 2. Gehäuse mit einem leicht feuchten Lappen reinigen.



TIPP

Bei stärkeren Verschmutzungen milde Seifenlauge verwenden, aber keinesfalls chemische Reiniger.

7.3 Service

Sollten Probleme mit dem Gerät auftreten, dann kontaktieren Sie:

Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Germany

Fon +49 (0)30 – 340601-600

Email:

service@heliocentrisacademia.com

Ein Mitarbeiter des Kundenservice von Heliocentris wird sich mit Ihnen in Verbindung setzen und Ihnen alle weiteren Schritte erklären. Wenn Sie das Gerät zur Reparatur oder zum Ersatz zurücksenden sollen, müssen Sie das Gerät ausreichend verpackt und gesichert versenden.

Heliocentris ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verpackung und / oder unsachgemäßen Versand entstanden sind. Für den Versand von Geräten mit abgelaufener Gewährleistung müssen Sie selbst aufkommen.

7.4 Gewährleistung

Für den Durchflussmesser für das Nexa® 1200 übernimmt Heliocentris eine Gewährleistung von 1 Jahr.

Die Gewährleistung bezieht sich nur auf Mängel, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Produkts vom Verkäufer auf den Käufer vorliegen.

Gewährleistungsansprüche gegenüber Heliocentris können nicht geltend gemacht werden, wenn:

- Der Kunde durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Fehlbedienung den Schaden herbeigeführt hat
- Am Produkt eigenmächtig Reparaturen oder Manipulationen durchgeführt wurden
- Der Kunde seine Aufsichtspflicht als Betreiber vernachlässigt hat und Dritte einen Schaden herbeigeführt haben

Für Schäden, die bei der Anlieferung zum Kunden entstanden sind, haftet der Lieferant und sorgt im Schadensfall für Ersatz.

Bei Reklamationen und Rückversand des Produkts trägt der Kunde das Risiko und hat für ordnungsgemäße und sichere Verpackung zu sorgen.

8 Technische Daten

Eigenschaft	Spezifikation
Messbereich	25 NI/min (bei einer Wasserstoffspülung wird der maximale anzeigbare Massenstrom überschritten)
Anschluss	2 x G1/4"
Dichtung	FKM
Gehäuse	Edelstahl
Messgenauigkeit	$\pm 1,5$ % vom Endwert
Reproduzierbarkeit	$\pm 0,2$ %
Spannung	24 (18...30) V _{DC}
Arbeitsdruck	1...15 bar, empfohlen 1...5 bar
Temperatur	0...50 °C
Ausgangssignal	Analog 0...5 V, digital RS485

Tab. 8-1 Spezifikation der Durchflussmessers

8.1 PC-Anforderungen

Bezeichnung	Spezifikation
Betriebssystem	Windows 2000, Windows XP

Tab. 8-2 Anforderungen an die PC-Hardware

Stichwortverzeichnis

A

Anwender	8
Außerbetriebnahme	
Durchflussmesser	19
Kommunikation	19
Magnetventil	19
Wasserstoffversorgung	19

D

Datenerfassung	17
Datenschnittstelle	
anschließen	13
trennen	19
Dichtigkeit	
Wasserstoff	14
Durchflussmesser	9
anschließen	12
auspacken	11
demontieren	19
Technische Daten	23

E

Entsorgung	
Gerät	20
Verpackungsmaterial	20

G

Gewährleistung	22
----------------------	----

L

Lieferumfang	11
--------------------	----

M

Magnetventil	
--------------	--

anschließen	12
demontieren	19
Messdaten	9

P

PC-Hardware	23
-------------------	----

R

Reinigung	21
-----------------	----

S

Service	21
Sicherheit	
Dichtigkeitsprüfung	14
Software	
deinstallieren	20
GET RED-Y	17
installieren	14

T

Transportschaden	11
------------------------	----

V

Verpackungsmaterial	20
Verwendung unzulässig	6

W

Warnhinweise	3
Wartung	21
Wasserstoffversorgung	
anschließen	12
Außerbetriebnahme	19



Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

<http://www.heliocentrisacademia.com>

Metallhydridspeicher 200l / 800l

Bedienungsanleitung

ACADEMIA OFFERING



200nl

800nl

Metallhydridspeicher 200nl/800nl, Bedienungsanleitung

Version: 1.2

05/2026

© Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die vorab schriftliche Genehmigung des Herausgebers. Komponenten des Produkts sind durch Patente und /oder Gebrauchsmuster geschützt.

Metallhydridspeicher ist eine Marke der Heliocentris Academia International GmbH, Deutschland.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	Zu diesem Dokument	3
1.1	Hinweise und Symbole	3
1.1.1	Symbole	3
1.1.2	Warnhinweise	4
1.1.3	Tipps	4
1.2	Mitgeltende Unterlagen	4
2	Sicherheit	5
2.1	Grundlegende Hinweise zur Sicherheit und Verantwortung	5
2.2	Zulässige Verwendung	5
2.3	Gefährdungen bei zulässiger Verwendung	6
2.4	Unzulässige Verwendung	7
2.5	Grundlegende Hinweise zum Betrieb	7
2.5.1	Anforderungen an den Betreiber	7
2.5.2	Anforderungen an den Anwender	8
2.5.3	Anforderungen an den Aufstellort	9
3	Komponenten	11
3.1	Optionale Komponenten	11
3.1.1	Anschluss-Set	12
3.1.2	Wasserstoffgenerator	12
3.1.3	Wasserstoffdetektor	12
4	Erste Schritte	13
4.1	Lieferumfang	13
4.2	Auspacken	13
4.3	Metallhydridspeicher mit Wasserstoff befüllen	14
4.3.1	Metallhydridspeicher mittels Druckgasflasche befüllen	15
5	Bedienung	17
6	Außerbetriebnahme	19
6.1	Metallhydridspeicher lagern	19
6.2	Metallhydridspeicher versenden	19
6.2.1	Metallhydridspeicher für den Transport vorbereiten	19
6.2.2	Metallhydridspeicherentleeren	19
6.2.3	Metallhydridspeicher mit Inertgas befüllen	21
7	Wartung, Service und Entsorgung	23
7.1	Wartung	23

7.2	Seriennummer und Service	23
7.3	Gewährleistung	24
7.4	Reinigung	24
7.5	Entsorgung	25
8	Technische Daten	27
	Abkürzungen	28
	Index	29

1 Zu diesem Dokument

Wenn in Beiträgen dieser Anleitung ausschließlich die männliche oder weibliche Form verwendet wird, so dient dies lediglich der Lesbarkeit und Einfachheit. Es sind stets Personen des jeweils anderen Geschlechts mit einbezogen.

Die Bedienungsanleitung soll Ihnen dabei helfen, das Produkt zu verwenden. Sie ist wie folgt gegliedert:

Sicherheit	Im Kapitel Sicherheit finden Sie Informationen zum sicheren Umgang mit dem Produkt. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.
Komponenten	Dieses Kapitel stellt die Komponenten und grundlegenden Funktionen des Produkts vor.
Erste Schritte	Dieses Kapitel beschreibt die erforderlichen Schritte für die erste Inbetriebnahme des Produkts.
Bedienung	Das Kapitel weist in die Bedienung des Produkts ein.
Außerbetriebnahme	Das Kapitel beschreibt die notwendigen Schritte für die Demontage des Produkts und die Bedingungen für seine Verpackung, Lagerung und Transport.
Problembehandlung	In diesem Kapitel werden mögliche Probleme und ihre Lösung beschrieben.
Wartung und Service	Dieses Kapitel beschreibt alle im Produktlebenszyklus ggf. anfallenden Maßnahmen wie Wartung, Reinigung, Service, Gewährleistung und Entsorgung.
Technische Daten	Zum Ende der Bedienungsanleitung sind wesentliche Technische Daten zum Überblick zusammengefasst.
Anhang, Index	Zur besseren Übersicht sind im Anhang die verwendeten Abkürzungen zusammengefasst, zur schnellen Orientierung dient ein Stichwortverzeichnis.

1.1 Hinweise und Symbole

1.1.1 Symbole

Die folgenden Symbole und Auszeichnungen werden in dieser Bedienungsanleitung verwendet:

Symbol oder Auszeichnung	Bedeutung
▶	Anweisung
✓	Hilfsmittel oder Voraussetzungen, die vor einer Handlung benötigt werden

Symbol oder Auszeichnung	Bedeutung
1.	Anweisungen in einer bestimmten Reihenfolge
⇒	Resultat einer Handlung
•, –	Aufzählung
Schalter	Bezug zu einem Schalter, Taste, Button oder Icon
Verweis auf Seite x	Verweis auf weitere Informationen

Tab. 1-1 Symbole in der Bedienungsanleitung

1.1.2 Warnhinweise

Es werden folgende Warnhinweise verwendet:



Vorsicht

Warnt vor Verletzungen.



Achtung

Warnungen vor Sachbeschädigungen am Produkt.

1.1.3 Tipps

Nützliche Tipps sind wie folgt gekennzeichnet:



Tipp

Nützliche Tipps.

1.2 Mitgelieferte Unterlagen

Zusätzlich zu der Bedienungsanleitung werden folgende Unterlagen zu dem Produkt geliefert:

- Sicherheitsdatenblatt
- Sicherheitsdatenblatt für den Transport gemäß UN3189 (nach Durchführung der Inertisierungsvorschrift, Metallhydridspeicher versenden auf Seite 19)
- Gebrauchsanweisung für das MHS-Ventil

2 Sicherheit

Dieses Kapitel beschreibt die sichere Handhabung des Produkts. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.

2.1 Grundlegende Hinweise zur Sicherheit und Verantwortung

Verletzungsgefahr durch falsche Anwendung!

Eine falsche Anwendung des Produkts kann zu schweren Verletzungen führen.



- ▶ Anleitung immer verfügbar halten.
- ▶ Anleitung vollständig lesen und verstehen.
- ▶ Alle Sicherheitshinweise/Warnhinweise beachten.
- ▶ Anleitung und Unterlagen sorgfältig aufbewahren und an Nachbesitzer des Produkts weitergeben.
- ▶ Örtlich geltende Bestimmungen einhalten.
- ▶ Ausschließlich Produkt-Komponenten verwenden.
Ausnahme: wenn in der Anleitung weitere Hilfsmittel angegeben werden.

Lebensgefahr durch eigenmächtige Umbauten!

Umbauten und Veränderungen am Produkt können zu allgemeinen Gefahren führen (Verletzung durch austretenden Wasserstoff, Verletzungsgefahr durch schwere Teile).

Bei eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen am Produkt erlischt die Garantie.

- ▶ Keine Umbauten und Veränderungen am Produkt bzw. an einzelnen Komponenten durchführen.

2.2 Zulässige Verwendung

In Metallhydridspeichern wird reiner gasförmiger Wasserstoff unter geringem Druck gespeichert. Mit dem gespeicherten Wasserstoff werden Brennstoffzellensysteme oder andere Wasserstoff-Verbraucher versorgt.

Die Metallhydridspeicher sind ausschließlich für den stationären Einsatz in Heliocentris Produkten oder in Anwendungen, gemäß den in der Bedienungsanleitung definierten technischen Daten, zu betreiben. Heliocentris übernimmt für eine unsachgemäße Handhabung der Speicher keine Haftung.

Das Produkt wurde entwickelt, für

- Analyse- und Testzwecke
- Experimentierzwecke
- Demonstrationszwecke
- Ausbildungszwecke
- Forschungszwecke

Für alle anderen Zwecke ist das Produkt nicht vorgesehen und die Verwendung nicht zulässig.

2.3 Gefährdungen bei zulässiger Verwendung

Wasserstoff: Lebensgefahr durch Explosion!

Wasserstoff für sich genommen ist kein gefährlicher Stoff – dennoch hat er Eigenschaften, die in der Wechselwirkung mit anderen Stoffen gefährlich werden können.

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden und die Haut verbrennen. Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

- ▶ Wasserstoff nicht einatmen.
- ▶ Laborraum muss mit entsprechender, für den Umgang mit Wasserstoff geeigneter Lüftung ausgestattet sein.
- ▶ Metallhydridspeicher in Betriebssicherheit-Konzept mit einbeziehen.
- ▶ Laborraum muss über Wasserstoffüberwachung verfügen.
- ▶ Hitze im Umfeld der Wasserstoffquelle vermeiden.
- ▶ Nicht rauchen, keine offenen Flammen.
- ▶ Örtliche Sicherheitsvorschriften einhalten.
- ▶ Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoffdruckgasflaschen und Metallhydridspeichern beachten.
- ▶ Bei ausströmendem Gas Abstand halten und entzündliche Materialien fernhalten.
- ▶ Elektrostatische Aufladung verhindern.
- ▶ Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung sicherstellen.
- ▶ Regelmäßig Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit überprüfen.

Metallhydridspeicher

Metallhydridspeicher enthalten selbsterhitzungsfähiges Metallpulver. Metallhydridspeicher stehen unter Druck. Der Druck nimmt mit steigender Temperatur zu. Das kann zu einem Überdruck führen.

- ▶ Metallhydridspeicher von Zündquellen fernhalten.
- ▶ Metallhydridspeicher vor Sonneneinstrahlung und vor Temperaturen über 55° C schützen.

- ▶ Der maximale Betriebsdruck des Metallhydridspeichers darf nicht überschritten werden.
- ▶ Metallhydridspeicher nicht öffnen, dies kann einen Metallbrand verursachen.
- ▶ Ventil nicht entfernen.
- ▶ Nach Gebrauch Ventil schließen.

2.4 Unzulässige Verwendung

Verwenden Sie das Produkt **nicht** für:

- Betrieb außerhalb der angegebenen technischen Spezifikationen
- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsumgebung
- Unbeobachteten Betrieb
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Es ist nicht gestattet von Heliocentris gelieferte bzw. gekaufte Komponenten oder Produkte in der Luft- oder Raumfahrt (auch im Modellbau) einzusetzen.

Aus Sicherheitsgründen sind nicht genehmigte Umbauten oder Änderungen am Metallhydridspeicher nicht zulässig. Hierdurch kann eine Undichtigkeit entstehen. Der Metallhydridspeicher darf nicht auseinandergebaut werden.

Das Befüllen mit einer Druckgasflasche ist ausschließlich mit einem Anschluss-Set zulässig.

2.5 Grundlegende Hinweise zum Betrieb

Der Metallhydridspeicher ist mit einem Überdruckventil mit Berstscheibe ausgestattet. Dieses Ventil lässt im Fall unerwarteter Betriebs- oder Lagerbedingungen (zu hoher Druck) Wasserstoff ab. Die Grenzparameter dieses Ventils sind in den Technische Daten auf Seite 27 beschrieben. Hat die Berstscheibe einmal ausgelöst, darf der Metallhydridspeicher nicht wieder verwendet werden.

2.5.1 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Produkt nur dem in dieser Anleitung bestimmten Benutzerkreis (siehe Anforderungen an den Anwender auf Seite 8) zugänglich ist.

Die in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise müssen beachtet werden. Der Betreiber ist verantwortlich für das Einhalten lokaler Sicherheitsbestimmungen.

Regelmäßig oder vor jeder Nutzung auf mechanische Beschädigungen, Deformationen, Auswölbungen etc. am Speicher, Ventil und Verschluss achten. Werden Unregelmäßigkeiten festgestellt, Metallhydridspeicher sofort außer Betrieb nehmen und Heliocentris informieren.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich für:

- Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung
- Erstellung eines Ex-Schutzdokuments
- Regelmäßige Überprüfung der Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit
- Installation, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und ggf. Wartung der Wasserstoffversorgung sowie das Befüllen der Metallhydridspeicher darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen
- Ausreichende Maßnahmen zu treffen, um zu verhindern, dass sich Wasserstoff in geschlossenen oder unbelüfteten Bereichen sammeln kann (z. B. Installation einer Abluftanlage und / oder Wasserstoffwarnanlage etc.)
- Die Dichtigkeit der Anschlüsse des Metallhydridspeichers wie auch der gesamten Wasserstoffversorgung muss regelmäßig überprüft werden.
- Regelmäßig oder vor jeder Nutzung auf mechanische Beschädigungen, Deformationen, Auswölbungen etc. am Speicher, Ventil und Verschluss achten. Werden Unregelmäßigkeiten festgestellt, Metallhydridspeicher sofort außer Betrieb nehmen und Heliocentris informieren.
- Zum Befüllen der Metallhydridspeicher muss ein Anschluss-Set verwendet werden. Ausnahmen sind die Verwendung in einer Anwendung mit vorhandenem Anschluss (Druckminderung, Verrohrung, Schnittstelle Schnelldkupplung) oder in einer ortsfesten Anlage, in der der Metallhydridspeicher selbst ortsfest wird.
- Für den Betrieb der Metallhydridspeicher und den Aufbau von Wasserstoffsystemen, sind die nationalen Vorschriften einzuhalten.

2.5.2 Anforderungen an den Anwender

Das Produkt für den Einsatz unter Laborbedingungen durch eingewiesenes Fachpersonal in Ausbildung und Forschung vorgesehen. Seine Ausführung entspricht nicht der eines „verbraucherorientierten“ Produkts, dessen sachgemäße Bedienung allgemein bekannt ist und das gegen Bedienungsfehler oder unsachgemäßen Gebrauch geschützt ist. Unter folgenden Bedingungen darf das Produkt von folgenden Personen benutzt werden:

Qualifikation

- Personal, das eine Ausbildung in Chemie, Physik, Elektronik, Elektrotechnik bzw. vergleichbare Qualifikationen vorzuweisen hat und dem die örtlichen Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoff bekannt sind und das über Erfahrung im Umgang mit Wasserstoff verfügt.

In der Ausbildung besteht
Aufsichtspflicht

- Die jeweiligen lokalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen müssen dem Personal bekannt sein und von ihm beachtet werden.
- In der Ausbildung darf der Metallhydridspeicher von den Auszubildenden nur unter Aufsicht des Lehrpersonals benutzt werden.
- Das Lehrpersonal muss einen sachgemäßen Umgang gewährleisten und hat die Pflicht, auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

2.5.3 Anforderungen an den Aufstellort

Das Produkt muss in einem Labor, das den örtlichen Bestimmungen genügt betrieben werden (vgl. Laborrichtlinie BGI 850-0: Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen).

Folgende Löschmittel müssen im Brandfall vorhanden sein:

Wasserstoff

Wasserstoff gehört zur Brandklasse C. Benötigt wird z. B. ein ABC-Pulverlöscher.

Metallhydridspeicher

Metallhydrid gehört zur Brandklasse D. Benötigt wird ein D-Pulverlöscher. Niemals CO₂-Löscher oder Wasser verwenden!

3 Komponenten

In Metallhydridspeichern wird reiner gasförmiger Wasserstoff unter geringem Druck gespeichert. Mit dem gespeicherten Wasserstoff werden Brennstoffzellensysteme oder andere Wasserstoff-Verbraucher versorgt.

Der Metallhydridspeicher ist mit einer AB2 Metalllegierung gefüllt. Der Wasserstoffdruck im Metallhydridspeicher hängt im Wesentlichen von der Temperatur der Metalllegierung ab.

Der Metallhydridspeicher ist mit einem Überdruckventil mit Berstscheibe ausgestattet. Dieses Ventil lässt im Fall unerwarteter Betriebs- oder Lagerbedingungen (zu hoher Druck) Wasserstoff ab. Die Grenzparameter dieses Ventils sind in den Technische Daten auf Seite 27 beschrieben. Außerdem hat es ein Absperrventil und eine Schnellkupplung.

Der Metallhydridspeicher kann u. a. mit einer Druckgasflasche befüllt werden. Hierfür wird das Anschluss-Set benötigt.



Abb. 3-1 Metallhydridspeicher

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Metallhydridspeicher-Flasche | 2 Gewinde für Griff (nur für 800 nl) |
| 3 Absperrventil | 4 Schnellkupplung |

3.1 Optionale Komponenten

Zum Befüllen und Betreiben der Metallhydridspeicher sind diese Komponenten von Heliocentris erhältlich:

- Anschluss-Set
- Wasserstoffgenerator
- Wasserstoffdetektor

3.1.1 Anschluss-Set

Heliocentris bietet verschiedene Anschluss-Sets an, um Metallhydridspeicher von einer Wasserstoff-Druckgasflasche zu befüllen.

Diese Anschluss-Sets gewährleistet:

- korrekte Anschlusskomponenten
- zulässigen Wasserstoffdruck

3.1.2 Wasserstoffgenerator

Ein Wasserstoffgenerator produziert mittels Elektrolyse Wasserstoff und Sauerstoff aus Wasser. Der Wasserstoff kann zum Befüllen der Metallhydridspeicher genutzt werden.

