

Handlingsanleitung zu den Propellern

H25K 140m R-E-13-2 (2-Blatt-Faltpropeller)

H25K 130m R-E-13-2 (2-Blatt-Faltpropeller)



H25F 1,30m R-E-13-2 ; (2-Blatt-feststehender-Propeller)



H30V 1,40m L-EE-3 ; (3-Blatt-Fest Propeller mit Verstellnabe)



Einführung:

Die Propeller wurden von unserem Entwicklungs-Partner Dr. Ing. Werner Eck konstruiert und werden von der Fa. Helix in Lizenz für Geiger Engineering gefertigt. Die Propellernabe ist aus hochfestem Aluminium hergestellt und hat einen Klappmechanismus integriert, der immer für einen synchronen Faltvorgang sorgt.



Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme diese Anleitung und die Sicherheitshinweise sorgfältig durch.

- **Bemerkung:** Bitte bedenken Sie, dass der Propeller im rotierenden Zustand eine Gefahr für Leib und Leben von Menschen und andere Lebewesen darstellt. Sorgen sie immer dafür, dass es ausgeschlossen ist, dass sich mit dem Propeller jemanden verletzen kann.

1. Vor Inbetriebnahme sind folgende Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.



Vor jedem Betrieb der Luftschraube sind die Blätter und die Nabe auf Beschädigung hin zu kontrollieren. Bei einem Verdacht auf Beschädigung senden Sie den Propeller umgehend an den Hersteller zur Inspektion bzw. Reparatur.



Der laufende Propeller muss sorgfältig vor jedem Kontakt mit losen oder feststehenden Teilen, dem Erdboden oder höherem Gras geschützt werden. Nach einem solchen Ereignis sind die Propellerblätter und die Nabe sorgfältigst auf Beschädigungen zu untersuchen und im Zweifelsfall zur Überprüfung und Reparatur einzusenden



Es ist bei jedem Betrieb der Luftschraube auszuschließen, dass Gefahr für Leib und Leben von Menschen und Tiere entstehen kann.



Die Grenzdrehzahl der Luftschraube mit dem Durchmesser 1,4m liegt bei 2200 1/min, die Grenzdrehzahl der Luftschraube mit dem Durchmesser 1,3m liegt bei 2300 1/min. Stellen sie sicher, dass diese Drehzahlen niemals überschritten werden.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung der Propeller:

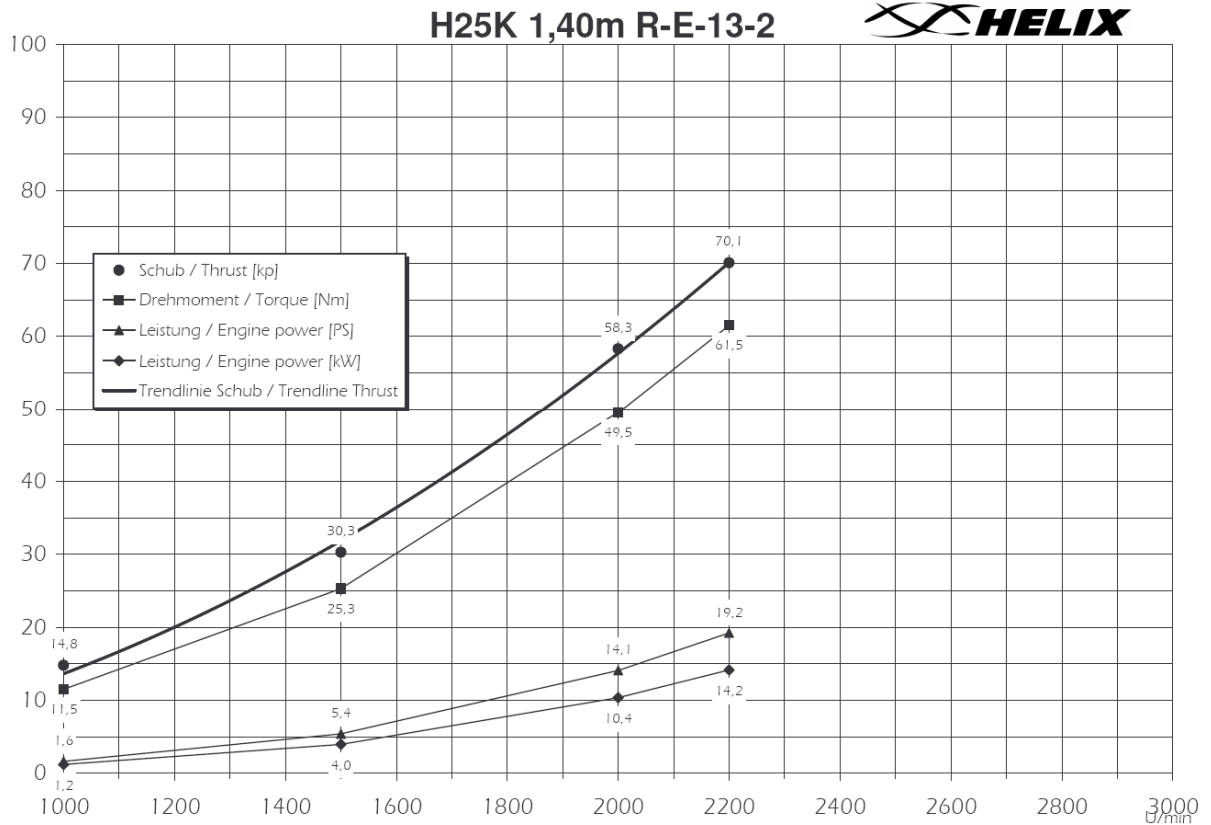
- Die Propeller erzeugen durch Rotation in der Luft einen Vorschub, der genutzt werden kann, um ein ultraleichtes Fluggerät anzutreiben
- Die Propeller sind zum Antrieb durch einen vielpoligen Elektromotor wie dem HPD10 mit geringen Drehmomentschwingungen ausgelegt. Der Einsatz anderer Antriebsmotoren vor allem Verbrennungsmotoren kann zur sofortigen oder allmählichen Zerstörung des Propellers führen.
- Der Propeller muss vom Motor beim Anfahren sanft beschleunigt werden bis die Blätter in Arbeitsposition (gestreckt) sind, um ein heftiges Anschlagen an die Nabenendanschläge zu vermeiden. Dazu sind fest programmierte Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen des Antriebsmotors erforderlich.
- Die Grenzdrehzahlen unbedingt beachten. Eine höhere Drehzahl kann den Propeller oder die Nabe, aufgrund der hohen Fliehkräfte zerstören. Die Grenzdrehzahl der Luftschaube mit dem Durchmesser 1,4m liegt bei 2200 1/min, die Grenzdrehzahl der Luftschaube mit dem Durchmesser 1,3m liegt bei 2300 1/min

Einstellwinkel:

Die Einstellwinkel der Propellerblätter sind durch die Fertigmontage an einer Nabe fest und können nicht nachträglich verändert werden.

Eine Ausnahme bildet der 3-Blatt-Fest Propeller mit Verstellnabe und der Typbezeichnung H30V 1,40m L-EE-3 . Bei diesem Propeller kann der Einstellwinkel der Blätter durch öffnen der 6 Klemmschrauben in der Nabe verändert und auf die Bedürfnisse der Anwendung hin optimiert werden. Als Anhaltspunkt kann ein Einstellwinkel bei Radius=630mm mit der an die Profilunterseite angelegten Wasserwaage von 10° ein gestellt werden. Bei dieser Einstellung wird der Propeller am HPD13.5 etwa die Nennleistung von 13,5kW im Stand abfordern.

3. Technische Daten:



4. Service:

Im Falle einer Beschädigung oder eines Mangels senden Sie die Komponenten incl. einer Problembeschreibung an den Hersteller:

Geiger Engineering
Kronacher Str. 41
96052 Bamberg

Tel. 0951/9649-220

***Angewandte Sicherheitsprinzipien und
Dokumentation zum ultraleichten, elektrischen
Antriebssystem für Luftsportgeräte***

ULED

ultralight electric drivesystem

V1.1 / Jan. 2009

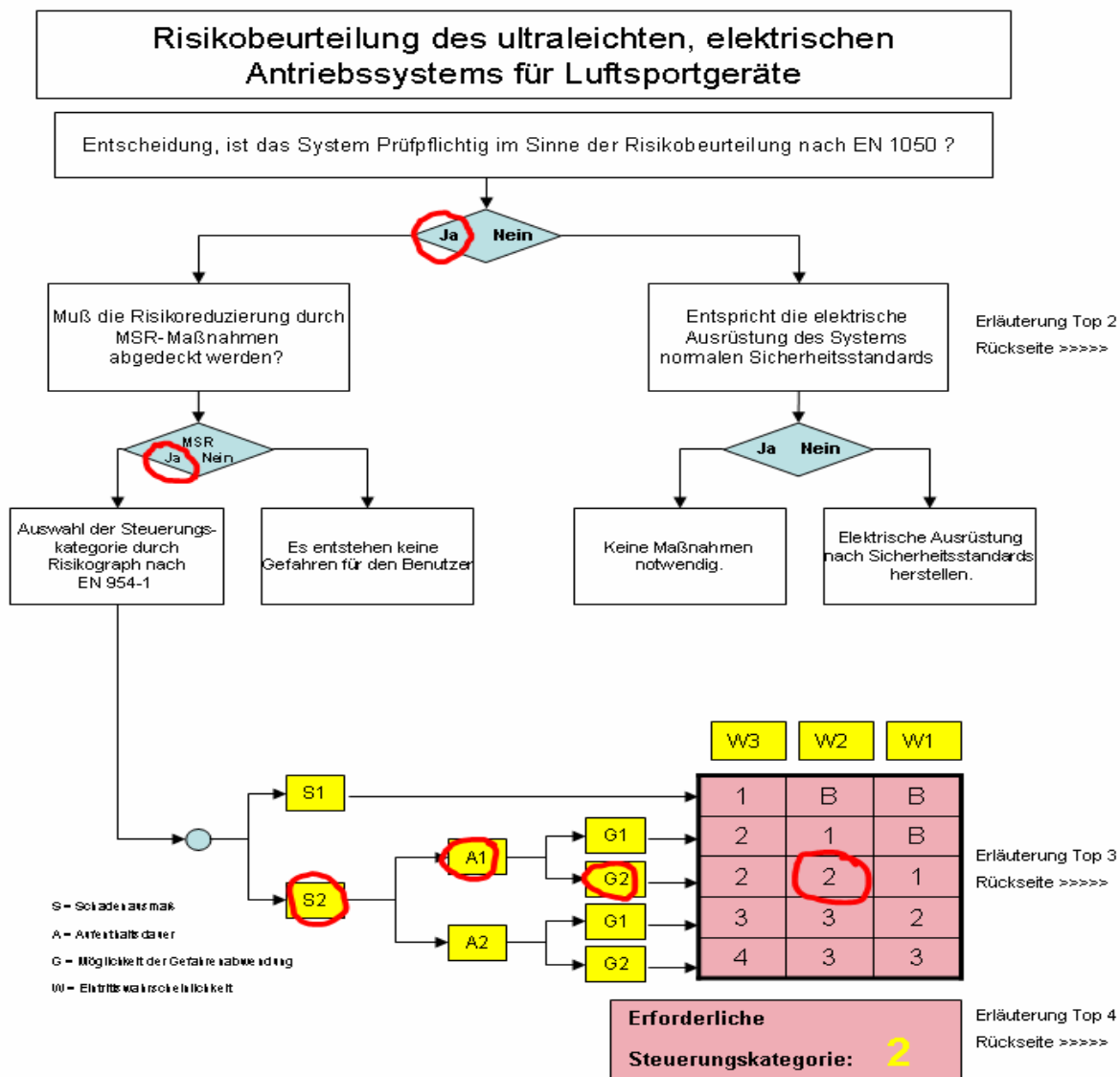
Adresse:
Geiger Engineering
Kronacher Strasse 41
96052 Bamberg

Firmeninhaber:
Joachim Geiger

Kontakt:
Tel.: 0951/9649-220
Fax.: 0951/9649-219
Mobil.: 0170/ 5 66 77 99
e-mail: jgeiger@geigerengineering.de

1. Risikobewertung nach DIN-EN:

Um das vom ULED ausgehende Gefahrenpotenzial zu bewerten, wurde folgende Risikobewertung nach industriellen und europäischen Sicherheitsrichtlinien und Normen durchgeführt.



Sonstige Maßnahmen:

Darüber hinaus wird das Prinzip der Redundanz angewandt.

Die Betriebsspannung liegt unterhalb des PELV - Niveaus.

Bei manchen Anwendungen ist auch ein Schutzkäfig um den Propellerkreis unabdingbar.

Bamberg, den 05.10.2007

Joachim Geiger

Top 2: Folgenden Normen sind anzuwenden:

- EU – Maschinenrichtlinie 98/37 EWG (MSRL). (entspricht 9. Verordnung des Gerätesicherheitsgesetzes)
- EU – Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG
- EU – EMV-Richtlinie 89/336 EWG

Top3: Beschreibung der Risikofaktoren:

- **Schadenausmaß S**
 - S1 : Leichte Verletzung
 - S2 : Schwere irreversible Verletzung von einer oder mehreren Personen, Tod einer Person
 - S3 : Tod mehrerer Personen
 - S4 : Katastrophale Auswirkung, sehr viele Tote
 - **Aufenthaltsdauer A**
 - A1 : seltener bis öfterer Aufenthalt im Gefahrenbereich
 - A2 : häufiger bis dauernder Aufenthalt im Gefahrenbereich
 - **Gefahrenabwendung G** (Ausweichmöglichkeit im Gefahrenbereich, Dynamik der Antriebe beachten)
 - G1 : möglich unter bestimmten Bedingungen
 - G2 : kaum möglich
 - **Eintrittswahrscheinlichkeit W**
 - W1 : Sehr geringe Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses
 - W2 : Geringe Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses
 - W3 : relativ hohe Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses
- Bsp: Weitertakten einer Packmaschine = W3, Anlauf durch einen defekten Umrichter = W1.