Mit einem Heliocentris Wasserstoffgenerator ist gewährleistet, dass die notwendigen Anschlusskomponenten verwendet werden und die erforderlichen Parameter (Wasserstoffqualität, Druck) eingehalten werden.

3.1.3 Wasserstoffdetektor

Der Wasserstoffdetektor wird über einen Clip am Gürtel befestigt und warnt Nutzer beim Überschreiten einer festgelegten Momentankonzentration von Wasserstoff in der Raumluft.

Das Gerät verfügt über ein Display und unterschiedliche akustische und optische Warnstufen. Die im Lieferumfang enthaltene Lecksuchflüssigkeit ermöglicht das einfache Erkennen von Undichtigkeiten am Brennstoffzellensystem.

4 Erste Schritte

In diesem Kapitel erfahren Sie neben dem Lieferumfang die notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme des Produkts von der Wahl eines geeigneten Aufstellorts bis zum Anschließen aller erforderlichen Komponenten.

4.1 Lieferumfang



Abb.4-1 Metallhydridspeicher 200 nl and 400 nl

4.2 Auspacken

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie die Metallhydridspeicher auspacken und was dabei zu beachten ist.

Metallhydridspeicher werden separat und unabhängig von anderen Komponenten geliefert. Für den Transport als Metallpulver (nach UN 3189) ist der Metallhydridspeicher mit Inertgas bei einem Druck von 1...2 bar gefüllt.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Metallhydridspeichers!

Falsche Handhabung und ein im Verhältnis zur Größe unerwartet hohes Gewicht können das Fallen des Metallhydridspeichers verursachen.

- ▶ Metallhydridspeicher nicht an der Armatur aus der Verpackung heben.

1. Das Produkt auf offensichtliche Transportschäden an der Verpackung und am Produkt selbst kontrollieren.
- ▶ Bei Transportschäden den Schaden mit einer Kamera dokumentieren und sofort das Transportunternehmen und Heliocentris oder Ihren Lieferanten in Kenntnis setzen.



VORSICHT! Bei Transportschäden den Metallhydridspeicher nicht in Betrieb nehmen.

2. Metallhydridspeicher an der Flasche, nicht an der Armatur, aus der Verpackung heben.
Metallhydridspeicher 800 l am Griff herausnehmen.
3. Den Griff am Metallhydridspeicher 800 l nur bei einem ortsfesten Einbau entfernen.



Tipp

Umverpackungen ggf. für einen späteren Transport aufbewahren. In jedem Fall ist es ratsam die Verpackungsbeschriftung zu kopieren.

4.3 Metallhydridspeicher mit Wasserstoff befüllen

Metallhydridspeicher werden mit Wasserstoff befüllt :

- Vor der ersten Inbetriebnahme
- Sobald der Druck bei Umgebungstemperatur zu gering für die Anwendung wird



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch falsche Handhabung!

Entweichender Wasserstoff kann sich entzünden.

- ▶ Elektrostatische Aufladung vermeiden und für gute Belüftung sorgen. Nicht rauchen und keine offenen Feuer.
- ▶ Der Speicher steht unter Druck. Gas niemals in Richtung von Personen ablassen.
- ▶ Druck nicht über 25 bar einstellen.
- ▶ Metallhydridspeicher dürfen, wenn sie nicht fixiert sind, nur in horizontaler Lage befüllt werden.
- ▶ Speicher nicht erwärmen.



ACHTUNG

Beschädigung durch falsche Handhabung!

Schmutzablagerungen (Staub, Späne etc.) können die Wasserstoff-Anschlüsse beschädigen.

Wasserstoff mit einer Reinheit von kleiner als 5.0 kann den Metallhydridspeicher irreversibel schädigen.

- ▶ Auf saubere Anschlüsse achten, ggf. mit einem trockenen Tuch abwischen.
- ▶ Wasser, Öl, Luft oder irgend eine andere Substanz als reiner Wasserstoff (oder Inertgas) darf nicht in den Metallhydridspeicher gelangen.
- ▶ Nur Wasserstoff mit einer Mindestreinheit von 5.0 (99,999 %) verwenden.
- ▶ Beschädigte Anschlüsse umgehend von Heliocentris austauschen lassen.

Zum Befüllen der Metallhydridspeicher können verwendet werden:

- Druckgasflasche mit Anschluss-Set
- Wasserstoffgenerator
- Gasversorgung im Labor mit Druckminderer



Tipp

Beim ersten Befüllen ist es nicht notwendig, den Metallhydridspeicher vollständig zu füllen.

In den ersten Entnahmezyklen wird das Inertgas aus dem Speicher entnommen. Den Metallhydridspeicher nur teilweise zu befüllen, beschleunigt dies. Solange das Inertgas im System ist, arbeitet die Brennstoffzelle nicht optimal.

4.3.1 Metallhydridspeicher mittels Druckgasflasche befüllen

Der Anschluss einer Druckgasflasche ist ausschließlich mit Anschlusskomponenten zulässig, die gewährleisten, dass die erforderlichen Parameter (Druck, Temperatur) eingehalten werden (siehe Technische Daten auf Seite 27). Wir empfehlen das Heliocentris Anschluss-Set.

So befüllen Sie den Metallhydridspeicher mit einer Druckgasflasche:



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Überdruck im Metallhydridspeicher!

Verletzungen und Sachschäden durch Bersten des Speichers.

- ▶ Druck nicht über 25 bar einstellen.
- ▶ Speicher nicht erwärmen.
- ▶ Speicher während des Befüllens nicht unter Umgebungstemperatur kühlen.

Das Befüllen bis eine Sättigung eintritt, kann bis zu 6 Stunden dauern, der Metallhydridspeicher kann auch nur teilweise befüllt werden. So befüllen Sie den Metallhydridspeicher:

- ✓ Wasserstoff-Druckgasflasche
- ✓ Schnellkupplungsstecker
- ✓ Druckminderer
- ✓ Anschlussleitungen gespült

Druckminderer anschließen

1. Schnellkupplungsstecker an die Schnellkupplung des Metallhydridspeichers anschließen, dabei auf das vollständige Einrasten (Klickgeräusch) achten.

2. Absperrventil des Metallhydridspeichers öffnen.



ACHTUNG!

Sachschäden durch Auslösen der Berstscheibe. Druck nicht über 25 bar einstellen. Speicher nicht erwärmen und während des Befüllens nicht unter die erlaubte Betriebstemperatur kühlen.

3. Durch Drehen am Handregler des Flaschen-Druckminderers den Betriebsdruck schrittweise auf 25 bar erhöhen.

⇒ Der Metallhydridspeicher erwärmt sich. Die Befüllung stoppt bei ca. 50 °C.



Tipp

Während des Befüllvorgangs wird sich der Speicher durch die exotherme Reaktion erwärmen. Nach Möglichkeit sollte die Befüllung bei 15 °C beginnen. Normalerweise steigt die Temperatur während des Befüllens nicht über 50 °C. Bei dieser Temperatur nimmt das Metallhydrid keinen weiteren Wasserstoff mehr auf, daher wird die Temperatur nicht weiter erhöht. Es ist nicht notwendig, den Metallhydridspeicher während des Befüllvorgangs zu kühlen, es beschleunigt aber den Beladungsvorgang. Die Kühlung kann als Wasser- oder Luftkühlung ausgeführt werden. Der Metallhydridspeicher darf nicht unter die erlaubte Betriebstemperatur gekühlt werden. Bei der Wasserkühlung muss sich die Flaschenarmatur oberhalb der Wasseroberfläche befinden.

⇒ Erreicht der Metallhydridspeicher wieder seine Ausgangs-Temperatur ist die ein Indiz dafür, dass der Befüllvorgang abgeschlossen ist.

4. Ventil am Druckgasspeicher schließen.
5. Absperrventil am Metallhydridspeicher schließen.
6. Schnellkupplungsstecker aus Schnellkupplung des Metallhydridspeichers entfernen.

5 Bedienung

Die Entnahme (Desorption) von Wasserstoff ist der Einsatzzweck des Metallhydridspeichers. Im Folgenden wird die sichere Entnahme beschrieben.



VORSICHT

Verletzung durch herabfallenden Metallhydridspeicher!

Metallhydridspeicher hat ein hohes Gewicht und kann deshalb beim Herunterfallen Verletzungen verursachen.

- ▶ Metallhydridspeicher in eine stabile Position legen und vor dem Herunterfallen sichern.



ACHTUNG

Beschädigung von elektronischen Geräten durch Kondenswasser!

Hohe Desorptionsrate kann zu Kondensatbildung führen.

- ▶ Ausreichend Abstand zwischen elektronischen Geräten und Metallhydridspeicher einhalten.

So bereiten Sie die Entnahme vor:

- ✓ Wasserstoffverbraucher (z. B. Brennstoffzelle)
 - ✓ Schnellkupplungsstecker
1. Metallhydridspeicher über Schnellkupplungsstecker an Wasserstoffverbraucher anschließen.
 2. Absperrventil öffnen.
- ⇒ Metallhydridspeicher versorgt Wasserstoffverbraucher.
3. Wasserstoffverbraucher ausschalten.
 4. Absperrventil am Metallhydridspeicher schließen.
 5. Schnellkupplungsstecker entfernen.

Desorption beenden



Tipp

Während der Metallhydridspeicher Wasserstoff liefert (Desorption), verringert sich seine Temperatur. Entsprechend seiner geringeren Temperatur sinkt auch der Wasserstoffdruck im Speicher. Um den Wasserstoffdruck konstant zu halten, muss der Metallhydridspeicher gewärmt werden. Dies kann z.B. darüber erreicht werden, dass die Abwärme der Brennstoffzelle diesen umströmt. Voraussetzung ist, dass die Temperatur im zugelassenen Bereich liegt.



Tipp

Im Metallhydridspeicher soll immer ein geringer Druck vorhanden sein. Ist der Druck im Metallhydridspeicher zu gering und wird gekühlt kann ein Unterdruck entstehen. Durch den Unterdruck wird Luft über das geöffnete Ventil in den Metallhydridspeicher gezogen.

6 Außerbetriebnahme

In diesem Kapitel erfahren Sie die notwendigen Schritte für die Außerbetriebnahme und Demontage des Metallhydridspeichers sowie die Bedingungen für seine Verpackung, Lagerung und Transport.

6.1 Metallhydridspeicher lagern

Metallhydridspeicher müssen in einem Gasflaschenschrank gelagert werden. Für den Schrank gelten folgende Bedingungen:

- Temperaturbereich zwischen -10 °C ... 40 °C
- Verschleißbar

6.2 Metallhydridspeicher versenden

Für einen öffentlichen Transport zur Entsorgung oder Reklamation sind die Metallhydridspeicher (MHS) in ihren Lieferzustand zu versetzen und gemäß UN 3189 zu versenden. Für die ordnungsgemäße Deklaration und Gefahrgutumschließung ist der Versender verantwortlich.

Metallhydridspeicher werden international mit einer Inertgasfüllung bei einem absoluten Druck < 2 bar als selbsterhitzungsfähiges Metallpulver in einem Karton mit dem Aufdruck UN 3189 transportiert.

6.2.1 Metallhydridspeicher für den Transport vorbereiten

Für den Transport auf öffentlichen Verkehrswegen sind Metallhydridspeicher wie folgt vorzubereiten.

Der Versender muss dafür sorgen, dass die Metallhydridspeicher entleert und mit Inertgas überlagert, in einem Karton mit dem Aufdruck UN 3189 transportiert werden.

Für die ordnungsgemäße Deklaration und Gefahrgutumschließung, ist der Versender verantwortlich.

6.2.2 Metallhydridspeicherentleeren

Für die Entleerung des Metallhydridspeichers, muss die folgende Entleerungsvorrichtung wie dargestellt realisiert werden. Bei Fragen zum Aufbau oder den notwendigen Komponenten, bitte den Heliocentris Service kontaktieren.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch brennenden Wasserstoff!

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden und Verbrennungen verursachen.

- ▶ Immer auf ausreichende Belüftung der Räume, funktionierendes Abluftsystem sowie Wasserstoffüberwachung achten.

- ✓ Inertgas-Speicher
- ✓ Druckregelventil
- ✓ Manometer
- ✓ 2 Absperrventile
- ✓ Vakuumpumpe
- ✓ Wasserbad
- ✓ Wasserbadheizung, ggf. wasserfestes Thermometer
- ▶ Entleerungsvorrichtung ohne Metallhydridspeicheraufbauen.
- ▶ Wasserbad auf 25...30 °C erwärmen.

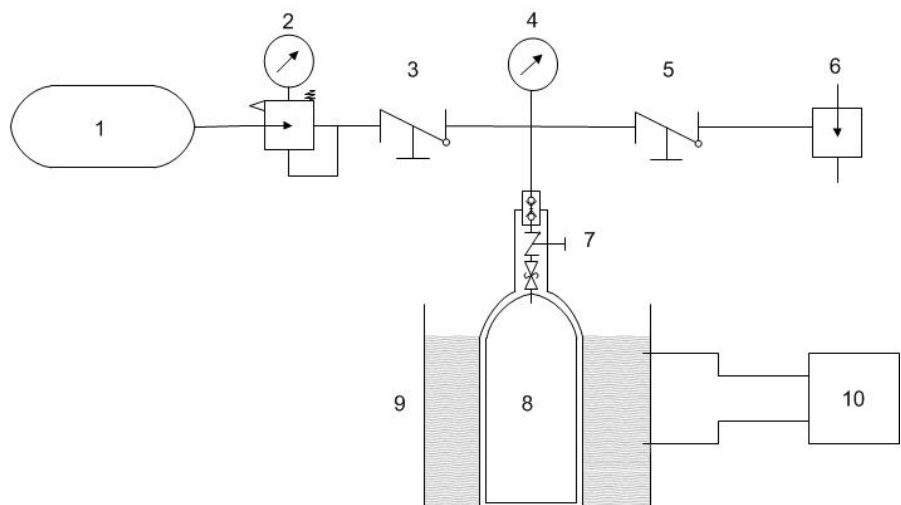


Abb. 6-1 Aufbau der Entleerungsvorrichtung

- | | |
|--|------------------------|
| 1 Inertgas-Speicher | 2 Druckregelventil |
| 3 Absperrventil der Inertgas-Strecke | 4 Manometer |
| 5 Absperrventil der Vakuumpumpen-Strecke | 6 Vakuumpumpe |
| 7 Absperrventil am Metallhydridspeicher | 8 Metallhydridspeicher |
| 9 Wasserbad | 10 Wasserbadheizung |

Metallhydridspeicher wie folgt entleeren:

- ✓ Vakuumpumpe und Inertgas-Speicher sind noch abgeklemmt
- ✓ alle Absperrventile (3), (5), (7) sind geschlossen
- 1. Metallhydridspeicher so in das Wasserbad stellen, dass der Speicher, nicht aber das Ventil mit Wasser bedeckt wird.

2. Metallhydridspeicher über die Schnellkupplung mit dem Aufbau verbinden.
3. Metallhydridspeicher bis zu einem Druck von $p \geq 1$ bar entladen:
 - Ventile (5) und (7) öffnen, um Metallhydridspeicher zu entleeren.



Tipp

Es ist hilfreich alle 15 sec das Ventil (5) zu schließen, um eine genauere Ablesung des Drucks am Manometer (4) vorzunehmen

4. Sobald Manometer (4) einen Druck von $p \geq 1$ bar anzeigt die Ventile (5) und (7) schließen.
- ⇒ Alle Ventile sind geschlossen.
5. Vakuumpumpe (6) anschließen.
 6. Temperatur des Wasserbads auf 50 °C erhöhen.
-  **ACHTUNG!** Während der Erwärmung / Entleerung ist der Speicherdruck am Manometer (4) permanent zu überwachen, um den Maximaldruck des Metallhydridspeichers (25 bar) nicht zu überschreiten.
7. Für die Evakuierung das Ventil (5) öffnen.
 8. Vakuumpumpe (6) starten bis Manometer (4) einen Druck von 0.1 bar anzeigt.
 9. Absperrventil des Metallhydridspeichers (7) öffnen und Speicher evakuieren.
 10. Vakuumpumpe für 1 ... 3 Stunden betreiben, bis Manometer (4) einen absoluten Druck von 0.1 bar anzeigt.
 11. Ventile (5) und (7) schließen und Vakuumpumpe (6) abstellen.
- ⇒ Metallhydridspeicher ist nun entleert.
- ⇒ Das Wasserbad wird nicht mehr benötigt.

6.2.3 Metallhydridspeicher mit Inertgas befüllen

Nach Abschluss der oben beschriebenen Entleerung muss der Metallhydridspeicher für einen zugelassenen Transport mit Inertgas befüllt werden.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Brand!

Mit Sauerstoff reagierendes Metallhydrid-Pulver kann sich entzünden. Spülen der Leitung mit Inertgas verhindert eine Reaktion.

- Leitung mit Inertgas spülen.

Inertgase sind reaktionsträge Gase, zu denen u.a. Helium, Neon, Argon und Xenon zählen. Für die Befüllung sind folgende Schritte notwendig:

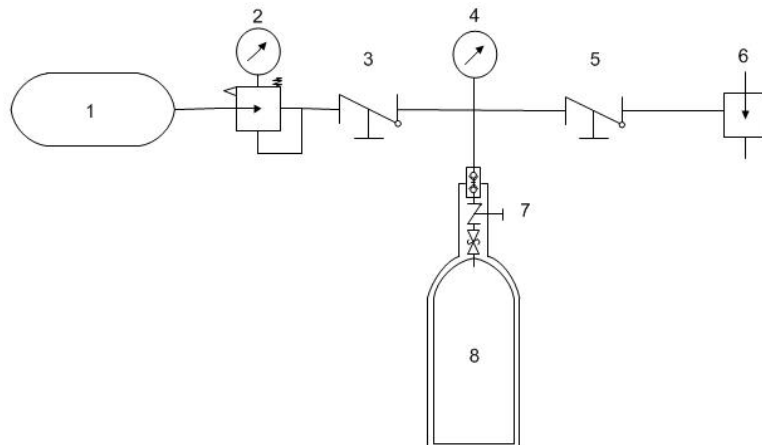


Abb. 6-2 Aufbau für die Inertisierung

- | | |
|--|------------------------|
| 1 Inertgas-Speicher | 2 Druckregelventil |
| 3 Absperrventil der Inertgas-Strecke | 4 Manometer |
| 5 Absperrventil der Vakuumpumpen-Strecke | 6 Vakuumpumpe |
| 7 Absperrventil am Metallhydridspeicher | 8 Metallhydridspeicher |

- ✓ Entleerter Metallhydridspeicher auf Raumtemperatur abgekühlt
- ✓ Alle Ventile sind geschlossen

Zuführleitungen mit Inertgas spülen und Ventile öffnen

1. Schnellkupplung des Metallhydridspeichers (8) von Entleerungsvorrichtung abkoppeln.
2. Metallhydridspeicher entfernen.
3. Inertgas-Speicher(1) anschließen.
4. Druckregelventil (2) einstellen, bis Manometer (4) einen Druck < 2 bar anzeigt.
5. Ventil (3) öffnen.
6. Stecker der Schnellkupplung per Hand kurz eindrücken, um Leitungen mit Inertgas zu spülen.
7. Ventil (3) schließen.
8. Metallhydridspeicher (8) an Entleerungsvorrichtung anstecken.
9. Ventile (3) und (7) für 20 Sekunden öffnen.
10. Alle Ventile schließen.

für 20 Sekunden bei einem absoluten Druck < 2 bar mit Inertgas befüllen

⇒ Metallhydridspeicher ist nun mit Inertgas befüllt und für einen Transport gemäß UN 3189 vorbereitet.

7 Wartung, Service und Entsorgung

Dieses Kapitel beschreibt alle im Produktlebenszyklus ggf. anfallenden Maßnahmen wie Wartung, Reinigung, Service, Gewährleistung und Entsorgung.

7.1 Wartung

Die Metallhydridspeicher in Heliocentris Systemen, fallen nach der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU (welche die bisherige 97/23/EG ersetzt) in die Freistellung für die wiederkehrende Prüfung:

- „Das Druckgerät fällt aufgrund der eingegebenen Betriebsdaten (Druck, Volumen) unter Art.3 Abs.3 der DGRL und ist somit keine überwachungsbedürftige Anlage im Sinne der Betriebs-sicherheitsverordnung“

Vorausgesetzt der zulässige Druck wird nicht überschritten, handelt es sich bei dem Metallhydridspeicher um ein Arbeitsmittel gemäß §10 der Betriebs-sicherheitsverordnung (BetrSichV). Das Druckgerät ist somit durch eine vom Betreiber festgelegte, befähigte Person, in selbst definierten Zyklen zu prüfen.