Top 4: Beschreibung der Steuerungskategorien nach EN 954-1:

- **B** = Steuerung gemäß dem Stand der Technik
- **1** = Sicherheitstechnisch bewährte Komponenten und Prinzipien
- **2** = Testung
 - Kategorie B muss erfüllt sein
 - sicherheitstechnisch bewährte Prinzipien
 - Prüfung der Sicherheitsfunktionen in angemessenen Intervallen durch die Maschinensteuerung
 - z. B.: Prüfung beim Anlaufen der Maschine oder periodisch während des Betriebes – abhängig vom Risiko
- **3** = Redundanz (mit partieller Fehlererkennung)
 - Kategorie B muss erfüllt sein
 - sicherheitstechnisch bewährte Prinzipien
 - ein Fehler führt nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktionen
 - der einzelne Fehler soll bei oder vor der nächsten Nutzung der Sicherheitsfunktion erkannt werden
 - z. B.: zwangsgeführte Relaiskontakte; Überwachung von redundanten elektrischen Ausgängen
- **4** = Selbstüberwachung

Adresse:
Geiger Engineering
Kronacher Strasse 41
96052 Bamberg

Firmeninhaber:
Joachim Geiger

Kontakt:
Tel.: 0951/9649-220
Fax.: 0951/9649-219
Mobil.: 0170/ 5 66 77 99
e-mail: jgeiger@geigerengineering.de

2. Die Luftschraube:



Vor jedem Betrieb der Luftschraube sind die Blätter und die Nabe auf Beschädigung hin zu kontrollieren. Bei einem Verdacht auf Beschädigung senden Sie den Propeller umgehend an den Hersteller zur Inspektion bzw. Reparatur.



Es ist bei jedem Betrieb der Luftschraube auszuschließen, dass Gefahr für Leib und Leben von Menschen und Tiere entstehen kann.



Die Grenzdrehzahl der Luftschraube liegt bei 2300 1/min. Stellen sie sicher, dass diese Drehzahl niemals überschritten wird.

Das Risiko von der Luftschraube ausgehend, muss durch konstruktive Maßnahmen auf ein verträgliches Maß herabgesetzt werden.

Siehe auch das Datenblatt zur Luftschraube

3. Der Motor:

Beim Motor HPD10 handelt es sich um einen permanentmagneterregten Synchronmotor. Der Motor besitzt eine sehr hohe Leistungsdichte und ist somit in der Lage große und langsam drehende Luftschrauben anzutreiben. Dabei geht vom Motor ein grundsätzliches Risiko aus:

- Die rotierende Luftschraube

Dieses Risiko muss beim Einbau und Betrieb des Antriebssystems mit konstruktiven Maßnahmen angemessen abgesichert werden.

Siehe auch die Bedienungsanleitung des Motors HPD

4. Die Steuerung:

Die elektrische Auslegung:

Die Auslegung der Spannungshöhe der zulässigen Akkumulatoren wurde bewusst auf max. 58,8V Gleichspannung ausgelegt, das entspricht der Ladeschlussspannung von 14 Zellen LiPo Akku's, in Reihe geschaltet. Mit dieser Auslegung ist die Obergrenze von 60V Gleichspannung, so wie sie nach DIN EN 61140 als SELV (Safety Extra Low Voltage) definiert ist, eingehalten.

SELV (früher „Schutzkleinspannung“) ist eine kleine elektrische Spannung, die aufgrund ihrer geringen Höhe und der Isolierung im Vergleich zu Stromkreisen höherer Spannung besonderen Schutz gegen einen elektrischen Schlag bietet.

Mit SELV betriebene Geräte, die selbst keine höheren Spannungen erzeugen, werden gemäß DIN EN 61140 (VDE 0140-1) mit der Schutzklasse III bezeichnet.

Die Spannung ist so klein, dass elektrische Körperströme im Normalfall ohne Folgen bleiben. Die Spannungsquelle kann entweder ein Generator sein, zum Beispiel ein Fahrraddynamo, oder eine Batterie.

Da es sich bei dem Motor um einen permanentmagneterregten Synchronmotor handelt, ist zum Betrieb ein Frequenzumrichter mit digitalen Eigenschaften und hoher Leistungsdichte unbedingt erforderlich. Dieser Frequenzumrichter im weiteren kurz mit DST(Drehzahlsteller) bezeichnet, erzeugt ein magnetisches Drehfeld, dem der Rotor des Motors folgt. Naturgemäß ergibt sich bei einer Störung am DST immer der sichere Zustand eines nicht mehr drehenden Motors.

Die übergeordnete Steuerung übernimmt dabei die Sollwertvorgabe und die permanente Überwachung von relevanten Betriebsgrößen. Die Steuerung ermöglicht somit den sicheren und komfortablen Betrieb des Motors und die Schnittstelle zum Bediener/Piloten.

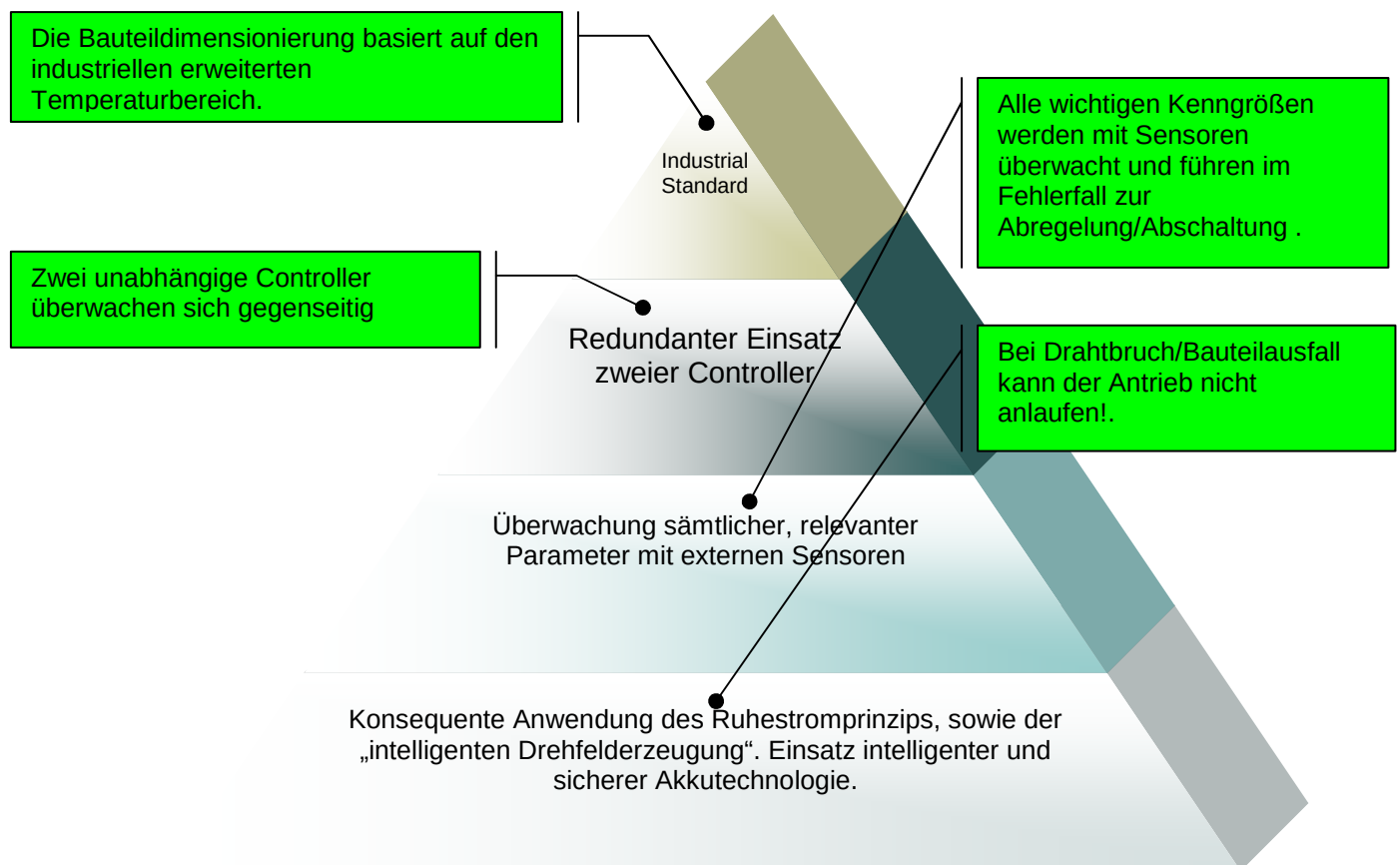
Von der Steuerung geht prinzipiell 1 Restrisiko aus:

- Bei einem Bauteilversagen in der Endstufe kann sich dies mit einem kurzen Ausstoß von heißen Gasen zeigen.

Deshalb sollten sich in der näheren Umgebung des DST keine leicht brennbaren Teile befinden.

Das grundlegende Sicherheitskonzept der Steuerung für das elektrische Antriebssystem.

Die Sicherheitspyramide:



Siehe auch die Bedienungsanleitung der Steuerung

5. Das Ladesystem:

Das Ladesystem ACS lädt die Zellen gemäß ihrer Spezifikation und balanciert überschüssige Energie innerhalb des Zellenverbundes, damit es zu keiner Überladung oder Schädigung der Zellen kommen kann. Nur der korrekt geladene und balancierte Akku ist für die Hochstromentladung nutzbar. Der Akku sollte nie unbeaufsichtigt geladen werden.

Vom Ladesystem selbst geht kein nennenswertes Risiko aus. Bitte die Risikobeschreibung unter Punkt 5 zum Akku beachten.

Siehe auch die Bedienungsanleitung des Ladesystems

6. Der Akkumulator:

Der Akkumulator besteht aus mehreren in Serie und parallel geschalteten Einzelzellen. Jede einzelne Zelle besitzt ein Sicherheitsventil, das bei einer Überlastung die Zelle vom Verband abtrennen wird.

Es sollte immer darauf geachtet werden, dass brennbare benachbarte Teile zum Drehzahlsteller und der Akkupack gegen thermische Fremdeinflüsse geschützt werden. Das heißt, dass der Akku in einem schwer entflammaren Material wie z.B. PE-Schaumstoff der Typenreihe XAC33FR gegen Stoßbelastung und in einem schwer entflammaren, stabilen Kasten aus z.B. GFK gegen mechanische Einflüsse geschützt untergebracht werden muss. Andere brennbare Stoffe sollten ebenfalls gegen direkte Flammeneinwirkung geschützt werden.

Vom Akku gehen zwei wesentliche Risiken aus:

- Brandgefahr bei mechanischer oder thermischer Einwirkung.

Bei mechanischer Beschädigung des Akkupacks, kann es zu Hitzeentwicklung oder einem Auslaufen des Elektrolytes kommen. Elektrolyt ist entflammbar. Im Falle eines Auslaufen des Elektrolytes, die Batterie sofort außer Reichweite des Feuers bringen.

Toxizität: Dämpfe, verursacht durch brennende Batterien, können zu Reizungen der Augen, Haut und Atemwege führen.

Dieses Risiko kann durch ein stabiles Gehäuse und guter Dämmung nahezu ausgeschlossen werden.

- Hohe Kurzschlussenergie

Die hohe Kurzschlussenergie kann durch eine im Akkupack integrierte Sicherheitsschaltung deaktiviert werden. Damit wird das Handling mit dem Akku und das sekundäres Kurzschlussrisiko nahezu ausgeschlossen.

Sicherheitsdatenblatt SONY Lithium Ionen

1. Firmenbezeichnung

Firmenname: Sony Energy Devices Corp. Koriyama Plant

(früher: Sony Fukushima Corp.)

Lieferant: Sony Corp. Micro Systems Network Company Energy Company

Lieferantenadresse: 4-12-3 Higashishinagawa-ku, Tokyo, 140-0002 Japan

Telefon: +81-3-6834-5068

Notfalltelefon: +81-3-6834-5387

Erstellungsdatum: 21.09.2006

gezeichnet:

Produktname Lithium Ionen Batterie – aufladbar

2. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

Substanz: Lithium Ionen Batterie – aufladbar

CAS – Nummer: nicht spezifiziert

UN – Klasse: wenn auch klassifiziert als Lithium Batterie, sind sie nicht als als Gefahrenstoffe eingestuft.

UN-Empfehlungen für den Transport von Gefahrgut

(ST/SG/AC.10/1 Rev.11)

****wieder aufladbare Lithium Ionen Zellen unterliegen nicht den**

UN-Bestimmungen, sofern sie folgende Anforderungen erfüllen:

- der entsprechende Lithium-Gehalt, kalkuliert mit der 0,3 fach bewerteten Kapazität in Ampere-Stunden(Ah), beträgt nicht mehr als 1,5 Gramm. **(1)**

**** wieder aufladbare Lithium Ionen Batterien unterliegen nicht den**

UN-Bestimmungen, wenn sie folgende Anforderungen erfüllen:

- der entsprechende Lithium-Gehalt ist nicht höher als 8 Gramm. **(1)**

Zusammensetzung: - positive Elektrode; Lithium-Kobaltoxid 20-35wt%

- negative Elektrode; Karbon 5-20wt%

Adresse:

Geiger Engineering
Kronacher Strasse 41
96052 Bamberg

Firmeninhaber:

Joachim Geiger

Kontakt:

Tel.: 0951/9649-220

Fax.: 0951/9649-219

Mobil.: 0170/ 5 66 77 99

e-mail: jgeiger@geigerengineering.de

- Elektrolyt; organisches Elektrolyt, hauptsächlich bestehend aus alkalischen Karbonaten 10-20wt%

3. Mögliche Gefahren

Klassifizierung: nicht einzustufen auf gesetzlich geregelte Klassen
Gefahren: bei Kontakt der Batteriepole mit anderen Metallen kann es zu Hitzeentwicklung oder einem Auslaufen des Elektrolytes kommen.
Elektrolyt ist entflammbar. Im Falle eines Auslaufens des Elektrolytes, die Batterie sofort ausser Reichweite des Feuers bringen.
Toxizität: Dämpfe, verursacht durch brennende Batterien, können zu Reizungen der Augen, Haut und Atemwege führen.

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Das Produkt enthält organisches Elektrolyt. Im Falle eines Auslaufens des Elektrolytes aus der Batterie, sind die unten aufgeführten Maßnahmen notwendig:
Augenkontakt: Spülen Sie sofort die Augen mit reichlich sauberem Wasser für mindestens 15 Minuten, ohne zu reiben. Suchen Sie einen Arzt auf.
Wenn entsprechenden Maßnahmen nicht unternommen werden, kann dies zu Augenreizungen führen.
Hautkontakt: Waschen Sie die betroffenen Hautpartien mit reichlich Wasser und Seife. Wenn entsprechende Maßnahmen nicht unternommen werden, kann dies zu Hautverletzungen führen.
Inhalation: Sofort für Frischluft sorgen und anschließend einen Arzt aufsuchen.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Löschmethode: Da die Dämpfe, die durch brennende Batterien entstehen, Reizungen von Augen, Nase und Atemwegen bewirken können, gehen Sie sicher, dass das Feuer auf der wind zugewandten Seite gelöscht wird.
Löschmittel: Trockenchemikalien, alkoholbeständiger Schaum, Kohlenstoffdioxid und reichlich Wasser sind effektiv.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- Aufwischen mit saugfähigem Textil
- Entfernen der Batterie, außer Reichweite des Feuers

7. Handhabung und Lagerung

1. Bei Verpackung der Batterien muss darauf geachtet werden, dass weder die Batteriepole untereinander, noch mit anderen metallischen Gegenständen Kontakt haben. Gehen Sie sicher, dass die Batterien voneinander separiert ins Paket gepackt sind, jeweils in separaten Plastiktüten, damit die einzelnen Batterien nicht zusammengebracht werden.(1)(2)
2. Benutzen Sie stabiles Material für die Versandboxen, damit keine Beschädigung durch Vibration, Aufprall, Stürzen oder Stapeln während des Transportes eintreten kann.(1)(2)(3)
3. Schützen Sie die Pakete vor dem Eindringen von Wasser während Lagerung und Transport.
4. Die Batterien werden bei Zimmertemperatur gelagert, aufgeladen mit ca. 30-50% ihrer Kapazität.
5. Die Batterie soll nicht an Orten mit Temperaturen über 35 °C, unter direkter Sonneneinstrahlung oder in Nähe eines Ofens gelagert werden. Bitte vermeiden Sie ebenso Orte mit hoher Luftfeuchtigkeit. Gehen Sie sicher, dass die Batterie weder Kondenswasser, noch Wassertropfen, oder zu starker Kälte ausgesetzt ist.
6. Die Batterie soll vorbeugend so sicher verpackt werden, dass Kurzschlüsse vermieden werden, unter Umständen die während eines normalen Transportes vorkommen können.
7. Bitte vermeiden Sie die Lagerung an Orten, an denen sie statischer Elektrizität ausgesetzt ist, damit kein Schaden an der Schutzbeschaltung entsteht.

7. Expositionsbegrenzung (im Falle des Auslaufens von Elektrolyt)

8.

- Zulässige Konzentration: nicht spezifiziert in ACGIH. (4)
Technische Hilfsmittel: Versorgen Sie den Lagerbereich mit einem ausreichenden Ventilationssystem, wie z.B. ein Ventilator direkt am Lagerplatz.
Schutzbekleidung: - Gasmasken für organische Gase
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Aussehen: Einzelzelle: zylindrisch oder prismatisch
Nominalspannung: Einzelzelle: 3,6 Volt

10. Stabilität und Reaktivität

Da Batterien eine chemische Reaktion nutzen, werden sie eigentlich als chemisches Produkt eingestuft. Als solches, verringert sich die Batterieleistung, wenn sie lange Zeit eingelagert

Adresse:
Geiger Engineering
Kronacher Strasse 41
96052 Bamberg

Firmeninhaber:
Joachim Geiger

Kontakt:
Tel.: 0951/9649-220
Fax.: 0951/9649-219
Mobil.: 0170/ 5 66 77 99
e-mail: jgeiger@geigerengineering.de

wird, ohne im Gebrauch gewesen zu sein. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Gebrauchsumstände, wie Auf- und Entladen, Temperatur, etc. nicht nach den spezifischen Vorgaben beibehalten werden, was die Lebenserwartung der Batterie verkürzt, oder das Gerät, das mit der Batterie betrieben wird kann durch auslaufendes Elektrolyt beschädigt werden.

11. Angaben zur Toxikologie (im Falle eines Auslaufens der Batterie)

Akute Toxizität: oral LD50 > 2g/kg (geschätzt)
Reizung: Reizung von Augen und Haut
Mutagenität: nicht spezifiziert
Chronische Toxizität: nicht spezifiziert

12. Angaben zur Ökologie

Wenn abgenutzte Batterien ins Erdreich gelangen, kann die Batteriezelle korrodieren und Elektrolyt kann austreten. Es liegen uns allerdings keine ökologischen Erfahrungswerte vor.

Schwermetallmenge pro Zelle
Hg < 0,5ppm Messanalyse: atomic absorption spectrometer
Cd < 4,0ppm Messanalyse: atomic absorption spectrometer

13. Hinweise zur Entsorgung (Recyclingmaßnahmen)

Wenn die Batterie abgenutzt ist, entsorgen Sie sie nach den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen.
Die Entsorgung kann durch Recycling Verordnungen geregelt sein.

14. Angaben zum Transport

Während des Transportes von großen Zellmengen auf dem Seeweg, per LKW oder Bahn, sollten diese weder hohen Temperaturen, noch Kondensation ausgesetzt sein.
Während des Transportes sollen die Pakete so gesichert sein, dass keine Beschädigung durch Stürze eintreten.

Bei Verschiffung sollten die Batterien mit weniger als 50% ihrer Kapazität aufgeladen sein (SOC).

Bei einer Luftfrachtsendung, die mehr als 40 wieder aufladbare Lithium Ionen Zellen, oder mehr als 20 wieder aufladbare Lithium Ionen Batterien beinhaltet, wird empfohlen diese in folgendes Federal Register/Vol. 65, No. 174/Thursday, September/, 2000/Notices, (2) eintragen zu lassen.

1. Jedes Paket sollte entsprechend markiert sein, dass Lithium Ionen Batterien als Packungsinhalt erkennbar sind und spezielle Maßnahmen unternommen werden können für den Fall einer Beschädigung des Paketes.
2. Jeder Sendung sollte ein Begleitdokument beigelegt sein, aus dem hervorgeht, dass Lithium Batterien enthalten sind und spezielle Maßnahmen getroffen werden müssen im Falle einer Beschädigung des Paketes.
3. Die gleichen Dokumente müssen dem Luftfrachtspediteur zugehen.
4. Das Paketgewicht darf 30 kg nicht überschreiten.
5. Die Verpackungskartons sollten stabile Boxen, nach Packungsgruppe II, sein.

15. Vorschriften

- IATA Gefahrgut Vorschriften
- ICAO Technische Anweisungen für den sicheren Transport von Gefahrgut per Luftfracht

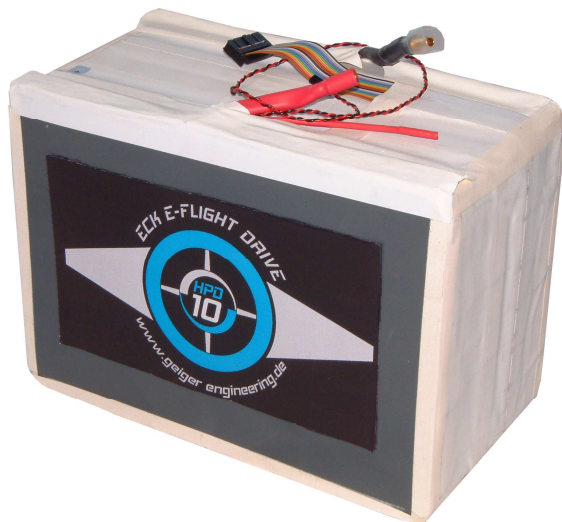
15. Sonstige Angaben

Referenzen

- (1) UN Recommendations on the Transportation of Dangerous Goods Model Regulations
- (2) Federal Register/Vol. 65, No. 174/Thursday, September/, 2000/Notices
- (3) IATA Dangerous Goods Regulations 42nd Edition Effective 1 January 2001
- (4) TLVs und BEIs 1999 ACGIH



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren





Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

Einführung:

Geiger Engineering bietet zwei verschiedene Akkumulatortypen an:

- Akkupacks aus vielen einzelnen parallel und seriell verschalteten Becherzellen auf Li-Ionen Basis. Die Kapazität des Akkupacks ergibt sich aus der Summe der parallelen Einzelzellen.
- Akkupacks aus rechteckigen Plattenzellen auf Li-Ionen Polymer Basis. Die Kapazität des Akkupacks ist identisch mit der Kapazität einer Plattenzelle.

Beide Zellentypen sind in der Industrie und KFZ- und Werkzeugbranche verbreitet und erprobt. Es handelt sich um die Produkte der jeweiligen Marktführer, die sich vor allem durch eine hohe, gleich bleibende Qualität auszeichnen.

Aufgrund der hohen Anzahl der parallelgeschalteten Becherzellen, die mit extrem hoher Gleichmäßigkeit in Massenproduktion hergestellt werden, kommt es zu keiner nennenswerten Spannungsdrift. Auf ein ständiges balancieren bei jedem Ladevorgang, wie es bei den Plattenzellen notwendig ist, kann verzichtet werden. Hier empfiehlt sich ein Balancieren erst beim Laden nach ca. 30 - 50 Ladezyklen oder nach langen Liegezeiten mit einem entsprechenden Balanciersystem der Fa. Geiger Engineering.

Schlecht balancierte Akkupacks haben eine verkürzte Lebensdauer, da die Gefahr der Überladung bzw. Unterentladung einzelner Zellen erheblich ist. Auch ein plötzlicher irreparabler Ausfall des Akkupacks durch Ansprechen der internen Zellsicherung ist möglich.

Die von Geiger Engineering gelieferten Akkupacks sind anschlussfertig mit Steckverbindern ausgerüstet und weitgehend verwechslungssicher ausgeführt. Trotzdem kann es bei ungeeignetem Umgang zu Kurzschlüssen durch Berührung der Batteriepole oder weiterführender Leitungen kommen. Dies muss unbedingt ausgeschlossen werden, da bei Kurzschlüssen große Energiemengen freigesetzt werden und dadurch eine erhebliche Brandgefahr entsteht.

Für den Transport der Akkus kommt nur der See- oder Landtransport in Frage. Die Verpackungen sind so ausgelegt, dass die Akkus mit der entsprechenden Gefahrgutkennung Klasse 9 gekennzeichnet sein müssen. Die Verpackung ist nicht für den Lufttransport zugelassen.



Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme diese Anleitung und die Sicherheitshinweise sorgfältig durch.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

Bemerkung: Für den Betrieb und die Handhabung der Akkupacks sind unbedingt alle Sicherheitsvorschriften einzuhalten! Da wir keine Kontrolle über den Umgang mit den von uns gelieferten Produkten haben, schließen wir jegliche Haftung für alle möglicherweise auftretenden Schäden grundsätzlich aus! Das alleinige Risiko für den Betrieb trägt der Anwender!

1. Vor Inbetriebnahme sind folgende Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.



Den Akkumulator niemals in der prallen Sonne stehen lassen.



Akkumulatoren auf Lilonen Basis dürfen ausschließlich mit unseren Ladesystem ACS 9 oder ACS 18 geladen werden. Beim Laden mit dem ACS 9 wird empfohlen diese Akkus alle 30-50 Ladezyklen mit dem ACS18 zu balancieren. Die Ladesysteme sind bei Auslieferung auf den entsprechenden Akkutyp parametrisiert und dürfen nicht geändert werden.



Akkumulatoren auf Lilonen Polymer Basis dürfen ausschließlich mit unserem Ladesystem ACS 18 mit integrierter Balanciereinrichtung geladen werden, da Zellen auf LiPo Basis eine stärkere Spannungsdrift haben. Es ist zu beachten, dass nach vollständiger Ladung der Balanceranschluss (20poliger Stecker) noch ca. 4 Stunden am Akku eingesteckt bleibt.



Der Akkumulator muss mit einem schwer entflammaren Material wie z.B. PE-Schaumstoff der Typenreihe XAC33FR gegen Stoßbelastung und in einem schwer entflammaren Kasten aus z.B. GFK gegen mechanische Einflüsse geschützt untergebracht werden. Andere brennbare Stoffe sollten ebenfalls gegen direkte Flammeneinwirkung geschützt werden.



Nach jedem Betrieb mit dem Akkumulator muss die äußere Umhüllung auf Beschädigung kontrolliert werden. Bei Beschädigung des Akkus bzw. dessen Umhüllung darf der Akku nicht mehr verwendet werden und muss zum Hersteller zur Überprüfung gesandt werden.



Den Akkumulator nach Beendigung der Betriebsphase immer vom System komplett abstecken. Auch die Vorladeleitung darf nicht über längeren Zeitraum (>15Stunden) angeschlossen bleiben, da die Stromaufnahme der Steuerungskomponenten zu einer zerstörenden Tiefentladung des Akku's führen können.



Die maximale Betriebstemperaturbereich der Akkupacks liegt bei -10 bis +60°C. Es ist darauf zu achten, dass bei Entladetemperaturen unter 20°C der Akku nicht die volle Kapazität bringt.



Der Akkumulator darf in der Entladephase ausschließlich mit dem Motor Steuerungssystem der Fa. Geiger Engineering betrieben werden, da hier alle relevanten Parameter zur Entladung dieser Systeme überwacht werden.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

2. Bestimmungsgemäße Verwendung der Akkumulatoren:

- Die Akku's dienen zur Energieversorgung eines elektrischen Antriebsstranges. Der Antriebsstrang besteht dabei aus den Motoren der HPD Baureihe, sowie dem Motorsteuersystem der Fa. Geiger Engineering zum Antrieb von Luftschrauben.
- Die Akkumulatoren dürfen ausschließlich mit den Ladesystemen ACS der Fa. Geiger Engineering geladen werden.
- Bei Verwendung der Ladesysteme ist unbedingt auf die richtige Zuordnung der Ladesysteme zu den Akkumulatoren zu achten. Im Zweifel kontaktieren sie bitte die Fa. Geiger Engineering.
- Bei Verwendung der Lilon-Akkupack's ist darauf zu achten, dass der Pack nach ca. 30 Ladezyklen mit einem ACS 18-I oder einem geeigneten Balanciersystem der Fa. Geiger Engineering balanciert wird.