Regelmäßig oder vor jeder Nutzung auf mechanische Beschädigungen, Deformationen, Auswölbungen etc. am Speicher, Ventil und Verschluss achten. Werden Unregelmäßigkeiten festgestellt, Metallhydridspeicher sofort außer Betrieb nehmen und Heliocentris informieren.

Die Lebensdauer der Metallhydridspeicher richtet sich nach dem vom Nutzer akzeptierten Degradationsgrad. Somit liegt es in der Verantwortung des Nutzers, wie lange die Speicher verwendet werden.

7.2 Seriennummer und Service

Jeder Metallhydridspeicher hat eine eingestanzte Seriennummer, die auf dem Versandkarton und auf dem Lieferschein/der Rechnung steht.

Bitte halten Sie die Seriennummer parat, damit der Heliocentris Service Ihnen gezielt helfen kann.

Sollten Probleme mit dem Produkt auftreten, dann kontaktieren Sie:

Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Germany

Fon +49 (0)30 – 340601-600

Email: service@heliocentrisacademia.com

Ein Mitarbeiter des Kundenservice von Heliocentris wird sich mit Ihnen in Verbindung setzen und Ihnen alle weiteren Schritte erklären.

Wenn Sie das Produkt zur Reparatur oder zum Ersatz zurücksenden sollen, müssen Sie es ausreichend verpackt und gesichert versenden (siehe Metallhydridspeicher versenden auf Seite 19).

Heliocentris ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verpackung und / oder unsachgemäßen Versand entstanden sind. Für den Versand von Geräten mit abgelaufener Gewährleistung müssen Sie selbst aufkommen.

7.3 Gewährleistung

Für das Produkt übernimmt Heliocentris Academia International GmbH eine Gewährleistung von 1 Jahr. Der Gewährleistungszeitraum gemäß dieser Bedienungsanleitung beginnt nach Auslieferung laut Lieferschein.

Die Gewährleistung bezieht sich nur auf Mängel, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Produkts vom Verkäufer auf den Käufer vorliegen.

Eine Garantie für bestimmte Eigenschaften wird nicht übernommen.

Gewährleistungsansprüche gegenüber Heliocentris Academia International GmbH können nicht geltend gemacht werden, wenn:

- Der Kunde durch unzulässige Verwendung oder Fehlbedienung den Schaden herbeigeführt hat
- Am Produkt eigenmächtig Reparaturen oder Manipulationen durchgeführt wurden
- Der Kunde seine Aufsichtspflicht als Betreiber vernachlässigt hat und Dritte einen Schaden herbeigeführt haben

Für Schäden, die bei der Anlieferung zum Kunden entstanden sind, haftet der Lieferant und sorgt im Schadensfall für Ersatz.

Bei Reklamationen und Rückversand des Produkts trägt der Kunde das Risiko und hat für ordnungsgemäße und sichere Verpackung zu sorgen.

7.4 Reinigung

- ✓ Fusselfreies Tuch, ggf. leicht feucht bei groben Verschmutzungen
- Flasche mit einem leicht feuchten Tuch reinigen.



Tip

Bei stärkeren Verschmutzungen milde Seifenlauge verwenden, aber keinesfalls chemische Reiniger.

7.5 Entsorgung

Metallhydridspeicher



Metallhydridspeicher dürfen keinesfalls mit dem Hausmüll entsorgt werden. Im mitgelieferten Sicherheitsdatenblatt (SDS) sind die Materialien des Metallhydrids gelistet. Metallische Werkstoffe sind im Allgemeinen recyclingfähig.



Tip

Zur Entsorgung des Metallhydridspeichers empfiehlt Heliocentris eine Entleerung des Speichers nach Kapitel Metallhydridspeicherentleeren auf Seite 19 mit anschließender Spülung mit Stickstoff.

Im drucklosen Zustand, können die Speicher gemäß lokaler Gesetze und Richtlinien bei einer kommunalen Sammelstelle abgegeben werden.

Verpackungsmaterial

- ▶ Umverpackungen bei Bedarf für eine spätere Einlagerung oder einen Transport des Systems aufbewahren.
- ▶ Nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial gemäß den lokalen Vorschriften und Regulierungen entsorgen.

8 Technische Daten

Bezeichnung	Definition	200	800
Nennkapazität	max.	200 nl	800 nl
TN	Nenntemperatur	20 °C	
PS	max. zulässiger Betriebsdruck nach DGRL	25 bar	
Kupplungsdruck	max. zulässiger Kupplungsdruck der Schnellkupplung	17,2 bar	
Betriebstemperatur	Entladen / Befüllen	-5 °C...55 °C	
Thermalisierungstemperatur	bei Betrieb	5 °C...50 °C	
Transporttemperatur	Inertgas gefüllt	-20°C...65 °C	
Wasserstoffreinheit		5,0	
Berstdruck des Überdruckventils		139 bar @ 60 °C	
Anschluss	für die Schnellkupplung des Metallhydridspeichers	Parker Schnellkupplung Q4CY	
Gesamtlänge		310 mm	470 mm
Durchmesser		70 mm	102 mm
Gesamtgewicht		2,2kg	7,3kg
Flaschenvolumen		0,5l	2,0l
Desorption	empfohlene Entnahmerate	1NI/min	4NI/min
	empfohlene Starttemperatur	> 5 °C	
Absorption	Beladedruck	1...25 bar	
	empfohlene Starttemperatur	≤ 20 °C	

Tab.8-1 Technische Spezifikation der Metallhydridspeicher 200 und 800

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AB2	Metalllegierung aus Aluminium Bronze
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
DGRL	Druckgeräterichtlinie
l	Liter
NI	Normliter
PS	max. zulässiger Betriebsdruck nach DGRL
TN	Nenntemperatur

Tab. 8-2Übersicht und Erklärung der Abkürzungen

Index

A

Abkürzungen	28
Absorption	11
Absperrventil	11
Anwender	8
Auspacken	13
Außerbetriebnahme	19

B

Bedienung	17
Benutzer	8
Berstscheibe	11
Beschädigung	23

D

Desorption	11
Druckgasflasche	15
Druckminderer anschlie- ßen	16

E

Entsorgung	25
------------------	----

G

Gewährleistung	24
----------------------	----

H

H2-Detektor	12
-------------------	----

I

Inertgas	21
befüllen	21

K

Komponenten	11
Optional	11

L

lagern	19
Lecksuchflüssigkeit	12
Lieferumfang	13

M

Metallhydridspeicher	
befüllen	14
entleeren	19
Metalllegierung	11

R

Reinigung	24
-----------------	----

S

Schnellkupplung	11
Seriennummer	23
Service	23
Sicherheit	5
Symbole	3

T

Technische Daten	27
Transport	19
vorbereiten	19

Ü

Überdruckventil	11
-----------------------	----

V

versenden	19
Verwendung	
unzulässig	7
zulässig	5

W

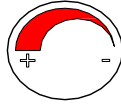
Warnhinweise	4
Wartung	23
Wasserstoff-Anschluss-	
Set	12
Wasserstoffgenerator	12
Wasserstoffwarngerät	12



Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin, Germany
T +49 (0) 30 340 601 600
service@heliocentrisacademia.com
www.heliocentrisacademia.com

Wichtiger Hinweis

Den Drehknopf nicht überdrehen



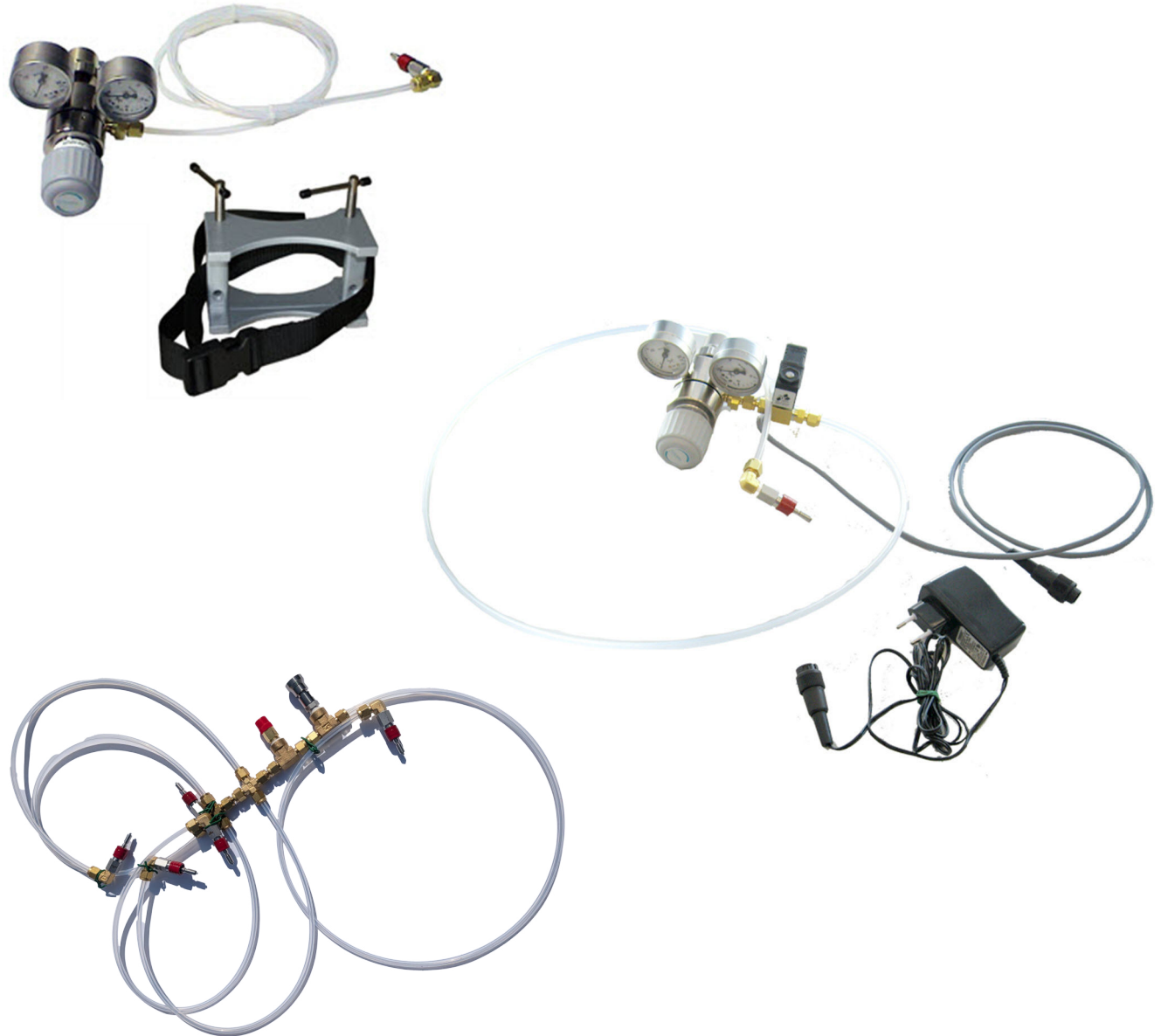
!IM UHRZEIGERSINN SCHLIEßEN

!GEGEN DEN UHRZEIGERSINN ÖFFNEN!



H2-Anschluss-Set

Bedienungsanleitung



H2-Anschluss-Set, Bedienungsanleitung

Version: 2.1

April 2026

© **Heliocentris Academia International GmbH**

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die vorab schriftliche Genehmigung des Herausgebers. Komponenten des Systems sind durch Patente und / oder Gebrauchsmuster geschützt.

H2-Anschluss-Set ist eine Marke der Heliocentris Academia International GmbH,
Deutschland.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	H2-Anschluss-Set	5
1.1	Zu diesem Dokument	5
1.2	Hinweise und Symbole	5
2	Sicherheit	7
2.1	Grundlegende Hinweise zu Sicherheit und Verantwortung	7
2.2	Zulässige Verwendung	7
2.3	Gefährdungen bei zulässiger Verwendung	8
2.4	Unzulässige Verwendung	8
2.5	Anforderungen beim Betrieb	9
2.5.1	Anforderungen an den Betreiber	9
2.5.2	Anforderungen an den Aufstellort	9
2.5.3	Anforderungen an den Anwender	10
2.6	System im Notfall	11
3	Erste Schritte	13
3.1	Aufstellort	13
3.2	Lieferumfang	13
3.3	Optionale Komponenten	14
3.4	Auspacken und montieren	15
4	Betrieb	17
4.1	Druckgasflasche an Metallhydridspeicher anschließen	17
4.2	Metallhydridspeicher an Brennstoffzelle anschließen	21
5	Außerbetriebnahme	23
5.1	H2-Anschluss-Set K00-0631 / K00-0736 entfernen	23
5.2	H2-Anschluss-Set K00-1502 entfernen	24
5.3	Lagerung	24
5.4	Versand	25
6	Problembehebung	27
6.1	Leckageprüfung durchführen	27
7	Wartung, Service und Entsorgung	29
7.1	Wartung	29
7.2	Reinigen	29
7.3	Kundendienst	29
7.4	Entsorgung	30
7.5	Gewährleistung	30

8	Technische Daten	33
8.1	Umweltbedingungen	33
8.2	Gesamtsystem	33
9	Anhang	35
9.1	Index	35

1 H2-Anschluss-Set

Das H2-Anschluss-Set verbindet Wasserstoff-Druckgasflaschen mit

- einer Brennstoffzelle
- einzelnen Metallhydridspeichern
- einem Heliocentris-Wasserstoffspeicher-Modul

Heliocentris bietet entsprechend verschiedene Anschluss-Sets an. Diese Anschluss-Sets gewährleisten:

- korrekte Anschlusskomponenten
- zulässigen Wasserstoffdruck
- Sicherheit im Umgang mit Wasserstoff

1.1 Zu diesem Dokument

Die Bedienungsanleitung soll Ihnen bei der Verwendung des Systems behilflich sein. Sie ist wie folgt gegliedert:

Sicherheit	Das Kapitel Sicherheitshinweise enthält Informationen zum sicheren Umgang mit dem System. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.
Erste Schritte	Schritte für die erste Inbetriebnahme des Systems, inkl. Lieferumfang.
Betrieb	Einführung in die Bedienung.
Außerbetriebnahme	Demontieren, lagern und transportieren des Systems.
Problembehebung	Mögliche Probleme und ihre Lösung.
Wartung, Service und Entsorgung	Alle im Systemlebenszyklus anfallenden Wartungen, Reinigung, Service, Entsorgung und Gewährleistung.
Technische Daten	Überblick über die wichtigsten technischen Daten.
Anhang	Verwendete Abkürzungen und ein alphabetischer Index.

1.2 Hinweise und Symbole

Symbole

Die folgenden Symbole und Labels werden verwendet:

Symbol oder Label	Bedeutung
▶	Anweisung
✓	Hilfsmittel oder Voraussetzungen, die vor einer Handlung benötigt werden

Symbol oder Label	Bedeutung
1.	Anweisungen in einer bestimmten Reihenfolge
⇒	Resultat einer Handlung
•, –	Liste
<i>Schalter</i>	Bezieht sich auf einen Schalter, eine Taste, einen Button oder ein Icon
Verweis auf Seite x	Verweis auf weitere Informationen

Tab. 1-1 Symbole in der Bedienungsanleitung

Warnhinweise

Es werden folgende Warnhinweise verwendet:



Gefahr

Warnt vor Lebensgefahren.



Warnung

Warnt vor schweren Verletzungen.



Vorsicht

Warnt vor Verletzungen.



Achtung

Warnt vor Sachbeschädigungen am System.

Tipps

Nützliche Tipps sind wie folgt gekennzeichnet:



Tipp

Gibt weitere Tipps.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur sicheren Handhabung des Systems. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.

2.1 Grundlegende Hinweise zu Sicherheit und Verantwortung

Verletzungsgefahr durch falsche Anwendung!

Eine falsche Anwendung des Systems kann zu Tod, schweren Verletzungen oder Sachbeschädigungen führen.

- ▶ Anleitung immer verfügbar halten.
- ▶ Anleitung vollständig lesen und verstehen.
- ▶ Alle Sicherheitshinweise / Warnhinweise beachten.
- ▶ Anleitung und Unterlagen sorgfältig aufbewahren und an Nachbesitzer des Systems weitergeben.
- ▶ Örtlich geltende Bestimmungen einhalten.
- ▶ Ausschließlich System-Komponenten verwenden.
Ausnahme: wenn in der Anleitung weitere Hilfsmittel angegeben werden.

Lebensgefahr durch eigenmächtige Umbauten!

Umbauten und Veränderungen am System können zu allgemeinen Gefahren führen (Verletzung durch austretenden Wasserstoff, Verletzungsgefahr durch schwere Teile, Lebensgefahr durch Explosion).

Bei eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen am System erlischt die Garantie.

- ▶ Keine Umbauten und Veränderungen am System bzw. an einzelnen Komponenten durchführen.
- ▶ Komponenten nicht ausbauen (Ausnahmen siehe Wartung, Service und Entsorgung auf Seite 29).

2.2 Zulässige Verwendung

Das System wurde konstruiert für:

- Analyse- und Testzwecke
- Experimentierzwecke
- Demonstrationszwecke

- Ausbildungszwecke
- Forschungszwecke

Für alle anderen Zwecke ist das System nicht vorgesehen und die Verwendung nicht zulässig.

Das System darf nur unter Aufsicht betrieben werden.

Der Gebrauch der als Zubehör erhältlichen Wasserstoffversorgung unterliegt speziellen Sicherheitsrichtlinien und ist nur im Zusammenhang mit dem System für die oben genannten Zwecke bestimmt.

2.3 Gefährdungen bei zulässiger Verwendung

Wasserstoff

Wasserstoff für sich genommen ist kein gefährlicher Stoff – dennoch hat er Eigenschaften, die in der Wechselwirkung mit anderen Stoffen gefährlich werden können.

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden und die Haut verbrennen. Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

- ▶ Wasserstoff nicht einatmen.
- ▶ Laborraum muss mit entsprechender, für den Umgang mit Wasserstoff geeigneter Lüftung ausgestattet sein.
- ▶ Laborraum muss über Wasserstoffüberwachung verfügen.
- ▶ Gerät, insbesondere Druckablassleitung, in Betriebssicherheit-Konzept miteinbeziehen.
- ▶ Hitze im Umfeld des Systems und der Wasserstoffquelle vermeiden.
- ▶ Nicht rauchen, keine offenen Flammen.
- ▶ Örtliche Sicherheitsvorschriften einhalten.
- ▶ Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoffdruckgasflaschen und Metallhydridspeicher beachten.
- ▶ Bei ausströmendem Gas Abstand halten und entzündliche Materialien fernhalten.
- ▶ Elektrostatische Aufladung verhindern.
- ▶ Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung sicherstellen.
- ▶ Regelmäßig Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit überprüfen.

2.4 Unzulässige Verwendung

Verwenden Sie das System **nicht** für:

- Betrieb außerhalb der angegebenen technischen Spezifikationen
- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsumgebung

- Unbeobachteten Betrieb
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Es ist nicht gestattet von Heliocentris gelieferte bzw. gekaufte Komponenten oder Systeme in der Luft- oder Raumfahrt (auch im Modellbau) einzusetzen.

2.5 Anforderungen beim Betrieb

2.5.1 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das System nur dem in dieser Anleitung bestimmten Benutzerkreis (siehe Anforderungen an den Anwender auf Seite 10) zugänglich ist.

Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise müssen beachtet werden. Der Betreiber ist verantwortlich für das Einhalten lokaler Sicherheitsbestimmungen.

Der Betreiber muss im Rahmen der Risikobeurteilung (gemäß Betriebssicherheitsverordnung) ermitteln, ob die Entstehung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre sicher verhindert werden kann. Kann er das nicht, hat er für die Erstellung eines Explosionsschutzdokuments zu sorgen.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich für:

- Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung
- Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung durch einen Fachbetrieb
- Regelmäßige Überprüfung der Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit
- Durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern, dass Unbefugte die Anlage installieren, betreiben oder warten. Installation, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und ggf. Wartung der Wasserstoffversorgung sowie das Befüllen der Metallhydridspeicher darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.
- Der Betreiber des Systems muss ausreichende Maßnahmen treffen, um zu verhindern, dass sich Wasserstoff in geschlossenen oder unbelüfteten Bereichen sammeln kann (z. B. Installation einer Abluftanlage und Wasserstoffwarnanlage etc.).

2.5.2 Anforderungen an den Aufstellort

Das System muss in einem Labor, das den örtlichen Bestimmungen genügt betrieben werden (vgl. Laborrichtlinie BGI 850-0: Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen).

Wasserstoffüberwachung

Das System muss in einem Raum betrieben werden, der den folgenden Bestimmungen genügt:

- Kein explosionsgefährdeter Bereich (EX-Zone)
- In ein betriebliches Sicherheitskonzept mit Ex-Schutzdokument eingebunden sein
- Das Labor muss über eine Wasserstoffüberwachung verfügen
- Wirksame Belüftung, z. B. durch Spaltlüftung gelüfteter Raum
- Kennzeichnung, dass keinerlei Zündquellen einzubringen sind
- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung wurden getroffen
- Frostfrei
- Sauber
- Feuerfeste oder schwer entflammbare Oberflächen (FV-1 nach IEC 60707 oder besser)
- Frei von reaktiven Chemikalien, z. B. Schwefelverbindungen, Kohlenmonoxid, Ammoniak, Chlorverbindungen, Lösemitteln und brennbaren Materialien, Benzin und anderen entflammbaren Dämpfen und Flüssigkeiten
- Wasserstoff gehört zur Brandklasse C. Benötigt wird z. B. ein ABC-Pulverlöscher.



Metallhydridspeicher



Metallhydrid gehört zur Brandklasse D. Benötigt wird ein D-Pulverlöscher. Niemals mit CO₂-Löscher oder Wasser verwenden!

2.5.3 Anforderungen an den Anwender

Das System ist als Laborsystem für den Einsatz durch eingewiesenes Fachpersonal in Ausbildung und Forschung vorgesehen. Seine Ausführung entspricht nicht der eines „verbraucherorientierten“ Systems, dessen sachgemäße Bedienung allgemein bekannt ist und das gegen Bedienungsfehler oder unsachgemäßen Gebrauch geschützt ist. Unter folgenden Bedingungen darf das System von folgenden Personen benutzt werden:

Qualifikation

- Personal, dem die örtlichen Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoff bekannt sind und das über Erfahrung im Umgang mit Wasserstoff verfügt.
- Personal, das eine Ausbildung in Chemie, Physik, Elektronik, Elektrotechnik bzw. vergleichbare Qualifikationen vorzuweisen hat, dem die örtlichen Richtlinien für den Umgang mit Wasserstoff bekannt sind und das über Erfahrung im Umgang mit Wasserstoff verfügt.

Aufsichtspflicht

- Die jeweiligen lokalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen müssen dem Personal bekannt sein und von ihm beachtet werden.
- In der Ausbildung darf das System von den Auszubildenden nur unter Aufsicht des Lehrpersonals benutzt werden.
- Das Lehrpersonal muss einen sachgemäßen Umgang gewährleisten und hat die Pflicht, auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

2.6 System im Notfall

Einbinden in Sicherheitskonzept

Zum sicheren Betrieb muss das System in das Betriebssicherheitskonzept eingebunden werden. Dies ist abhängig von den nationalen Gesetzen, Verordnungen und technischen Regeln, deren Einhaltung allein in der Verantwortung des Betreibers liegt.

Verhalten bei Wasserstoff-Warnsignal

Wenn das Wasserstoff-Warnsignal der Raumüberwachung zu hören ist, muss das System, an dem das H₂-Anschluss-Set verwendet wird, den Not-Aus schon automatisch durchgeführt haben.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Explosion!

Bei Unfall, Feuer oder starker externer Hitzeeinwirkung kann sich austretender Wasserstoff entzünden.

Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

- ▶ Alle Personen in Sicherheit bringen.
- ▶ Entweichenden Wasserstoff abbrennen lassen, nicht versuchen zu löschen, da das die Explosionsgefahr erhöht.
- ▶ Feuerwehr benachrichtigen und für das Labor geeignete Maßnahmen durchführen.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Entzündung von Wasserstoff!

Austretender Wasserstoff kann sich an einer Zündquelle entzünden.

- ▶ Wasserstoff-Versorgung schließen:
 - Bei interner Wasserstoff-Versorgung: Handventile der Speicher schließen durch Drehen gegen Uhrzeigerrichtung.
 - Bei externer Versorgung: Wasserstoffflasche bzw. Entnahmestelle schließen. Bei externer Versorgung ist eine Laborüberwachung nötig, das liegt aber in der Verantwortung des Betreibers.
- ▶ Gerät vom Netz nehmen.
- ▶ Beschädigte Schläuche austauschen.

3 Erste Schritte

Dieses Kapitel beschreibt den Lieferumfang und die notwendigen Schritte bis zur Montage der H₂-Anschluss-Sets.

3.1 Aufstellort



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Explosion!

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden.

Austretender Wasserstoff kann den Sauerstoffgehalt verringern und zu Atmungsschwierigkeiten führen.

- ▶ Das System ist für die Aufstellung in einem den örtlichen Laborrichtlinien entsprechenden Raum vorgesehen, der in ein betriebliches Sicherheitskonzept mit Ex-Schutzdokument eingebunden sein muss.
- ▶ Weitere Sicherheitshinweise beachten: Anforderungen an den Aufstellort auf Seite 9.

Der Aufstellort muss die folgenden Anforderungen erfüllen: siehe Anforderungen an den Aufstellort auf Seite 9.

3.2 Lieferumfang

Die H₂-Anschluss-Sets bestehen aus folgenden Komponenten:

15 bar H₂-Anschluss-Set zur Versorgung von MHS-Flaschen aus 200 bar Druckgasflaschen



Geeignet für:

- Fuel Cell Trainer
- Heliocentris Metallhydridspeicher

Bestellnummer K00-0631

Flaschengewinde-Varianten:

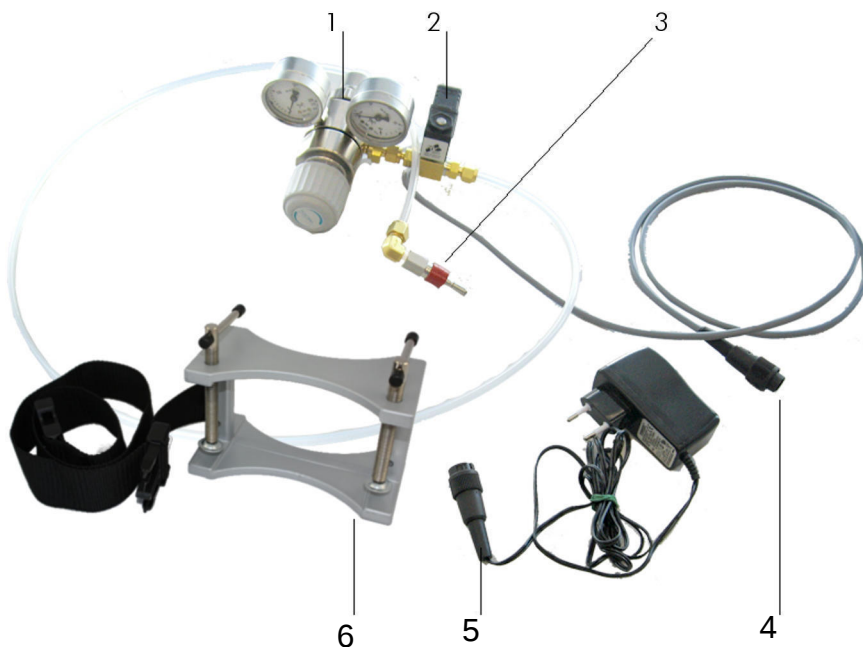
- K00-0631BS
- K00-0631DIN
- K00-0631US

- 1 Druckminderer mit Schlauch
- 2 Schnellkupplungsstecker
- 3 Flaschenhalter

Abb. 3-1 H₂-Anschluss-Set, Bestellnummer K00-0631

3 Erste Schritte

15 bar H₂-Anschluss-Set zur Versorgung von MHS-Flaschen aus 200 bar Druckgasflaschen (mit Magnetventil)



Geeignet für:

- Hybrid Energy Lab-System
- Heliocentris Metallhydridspeicher
- Nexa® Integration System

Bestellnummer K00-0736

Flaschengewinde-Varianten:

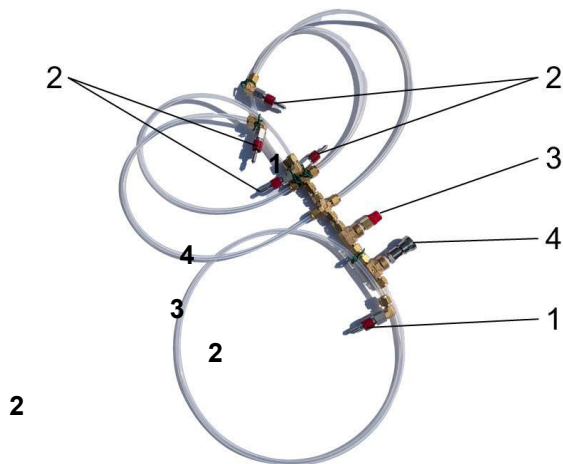
- K00-0736-BS
- K00-0736-US
- K00-0736-DIN

- | | |
|---|--|
| 1 | Druckminderer mit Schlauch |
| 2 | 2/2-Wege Magnetventil |
| 3 | Schnellkupplungsstecker |
| 4 | Steuerleitung Magnetventil |
| 5 | Steuerleitung + Steckernetzteil für Magnetventil |
| 6 | Flaschenhalter |

Abb. 3-2 H₂-Anschluss-Set, Bestellnummer K00-0736

H₂-Anschluss-Set für 1 bis 4 Metallhydridspeicher an Nexa® Brennstoffzelle

Neu



Nur zum Anschluss von bis zu 4 Heliocentris-Metallhydridspeichern an die Nexa® 1200-Brennstoffzelle

- | | |
|---|---|
| 1 | Schnellkupplungsstecker zum Magnetventil der Nexa |
| 2 | 1 bis 4 Schnellkupplungsstecker |
| 3 | Überdruckventil |
| 4 | Schnellkupplung (für HG) |

Abb. 3-3 H₂-Anschluss-Set für 1 bis 4 MHS, Bestellnummer K00-1502

3.3 Optionale Komponenten

H₂-Detektor-Set

Das optional erhältliche H₂-Detektor-Set besteht aus einem portablen Wasserstoffwarngerät und Lecksuchflüssigkeit.

3.4 Auspacken und montieren

Der folgende Abschnitt beschreibt, worauf Sie beim Auspacken und Aufstellen des Systems achten müssen:

1. System auspacken.
2. Das System auf offensichtliche Transportschäden an der Verpackung und am System selbst kontrollieren. Ggf. sofort das Transportunternehmen und Heliocentris oder Ihren Lieferanten über den Schaden in Kenntnis setzen.

► Wenn möglich den Schaden mit einer Kamera dokumentieren.



VORSICHT! Bei Transportschäden das H2-Anschluss-Set nicht in Betrieb nehmen.

3. Nach dem Auspacken den Lieferumfang mit den Angaben in dieser Bedienungsanleitung vergleichen.



Tipp

Verpackung für spätere Lagerung oder Versand aufbewahren.

4. Komponenten miteinander verbinden, wie in den Abbildungen im Kapitel Lieferumfang auf Seite 13 dargestellt.

4 Betrieb

Das H2-Anschluss-Set verbindet Wasserstoff-Druckgasflaschen (max. 200 bar) mit:

- einer Brennstoffzelle
- einzelnen Metallhydridspeichern
- einem Heliocentris-Wasserstoffspeicher-Modul

Dieses Kapitel beschreibt den Anschluss der verschiedenen Sets.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Entzündung von Wasserstoff!

Entweichender Wasserstoff kann sich entzünden und schwere Verbrennungen des Körpers verursachen.

Entweichender Wasserstoff kann heiß sein und die Haut verbrennen.

Entweichender Wasserstoff kann die Sauerstoffkonzentration verringern und zu Atemschwierigkeiten führen.

- ▶ Beim Anschluss des Anschluss-Sets keine Adapter verwenden. Nur die mitgelieferten Teile verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass die Anschlüsse passen.

4.1 Druckgasflasche an Metallhydridspeicher anschließen

Diese beiden H2-Anschluss-Sets verbinden einen Metallhydridspeicher mit einer Wasserstoff-Druckgasflasche. Die H2-Anschluss-Sets unterscheiden sich:

- K00-0631 ist ohne Magnetventil
- K00-0736 ist mit Magnetventil

Der Ablauf unterscheidet sich nur durch den Anschluss des Magnetventils ans Stromnetz in Schritt 13.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Überdruck im Metallhydridspeicher!

Verletzungen und Sachschäden durch Bersten des Speichers.

- ▶ Nur zugelassenen Beladedruck verwenden, Heliocentris-Speicher nie über 25 bar beladen.
- ▶ Nur das zugelassene Heliocentris H2-Anschluss-Set verwenden.
- ▶ Speicher nicht erwärmen.
- ▶ Speicher während des Befüllens nicht unter Umgebungstemperatur kühlen.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Explosion!

Wenn die Druckgasflasche mechanisch beschädigt wird, z. B. durch Umfallen, kann der Flaschenanschluss abreißen und so Wasserstoff austreten.

- ▶ Druckgasflasche in direkter Nähe zum System aufstellen, damit der Wasserstoffschlauch nicht versehentlich abgerissen werden kann.
- ▶ Druckgasflasche nur mit Schutzkappe transportieren.
- ▶ Wasserstoffschlauch nicht knicken oder spannen.



ACHTUNG

Beschädigung der Metallhydridspeicher durch zu geringe Wasserstoffreinheit!

Wasserstoff mit einer Reinheit von < 5.0 kann die Metallhydridspeicher irreversibel schädigen.

- ▶ Wasser, Öl, Luft oder irgend eine andere Substanz als reiner Wasserstoff (oder Inertgas) darf nicht in den Metallhydridspeicher gelangen.
- ▶ Nur Wasserstoff mit einer Mindestreinheit von 5.0 (99,999 %) verwenden.

So schließen Sie Metallhydridspeicher an:

Voraussetzungen

- ✓ Wasserstoff-Druckgasflasche (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ✓ H2-Anschluss-Set 200 bar
- ✓ Metallhydridspeicher ist/sind eingebaut und geöffnet, wie beschrieben in der Bedienungsanleitung Heliocentris Metallhydridspeicher
- ✓ Zeit: Der Befüllvorgang kann bis zu 6 Stunden dauern, je nach Kapazität und Befüllgrad des Metallhydridspeichers
- ✓ Schraubenschlüssel 30 mm (nur bei BS341 Nr. 4 / CGA350)

Flasche vorbereiten

1. Dichtung am Druckminderer prüfen, bei Beschädigung gegen eine neue Dichtung austauschen.



Abb. 4-1 Druckminderer

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Vordruckmanometer, Eingangsdruck aus der Druckgasflasche | 2 | Anschluss der Druckgasflasche mit Dichtung (ohne Abbildung) |
| 3 | Hinterdruckmanometer, Ausgangsdruck zum Metallhydridspeicher | 4 | Handregler |

2. Wasserstoff-Druckgasflasche auf einem ebenen und stabilen Untergrund aufstellen.
3. Wasserstoff-Druckgasflasche mit dem mitgelieferten Flaschenhalter an einem geeigneten, stabilen Gegenstand (z.B. Tisch) befestigen.
4. Schutzkappe der Wasserstoff-Druckgasflasche entfernen, Schutzkappe aufbewahren.
5. Sicherstellen, dass keine Schmutzablagerungen (Staub, Späne etc.) auf dem Anschluss der Wasserstoff-Druckgasflasche und des Druckminderers sind, ggf. mit einem trockenen Tuch abwischen.



Tipp

Zubehöre für brennbare Gase sind immer mit Linksgewinde ausgestattet. Beim H₂-Anschluss-Set hat der Flaschendruckminderer ein Linksgewinde.



6. Handregler des Druckminderers schließen: Hinterdruck = 0 bar

Druckminderer anschließen

7. DIN-Anschluss: Überwurfmutter des Druckminderers handfest auf den Flaschenanschluss schrauben. Linksgewinde beachten.
Oder
Bei BS- oder US-Anschlüssen: Mit einem Schraubenschlüssel den Druckminderer fest mit dem Flaschenanschluss verbinden.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Explosion!

- Vor jeder Inbetriebnahme Dichtigkeitstest durchführen.



ACHTUNG

Beschädigung durch Wasserstoffüberdruck!

- Eingangsdruck zu Beginn nicht höher als 1...5 bar einstellen, dann langsam, mit etwa 1 bar pro 10 Sekunden steigern.

Dichtigkeitsprüfung
Anschluss-Set

8. Langsam das Flaschenventil öffnen, bis auf dem Vordruckmanometer der Flaschendruck angezeigt wird. Flaschendruck merken.
9. Flaschenventil schließen.
10. Ca. 1 Minute lang den Flaschendruck kontrollieren.
 - ⇒ Der Anschluss zum Druckminderer ist dicht, wenn der Flaschendruck konstant bleibt.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Funkenschlag!

Kontakt der Ventile mit Metallen kann zu Funken führen.

12. Flaschenventil öffnen und Handregler des Druckminderers im Uhrzeigersinn drehen, bis auf dem Hinterdruckmanometer ein Druck von 1...15 bar angezeigt wird (idealer Betriebsdruck 1...5 bar).
13. Magnetventil-Steuerleitung (grau) mit Steckernetzteil verbinden und Steckernetzteil an Stromversorgung anschließen.
 - ⇒ Das Magnetventil öffnet sich.
14. Wasserstoffstrecke spülen durch kurzes Eindrücken der Ventalnadel des Schnellkuppungssteckers.
 - ⇒ Die Anschlussleitung ist mit Wasserstoff gespült und enthält keine Fremdgase.
15. Schnellkupplung des Anschluss-Sets an Wasserstoffeingang des Heliocentris-Systems anschließen, dabei auf das vollständige Einrasten (Klickgeräusch) achten.
16. Handregler des Druckminderers öffnen, bis das Hinterdruckmanometer einen Druck von 15 bar anzeigt.
17. Handregler zudrehen.



Dichtigkeitsprüfung Wasserstoffstrecke

- Um das System sicher zu betreiben, muss absolute Dichtigkeit aller Wasserstoff führenden Komponenten gewährleistet sein.
18. Etwa 10 Minuten warten.
 19. Druck am Hinterdruckmanometer kontrollieren.
 - ⇒ Der Anschluss zum System ist dicht, wenn der Druck am Hinterdruckmanometer konstant bleibt.
 - ⇒ Falls der Druck am Hinterdruckmanometer gefallen ist, hat die Wasserstoffversorgung ein Leck.



Tipp

Systeme mit mehreren Metallhydridspeichern: Der Eingangsdruck am Manometer des Wasserstoffspeicher-Moduls wird sich erst einpegeln, wenn die Drücke der aller Metallhydridspeicher nivelliert sind.

- Bei Undichtigkeit:
20. Anschlüsse prüfen.
 21. Falls Undichtigkeit weiterhin besteht, Leckageprüfung durchführen auf Seite 27.
 22. Falls Undichtigkeit weiterhin besteht, Wasserstoffversorgung trennen.
 23. Heliocentris kontaktieren.

Bei dichtem System: ► Metallhydridspeicher füllen.

4.2 Metallhydridspeicher an Brennstoffzelle anschließen

Das H₂-Anschluss-Set K00-1502 verbindet 1-4 Metallhydridspeicher mit einer Nexa® 1200 Brennstoffzelle.

- Voraussetzungen
- ✓ H₂-Anschluss-Set 200 bar
 - ✓ Metallhydridspeicher sind sicher angeschlossen und mit Wasserstoff befüllt, siehe Bedienungsanleitung Metallhydridspeicher
 - ✓ Nexa® 1200 Brennstoffzelle ist eingerichtet und läuft nicht, siehe Bedienungsanleitung



Zubehöre für brennbare Gase sind immer mit Linksgewinde ausgestattet. Beim H₂-Anschluss-Set hat der Flaschendruckminderer ein Linksgewinde.

- Durchführung
1. Den Schnellkupplungsstecker (1) des Anschluss-Sets in die Schnellkupplung des Magnetventils der Brennstoffzelle einführen, bis er einrastet.
 2. Die Schnellkupplungsstecker (2) des Anschluss-Sets in die Schnellkupplungen der Metallhydridspeicher einführen, bis sie einrasten.