3. Lagerung:

- Die Akku's sind in einem trockenen, normal temperierten Raum zu lagern. Die Lagerungstemperaturen dürfen dabei zwischen 0°C und 40°C betragen.
- Die Akkus sind mit ca. 50% zu laden, bevor sie gelagert werden, um eine Tiefentladung auszuschließen.
- Siehe auch Kapitel „Sicherheitsdatenblatt allgemein“

4. Gewährleistung:

- Prinzipiell geben wir die Gewährleistung auf Akkumulatoren von den Herstellern weiter. Dabei gelten für den Endbenutzer die Grenzwerte und Parameter für den Betrieb, die Lagerung und den Transport die durch Hersteller und uns vorgeschrieben werden, einzuhalten.
- Der Gewährleistungsanspruch erlischt unter folgenden Bedingungen:
 - o Bei nicht Einhaltung von Grenzwerten und Vorschriften.
 - o Schäden infolge von Fehlbedienung, mangelhafter Lagerung, von nicht ordnungsgemäßigem Einbau oder mechanischer Beschädigung.
 - o Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung.
 - o Der Hersteller haftet nicht für Folgeschäden, die durch den Austausch von Ersatzteilen entstanden sind, deren Hersteller / Lieferant er nicht ist.
 - o Der Garantieanspruch erlischt, wenn durch den Käufer oder durch Dritte ohne schriftliches Einverständnis des Herstellers nachträgliche Änderungen oder Reparaturen ausgeführt werden. Weitergehende Schadensersatzansprüche jeglicher Art sind ausgeschlossen.
 - o Der Garantieanspruch erlischt, wenn der Hersteller der Akkupacks Insolvenz anmeldet.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

5. technische Daten:

1. LiIon –Akkupack (14s20p)

- a. Nominalkapazität 26,4Ah
- b. Energieinhalt 1368 Wh
- c. Kapazität @200A 23,4Ah
- d. Nominalspannung 51,8V
- e. Maximale Ladeschussspannung 57,4V
- f. Minimale Entladeschlussspannung 35V
- g. Maximaler Ladestrom 24A
- h. Maximale Akku Gebrauchstemperatur beim Entladen 65°C
- i. Minimale Akku Gebrauchstemperatur beim Entladen -20°C
- j. Maximale Akku Gebrauchstemperatur beim Laden 40°C
- k. Minimale Akku Gebrauchstemperatur beim Laden 0°C
- l. Gewicht ca. 13kg
- m. Erreichbare Steighöhen und Flugzeiten ohne Thermik:
 - i. Gleitschirm
 - 1. Steighöhe von 600-1000m *
 - 2. Steigrate von 1,3-2,3m/s *
 - ii. Drachen/Starrflügler
 - 1. Steighöhe von 700-1100m *
 - 2. Steigrate von 1,7-2,6m/s *

* (Geräte und Gesamtgewichtsabhängig)

Dauerleistung:

Dauerleistungsabgabe: ca. 9 000 Watt

Spitzenleistungsabgabe: ca.11 000 Watt (<1minute)



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

2. LiPo –Akkupack (14s1p)

- a. Nominalkapazität 40Ah
- b. Energieinhalt 2072 Wh
- c. Kapazität @200A 39Ah
- d. Nominalspannung 51,8V
- e. Maximale Ladeschlussspannung 58,8V
- f. Minimale Entladeschlussspannung 37,8V
- g. Maximaler Ladestrom 80A
- h. Maximale Akku Gebrauchstemperatur beim Entladen 65°C
- i. Minimale Akku Gebrauchstemperatur beim Entladen -20°C
- j. Maximale Akku Gebrauchstemperatur beim Laden 40°C
- k. Minimale Akku Gebrauchstemperatur beim Laden 0°C
- l. Gewicht ca. 16kg
- m. Erreichbare Steighöhen und Flugzeiten ohne Thermik:
 - i. Gleitschirm
 - 1. Steighöhe von 1000-1600m *
 - 2. Steigrate von 1,3-2,3m/s *
 - ii. Drachen/Starrflügler
 - 1. Steighöhe von 1100-1800m *
 - 2. Steigrate von 1,7-2,6m/s *

* (Geräte und Gesamtgewichtsabhängig)

Dauerleistung:

Dauerleistungsabgabe: ca. 10 000 Watt

Spitzenleistungsabgabe: ca. 12 500 Watt (<1minute)

Siehe auch „Angewandte Sicherheitsprinzipien“ Sicherheitsdatenblatt für Akkumulatoren.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

6. Sicherheitsdatenblatt allgemein:

Sicherheitsdatenblatt SONY Lithium Ionen

1. Firmenbezeichnung

Firmenname: Sony Energy Devices Corp. Koriyama Plant
(früher: Sony Fukushima Corp.)

Lieferant: Sony Corp. Micro Systems Network Company Energy Company

Lieferantenadresse: 4-12-3 Higashishinagawa-ku, Tokyo, 140-0002 Japan

Telefon: +81-3-6834-5068

Notfalltelefon: +81-3-6834-5387

Erstellungsdatum: 21.09.2006

gezeichnet:

Produktname Lithium Ionen Batterie – aufladbar

2. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

Substanz: Lithium Ionen Batterie – aufladbar

CAS – Nummer: nicht spezifiziert

UN – Klasse: wenn auch klassifiziert als Lithium Batterie, sind sie nicht als Gefahrenstoffe eingestuft.

UN-Empfehlungen für den Transport von Gefahrgut (ST/SG/AC.10/1 Rev.11)

****wieder aufladbare Lithium Ionen Zellen unterliegen nicht den UN-Bestimmungen, sofern sie folgende Anforderungen erfüllen:**

- der entsprechende Lithium-Gehalt, kalkuliert mit der 0,3 fach bewerteten Kapazität in Ampere-Stunden(Ah), beträgt nicht mehr als 1,5 Gramm. **(1)**

**** wieder aufladbare Lithium Ionen Batterien unterliegen nicht den**

UN-Bestimmungen, wenn sie folgende Anforderungen erfüllen:

- der entsprechende Lithium-Gehalt ist nicht höher als 8 Gramm. **(1)**

Zusammensetzung: - positive Elektrode; Lithium-Kobaltoxid 20-35wt%

- negative Elektrode; Karbon 5-20wt%

- Elektrolyt; organisches Elektrolyt, hauptsächlich bestehend aus alkalischen Karbonaten 10-20wt%

3. Mögliche Gefahren

Klassifizierung: nicht einzustufen auf gesetzlich geregelte Klassen

Gefahren: bei Kontakt der Batteriepole mit anderen Metallen kann es zu Hitzeentwicklung oder einem Auslaufen des Elektrolytes kommen. Elektrolyt ist entflammbar. Im Falle eines Auslaufens des Elektrolytes, die Batterie sofort ausser Reichweite des Feuers bringen.

Toxizität: Dämpfe, verursacht durch brennende Batterien, können zu Reizungen der Augen, Haut und Atemwege führen.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Das Produkt enthält organisches Elektrolyt. Im Falle eines Auslaufens des Elektrolytes aus der Batterie, sind die unten aufgeführten Maßnahmen notwendig:

Augenkontakt: Spülen Sie sofort die Augen mit reichlich sauberen Wasser für mindestens 15 Minuten, ohne zu reiben. Suchen Sie einen Arzt auf.

Wenn entsprechende Maßnahmen nicht unternommen werden, kann dies zu Augenreizungen führen.

Hautkontakt: Waschen Sie die betroffenen Hautpartien mit reichlich Wasser und Seife. Wenn entsprechende Maßnahmen nicht unternommen werden, kann dies zu Hautverletzungen führen.

Inhalation: Sofort für Frischluft sorgen und anschließend einen Arzt aufsuchen.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Löschmethode: Da die Dämpfe, die durch brennende Batterien entstehen, Reizungen von Augen, Nase und Atemwegen bewirken können, gehen Sie sicher, dass das Feuer auf der wind zugewandten Seite gelöscht wird.

Löschmittel: Trockenchemikalien, alkoholbeständiger Schaum, Karbonoxid und reichlich Wasser sind effektiv.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- Aufwischen mit saugfähigem Textil
- Entfernen der Batterie, außer Reichweite des Feuers

7. Handhabung und Lagerung

1. Bei Verpackung der Batterien muss darauf geachtet werden, dass weder die Batteriepole untereinander, noch mit anderen metallischen Gegenständen Kontakt haben.

Gehen Sie sicher, dass die Batterien voneinander separiert ins Paket gepackt sind, jeweils in separaten Plastiktüten, damit die einzelnen Batterien nicht zusammengebracht werden.(1)(2)

2. Benutzen Sie stabiles Material für die Versandboxen, damit keine Beschädigung durch Vibration, Aufprall, Stürzen oder Stapeln während des Transportes eintreten kann.(1)(2)(3)

3. Schützen Sie die Pakete vor dem Eindringen von Wasser während Lagerung und Transport.

4. Die Batterien werden bei Zimmertemperatur gelagert, aufgeladen mit ca. 30-50% ihrer Kapazität.

5. Die Batterie soll nicht an Orten mit Temperaturen über 35 °C, unter direkter Sonneneinstrahlung oder in Nähe eines Ofens gelagert werden. Bitte vermeiden Sie ebenso Orte mit hoher Luftfeuchtigkeit. Gehen Sie sicher, dass die Batterie weder Kondenswasser, noch Wassertropfen, oder zu starker Kälte ausgesetzt ist.

6. Die Batterie soll vorbeugend so sicher verpackt werden, dass Kurzschlüsse vermieden werden, unter Umständen die während eines normalen Transportes vorkommen können.

7. Bitte vermeiden Sie die Lagerung an Orten, an denen sie statischer Elektrizität ausgesetzt ist, damit kein Schaden an der Schutzbeschaltung entsteht.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

8. Expositionsbegrenzung (im Falle des Auslaufens von Elektrolyt)

Zulässige Konzentration: nicht spezifiziert in ACGIH. (4)

Technische Hilfsmittel: Versorgen Sie den Lagerbereich mit einem ausreichenden Ventilationssystem, wie z.B. einem Ventilator direkt am Lagerplatz.

Schutzkleidung:

- Gasmaske für organische Gase
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Aussehen: Einzelzelle: zylindrisch oder prismatisch

Nominalspannung: Einzelzelle: 3,6 Volt

10. Stabilität und Reaktivität

Da Batterien eine chemische Reaktion nutzen, werden sie eigentlich als chemisches Produkt eingestuft. Als solches, verringert sich die Batterieleistung, wenn sie lange Zeit eingelagert wird, ohne im Gebrauch gewesen zu sein. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Gebrauchsumstände, wie Auf- und Entladen, Temperatur, etc. nicht nach den spezifischen Vorgaben beibehalten werden, was die Lebenserwartung der Batterie verkürzt, oder das Gerät, das mit der Batterie betrieben wird kann durch auslaufendes Elektrolyt beschädigt werden.

11. Angaben zur Toxikologie (im Falle eines Auslaufens der Batterie)

Akute Toxizität: oral LD50 > 2g/kg (geschätzt)

Reizung: Reizung von Augen und Haut

Mutagenität: nicht spezifiziert

Chronische Toxizität: nicht spezifiziert

12. Angaben zur Ökologie

Wenn abgenutzte Batterien ins Erdreich gelangen, kann die Batteriezelle korrodieren und Elektrolyt kann austreten. Es liegen uns allerdings keine ökologischen Erfahrungswerte vor.

Schwermetallmenge pro Zelle:

Hg < 0,5ppm Messanalyse: atomic absorption spectrometer

Cd < 4,0ppm Messanalyse: atomic absorption spectrometer

13. Hinweise zur Entsorgung (Recyclingmaßnahmen)

Wenn die Batterie abgenutzt ist, entsorgen Sie sie nach den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen.

Die Entsorgung kann durch Recycling Verordnungen geregelt sein.



Sicherheits- und Betriebshinweise zu den Akkumulatoren

14. Angaben zum Transport

Während des Transportes von großen Zellmengen auf dem Seeweg, per LKW oder Bahn, sollten diese weder hohen Temperaturen, noch Kondensation ausgesetzt sein.

Während des Transportes sollen die Pakete so gesichert sein, dass keine Beschädigung durch Stürze eintreten.

Bei Verschiffung sollten die Batterien mit weniger als 50% ihrer Kapazität aufgeladen sein (SOC).

Bei einer Luftfrachtsendung, die mehr als 40 wieder aufladbare Lithium Ionen Zellen, oder mehr als 20 wieder aufladbare Lithium Ionen Batterien beinhaltet, wird empfohlen diese in folgendes Federal Register/Vol. 65, No. 174/Thursday, September/, 2000/Notices, **(2)** eintragen zu lassen.

1. Jedes Paket sollte entsprechend markiert sein, dass Lithium Ionen Batterien als Packungsinhalt erkennbar sind und spezielle Maßnahmen unternommen werden können für den Fall einer Beschädigung des Paketes.
2. Jeder Sendung sollte ein Begleitdokument beigelegt sein, aus dem hervorgeht, dass Lithium Batterien enthalten sind und spezielle Maßnahmen getroffen werden müssen im Falle einer Beschädigung des Paketes.
3. Die gleichen Dokumente müssen dem Luftfrachtpediteur zugehen.
4. Das Paketgewicht darf 30 kg nicht überschreiten.
5. Die Verpackungskartons sollten stabile Boxen, nach Packungsgruppe II, sein.

15. Vorschriften

- IATA Gefahrgut Vorschriften
- ICAO Technische Anweisungen für den sicheren Transport von Gefahrgut per Luftfracht

16. Sonstige Angaben

Referenzen:

- (1)** UN Recommendations on the Transportation of Dangerous Goods Model Regulations
- (2)** Federal Register/Vol. 65, No. 174/Thursday, September/, 2000/Notices
- (3)** IATA Dangerous Goods Regulations 42nd Edition Effective 1 January 2001
- (4)** TLVs und BEIs 1999 ACGIH

Service

Im Falle einer Beschädigung oder eines Mangels senden Sie die Komponenten incl. einer Problembeschreibung an den Vertriebspartner oder Händler:



Bedienungsanleitung für das Akku Charging System





Bedienungsanleitung für das Akku Charging System

Einführung:

Das Ladegerät ist ein modernes, vollautomatisches Ladegerät, welches Akkus nicht nur effizient und richtig laden, sondern auch überwachen kann.

Relevante Ladegrößen wie Strom, Spannung und geladene Kapazität werden dabei angezeigt. Zusätzlich verfügt das System über einen internen Speicher, aus welchem der Hersteller weitere Größen und Fehlerzustände auslesen kann.

Das Ladegerät kann als stationäres Gerät verwendet werden, oder auch als mobile Einheit mitgeführt werden.

Das Ladegerät wurde für den gelieferten Akkutyp vom Hersteller fachmännisch programmiert bzw. eingestellt. Die Programmierung bezüglich Ladespannungen, Ladeströme, Ladezeiten, Spannungsabfall etc. darf nur vom Hersteller geändert werden.



Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme diese Anleitung und die Sicherheitshinweise sorgfältig durch.

- **Bemerkung:** Bitte bedenken Sie, dass neue Akkus erst nach mehreren Lade-Entladezyklen ihre volle Kapazität erreichen. Ältere Akkus erreichen oft nicht mehr die volle Batteriekapazität und es kann vorkommen, dass die Ladung nicht richtig abgeschlossen wird. (z.B.: meldet das Ladegerät den Fehler: maximale Ladezeit überschritten). Laden Sie keine frisch entladenen Akkus. Die Akkutemperatur sollte beim Anschluss des Ladegerätes kleiner 45°C sein, um eine vorzeitige Abschaltung zu vermeiden.

1. Vor Inbetriebnahme sind folgende Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.



Das Ladegerät darf nur mit den ausgelieferten Anschlusskabeln betrieben werden. Die Leitungen dürfen weder verlängert noch gekürzt oder in irgendeiner Art verbunden werden.