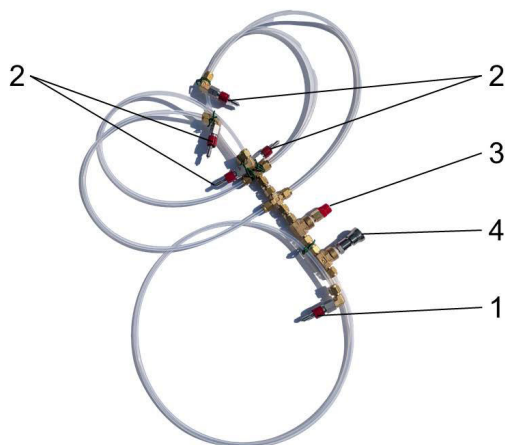


Abb. 4-2 H₂-Anschluss-Set für 1 bis 4 MHS, Bestellnummer K00-1502

- 1 Schnellkupplungsstecker zum Magnetventil der Brennstoffzelle
- 2 3 Schnellkupplungsstecker für MHS
- 3 Überdruckventil
- 4 Schnellkupplung (für HG)



Tipp

Die Nexa® 1200 Brennstoffzelle benötigt 3 Speicher für eine ausreichende Versorgung.

► Stets alle 3 Metallhydridspeicher anschließen.



Tipp

Kondensation auf der Oberfläche der Metallhydridspeicher kann auftreten wenn Metallhydridspeicher mit unterschiedlichen Füllständen miteinander verbunden werden, während sich die Gasvolumina und -drücke ausgleichen.

5 Außerbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die notwendigen Schritte für die Außerbetriebnahme und Demontage des Systems sowie die Bedingungen für seine Verpackung, Lagerung und Transport.

5.1 H2-Anschluss-Set K00-0631 / K00-0736 entfernen

Nach jedem Betrieb ist es zwingend notwendig, die externe Wasserstoffversorgung zu trennen und vorschriftsgemäß abzubauen.

Voraussetzungen

- ✓ Eine ggf. angeschlossene Brennstoffzelle ist ausgeschaltet und alle LEDs sind aus.

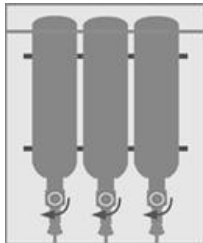


VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Funkenschlag!

Kontakt der Ventile mit Metallen kann zu Funken führen.

Befüllung beenden



1. Am Manometer auf der Frontseite des Systems den Wasserstoffdruck prüfen. Der Druck sollte größer als 1 bar sein.
2. Absperrventil des Wasserstoffspeichers des Systems (einzelne MHS oder Wasserstoffspeicher-Modul) schließen ↻.
3. Flaschenventil der Wasserstoff-Druckgasflasche schließen.
4. Metallhydridspeicher von Schnellkupplung trennen:
 - Die Löseringe der Schnellkupplungen nach hinten drücken.
 - Die Schnellkupplungsstecker herausziehen.
5. Sicherstellen, dass beide Manometer 0 bar anzeigen.
 - Ggf. prüfen, ob Flaschenventil geschlossen ist und falls nicht, den Handregler des Druckminderers nochmals öffnen.



VORSICHT Das Magnetventil ist heiß! Nicht anfassen.

6. Das Steckernetzteil von der Magnetventil-Steuerleitung trennen.



8. Handregler des Druckminderers schließen.
9. Eingangsdruck am Vordruckmanometer prüfen. Sollwert ist 0 bar.
⇒ Druck bleibt konstant, falls die Flasche fest verschlossen ist.
 Der Druckminderer kann nur abgenommen werden, wenn beide Manometer 0 bar anzeigen.
10. Druckminderer von der Wasserstoff-Druckgasflasche abschrauben.
 Die Dichtung kann aus ihrem Sitz fallen, ggf. gut aufbewahren.
11. Flaschenventil mit Schutzkappe verschließen.
12. Flasche entsprechend der lokalen Bestimmungen lagern.

5.2 H2-Anschluss-Set K00-1502 entfernen

Nach jedem Betrieb ist es zwingend notwendig, die externe Wasserstoffversorgung zu trennen und vorschriftsgemäß abzubauen.

Voraussetzungen

- ✓ Eine ggf. angeschlossene Brennstoffzelle ist ausgeschaltet



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Funkenschlag!

Kontakt der Ventile mit Metallen kann zu Funken führen.

H2-Anschluss-Set trennen

1. Absperrventil der Wasserstoffspeicher schließen.
2. Metallhydridspeicher von Schnellkupplung trennen:
 - Die Löseringe der Schnellkupplungen nach hinten drücken.
 - Die Schnellkupplungsstecker herausziehen.

5.3 Lagerung



Tipp

Verpackung für spätere Lagerung oder Versand aufbewahren.

Wenn das System oder einzelne Komponenten versandt werden sollen

1. Das System außer Betrieb nehmen.
2. Das System ordnungsgemäß verpacken:
 - ▶ Das System in seiner Originalverpackung versenden.
 - ▶ Beim Verpacken der einzelnen Komponenten darauf achten, dass sie ausreichend vor Stößen und Feuchtigkeit geschützt werden.

5.4 Versand



Achtung

Beschädigung durch fehlerhaften Versand!

Durch Eindringen oder Ablagerung von Fremdkörpern oder Feuchtigkeit kann das H2-Anschluss-Set-System beschädigt werden.

- ▶ Anweisungen befolgen.
- ▶ Transportbedingungen beachten, siehe Technische Daten, Seite 1.

Während des Transports darf das System keinem Frost und keiner übermäßigen Wärme über längere Zeit ausgesetzt werden.

- ▶ Einen Temperaturbereich von +10 bis +70 °C einhalten.

6 Problembehebung

Fehler-Ursachen und ihre Behebung

Probleme mit der Brennstoffzelle können ihren Ursprung in der Wasserstoffversorgung haben:

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Kein Eingangsdruck	Absperrventil nicht offen	Absperrventil am Metallhydridspeicher öffnen
	Schnellkupplungen nicht korrekt angeschlossen	Sicherstellen, dass die Schnellkupplungen vollständig eingerastet sind (Klickgeräusch)
H ₂ -Eingangsdruck zu niedrig	Kein Wasserstoff vorhanden	Wasserstoffversorgung sicherstellen
H ₂ -Druck der Brennstoffzelle zu niedrig	Zu geringer H ₂ -Versorgungsdruck	Wasserstoffversorgung sicherstellen
Brennstoffzelle geht beim Start reproduzierbar in Fehler	Zu geringer H ₂ -Eingangsdruck	Prüfen, ob ausreichend Wasserstoffdruck anliegt (empfohlener Eingangsdruckbereich 1 ... 15 bar)
H ₂ -Eingangsdruck zu hoch	Zu hoher H ₂ -Eingangsdruck > 25 bar	Eingangsdruck auf den empfohlenen Druckbereich von 1 ... 15 bar reduzieren
Wiederholt H ₂ -Druck des Stacks zu hoch	Druckminderer evtl. defekt	Heliocentris Service kontaktieren
Leck ist irreparabel	Defektes H ₂ -Anschluss-Set	Kontaktieren Sie Ihren Händler

Tab. 6-1 Mögliche Probleme mit der Wasserstoffversorgung, ihre Ursachen und deren Behebung

6.1 Leckageprüfung durchführen

Die Leckageprüfung stellt sicher, dass der Wasserstoffkreis des Geräts dicht ist. Es ist zu unterscheiden:

Prüfungstyp	Durchführung
Dichtigkeitsprüfung (siehe <u>Dichtigkeitsprüfung Wasserstoffstrecke</u> auf Seite 20)	▶ Bei der Inbetriebnahme ▶ und vor jeder Benutzung
Leckageprüfung	▶ Bei der Inbetriebnahme ▶ und falls die Dichtigkeitsprüfung ein Leck anzeigt

- Voraussetzungen:
- ✓ Lecksuchflüssigkeit
 - ✓ Schraubenschlüssel SW 8
 - ✓ Schraubendreher 3,2 mm

- ✓ Uhr: Zeitmessgerät mit sekundengenauer Anzeige
- ✓ Trockenes, fusselfreies Tuch



GEFAHR

Lebensgefahr durch Explosion!

Austretender Wasserstoff kann sich entzünden.

- ▶ IN KEINEM FALL eine potentielle Zündquelle (Feuerzeug, heiße Glühbirne ...) zur Leck- / Blasensuche verwenden.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

Das flüssige Lecksuchmittel kann eine elektrische Leitung zwischen stromführenden Teilen und dem Körper herstellen.

- ▶ Lecksuchmittel nur lokal auftragen, nicht flächig
- ▶ Tuch unter die besprühte Stelle halten, um gegen Tropfen zu sichern.



ACHTUNG

Beschädigung der Brennstoffzelle durch Fremdstoffe im Lüfter!

Zum Beispiel Lecksuchflüssigkeit beschädigt den Brennstoffzellenstack.

- ▶ Lüfter sauber und trocken halten.



Tipp

Bei schlechten Lichtverhältnissen die entsprechenden Stellen mit einer LED-Lampe absuchen. Lampe in mindestens 1m Abstand halten.

Leckageprüfung durchführen

1. Das gesamte Wasserstoffsystem mit 1...2 bar unter Druck setzen.
2. Lecksuchflüssigkeit gleichmäßig auf alle Wasserstoff-Verbindungsstellen auftragen.
 - Ventilkörper und Überdruckventile aussparen!
 - Elektrische Anschlüsse aussparen!
 - Darauf achten, dass die Verbindungsstellen komplett bedeckt sind.
 - ⇒ Lecks zeigen sich sofort durch deutliche Blasenbildung.
 - ⇒ Das Wasserstoffsystem gilt als technisch dicht, wenn die Lecksuchflüssigkeit innerhalb von 3 Minuten keine Blasen bildet.
3. Leckageprüfung bestanden / nicht bestanden
 - Prüfprotokoll im Laborbuch eintragen oder an anderer geeigneter Stelle archivieren.
 - Oder: Eventuell festgestellte Leckagen dokumentieren, System außer Betrieb nehmen, Heliocentris kontaktieren
4. Lecksuchflüssigkeit mit einem trockenen, fusselfreien Tuch entfernen.

7 Wartung, Service und Entsorgung

7.1 Wartung

Alle Wartungen müssen von dazu befähigten Personen durchgeführt werden. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungen gemäß den lokalen Arbeitsschutzbestimmungen durchgeführt werden.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Entzündung von Wasserstoff!

Durch beschädigte Wasserstoffschläuche oder undichte Anschlüsse kann Wasserstoff austreten und sich an einer Zündquelle entzünden.

1. Wasserstoffversorgung schließen.
2. Gerät vom Netz nehmen.
3. Beschädigte Schläuche austauschen.

Intervall	Komponente	Grund	Wartungsaufgabe
Täglich, bei jeder Inbetriebnahme	Wasserstoff-Leitungen und -Verbindungen	Leistungsverlust verhindern	► <u>Dichtigkeitsprüfung Wasserstoffstrecke</u> auf Seite 20.
Mindestens ½-jährlich	Wasserstoff-Leitungen und -Verbindungen	Explosionsschutz	► Oberflächenbeschaffenheit der Schläuche und Kabel prüfen. ► Dichtigkeit der Anschlüsse prüfen. ► Bei Unregelmäßigkeiten das H2-Anschluss-Set nicht verwenden.
5 Jahre	H2-Anschluss-Set	Explosionsschutz	Generalüberholung ► Kontaktieren Sie den Heliocentris Service.

Tab. 7-1: Wartungsaufgaben und Wartungsintervalle

7.2 Reinigen

- ✓ Feuchter Lappen
- H2-Anschluss-Set mit einem leicht feuchten Lappen reinigen.

7.3 Kundendienst

Wenn Sie Probleme mit dem System feststellen, wenden Sie sich an folgende Adresse:

Heliocentris Academia Internatiomnal GmbH

Rudower Chaussee 30
12489 Berlin, Germany
T + 49 (0) 30 340 601 600

service@heliocentrisacademia.com
www.heliocentrisacademia.com

Wenn Sie das System zur Reparatur oder zum Austausch einschicken, müssen Sie es ausreichend geschützt und verpackt versenden. Wir empfehlen Ihnen, hierzu die Originalverpackung zu verwenden.

Heliocentris ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verpackung und / oder unsachgemäßen Versand entstanden sind. Für die Versandkosten von Systemen mit abgelaufener Garantiezeit müssen Sie selbst aufkommen.

7.4 Entsorgung

H2-Anschluss-Set



Das System darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Elektronische Altgeräte müssen nach EU-Richtlinie 2012/19/EG zum Recycling an den zuständigen Sammelpunkten abgegeben werden.

Verpackungsmaterial

- ▶ Verpackungsmaterial bei Bedarf für eine spätere Lagerung des Systems aufbewahren.
- ▶ Nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial gemäß den lokalen Vorschriften und Regulierungen entsorgen.

Außerhalb der Europäischen Union

System gemäß den örtlichen Gesetzen und Vorschriften entsorgen.

7.5 Gewährleistung

Für das H2-Anschluss-Set übernimmt Heliocentris eine Gewährleistung von 1 Jahr.

Die Gewährleistung bezieht sich nur auf Mängel, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Systems vom Verkäufer auf den Käufer vorliegen.

Eine Garantie für bestimmte Eigenschaften wird nicht übernommen.

Gewährleistungsansprüche gegenüber Heliocentris können nicht geltend gemacht werden, wenn:

- Der Kunde durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Fehlbienung den Schaden herbeigeführt hat
- Am System eigenmächtig Reparaturen oder Manipulationen durchgeführt wurden

- Der Kunde seine Aufsichtspflicht als Betreiber vernachlässigt hat und Dritte einen Schaden herbeigeführt haben

Für Schäden, die bei der Anlieferung zum Kunden entstanden sind, haftet der Lieferant und sorgt im Schadensfall für Ersatz.

Bei Reklamationen und Rückversand des Systems trägt der Kunde das Risiko und hat für ordnungsgemäße und sichere Verpackung zu sorgen.

8 Technische Daten

8.1 Umweltbedingungen

Definition	Spezifikation
Betriebsumgebung	
Betriebsort	Innerhalb von Laboren trocken
Umgebungstemperatur	5...35 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	0...95% nicht kondensierend
Lagerbedingungen	
Lagertemperatur	3...35 °C
Lagerort	Staubfrei Wirksame Belüftung Frei von reaktiven Chemikalien

Siehe auch Lagerung auf Seite 24

8.2 Gesamtsystem

H2-Anschluss-Set K00-0631 und K00-0736

Eigenschaft	Spezifikation
Medium	Wasserstoff
Druckbereich	0...200 bar
Betriebstemperatur	3...40 °C
Gewicht	600 g
Wasserstoffüberdruckventil, max. Druck	16 bar
Schlauchlänge: Übergangsstück für Metallhydridspeicher	60 cm
Schlauchmaterial	PFA
Schnellkupplungsmaterial	Edelstahl
Schnellkupplungsanschluss	Schnellkupplung Q4

H2-Anschluss-Set K00-1502

Eigenschaft	Spezifikation
Medium	Wasserstoff
Druckbereich	0...15 bar
Betriebstemperatur	3...40 °C

8 Technische Daten

Eigenschaft	Spezifikation
Gewicht	600 g
Wasserstoffüberdruckventil, max. Druck	16 bar
Schlauchlänge: Übergangsstück für Nexa® 1200	100 cm
Schlauchlänge: Übergangsstück für Metallhydridspeicher	60 cm
Schlauchmaterial	PFA
Schnellkupplungsmaterial	Edelstahl
Schnellkupplungsanschluss	Schnellkupplung Q4

9 Anhang

9.1 Index

A

Anwender	10
Aufstellort	9, 13
Auspacken	15
Außerbetriebnahme	23

B

Betreiber	9
Betriebsbedingungen	33

D

Defekte	27
Dichtigkeit	20
Disclaimer	2
Druckgasflasche	17

E

Entsorgung	30
------------------	----

G

Gewährleistung	30
----------------------	----

I

Installation	13
--------------------	----

L

Lagerbedingungen	33
Leckageprüfung	27
Lecksuchflüssigkeit	14
Lieferumfang	13
Luftfeuchtigkeit	33

M

Magnetventil	17
--------------------	----

Metallhydridspeicher	17
----------------------------	----

N

Nexa® 1200 Brennstoffzelle ..	21
Notfall	11

R

Reinigung	29
-----------------	----

S

Service	29
Sicherheit	7
Sicherheitskonzept	11
Symbole	5

T

Transportbedingungen	25
Transportschäden	15

V

Verpackung	15, 24, 30
Versand	25
Verwendung	
unzulässig	7-8
zulässige	8

W

Warnhinweise	6
Wartung	29
Wasserstoff	
Detektor-Set	14
Gefahr	8
Versorgung	23-24, 27
Warngerät	14
Warnsignal	11



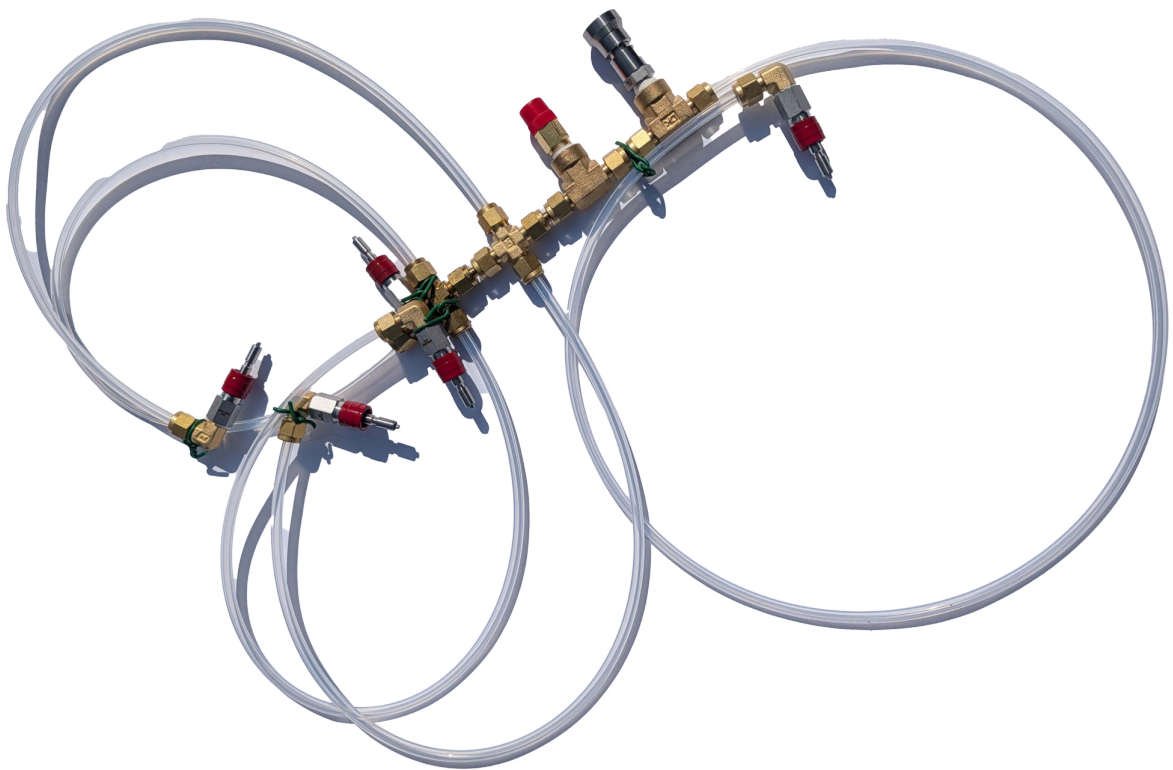
Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30
12489 Berlin, Germany

Tel. + 49 (0) 30 340 601 624
servive@heliocentrisacademia.com
www.heliocentrisacademia.com

H₂ Befüll- und Anschlussset: 1 bis 4 MHS für Brennstoffzellen (Nexa® 1200)

Bedienungsanleitung



H2 Befüll- und Anschlusset: 1 bis 4 MHS für Brennstoffzellen (Nexa® 1200), Bedienungsanleitung
Version 2.1
April

© Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder weitergeleitet werden, ohne die Teile des H2 Befüll- und Anschlusset: 1 bis 4 MHS für Brennstoffzellen (Nexa® 1200) sind durch Patente bzw. Gebrauchsmuster geschützt.

H2 Befüll- und Anschlusset: 1 bis 4 MHS für Brennstoffzellen (Nexa® 1200) ist eine Marke von Heliocentris Academia International GmbH, Deutschland.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	3
1.1	Hinweise und Symbole.....	3
1.1.1	Symbole.....	3
1.1.2	Warnhinweise.....	3
1.1.3	Tipps.....	4
1.2	Mitgelte Unterlagen.....	4
2	Sicherheitshinweise	5
2.1	Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung.....	5
2.1.1	Zulässige Verwendung.....	6
2.2	Unzulässige Verwendung.....	6
2.2.1	Gefährdungen bei zulässiger Verwendung.....	6
2.3	Allgemeine Informationen zum Betrieb.....	7
2.3.1	Anforderungen an den Besitzer / Betreiber.....	7
2.3.2	Anforderungen an den Aufstellort.....	8
2.3.3	Anforderungen an den Anwender.....	8
3	Komponenten	9
4	Erste Schritte	11
4.1	Lieferumfang.....	11
4.2	Vorbereitungen.....	11
4.2.1	Aufstellort.....	11
4.2.2	Komponenten auspacken.....	12
4.3	Anschluss-Set anschließen.....	12
4.3.1	Schnellkupplung an das Magnetventil der Nexa® 1200 anschließen.....	12
4.3.2	Schnellkupplungen an Metallhydridspeicher anschließen.....	12
4.3.3	Eine Dichtigkeitsprüfung durchführen.....	13
5	Außerbetriebnahme	15
5.1	Trennen des Anschluss-Sets.....	15
5.2	Entsorgung.....	15
6	Wartung und Service	17
6.1	Wartung.....	17
6.2	Reinigen des Anschluss-Sets.....	17
6.3	Service.....	17
6.4	Gewährleistung.....	18

7	Problembehebung	19
7.1	Störungen und Störungsbeseitigung	19
8	Technische Daten	21
8.1	Spezifikationen.....	21

1 Zu diesem Dokument

Die Bedienungsanleitung soll Ihnen dabei helfen, den Brennstoffzellenstack zu verwenden und für weitere Experimente vorzubereiten.

1.1 Hinweise und Symbole

1.1.1 Symbole

In dieser Anleitung finden Sie folgende Symbole und Auszeichnungen:

Symbol oder Auszeichnung	Bedeutung
→	Anweisung
✓	Hilfsmittel oder Voraussetzungen, die vor einer Handlung benötigt werden
1.	Anweisungen in einer bestimmten Reihenfolge
⇒	Resultat einer Handlung
●, -	Aufzählung
SCHALTER	Bezug zu einem Schalter, Taste, Button oder Icon
Bezug zu Seite x	Verweis auf weitere Informationen

Tab. 1-1 Symbole in der Bedienungsanleitung

1.1.2 Warnhinweise

Es werden die folgenden Warnhinweise verwendet:

	WARNUNG
Warnt vor schweren Verletzungen.	
	VORSICHT
Warnt vor Verletzungen.	
	ACHTUNG
Warnungen vor Sachbeschädigungen am Produkt.	

1.1.3 Tipps

Nützliche Tipps sind wie folgt gekennzeichnet:

	TIPP
Gibt Ihnen weitere Tipps.	

1.2 Mitgelieferte Unterlagen

Zusätzlich zu dieser Bedienungsanleitung werden folgende Unterlagen mit dem Produkt geliefert:

- USB-Stick mit:
 - *Elektronischer Version der Bedienungsanleitung*

2 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur sicheren Handhabung des Produkts. Das Lesen und Verstehen dieses Kapitels ist unerlässlich.

2.1 Grundlegende Hinweise zur Sicherheit & Verantwortung



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch falsche Anwendung!

Eine falsche Anwendung des Produkts kann zu schweren Verletzungen führen.

- ➔ Sicherstellen, dass die Anleitung jederzeit zugänglich ist.
- ➔ Sicherstellen, dass Sie diese Anleitung gelesen und in vollem Umfang verstanden haben.
- ➔ Alle Sicherheits- und Warnhinweise befolgen.
- ➔ Die Anleitung sowie die übrigen Unterlagen an einem sicheren Ort aufbewahren und an zukünftige Besitzer des Produkts weitergeben.
- ➔ Örtlich geltende Bestimmungen einhalten.
- ➔ Ausschließlich Produktkomponenten verwenden. Ausnahme: wenn in der Anleitung weitere Hilfsmittel angegeben werden.



WARNUNG

Gefahr einer tödlichen Verletzung durch eigenmächtige Umbauten!

Umbauten und Veränderungen am Produkt können zu allgemeinen Gefahren (Gefahr von entweichendem Wasserstoff) führen.

- ➔ Keine Umbauten oder Veränderungen am Produkt oder einzelnen Komponenten durchführen.
- ➔ Keine Komponenten entfernen.

2.1.1 Zulässige Verwendung

Das Produkt wurde für den Anschluss von 1-4 Metallhydridspeichern (Heliocentris-Ausführung) an die Nexa® 1200 entwickelt.

Für alle anderen Zwecke ist das Produkt nicht vorgesehen und die Verwendung nicht zulässig.

□ Das Produkt darf nur unter Aufsicht betrieben werden.

Die Verwendung der Wasserstoffversorgung, die als Zubehör erhältlich ist, unterliegt speziellen Sicherheitsbestimmungen und ist für die Verwendung in Kombination mit dem Produkt nur für die oben aufgeführten Einsatzzwecke zugelassen.

2.2 Unzulässige Verwendung

Verwenden Sie das Produkt **nicht** für:

- Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen
- Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsumgebung
- Unbeobachteter Betrieb
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Von Heliocentris gelieferte bzw. erworbene Komponenten oder Produkte dürfen nicht in der Luft- und Raumfahrt verwendet werden (gleiches gilt für Modellbau).

2.2.1 Gefährdungen bei zulässiger Verwendung

Für den sachgemäßen Umgang mit allen chemischen oder gefährlichen Substanzen ist es wichtig, die notwendige Sorgfalt walten zu lassen; außerdem muss sichergestellt werden, dass die relevanten Sicherheitsdatenblätter gelesen und vollständig verstanden wurden.

Wasserstoff

Wasserstoff selbst ist keine gefährliche Substanz – seine Eigenschaften können jedoch in Verbindung mit anderen Substanzen eine Gefahr darstellen.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Wasserstoff!

Entweichender Wasserstoff kann sich entzünden und schwere Verbrennungen des Körpers verursachen.

Entweichender Wasserstoff kann heiß sein und die Haut verbrennen.

Entweichender Wasserstoff kann die Sauerstoffkonzentration verringern und zu Atemschwierigkeiten führen.

- ➔ Wasserstoff nicht einatmen.
- ➔ Das Labor muss mit einem für die Verwendung von Wasserstoff geeigneten Ventilationssystem ausgestattet sein.
- ➔ Das Labor muss mit einem Wasserstoff-Überwachungssystem ausgestattet sein.
- ➔ Im Umfeld des Systems und der Wasserstoffquelle ist Hitze zu vermeiden.
- ➔ Nicht rauchen, keine offenen Flammen.
- ➔ Örtliche Sicherheitsvorschriften einhalten.
- ➔ Bei ausströmendem Gas Abstand halten und entzündliche Materialien fernhalten.
- ➔ Elektrostatische Aufladung verhindern.
- ➔ Fachgerechte und bestimmungsgemäße Installation der Wasserstoffversorgung sicherstellen.
- ➔ Regelmäßig Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit überprüfen.

2.3 Allgemeine Informationen zum Betrieb

2.3.1 Anforderungen an den Besitzer / Betreiber

Der Besitzer/Betreiber muss sicherstellen, dass das Gerät nur für den in dieser Anleitung bestimmten Personenkreis zugänglich ist (siehe [Anforderungen an den Anwender](#) Seite 8).

Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise müssen beachtet werden. Der Besitzer / Betreiber ist verantwortlich für das Einhalten lokaler Sicherheitsbestimmungen.

Weiterhin ist der Besitzer / Betreiber verantwortlich für:

- Sachgemäße Installation der Wasserstoffversorgung durch einen Fachbetrieb

- Regelmäßige Überprüfung der Wasserstoffleitungen und -verbinder auf Dichtigkeit
- Durch entsprechende Maßnahmen ist zu verhindern, dass Unbefugte die Anlage installieren, betreiben oder warten. Installation, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und ggf. Wartung der Wasserstoffversorgung sowie das Befüllen der Metallhydridspeicher darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.

Der Betreiber der Anlage muss geeignete Sicherheitsvorkehrungen treffen, um zu verhindern, dass sich Wasserstoff in geschlossenen oder unbelüfteten Bereichen sammelt (z.B. Installation einer Absauganlage und eines Wasserstoff-Warnsystems, usw.).

2.3.2 Anforderungen an den Aufstellort

Das Produkt muss in einem Labor betrieben werden, das den örtlichen Bestimmungen entspricht. Dies gilt insbesondere für die Verwendung und Lagerung der nicht im Lieferumfang enthaltenen Metallhydridspeicher.

2.3.3 Anforderungen an den Anwender

Das Produkt ist als Laborsystem für den Einsatz durch eingewiesenes Fachpersonal in Ausbildung und Forschung vorgesehen. Seine Ausführung entspricht nicht der eines „verbraucherorientierten“ Produkts, dessen sachgemäße Bedienung allgemein bekannt ist und das gegen Bedienungsfehler oder unsachgemäßen Gebrauch geschützt ist. Das Produkt kann von den folgenden Personen und unter den folgenden Bedingungen verwendet werden:

- ➔ Das Personal muss mit den vor Ort geltenden Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsbestimmungen vertraut sein und diesen Folge leisten.

3 Komponenten

Mit dem Anschluss-Set können 1-4 Metallhydridspeicher gleichzeitig an die Nexa® 1200 oder andere Brennstoffzellen angeschlossen werden.

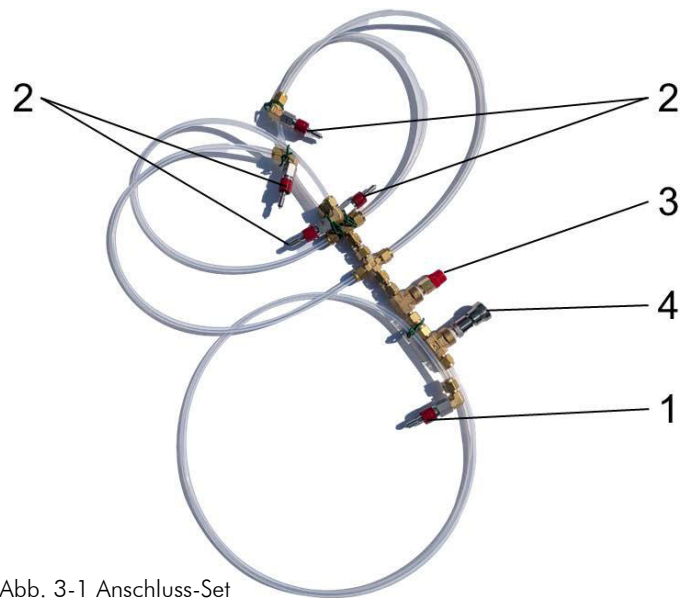


Abb. 3-1 Anschluss-Set

- | | |
|---|--|
| 1 Schnellkupplungsstecker zum Magnetventil der Nexa® 1200 | 2 Schnellkupplungsstecker zum Metallhydridspeicher |
| 3 Überdruckventil | 4 Schnellkupplung für HG |

4 Erste Schritte

Dieses Kapitel beschreibt den Lieferumfang und die notwendigen Schritte von der Montage des H₂-Anschluss-Sets am Nexa[®] 1200 bis zum Anschluss von Schnellkupplungen an Metallhydridspeicher.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Wasserstoffundichtigkeit!

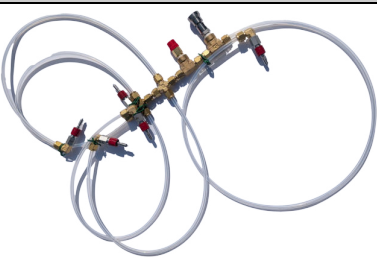
Entweichender Wasserstoff kann sich entzünden und schwere Verbrennungen des Körpers verursachen.

Entweichender Wasserstoff kann heiß sein und die Haut verbrennen.

Entweichender Wasserstoff kann die Sauerstoffkonzentration verringern und zu Atemschwierigkeiten führen.

- ➔ Beim Anschluss des Anschluss-Sets keine Adapter verwenden. Nur die mitgelieferten Teile verwenden.
- ➔ Sicherstellen, dass die Anschlüsse passen.

4.1 Lieferumfang

Abbildung	Bezeichnung
	H ₂ Befüll- und Anschlussset: 1 bis 4 MHS für Brennstoffzellen (Nexa [®] 1200)

Tab. 4-1 Lieferumfang

4.2 Vorbereitungen

4.2.1 Aufstellort

- ➔ Die Spezifikationen für den Aufstellort aus der Bedienungsanleitung des Nexa[®] 1200 beachten.

4.2.2 Komponenten auspacken

Der folgende Abschnitt beschreibt, worauf Sie beim Auspacken und Aufstellen des Produkts achten müssen:

1. Das Produkt auf offensichtliche Transportschäden an der Verpackung und am Produkt selbst kontrollieren. Ggf. sofort das Transportunternehmen und Heliocentris oder Ihren Lieferanten über den Schaden in Kenntnis setzen.
 - Wenn möglich den Schaden mit einer Kamera dokumentieren.
2. Sofort nach dem Auspacken den Lieferumfang mit den Angaben in dieser Bedienungsanleitung vergleichen.
3. Das Produkt am gewählten Aufstellort anschließen.



TIPP

Das Verpackungsmaterial für zukünftige Lagerung oder Versand des Produkts aufbewahren.

4.3 Anschluss-Set anschließen

Das Anschließen des Anschluss-Sets besteht aus folgenden Schritten:

- Anschließen der Schnellkupplung an das Magnetventil der Nexa® 1200
- Anschließen der Schnellkupplungen an die Metallhydridspeicher

4.3.1 Schnellkupplung an das Magnetventil der Nexa® 1200 anschließen

Das Magnetventil wie folgt anschließen:

- Den Schnellkupplungsstecker des Anschluss-Sets in die Schnellkupplung des Magnetventils einführen, bis er einrastet.

4.3.2 Schnellkupplungen an Metallhydridspeicher anschließen

- Nexa® 1200 ist eingerichtet, siehe entsprechende Bedienungsanleitung
- Metallhydridspeicher ist sicher angeschlossen und mit Wasserstoff befüllt, siehe entsprechende Bedienungsanleitung
- Schnellkupplung ist an das Magnetventil der Nexa® 1200 angeschlossen

**TIPP**

Stets mind. 3 Metallhydridspeicher anschließen. Wenn weniger Speicher angeschlossen sind, ist eine ausreichende Versorgung des Nexa® 1200 nicht gewährleistet.

Wenn mehrere Metallhydridspeicher mit unterschiedlichen Füllständen gemeinsam angeschlossen werden, gleichen sich die Gasvolumen aus, was zur Kondensation auf der Oberfläche der Metallhydridspeicher führen kann.

Die Metallhydridspeicher wie folgt anschließen:

- ➔ Die Schnellkupplungsstecker des Anschluss-Sets in die Schnellkupplungen der Metallhydridspeicher einführen, bis sie einrasten.

4.3.3 Eine Dichtigkeitsprüfung durchführen

Für den sicheren Betrieb der Anlage muss durch die Montage absolute Dichtigkeit gewährleistet sein.

Die Dichtigkeitsprüfung sollte bei jedem Anschluss der Wasserstoffversorgung durchgeführt werden.

- ✓ Anschluss-Set ist installiert
- ✓ Nexa® 1200 läuft nicht
- ✓ H₂-Lecksuchflüssigkeit (nicht im Lieferumfang enthalten)

**TIPP**

Beim Einsatz von Lecksuchflüssigkeit am Überdruckventil kann es zu falschen Ergebnissen kommen, wenn der Auslösedruck am Überdruckventil erreicht ist und Wasserstoff ausströmt.

Lecksuchflüssigkeit nicht am Überdruckventil verwenden.

- ➔ Die Lecksuchflüssigkeit verwenden, um das Leck zu finden.
 - Lesen Sie die auf der Lecksuchflüssigkeit aufgedruckten Anweisungen.
- ➔ Heliocentris kontaktieren.

Leck gefunden am
Anschluss-Set:

5 **Außerbetriebnahme**

5.1 **Trennen des Anschluss-Sets**

Zum Trennen des Anschluss-Sets wie folgt vorgehen:

✓ Nexa® 1200 ist ausgeschaltet und alle LEDs sind aus

1. Die Absperrventile an den Metallhydridspeichern schließen.
2. Die Löseringe der Schnellkupplungen der Metallhydridspeicher nach hinten drücken.
3. Den Schnellkupplungsstecker herausziehen.



VORSICHT! Das Magnetventil wird während des Betriebs heiß!
Nicht anfassen.

4. Den Lösering der Schnellkupplung des Magnetventils nach hinten drücken.
5. Den Schnellkupplungsstecker herausziehen.

5.2 **Entsorgung**

Entsorgen Sie das Anschluss-Set oder einzelne Komponenten sachgemäß entsprechend den gesetzlichen Regelungen.

6 Wartung und Service

6.1 Wartung

Prüfung vor jedem Gebrauch:

- ➔ Auf äußere Schäden untersuchen und auf Funktion prüfen.

Alle 6 Jahre Generalüberholung:

- ➔ Kontaktieren Sie den Heliocentris Service.

6.2 Reinigen des Anschluss-Sets

- ➔ Feuchter Lappen
- ➔ Anschluss-Set mit einem leicht feuchten Lappen reinigen.

6.3 Service

Sollten Probleme mit dem Produkt auftreten, dann kontaktieren Sie:

Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30

12489 Berlin

Deutschland

Telefon +49 (0)30 – 340601-624

E-Mail: service@heliocentrisacademia.com

Ein Mitarbeiter des Kundenservice von Heliocentris wird sich mit Ihnen in Verbindung setzen und Ihnen alle weiteren Schritte erklären. Wenn Sie die Anlage zur Reparatur oder zum Ersatz zurücksenden sollen, müssen Sie die Anlage ausreichend verpackt und gesichert versenden.

Heliocentris ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verpackung und / oder unsachgemäßen Versand entstanden sind. Für den Versand von Anlagen mit abgelaufener Gewährleistung müssen Sie selbst aufkommen.

6.4 Gewährleistung

Für das H2-Anschluss-Set für das Nexa® 1200 übernimmt Heliocentris eine Gewährleistung von 1 Jahr.

Die Gewährleistung bezieht sich nur auf Mängel, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Produkts vom Verkäufer auf den Käufer vorliegen.

Eine Garantie für bestimmte Eigenschaften (z. B. Leistung und Lebensdauer der Brennstoffzelle) wird nicht übernommen.

Gewährleistungsansprüche gegenüber Heliocentris können nicht geltend gemacht werden, wenn:

- Der Kunde durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Fehlbedienung den Schaden herbeigeführt hat.
- Am Produkt eigenmächtig Reparaturen oder Manipulationen durchgeführt wurden.
- Der Kunde seine Aufsichtspflicht als Betreiber vernachlässigt hat und Dritte einen Schaden herbeigeführt haben.

Für Schäden, die bei der Anlieferung zum Kunden entstanden sind, haftet der Lieferant und sorgt im Schadensfall für Ersatz.

Bei Reklamationen und Rückversand des Produkts trägt der Kunde das Risiko und hat für ordnungsgemäße und sichere Verpackung zu sorgen.