Immer zuerst den Netzstecker 230V und dann das Akkukabel vom Akku trennen.



Es dürfen keine nicht aufladbaren Akkus, bzw. nicht vom Hersteller gelieferte Akkus an das Ladegerät angeschlossen werden.



Überprüfen Sie das Gerät stets auf Beschädigungen an Kabeln, Steckern, Gehäuse usw. Ein defektes Ladegerät darf nicht mehr in Betrieb genommen werden.



Das Gerät ist stets vor direkter Sonneneinstrahlung, Staub, Feuchtigkeit und Regen zu schützen.



Bei Gewitter stets den Netzstecker (230V) aus der Steckdose ziehen.



Nach abgeschlossener Ladung immer den Netzstecker (230V) ziehen und den Akku von den Ladekabeln trennen.



Zum Laden von LiPo-Akkus ist nur das Ladegerät ACS18 mit integriertem Balancer zulässig.



Bedienungsanleitung für das Akku Charging System

2. Bestimmungsgemäße Verwendung des Ladegerätes:

- Das Ladegerät darf ausschließlich zum Laden für den Akkutyp verwendet werden, welcher vom Hersteller zum Betrieb mit dem Ladegerät ausgeliefert wurde.
- LiPo-Akkus und andere Zellentypen die dazu neigen Spannungsseitig zu driftten, dürfen nur mit Ladegeräten mit integriertem Balancer (ACS18) geladen werden.
- Das Ladegerät darf nicht zweckentfremdet werden.

3. Anschlussreihenfolge

- Schließen Sie als erstes den schwarzen Minuspol des Akkus an das Ladegerät an.
- Schließen Sie dann den roten Pluspol des Akkus an das Ladegerät an.
- Bei Geräten mit integriertem Balancersystem schließen Sie jetzt den 20poligen Balancerstecker an.
- Stecken Sie jetzt den Netzstecker in die 230V Netzsteckdose.

Das Ladesystem beginnt nun nach einer kurzen Selbsttestverzögerung (bis zu 50 Sekunden) mit dem Ladevorgang.



Der Akku darf niemals unbeaufsichtigt geladen werden.

Das Abklemmen des Akkus erfolgt in genau umgekehrter Reihenfolge!

4. Fehlermeldungen:

Das Ladegerät überwacht alle relevanten Ladegrößen und meldet Fehler durch eine blinkende LED. Das Auftreten eines Fehlers hat eine sofortige Abschaltung des Ladestromes zur Folge.

Im Folgenden werden die Fehler durch die blinkende LED Klartext beschrieben:

Keine LED leuchtet/blinkt nach dem Anschließen:

- Akkuschluss kontrollieren**
- Netzanschluss kontrollieren**
- Hersteller kontaktieren**

LED-Störung blinkt wiederholend (n mal blinken / 2sekunden Pause / n mal blinken)
n = Anzahl der Blinkimpulse. Die Fehlerursache entnehmen Sie bitte aus der nachfolgenden Tabelle:

Blinksignale	Fehlerbeschreibung
1 x	Ausfall des Ladegerätetemperaturfühlers
2 x	Zeitlimit beim Laden wurde überschritten
3 x	Ausfall des Akkutemperaturfühlers (wenn parametrieret)
4 x	Zu hohe Ladegerätetemperatur beim Laden
5 x	Zu hohe Akkuspannung beim Starten
6 x	Zu niedrige Akkutemperatur beim Laden (wenn parametrieret)
7 x	Zu hohe Akkutemperatur beim Laden (wenn parametrieret)
8 x	Während der Ladung wurde das Ladegerät von der Batterie getrennt
9 x	Falsche Kontrollsumme der Parameter im Flash
10 x	Problem mit der Strommessung
11 x	Falsche Parameterwerte im Flash
12 x	Es kann kein Strom gemessen werden
13 x	Ladestrommessung außerhalb der Toleranz
14 x	Ladestrom kann nicht korrekt geregelt werden



Bedienungsanleitung für das Akku Charging System

5. Ausführungen:

ACS 18 (mit integriertem Balancer):

ACS 9 (ohne Balancer):



RS232 Anschluss zum Auslesen
relevanter Akku-Daten

Status Monitor zur Anzeige relevanter
Daten beim Laden

ACS x Frontansicht:



Störungs-LED (siehe Blinksignale)

LED-Ladeschlussspannung erreicht:

LED-Dauerlicht =Ladung aktiv:
LED-blinkend = ca. 85% erreicht

Ladekabeleinführung:

Konfigurationsschnittstelle

Status Monitor:

Bezeichnung	Bedeutung
Current in A	Aktueller Ladestrom
Voltage in V	Aktuelle Ladespannung am Ladegeräteausgang
Power in W	Aktuelle Leistungsabgabe in Watt
Energy in Wh	Aktuell geladene Energie in Wh
Power peak in Wp	Leistungsspitzenwert beim Laden in Watt
Current peak in Ap	Stromspitzenwert beim Laden in Ampere
Min. Voltage in Vm	Minimale Spannung beim Einschalten
Voltage in V	Aktuelle Ladespannung am Ladegeräteausgang
Power in W	Aktuelle Leistungsabgabe in Watt

Diese Werte werden im Display links
unten, durchrotierend angezeigt

Diese Werte werden im Display
ständig angezeigt



Bedienungsanleitung für das Akku Charging System

6. Technische Daten:

Typ	ACS 9	ACS18:
Nennakkuspannung	14 Zellen Lilon	14 Zellen Lilon/Lipo
Nennladestrom	9A	18A
Netzleistung	600W	1200W
Netzspannung	230V~50/60Hz	230V~50/60Hz
Feuchtigkeit	15 bis 95% nicht kondensierend	15 bis 95% nicht kondensierend
Gewicht inkl. Kabel	2,1 kg	4,0 kg
Abmessungen:	B*H*T 140mm*250mm*90mm	B*H*T 240mm*250mm*90mm
Schutzart	IP21	IP21
Umgebungstemperatur	-25 bis 35°C	-25 bis 35°C
Technische Normen	EN55 022:1998, EN50 082:1997, EN61000-4-3/96, EN61 000-4-2/1995, EN61000-4-4/1995, IEC 1000-4-11/1994, IEC 1000-4-6:1996	EN55 022:1998, EN50 082:1997, EN61000-4-3/96, EN61 000-4-2/1995, EN61000-4-4/1995, IEC 1000-4-11/1994, IEC 1000-4-6:1996
Sicherheit	EN30 335-2-29	EN30 335-2-29

Diese Geräte genügen den einschlägigen und zwingenden EU-Richtlinien.



7. Service

Im Falle einer Beschädigung oder eines Mangels senden Sie die Komponenten incl. einer Problembeschreibung an den Hersteller:

Geiger Engineering
Kronacher Str. 41
96052 Bamberg
Tel. 0951/9649-220

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg mit Ihrem **Akku Charging System**.



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

Bedienungsanleitung
für die bürstenlosen Außenläufermotorer HPD
HighPowerDirect 10/13.5





Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

Sehr geehrter Kunde,

wir gratulieren Ihnen zum Kauf dieses Motors.

Dieser Motor ist ein deutsches Spitzenprodukt neuartiger Bauart (Polyphasige Permanentmagneterregte Synchron Maschine PPSM), der bei richtiger Handhabung seine Leistungsfähigkeit über lange Zeit beibehalten wird.

Der Motor wurde von Dr. Ing. Werner Eck entwickelt und ausführlich getestet.

Das Entwicklungsziel war einen besonders leichten, langsam laufenden Antrieb sehr hoher spezifischer Leistung bei höchster Effizienz vor allem für relativ niedrige Drehzahlen zu bauen.

Der jetzt vor Ihnen liegende Motor erlaubt nun einen Direktantrieb wo sonst Übersetzungsgetriebe notwendig sind, die Verlustleistung, Zusatzgewicht, Komplexität und Wartung nach sich ziehen. Das geringe Gewicht pro Leistung bei sehr hohem Drehmoment dürfte einmalig auf dem Markt sein.

Aufgrund des geringen Innenwiderstandes des Motors werden in einem weiten Bereich sehr gute Leistungen bei ausgezeichnetem Wirkungsgrad erzielt.

1. Bestimmungsgemäße Verwendung der Elektromotoren und dazugehöriger Komponenten



Der Motor darf nur mit dem dafür vorgesehenen Sicherheits-Controller SDC betrieben werden, da sonst keine Gewährleistung übernommen werden kann. Dies setzt auch die Verwendung des auf den Motor abgestimmten Drehzahlstellers voraus.

- Für andere Steller liegen keine bzw. nicht qualifizierende Erfahrungen vor. Der Einsatz solcher Steller entbindet den Motorhersteller von jeder Gewährleistung.
- Der Motor ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Gerätes und anderer Sachwerte entstehen.
- Den Motor nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst benutzen! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!
- Der Motor darf nur nach ordnungsgemäßer Befestigung an den dafür vorgesehenen 4 M6 Bohrungen am Stator betrieben werden. Es handelt sich um einen Außenläufer ohne Welle, der in keinem Fall auch nur zum Probieren ohne diese Befestigung an den Motorsteller bzw. Spannungsquelle angeschlossen werden darf.
- Der Motor darf nur nach ordnungsgemäßer Befestigung des Rotors auf der Rotorwelle an den dafür vorgesehenen 6 * M6 Gewinden am Rotor betrieben werden. Es handelt sich um einen Außenläufer ohne Welle, der sich erst durch Kraftschluss dieser Schrauben zentriert. Auf keinem Fall auch nur zum Probieren darf der Motor ohne diese Befestigung an den Motorsteller bzw. Spannungsquelle angeschlossen werden.
- Die Leistungsübertragung auf den Verbraucher geschieht über eine kundenseits beigestellte Flanschverbindung mit Verlängerungswelle am Rotor, die ihrerseits mit einem weiteren Lager abgestützt werden sollte. Die verwendeten Dünnringlager des Rotors eignen sich nicht für Kräfte größer als 500N und Biegemomente über 50Nm. Im Zweifelsfall sollte der Einsatzfall mit dem Hersteller abgestimmt werden.



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

- Es ist in allen Fällen eine statische Überbestimmung durch das Stützlager zu vermeiden. Eine gewisse Elastizität in der Befestigung des Motors oder des Stützlager ist ausreichend. Voraussetzung ist ein sauberer Rundlauf der Verlängerungswelle. Die Welle muss sich nach der Montage leicht und gleichmäßig von Hand drehen lassen
- Dem Motor muss im Betrieb ausreichend und symmetrisch Frischluft zur Verfügung gestellt werden. Das ist durch Ansaugöffnungen oder sonstige Luftleitmaßnahmen zu gewährleisten

2. Vor Inbetriebnahme sind folgende Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.

Es ist dringend erforderlich, die mit dem Motor angetriebenen Lasten ständig auf Beschädigungen, Risse usw. zu überprüfen. Der Gebrauch von beschädigten Lasten kann zu schwersten Verletzungen führen.

Der Drehzahlsteller und der SDC muss abgestützt montiert werden, so dass ein schwingungsfreier Betrieb unbedingt gewährleistet ist. Geschieht dies nicht, kann es durch Schwingungen zum Kabelbruch der Hauptanschlussleitungen und somit zum Ausfall des Stellers kommen. Dies kann zur Zerstörung des Motors und im Umfeld befindlicher Komponenten führen.

3. Wartung

Der Motor benötigt keine Wartung.

Durch Öffnen oder Zerlegen der Motoren erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch!!

Es ist jedoch sorgfältig darauf zu achten, dass keinerlei Fremdkörper in den Motorinnenraum eindringen können. Ferner ist es erforderlich, den Motor vor Feuchtigkeit, Schmutz, Farbe, Klebstoffen usw. zu schützen. Wird dies missachtet, ist eine korrekte Funktion des Motors nicht gewährleistet bzw. sind irreparable Schäden möglich. Im Falle eines Schadens senden Sie den Motor zur Reparatur an den Hersteller. Unsachgemäßes Hantieren führt zu Folgeschäden.

Vermeiden Sie den Aufenthalt von magnetischen Speicherkarten oder elektronischen Geräten im Nahbereich des Rotors, da das magnetische Wechselfeld eine Datenlöschung bewirken kann. Vorsicht auch bei medizinischen Geräten (z.B. Herzschrittmacher), die auf wechselnde Magnetfelder empfindlich reagieren.

Funktionsbedingt ist der geringe Luftspalt zwischen Stator und Rotormagnete nur wenige Zehntel Millimeter dick. Hier besteht die Gefahr, dass sich Fremdkörper ablagern, was man an Kratzgeräuschen erkennen kann. Mit Druckluft ausblasen oder mit einem dünnen nicht magnetischen Folienstreifen das Hindernis beseitigen. Auf keinen Fall einfach weiterlaufen lassen. Nehmen Sie sich vor allem in Acht vor Eisenspänen, die sich fast unlösbar an die Magneten heften. Da hilft dann nur das Zerlegen des Motors, das beim Hersteller gemacht werden sollte

4. Laufrichtung der Motoren

Der Motor kann sowohl im Rechts- wie auch im Linkslauf ohne Leistungsunterschied betrieben werden.

Die Umpolung erfolgt durch Tauschen von 2 der 3 Phasenkabel oder wird beim Hersteller softwareseitig durchgeführt.



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

5. Motorkühlung

Es ist in jedem Fall für eine ausreichende Kühlung des Motors zu sorgen. Eine hohe Belastung des Motors bei ungünstigen Kühlverhältnissen ist nur im Kurzbetrieb zulässig.

In jedem Fall sollte die vom Hersteller angebotene Meß- und Schutzelektronik SDC eingesetzt werden, die den Motor vor Überlast schützt. Dabei sollte der Motor die Temperatur von 110°C nicht überschreiten. Nach jedem Einsatz sollte der Motor wieder etwas abkühlen können.

Damit der Motor auf der Spulenseite genügend Frischluft ansaugen kann, sollte der Abstand zur Statorlagerung mindestens 30mm betragen.

6. Motoranschluss

Es dürfen nur die von uns zugelassenen Steuerelektroniken verwendet werden. Werden andere Elektroniken verwendet, übernehmen wir bei Zerstörung des Motors oder der Elektronik und dessen Folgen keine Gewährleistung.

Vor der ersten Inbetriebnahme muss die richtige Laufrichtung des Motors überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Der Motor sollte direkt, möglichst ohne zwischengeschaltete Steckverbinder, an den Drehzahlsteller angeschlossen werden. Ist dies nicht möglich nur hochstromfeste, niederohmige vergoldete Steckverbinder verwenden. Schlechte Steckverbindungen führen zu Spannungsspitzen und können den Motorsteller zerstören.

Durch das häufige Abziehen entstehen sonst Kontaktprobleme, die ebenfalls zur Zerstörung des Stellers führen können.

Es muss darauf geachtet werden, dass die vom Steller - Hersteller angegebene maximale Kabellänge auf keinen Fall überschritten wird, sonst kann es zur Zerstörung des Motors, des Reglers und anderer Komponenten kommen. Die Motorleitungen müssen verdreht oder eng beieinander verlegt werden. Nähere Angaben über die maximal zulässige Kabellänge bzw. Maßnahmen für mögliche Verlängerungen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung Ihres Reglers oder Erfragen Sie dies beim Hersteller.



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

7. Technische Daten:

Bürstenloser Außenläufermotor vom Typ HPD 10 mit folgenden Eigenschaften:

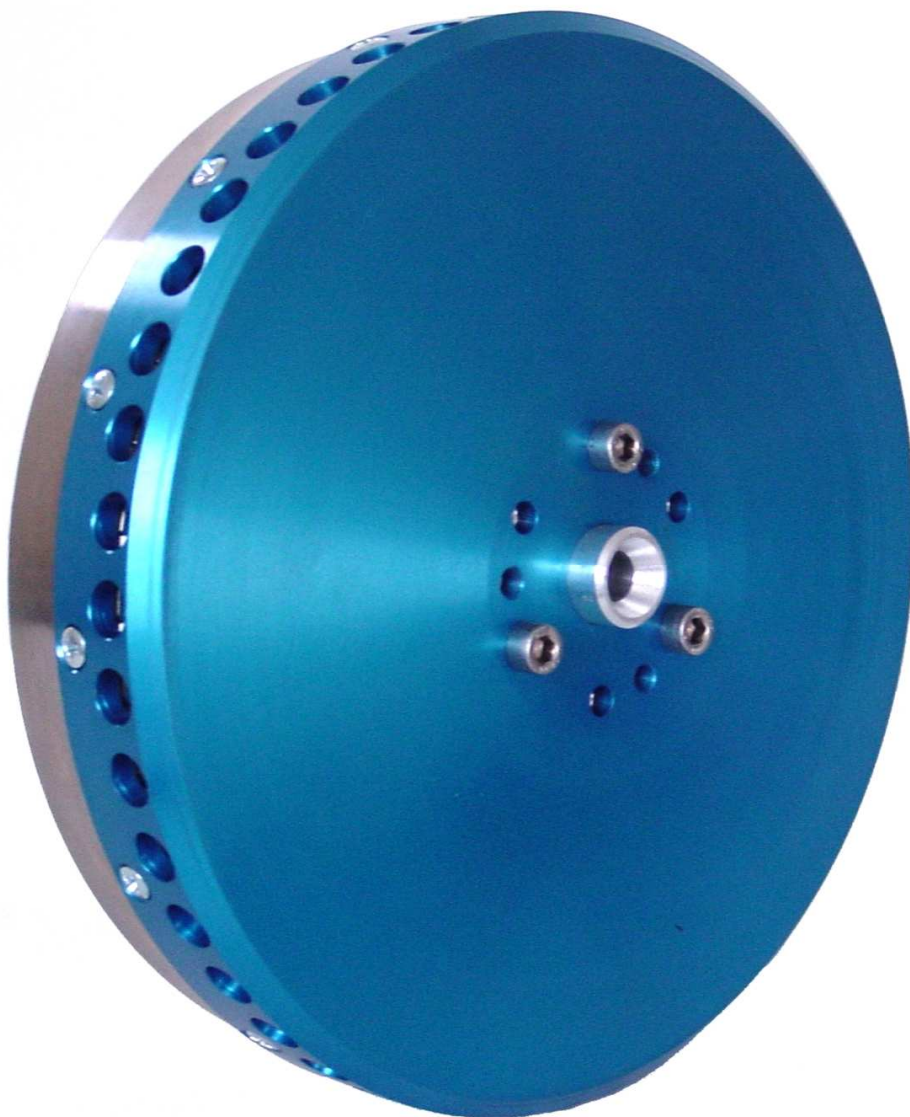
Daten in tabellarischer Form:

Angabe	Wert	Einheit
Spannung maximal	58	V
Spezifische Leerlaufdrehzahl:	47	1/min/V
Spezifische Nennlastdrehzahl:	42	1/min/V
Grenzdrehzahl:	2500	1/min
Nennstrom	190	A
Max. Motorstrom (je nach Frischluftzufuhr):	bis 230	A
Max. Statortemperatur	100	°C
Nennleistungsaufnahme :	10 000	VA
Nennwirkungsgrad ca :	>93	%
Rotoraußendurchmesser	218	mm
Motorlänge	71	mm
Innenwiderstand Phase zu Phase	7,8	milliohm
Ri	7,8	mOhm
Wicklungszahl	36	
Motorzuleitungsquerschnitt	8	mm ²
Gesamtinduktivität Phase zu Phase	14,5	µH
Drehmomentkonstante	0,22	Nm/A
Gewicht mit Anschlussleitungen	3,75	kg
Magnetpolzahl	42	
Spulenzahl	18/36	
Hallsensorfeedback	ohne	
Schaltgruppe	dreieck	
Anzugsdrehmoment der Stator und Rotorschrauben	11	Nm



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

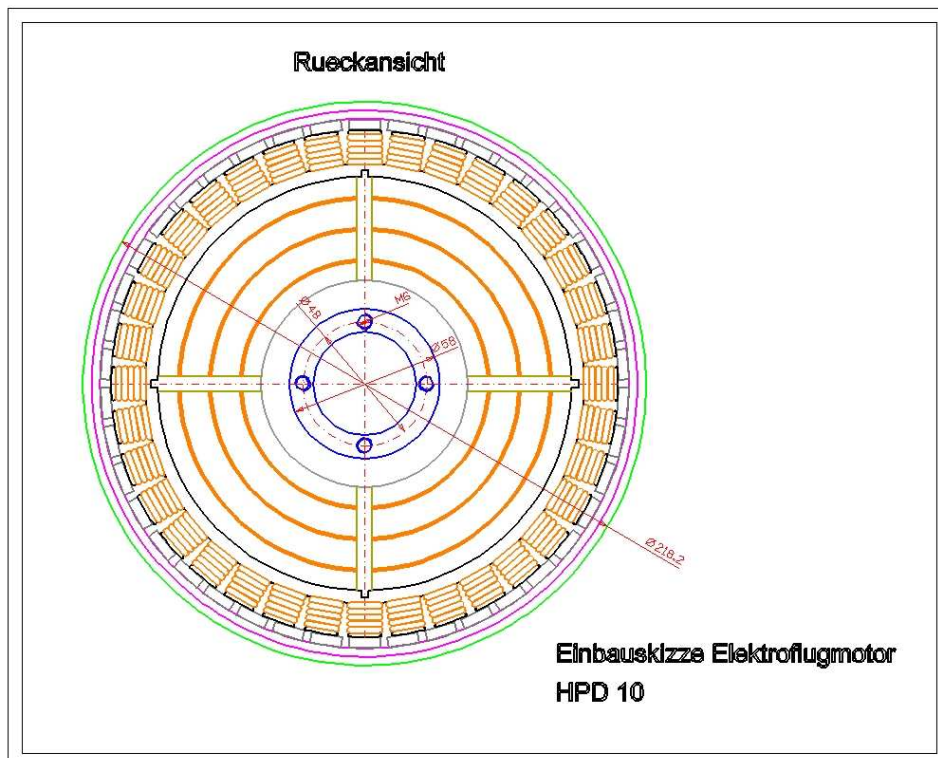
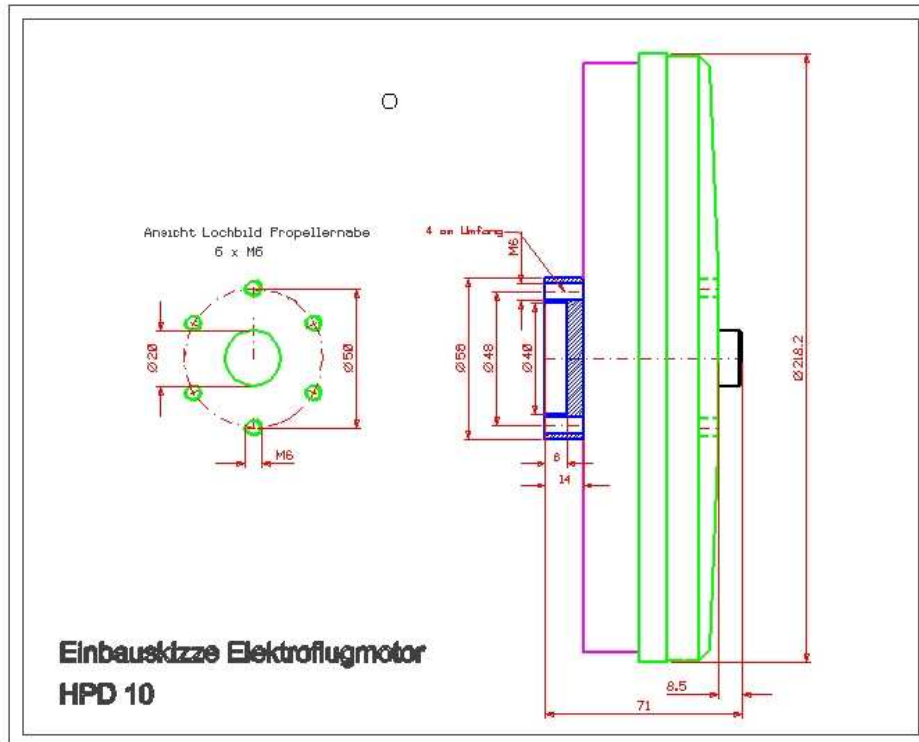
Vorderansicht:





Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

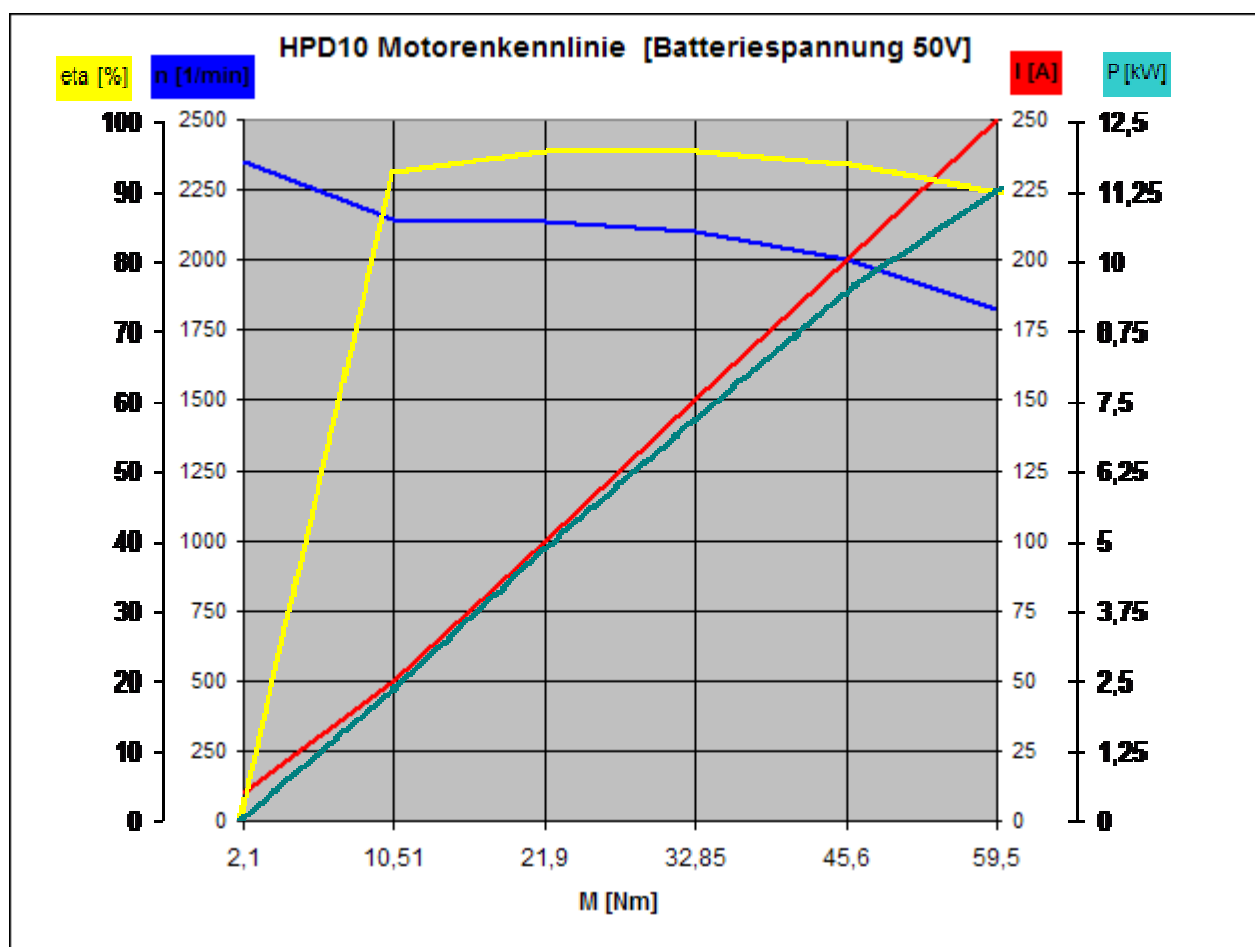
Einbauzeichnungen





Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

Motorenkennlinie:



Die Betriebs- und Leerlaufdrehzahl sollte nicht höher als 2300Upm sein. Bitte dies mit einem Drehzahlmesser überprüfen. Bei höheren Spannungen sind Vollgasleerläufe zu vermeiden.