7 Problembehebung

7.1 Störungen und Störungsbeseitigung

Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Behebung
Kein Einlassdruck	Absperrhahn nicht offen	Absperrhahn am Metallhydridspeicher öffnen
	Schnellkupplungen nicht korrekt angeschlossen	Sicherstellen, dass die Schnellkupplungen vollständig eingerastet sind (Klickgeräusch)
Leck kann nicht geschlossen werden	Defektes Anschluss-Set	Kontaktieren Sie Ihren Händler

Tab. 7-1 Problembehebung

8 Technische Daten

8.1 Spezifikationen

Eigenschaften	Wert
Medien	Wasserstoff
Druckbereich	0...15 bar
Betriebstemperatur	3...40°C
Gewicht	600 g
Rohrlänge: Übergangsstück–Nexa® 1200	100 cm
Rohrlänge: Übergangsstück–Metallhydridspeicher	60 cm
Material des Rohrs	PFA
Material der Schnellkupplungen	Edelstahl
Überdruckventil, max. Druck	16 bar
Anschlusspezifikationen	
Schnellkupplung	Schnellkupplung Q4

Tab. 8-1 Spezifikation des Anschluss-Sets

Index

A

Anschließen	
Anschluss-Set	12
Magnetventil	12
Metallhydridspeicher	13
Anschluss-Set	
Trennen	15
Anwender	8

D

Dichtigkeitsprüfung	13
---------------------------	----

E

Entsorgung	15
------------------	----

F

Funktionsbeschreibung	9
-----------------------------	---

K

Komponenten auspacken	12
-----------------------------	----

L

Lecks	
Wasserstoff	13

O

Ort	11
-----------	----

P

Problembehebung	19
-----------------------	----

S

Sicherheit	5
Dichtigkeitsprüfung	13
Warnhinweise	3
Spezifikationen	21

T

Technische Daten	21
Transportschaden	12

V

Verwendung	
unzulässig	6

W

Wartung	17
Reinigung	17



Heliocentris Academia International GmbH

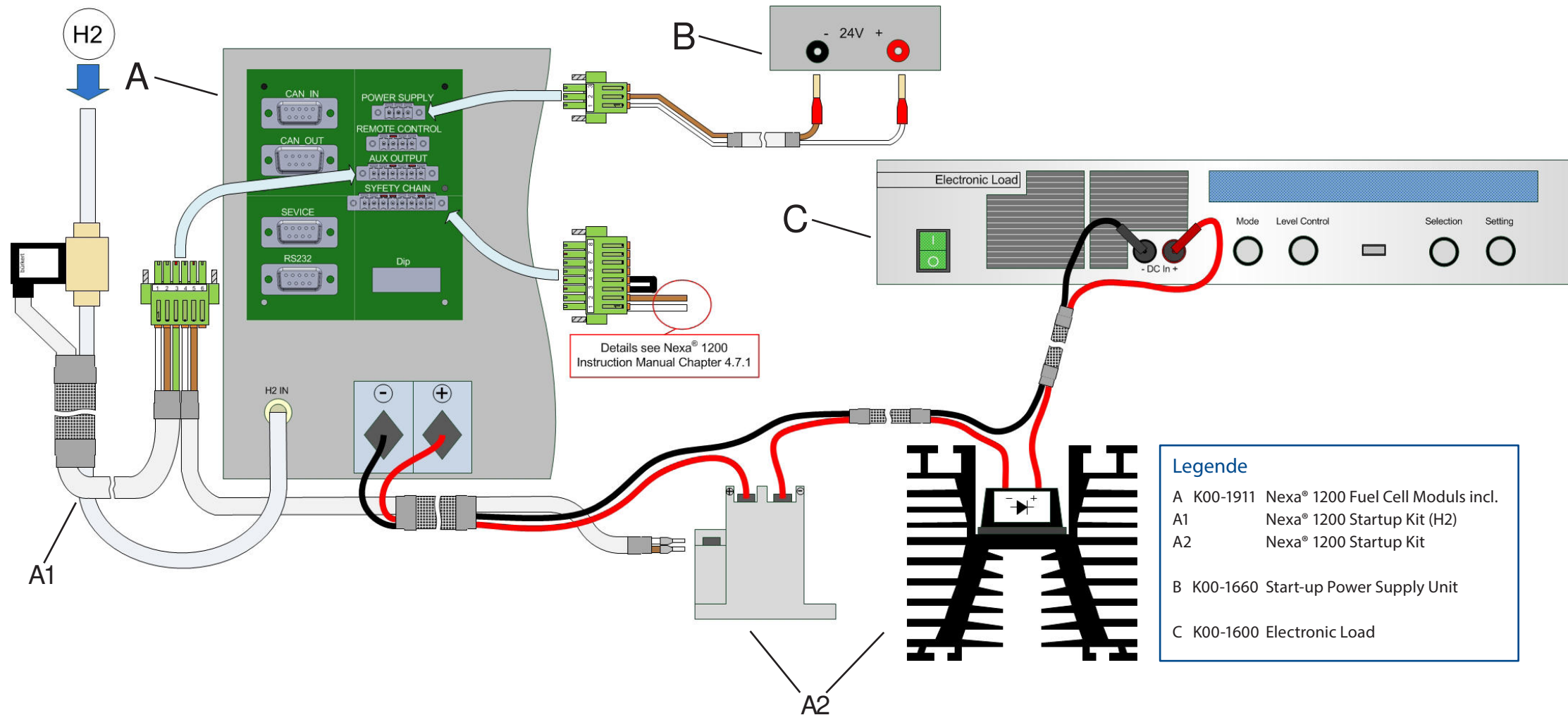
Rudower Chaussee 30

12489 Berlin, Germany

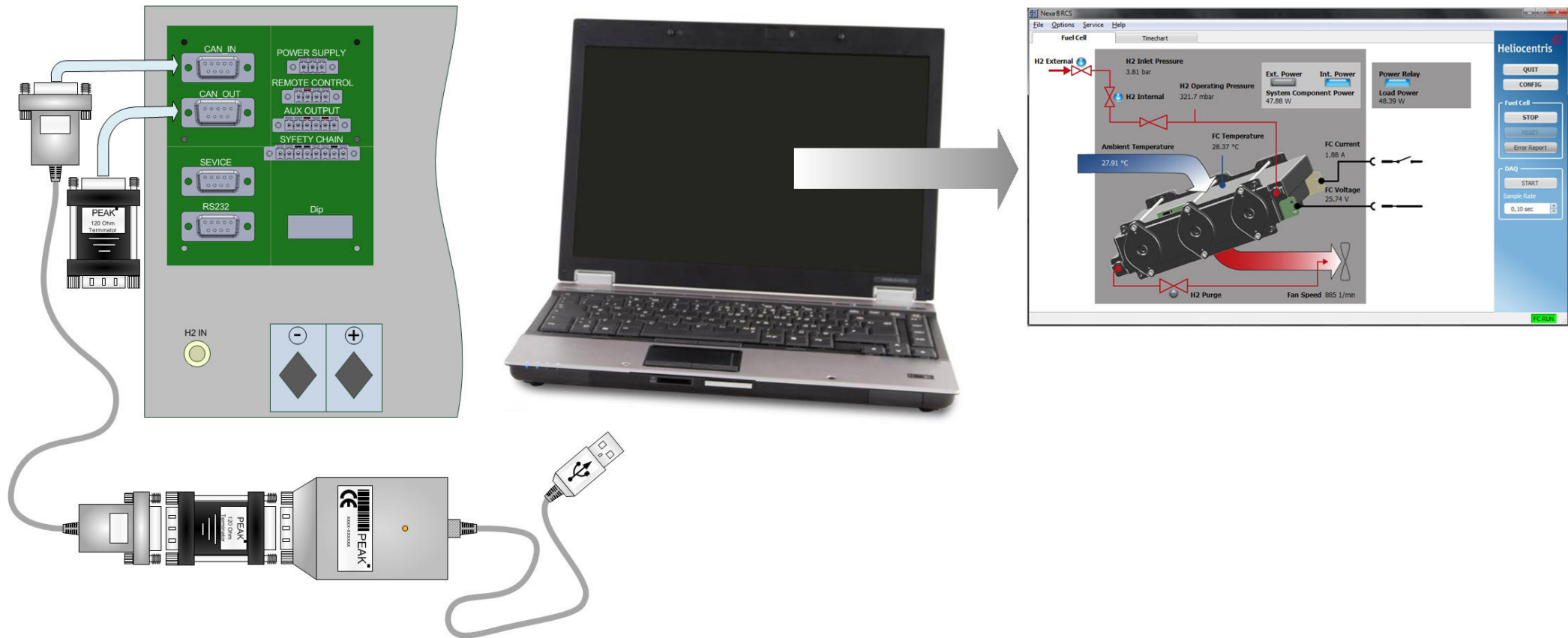
Tel. + 49 (0) 30 340 601 600

sales@heliocentrisacademia.com

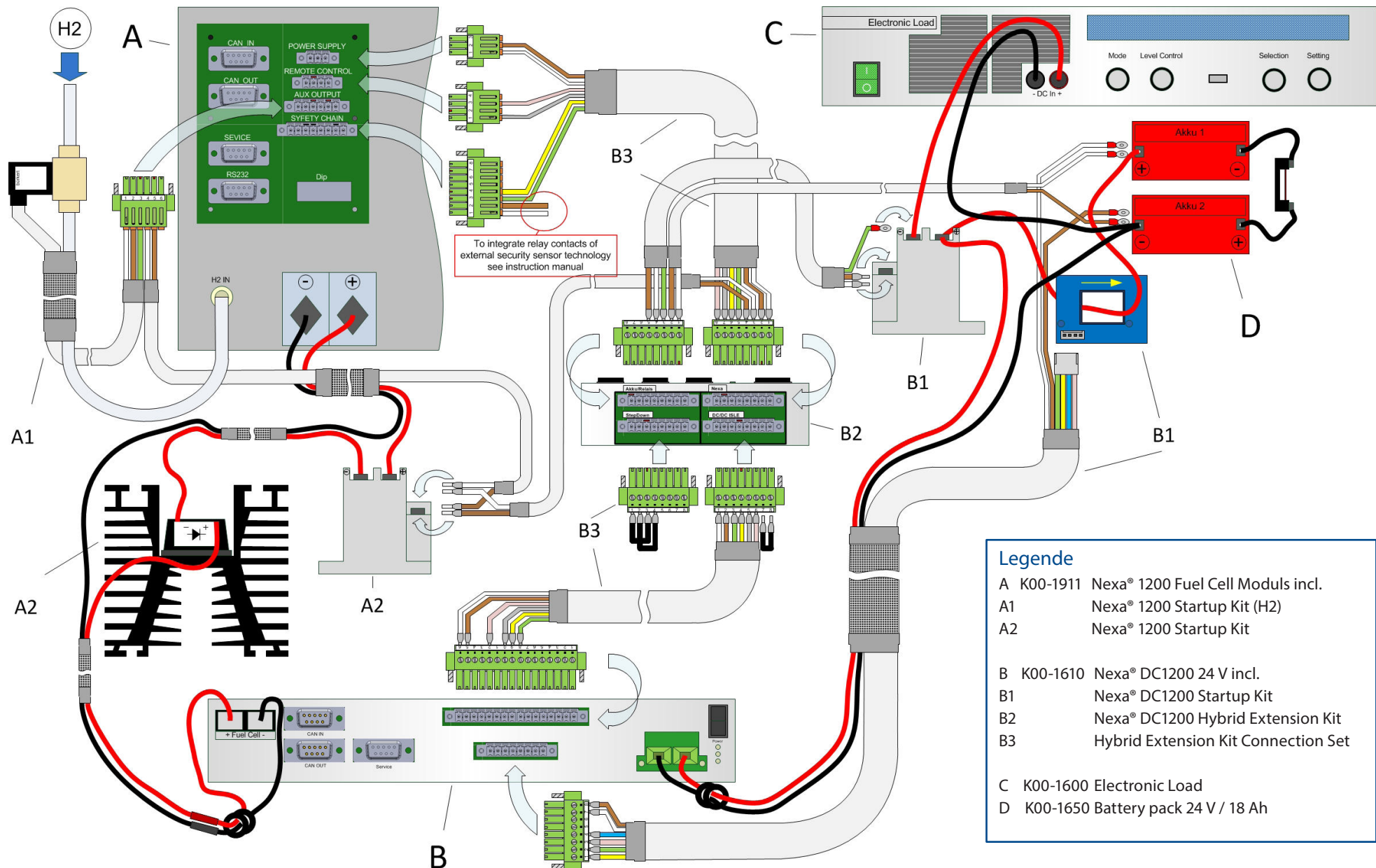
www.heliocentrisacademia.com



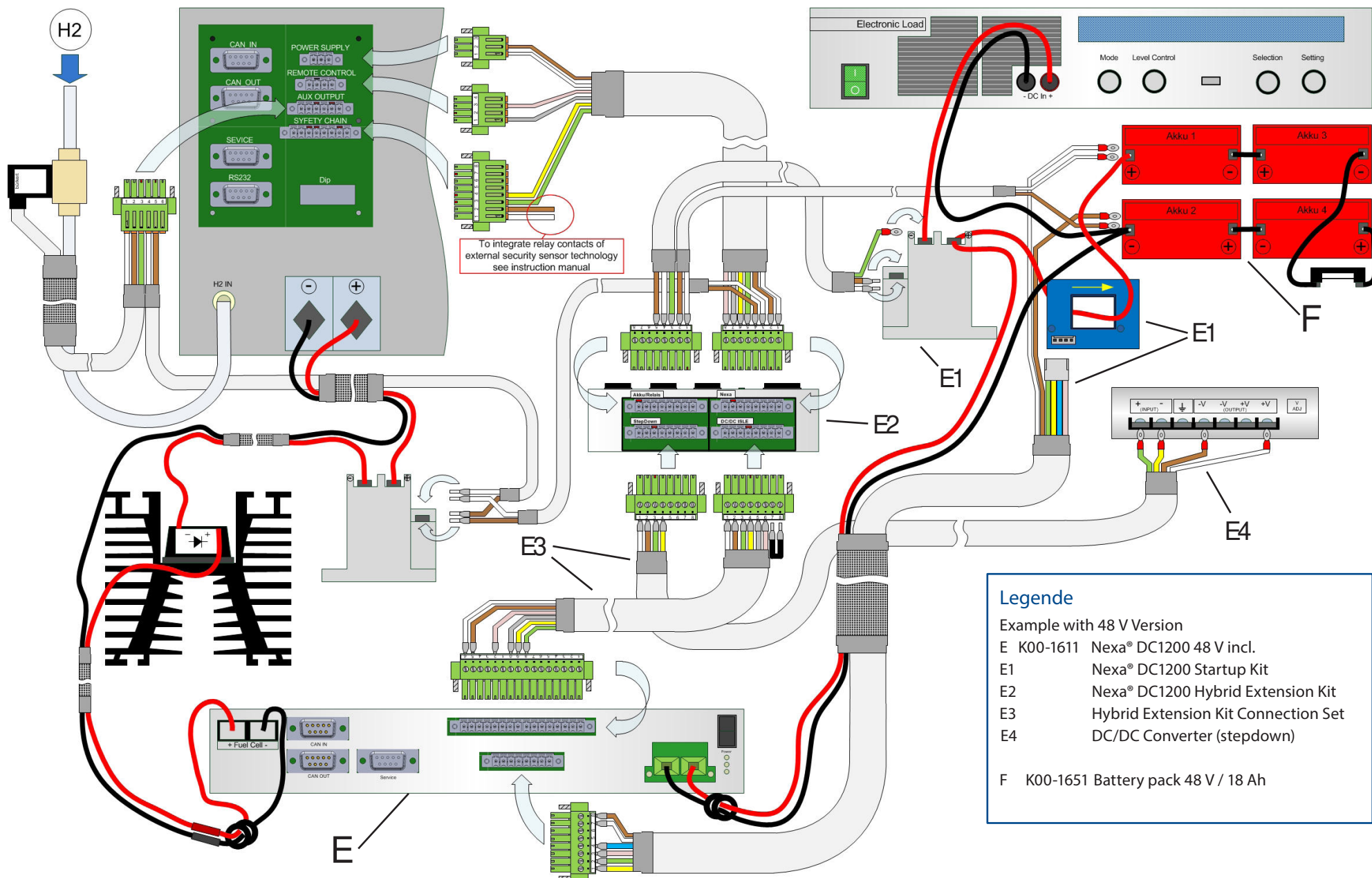
Nexa® Integration System - Communication via RCS



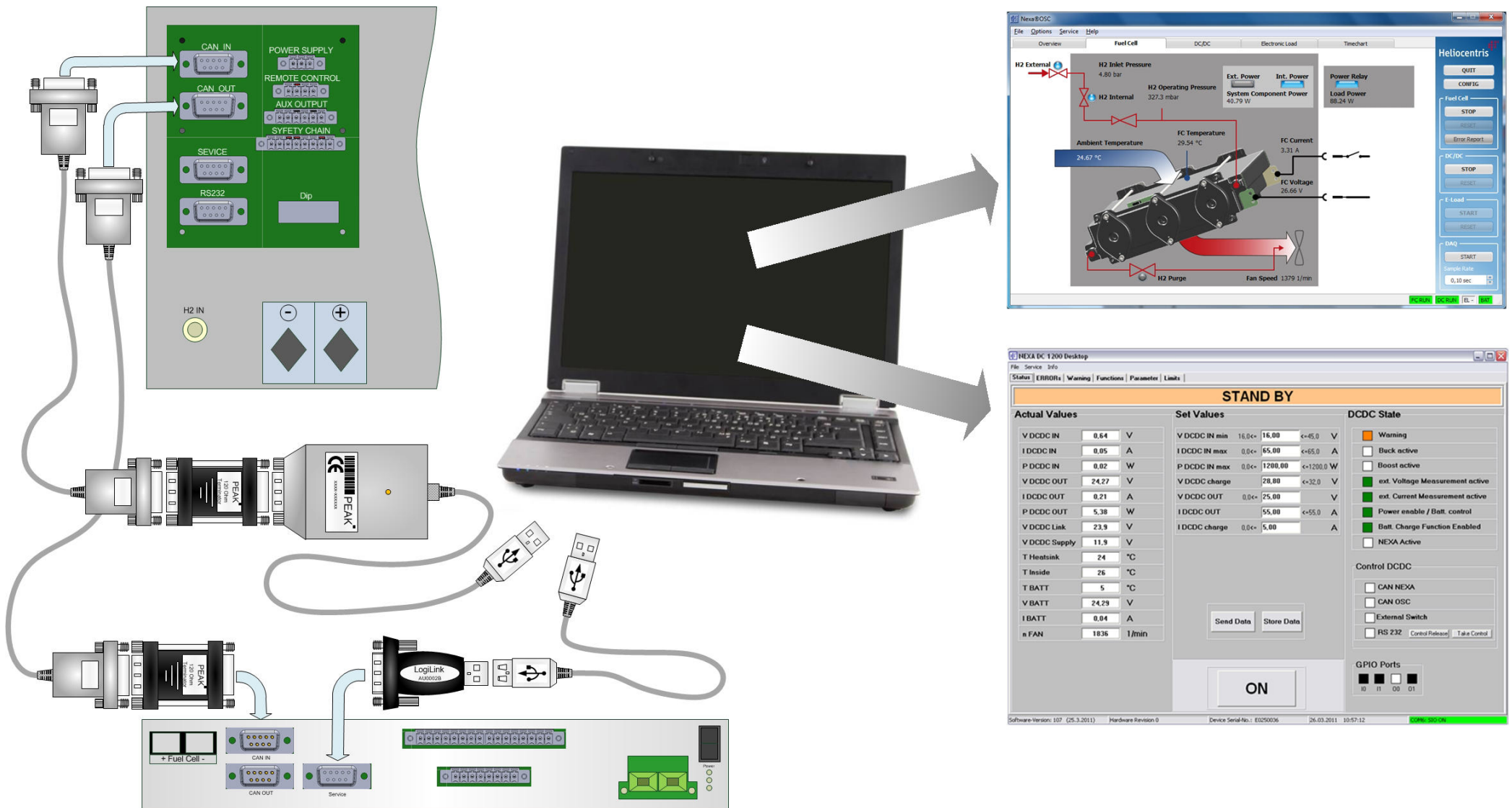
Nexa® Integration System - Example with 24 V Version



Nexa® Integration System - Example with 48 V Version



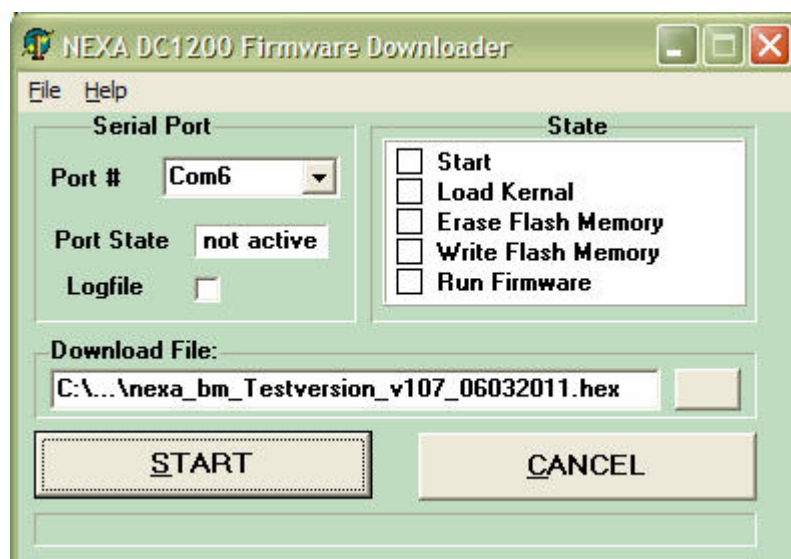
Nexa® Integration System - Communication via OSC





Nexa® DC1200 Firmware Downloader

Bedienungsanleitung



Inhalt

1	Firmware Downloader installieren.....	3
2	Bedienelemente des Firmware Downloader	4
3	Update der Firmware durchführen	5

1 Firmware Downloader installieren

Für das Update der Firmware des Nexa® DC1200 haben Sie eine Hex-Datei und ein Programm zum Herunterladen des Update, den Firmware Downloader, erhalten. Stellen Sie zunächst die Kommunikation zwischen Nexa® DC1200 und dem PC her und starten dann das Update wie folgt:

- ✓ RS232-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten)

! TIPP

Wenn keine RS232-Schnittstelle vorhanden ist, benötigen Sie einen RS232-USB-Umsetzer. Wir empfehlen den RS232-USB-Umsetzer der Fa. Logilink AU0002B mit einem FTDI-Chip. Der Umsetzer kann auch über Heliocentris bezogen werden.