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

Bürstenloser Außenläufermotor vom Typ HPD 13.5 mit folgenden Eigenschaften:

Daten in tabellarischer Form:

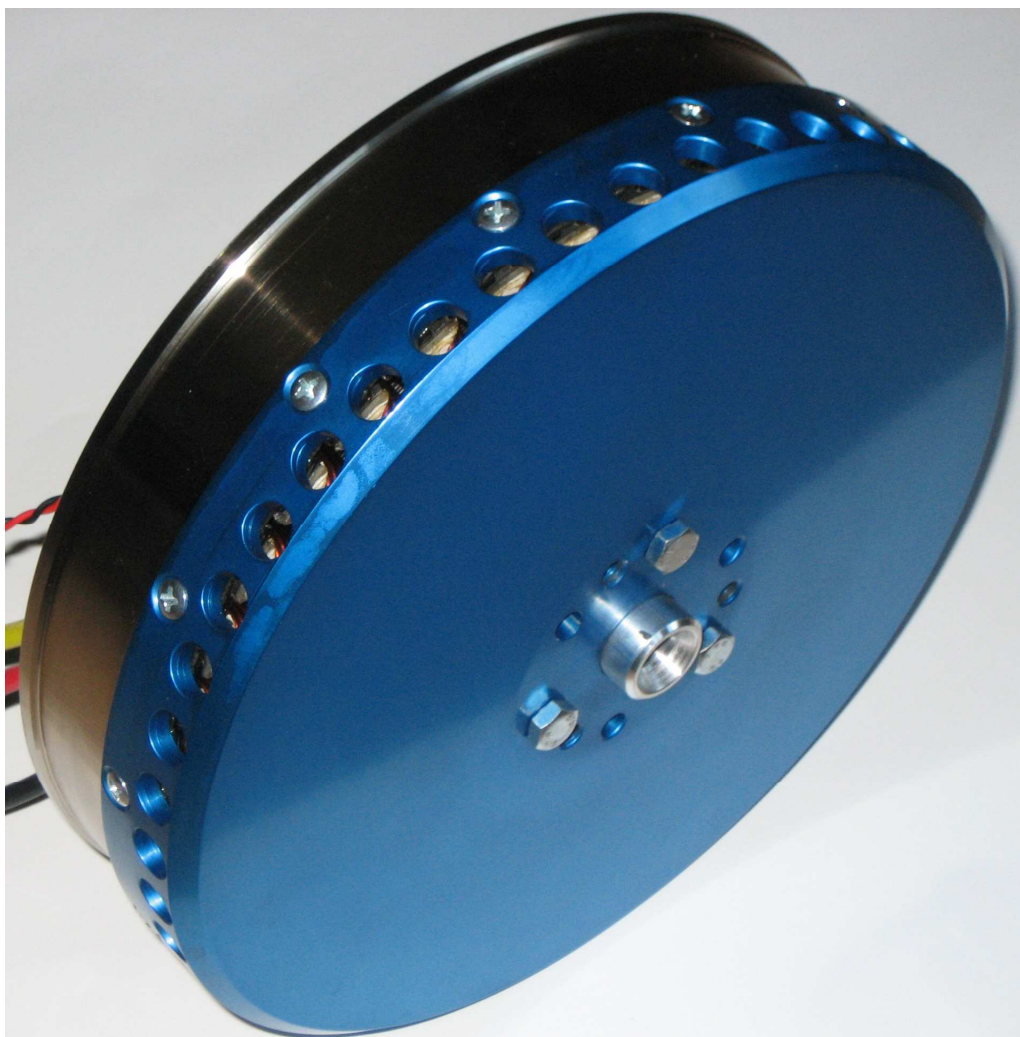
Angabe	Wert	Einheit
Spannung maximal	58	V
Spezifische Leerlaufdrehzahl:	48	1/min/V
Spezifische Nennlastdrehzahl:	44	1/min/V
Grenzdrehzahl:	2500	1/min
Nennstrom	260	A
Max. Motorstrom (je nach Frischluftzufuhr):	bis 320	A
Max. Statortemperatur	100	°C
Nennleistungsaufnahme :	13 500	VA
Nennwirkungsgrad ca :	>93	%
Rotoraußendurchmesser	218	mm
Motorlänge	81	mm
Innenwiderstand Phase zu Phase	4,98	milliohm
Ri	4,98	mOhm
Wicklungszahl	25	
Motorzuleitungsquerschnitt	8	mm ²
Gesamtinduktivität Phase zu Phase	10,06944444	µH
Drehmomentkonstante	0,22	Nm/A
Gewicht mit Anschlussleitungen	4,7	kg
Magnetpolzahl	42	
Spulenzahl	36	
Hallsensorfeedback	ohne	
Schaltgruppe	dreieck	
Anzugsdrehmoment der Stator und Rotorschrauben	11	Nm

Hinweis: Bei den angegebenen Daten handelt es sich um teilweise, auf den HPD10 Motordaten basierende und auf feldtestbasierende, hochgerechnete Daten .



Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

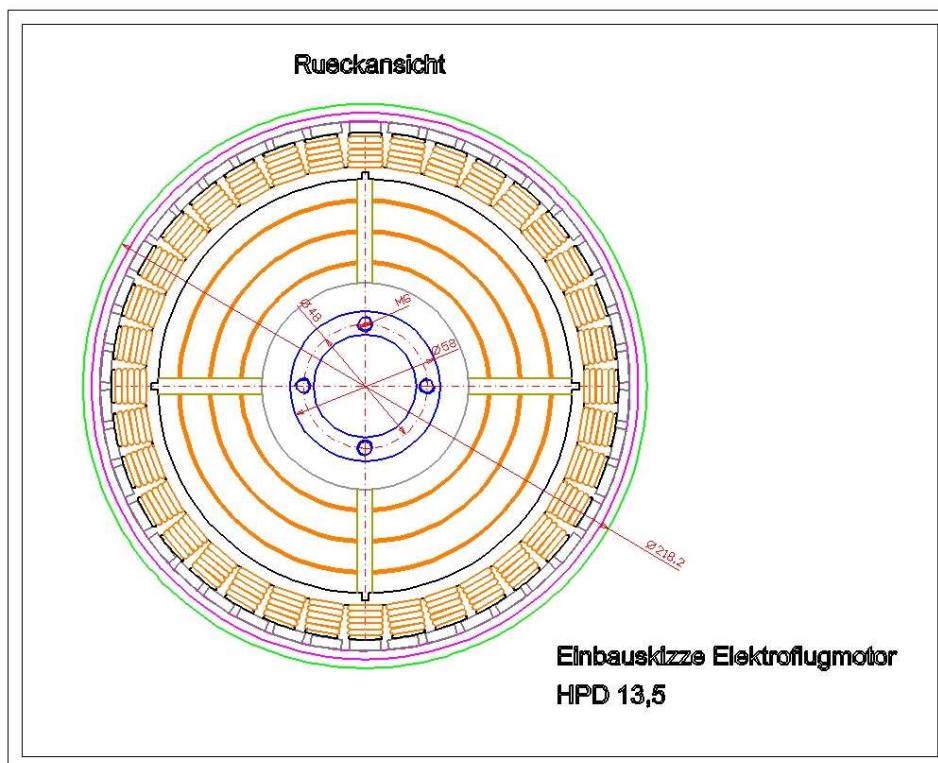
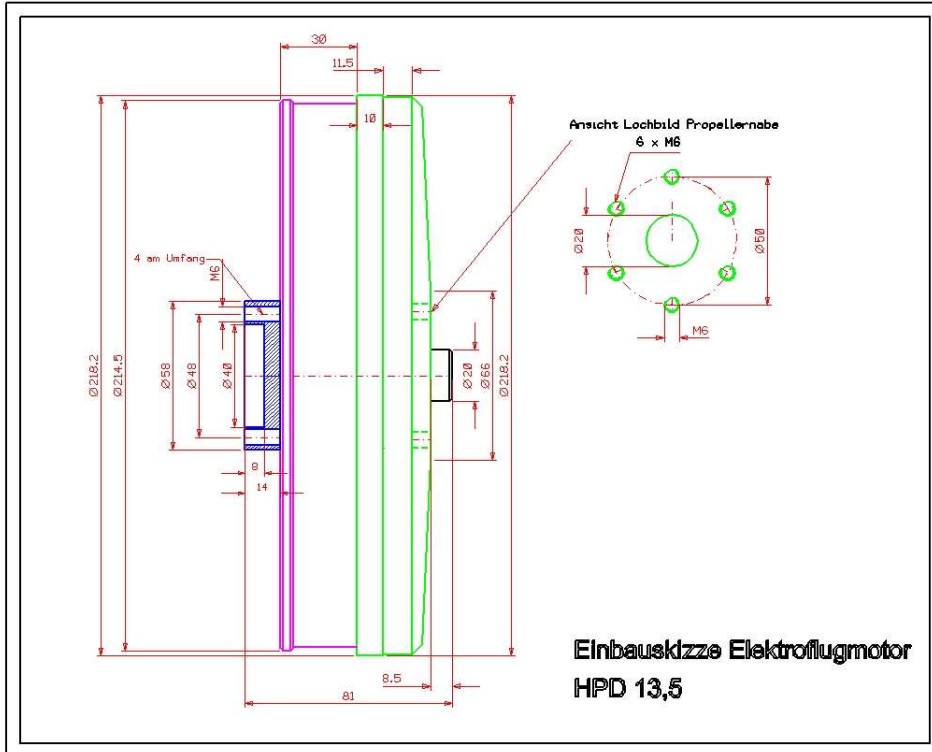
Vorderansicht:





Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

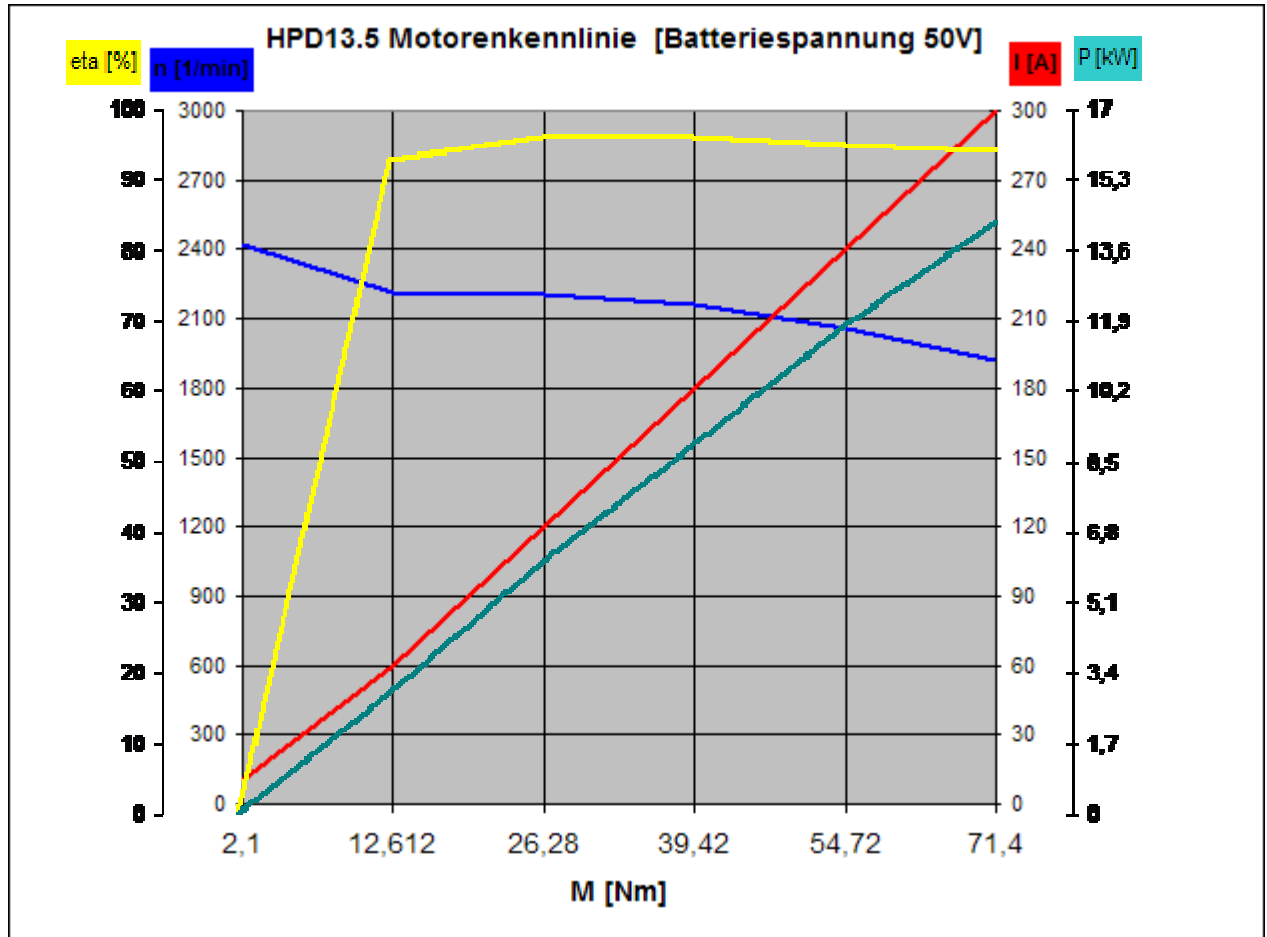
Einbauzeichnungen





Bedienungsanleitung für die bürstenlosen Außenläufermotoren HPDxx

Motorenkennlinie:



8. SERVICE

Im Falle einer Beschädigung oder eines Mangels senden Sie diesen incl. einer Problembeschreibung an den Hersteller

Geiger Engineering
Kronacher Str. 41
96052 Bamberg
Tel. 0951/9649-220

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg mit Ihrem
High Power Direct xx.

Bedienungsanleitung für das Motormanagementsystem MMS

Smart Drive Controller



Bedieninterface



Drehzahlsteller



Inhaltsverzeichnis

(1)	Einführung.....	S. 2
(2)	Bestimmungsgemäße Verwendung des Antriebsmanagementsystems und der dazugehörigen Komponenten.....	S. 2
(3)	Sicherheitshinweise.....	S. 3
(4)	Sicherheitskonzept des SDC.....	S. 4
(5)	Funktionalität des SDC.....	S. 4
(6)	Die Bedienung.....	S. 5
(7)	Anschlüsse des SDC Erklärung der Anschlussbezeichnungen.....	S. 6
	Anschlussbelegungen und Kabelbaumübersicht.....	S. 7
(8)	Einstellmöglichkeiten zur Hardwarekodierung des SDC.....	S. 8
(9)	Das Bedieninterface des SDC a. Bedienung.....	S. 9
	b. Tabellarische Auflistung möglicher Anzeigen.....	S.10
	c. Fehlermeldungen.....	S.12
(10)	Der Drehzahlsteller.....	S.13
(11)	Kontakt mit Wasser/Betrieb in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit.....	S.15
(12)	Aufbau- und Verkabelungsbeispiel am Ansteckantrieb des E-Lifts.....	S.16
	Technische Daten	
(13)	SDC.....	S.17
(14)	Drehzahlsteller.....	S.17
(15)	Service, CE.....	S.17

Einführung:

Die Steuereinheit dient der sicheren und umfassenden Überwachung und Signal- und Drehfeldgenerierung zum Betrieb des polyphasigen, permanentmagneterregten Drehstromsynchronmotors HPD10. Damit ist es möglich das Elektroantriebssystem für Fluganwendungen komfortabel und sicher zu betreiben.