Abb. 1-1 Kommunikation zwischen Nexa® DC1200 und dem PC herstellen

1. Service-Schnittstelle des Nexa® DC1200 und PC verbinden.

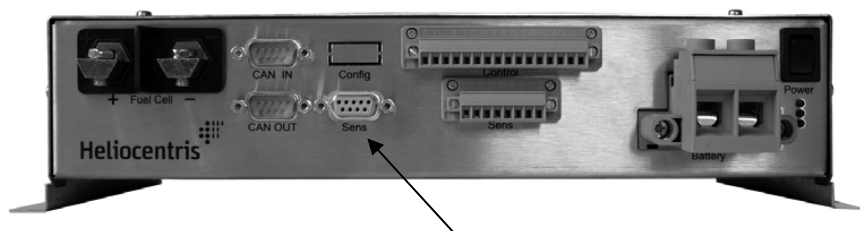


Abb. 1-2 Service-Schnittstelle am Nexa® DC1200



2. Nexa DC 1200 Firmware Downloader.exe Nexa® 1200 Firmware Downloader ausführen
 ⇒ Es öffnet sich das Startfenster des Firmware Downloader.

2 Bedienelemente des Firmware Downloader

Nach abgeschlossener Installation öffnet sich das Startfenster des Firmware Downloader.

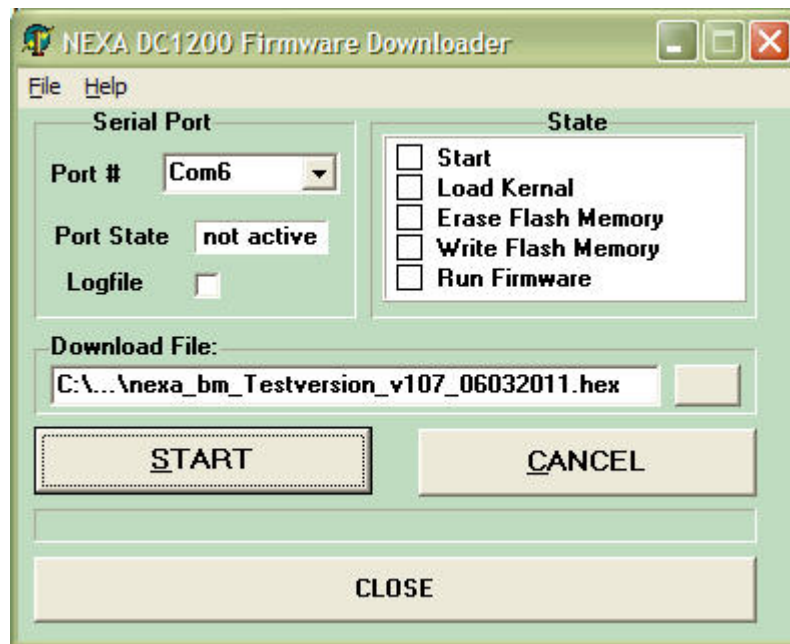


Abb. 2-1 Startfenster des Firmware Downloader

Fensterelement	Bedeutung
Button <i>START</i>	Startet das Update auf dem DC/DC-Wandler
Button <i>CANCEL</i>	Bricht das Update auf dem DC/DC-Wandler ab
Button <i>CLOSE</i>	Schließt den Firmware Downloader
Menü <i>FILE</i>	Enthält Untermenü <i>CLOSE</i> zum Schließen des Firmware Downloader
Menü <i>HELP</i>	Enthält Untermenü <i>INFO</i> mit der Versionsnummer des Firmware Downloader
<i>SERIAL PORT</i>	Dropdown-Feld <i>PORT#</i> : Auswahl des Com-Ports <i>PORT STATE</i> Kontrollkästchen <i>LOGFILE</i> :
<i>STATE</i>	Anzeige des Updatestatus durch Häkchen
<i>DOWNLOAD FILE</i>	Button zur Auswahl der Hex-Datei

3 Update der Firmware durchführen

So definieren Sie die Einstellungen:

- ✓ DC/DC-Wandler ist eingeschaltet
- 1. Im Drop-Down-Feld *PORT #* Com-Port des RS232-Anschlusses auswählen.
- 2. Button im Bereich Download File klicken. Dialogfenster *DATEI ÖFFNEN* öffnet sich.
- 3. Hex-Datei auswählen und öffnen.
- 4. Im Startfenster des Firmware Downloader Button *START* klicken, um das Update zu starten.
- 5. Den Aufforderungen des Installationsassistenten folgen.
 - ⇒ *Unter anderem werden Sie aufgefordert, den DC/DC-Wandler aus- und wieder einzuschalten. Nach dem Einschalten müssen alle LEDs am DC/DC-Wandler leuchten.*
- 6. Installation fertigstellen und Programm starten.
 - ⇒ *Nach Abschluss des Update ist der DC/DC-Wandler wieder funktionsbereit.*
- 7. Firmwareuploader durch Button *CLOSE* beenden.

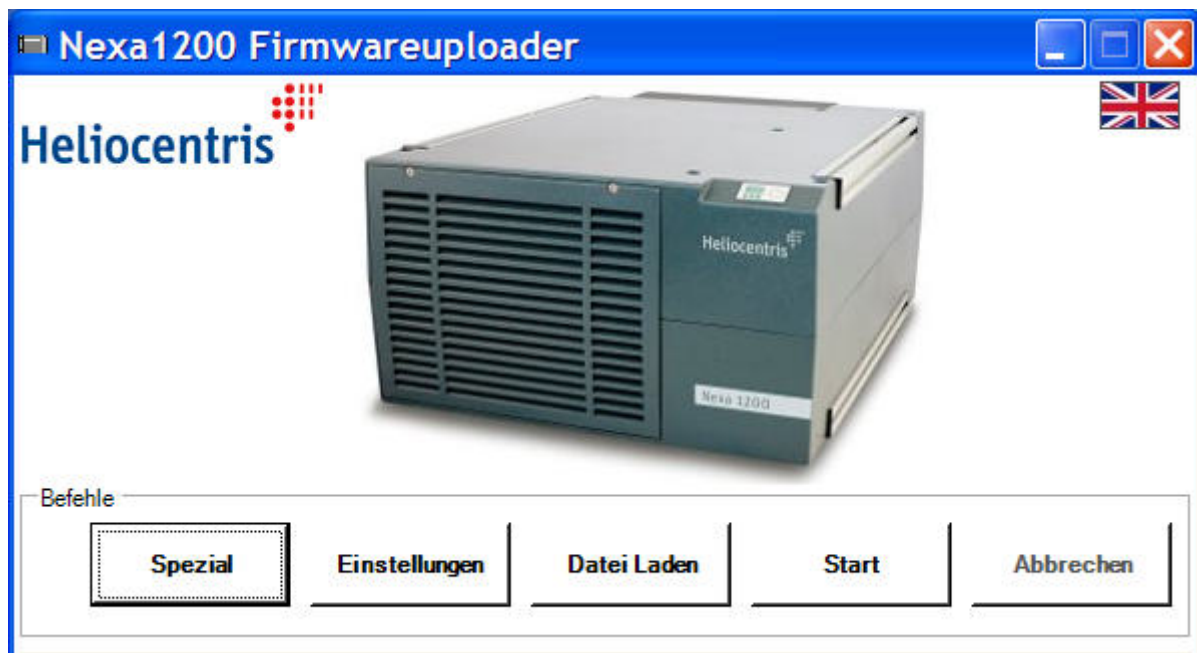


Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

<http://www.heliocentrisacademia.com>

Nexa® 1200 Firmwareuploader

Bedienungsanleitung



Inhalt

Inhalt	2
1 Firmwareuploader installieren.....	3
2 Hochladen des Updates starten	4
2.1 Einstellungen des Firmwareuploaders definieren	5
2.2 Update der Firmware durchführen	5

1 Firmwareuploader installieren

Für das Update der Firmware der Nexa® 1200 haben Sie eine Hex-Datei und ein Programm zum Hochladen des Update, den Firmwareuploader, erhalten. Stellen Sie zunächst die Kommunikation zwischen Nexa® 1200 und dem PC her und starten dann das Update wie folgt:

- ✓ CAN-USB-Konverter
 - ✓ 2 Abschlusswiderstände (aus dem Lieferumfang des Nexa® 1200)
1. Abschlusswiderstand in Service-Schnittstelle des Nexa® 1200 einstecken.
 2. Mit CAN-USB-Konverter Abschlusswiderstand und PC verbinden.

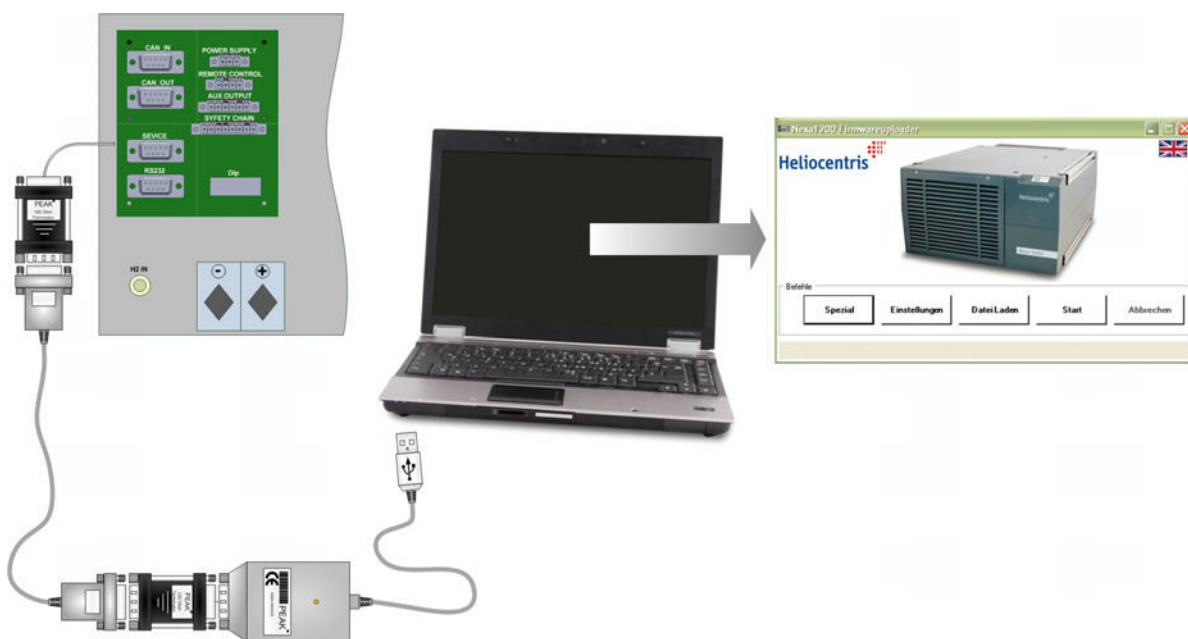


Abb. 1-1 Aufbauanleitung, um Kommunikation herzustellen

3.  Nexa1200 Firmwareuploader Setup.exe
Nexa1200 Firmwareuploader Setup

Nexa® 1200 Firmwareuploader ausführen

4. 

Installationssprache auswählen

5. Den Aufforderungen des Installationsassistenten folgen.
6. Installation fertigstellen und Programm starten.

2 Hochladen des Updates starten

Nach abgeschlossener Installation öffnet sich das Startfenster des Firmwareuploader.

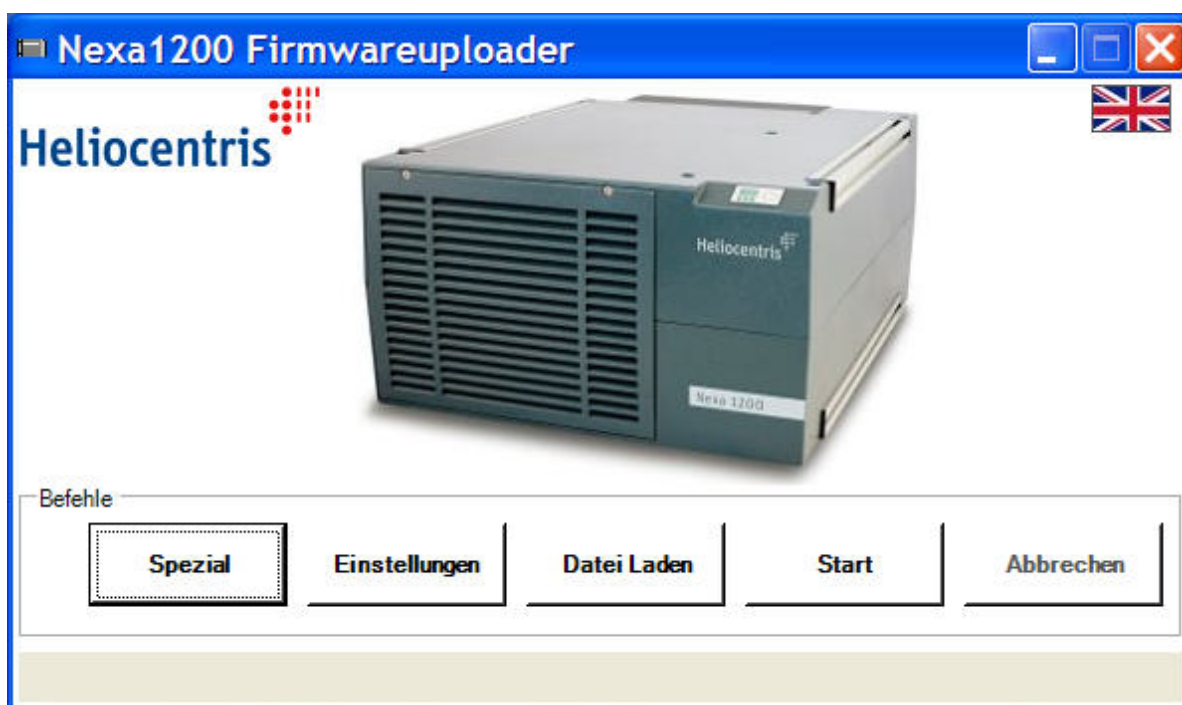


Abb. 2-1 Startfenster des Firmwareuploader

Fensterelement	Bedeutung
Button Flagge	Sprache wechseln: Englisch / Deutsch
Button Einstellungen	Öffnet Dialog <i>EINSTELLUNGEN</i> mit Optionen zur Kommunikationsschnittstelle
Button Datei laden	Hex-Datei auswählen mit Firmware
Button Start	Startet nach erfolgreichem Update Firmware auf Nexa® 1200
Button Abbrechen	Bricht den Ladevorgang ab
Button Spezial	Öffnet Dialog <i>SPEZIAL</i> . Dieser Button ist für das Update nicht notwendig.

ACHTUNG! Funktionsverlust des Nexa®1200 durch unsachgemäßen Gebrauch der Buttons! Dialog *SPEZIAL* nicht verwenden. Bei versehentlichem Zuwiderhandeln Heliocentris kontaktieren.

2.1 Einstellungen des Firmwareuploaders definieren

So definieren Sie die Einstellungen:

1. Im Startfenster des Firmwareuploader Button *EINSTELLUNGEN* klicken.

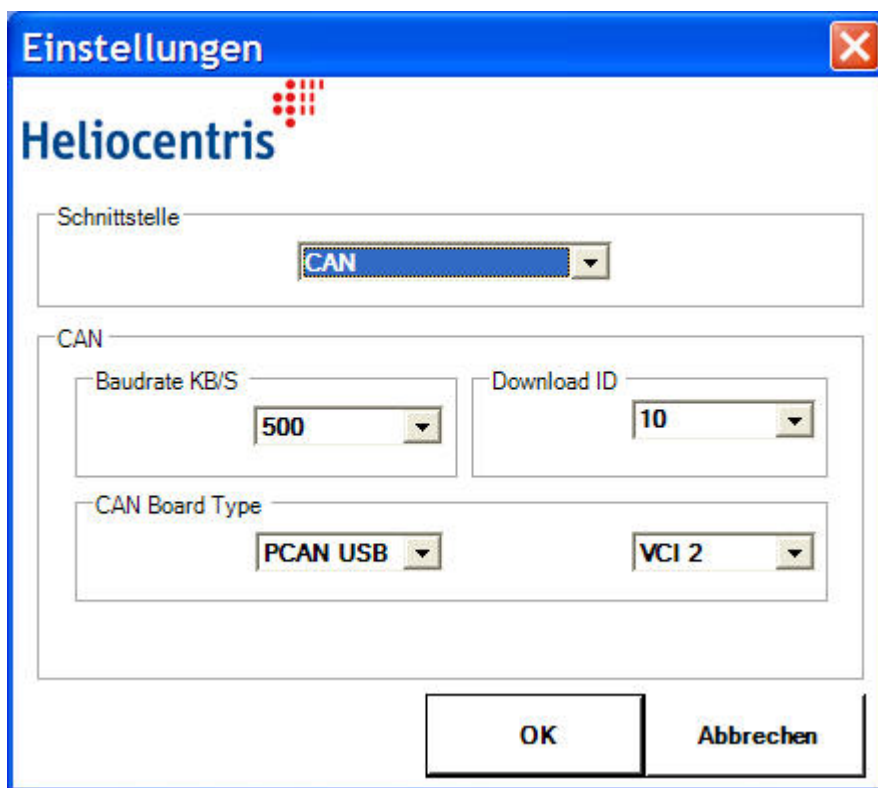


Abb. 2-2 Der Dialog Einstellungen öffnet sich

2. Im Drop-Down-Feld *SCHNITTSTELLE* CAN auswählen.
3. Voreinstellungen übernehmen und mit Button *OK* bestätigen.
⇒ *Dialog EINSTELLUNGEN schließt sich.*

2.2 Update der Firmware durchführen

Um das Update durchzuführen sind zunächst die Hex-Datei hochzuladen und auf dem Nexa® 1200 auszuführen.

- ✓ Nexa® 1200 ist spannungsversorgt

1. Im Startfenster des Firmwareuploader Button *DATEI LADEN* klicken.
2. Im *ÖFFNEN*-Dialog Ordner auswählen, in dem Hex-Datei gespeichert ist.
3. Hex-Datei auswählen und öffnen.
⇒ *Datei wird automatisch hochgeladen. LEDs der Nexa® 1200 sind aus. Ein eigeblendeter Statusbalken zeigt den Fortschritt an und schließt nach Ende des Hochladens.*
4. Im Startfenster des Firmwareuploader Button *START* klicken.
⇒ *Nexa® 1200 wird gestartet und das Update der Firmware ausgeführt. Nach erfolgreichem Update leuchten LEDs der Nexa® 1200 wieder.*

ACHTUNG! Beschädigung durch nicht fertiggestelltes Update! Unbedingt Button *START* klicken. Bei versehentlichem Zuwiderhandeln Heliocentris kontaktieren.

5. Firmwareuploader durch Schließen-Button  in Titelleiste beenden.



Heliocentris Academia International GmbH
Rudower Chaussee 30
12489 Berlin
Deutschland

<http://www.heliocentrisacademia.com>