Features:

Der Smart Drive Controller, im Folgenden kurz mit SDC bezeichnet, wurde mit dem Drehzahlsteller als Antriebsmanagementsystem entwickelt. Im Vordergrund stand dabei das Sicherheitskonzept, der Bedienkomfort, die Verfügbarkeit und das Aufbereiten und Anzeigen relevanter Daten für den Piloten.

Das Sicherheitskonzept sieht vor, dass ein versehentliches Einschalten des Motors vermieden wird, von den Akkus keine gefahrenpotential ausgeht, im Fehlerfall der Antrieb sicher abgestellt wird und dass alle Antriebskomponenten vor einer Überlastung geschützt werden.

Der Bedienkomfort realisiert ein automatisches, optimales Anfahren des Motors bis zur Solldrehzahl, um z.B. die Klappluftschaube nicht zu beschädigen. Die Schubrampenführung verhindert ein Pendeln und der Schnellstopp sorgt dafür, dass im Fehlerfall die Luftschaube sehr schnell zum Stehen kommt.

Die Verfügbarkeit wird durch Abregelung bei Grenzwertannäherung erreicht. Das heißt, dass z.B.: bei fehlerhafter Behandlung der Akkus (z.B.: Abstellen in praller sonne) die Antriebsleistung reduziert und nicht abrupt abgeschaltet wird.

Das Anzeigen relevanter Daten gibt dem Piloten Aufschluss über die verbrauchte Ladungsmenge in Ah (Amperestunden), über den Akku und die Antriebskomponenten, sowie über mögliche Fehlermeldungen.

Im Detail sind diese Anzeigen im Abschnitt „das Bedieninterface“ in der Tabelle 2 aufgelistet und erklärt.

1. Bestimmungsgemäße Verwendung des Antriebsmanagementsystems und der dazugehörigen Komponenten

- Das System mit allen seinen Komponenten befindet sich in der Felderprobungsphase. Der Käufer verpflichtet sich, die Erfahrungen mit dem SDC dem Hersteller mitzuteilen, damit der Hersteller Betriebserfahrung sammeln kann, um evtl. Schwachstellen zu erkennen.
- Das System ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Gerätes und anderer Sachwerte entstehen.
- Das System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst benutzen! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen) und dem Hersteller melden!
- Der SDC in Verbindung mit dem Drehzahlsteller und dem HPD10 darf ausschließlich in Applikationen mit entsprechender Absicherung betrieben werden. Die Absicherung beinhaltet eine sichere Laststromabschaltung im Fehlerfall (Akkuschnelltrennung, Abwurfvorrichtung), sowie eine Absicherung gegen Berührung zum Schutz vor Verbrennungen und Kontakt mit rotierenden Teilen (Käfig). Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung, gilt als **nicht bestimmungsgemäß**. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller/Lieferer nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.
- Es sollte immer darauf geachtet werden, dass brennbare benachbarte Teile zum Drehzahlsteller und der Akkupack gegen thermische Fremdeinflüsse geschützt werden. Das heißt, dass der Akku in einem schwer entflammbaren Material wie z.B. PE-Schaumstoff der Typenreihe XAC33FR gegen Stoßbelastung und in einem schwer

entflammbaren Kasten aus z.B. GFK gegen mechanische Einflüsse geschützt untergebracht werden muss. Andere brennbare Stoffe sollten ebenfalls gegen direkte Flammeneinwirkung geschützt werden.

2. Vor Inbetriebnahme sind folgende Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.



Es ist dringend erforderlich, die mit dem Motor angetriebenen Lasten ständig auf Beschädigungen, Risse usw. zu überprüfen. Der Gebrauch von beschädigten Lasten kann zu schwersten Verletzungen führen.



Für den Motor und den Drehzahlsteller muss ausreichend Frischluft zugeführt werden. Hier empfiehlt es sich durch entsprechend Ansaughutzen den Fahrtwind zu nutzen. Bitte kontaktieren Sie uns hierzu.



Der Motor und der Drehzahlsteller können über 100°C heiß werden, Verbrennungsgefahr!



Der Drehzahlsteller, sowie der SDC muss abgestützt montiert werden, so dass ein schwingungsfreier Betrieb unbedingt gewährleistet ist. Geschieht dies nicht, kann es durch Schwingungen zu Kontaktstörungen und somit zum Ausfall der Einheiten kommen. Dies kann u.U. zur Zerstörung der Elektronik und im Umfeld befindlichen Komponenten führen.



Beim Anschluss des Drehzahlstellers an den Akku ist unbedingt auf richtige Polarität zu achten. Bei Verpolung wird der Drehzahlsteller zerstört.



Nach der finalen Installation sind die vier Schrauben des SDC festzuziehen, damit werden Stecker in dieser Position verriegelt.



Die Anschlussreihenfolge der Akkuleitungen an den Drehzahlsteller ist wie folgt vorzunehmen.

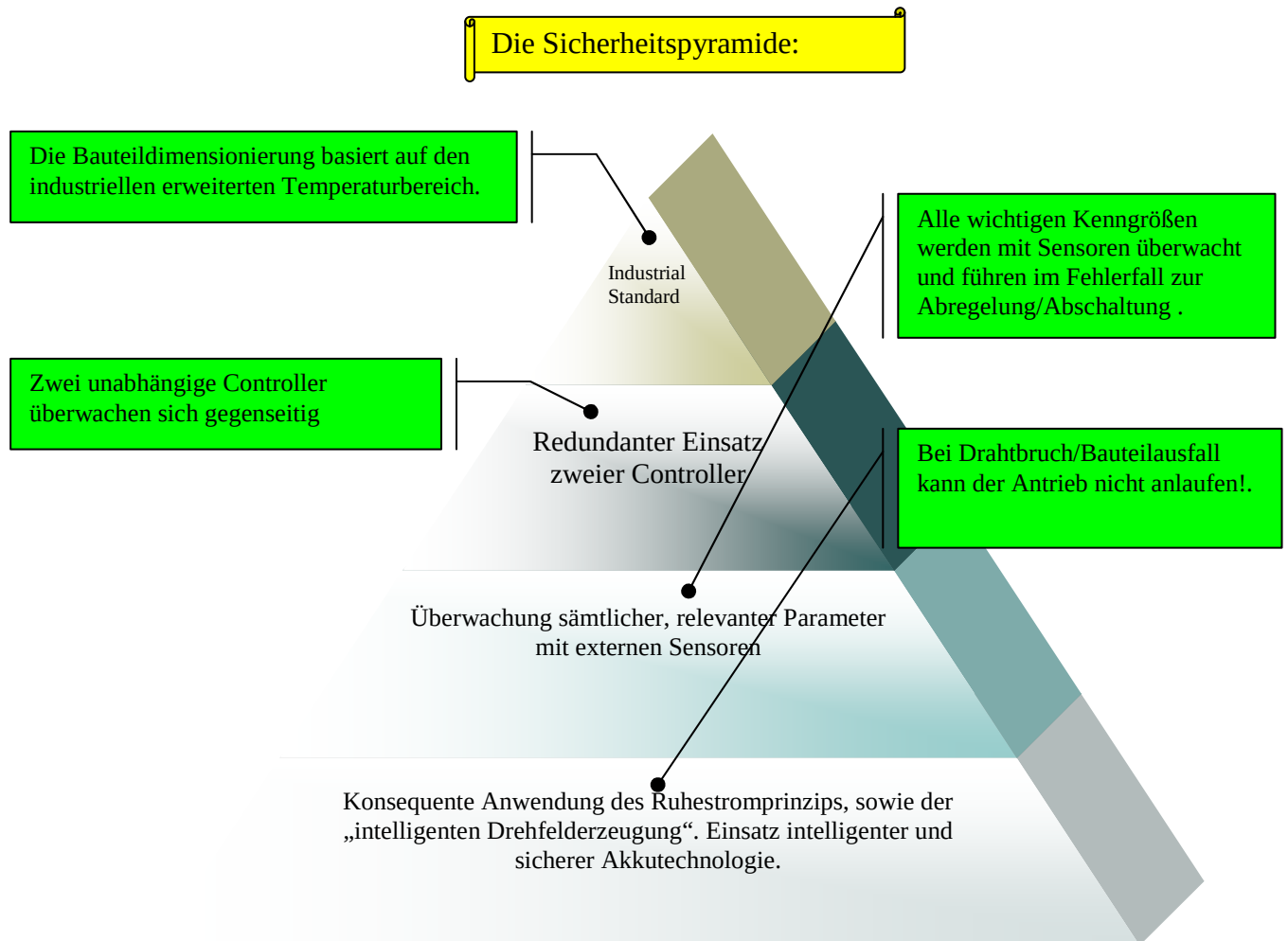
- Schwarzes Kabel (Minuspole) zuerst anstecken. Connect black cable ,negative pole, at first.
- Push Pull Stecker anstecken (Vorladung,Temp.). Connect push pull connector.
- 5 Sekunden warten. Wait 5 seconds.
- Dickes rotes Kabel anstecken (Pluspol). Connect thick red cable.

Erst jetzt kann der Antrieb freigegeben werden. Achtung eine andere Anschlussreihenfolge beschädigt die Steckkontakte durch Funkenbildung. In diesem Falle darf der Antrieb nicht mehr in Betrieb genommen werden. Bitte wenden Sie sich dann an den Hersteller.



Den Akkumulator nach Beendigung der Betriebsphase immer vom System komplett abstecken. Auch die Vorladeleitung darf nicht über einen längeren Zeitraum (>10Stunden) angeschlossen bleiben, da die Stromaufnahme der Steuerungskomponenten zu einer zerstörenden Tiefentladung des Akku's führen können.

3. Das Sicherheitskonzept des SDC.



4. Funktionalität des SDC.

Der SDC hat die Aufgabe einen sicheren und komfortablen Betrieb mit dem Drehzahlsteller (DST) am Motor HP-Direct zu gewährleisten.

Dabei verfügt der SDC über zwei sich selbst überwachende Prozessoren, die wiederum jeweils einen Watchdog integriert haben. Die Sollwertausgabe an den Drehzahlsteller wird überwacht und im Fehlerfall abgeschaltet. Ein versehentliches Anlaufen des Antriebes wird durch die temporäre Reglerfreigabe (40 Sekunden) verhindert. Dies wird dem Piloten durch ein intermittierendes Akustik-Signal angezeigt. Eine geregelte Lüftersteuerung übernimmt die effektive Kühlung der Endstufe.

Folgende Parameter werden sensorisch erfasst, überwacht, bzw. haben Einfluss auf die Steuerung:

- Motortemperatur
- Akkutemperatur
- DST-Temperatur redundant
- Akkuspannung
- Entladestrom
- Entnommene Kapazität/Energie
- Drehzahl
- Leistung
- Betriebsstunden

Bei einer Grenzwertüberschreitung wird der SDC die Motorleistung auf ca. 60% abregeln und die Ursache als Fehlercode anzeigen. Nach entspannen der Situation wird der SDC wieder die volle Motorleistung zur Verfügung stellen.

Sollte die Abregelung nicht zur Entlastung führen und die Grenzwerte weiter überschritten werden, dann erfolgt die Abschaltung mit einer entsprechenden Fehlermeldung.

Detaillierte Fehlermeldungen finden Sie im Abschnitt „Das Bedieninterface“ auf S. 11.

 **Im Falle einer Abregelung des Antriebs, aufgrund einer Grenzwertüberschreitung, ist sofort eine Notlandesituation gegeben. Bitte reagieren Sie entsprechend.**

5. Die Bedienung.

Nachdem der Akkumulator an den Drehzahlsteller angeschlossen und der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen ist, ertönt ein kurzes intermittierendes Bereitschaftssignal. Am Display werden die Akkuspannung, die entnommene Kapazität und der Strom angezeigt. Der Antrieb befindet sich noch in einem abgesicherten, ausgeschalteten Zustand.

Erst nachdem die grüne Taste am Interface länger als 1,5 Sekunden betätigt wird, ist der Antrieb Bereit und kann durch Freigabe des Totmanntasters, bzw. durch Betätigung des Gasgriffes hochgefahren werden. Die Freigabe durch den Freigabetaster kann nur dann erfolgen, wenn das Poti/Gasgriff sich auf Minimalstellung befindet. Diese Antriebsfreigabe wird durch ein ständiges intermittierendes Akustiksignal bestätigt, solange der Motor nicht läuft.

Wird der Antrieb innerhalb 40 Sekunden nicht mit der Totmanntaste oder dem Potentiometer gestartet erlischt das Signal und die damit verbundene Antriebsfreigabe. Die Zeitdauer der Freigabe wird mit jedem Motorlauf nachgetriggert. Das heißt, dass bei jedem Abstellen des Antriebs durch die Totmanntaste oder durch das Herabstellen der Drehzahl auf 0 mit dem Poti die Zeitdauer der Freigabe erneut gestartet wird.

 **Bitte beachten Sie, dass solange das intermittierende Akustiksignal ertönt, der Antrieb freigegeben ist und gestartet werden kann. Während der Antriebsfreigabe ist mit dem Antrieb äußerst sorgsam und vorsichtig umzugehen. Dieses Signal ist dem Leerlauf eines Verbrennungsmotors gleichzusetzen.**

Die Antriebsfreigabe kann auch durch kurzen Druck auf die grüne Taste am Interface gelöscht werden. Die Antriebsfreigabe dient zum Schutz vor versehentlichem Einschalten des Antriebs z.B. beim Bodenhandling mit dem Fluggerät.

Die Vorwahl des Schubs bzw. der Drehzahl des Antriebs erfolgt mit dem Poti am Interface. In der Regel sollte vor dem Start der Antriebsfreigabe der Schub am Poti eingestellt werden. Der Schub kann jedoch auch jederzeit während des Motorlaufs mit dem Poti verändert werden.

Mit betätigen der Totmanntaste oder mit hochfahren des Potentiometers wird eine 4 teilige Schubrampe gestartet, die den Antrieb beschleunigt.

In der ersten Phase, ca. 1,5 Sekunden wird die Klappluftschaube möglichst schonend entfaltet, bzw. der Propeller sanft beschleunigt. Die zweite Beschleunigungsphase dauert ca. 1 Sekunde und beschleunigt den Antrieb auf ca. 75% der Nenndrehzahl. Die dritte Phase dauert ca. 2 Sekunden und führt den Antrieb auf 100% Drehzahl. In dieser Phase entwickelt der Propeller den vollen Schub. Beim Loslassen des Totmanntasters bzw. beim zurückstellen des Poti's wird der Antrieb in einer 1,3 Sekunden dauernden Verzögerungsrampe gestoppt.

Anschließend wird der Motor gebremst, so dass sich die Luftschaube anlegen kann.

6. Anschlüsse des SDC.

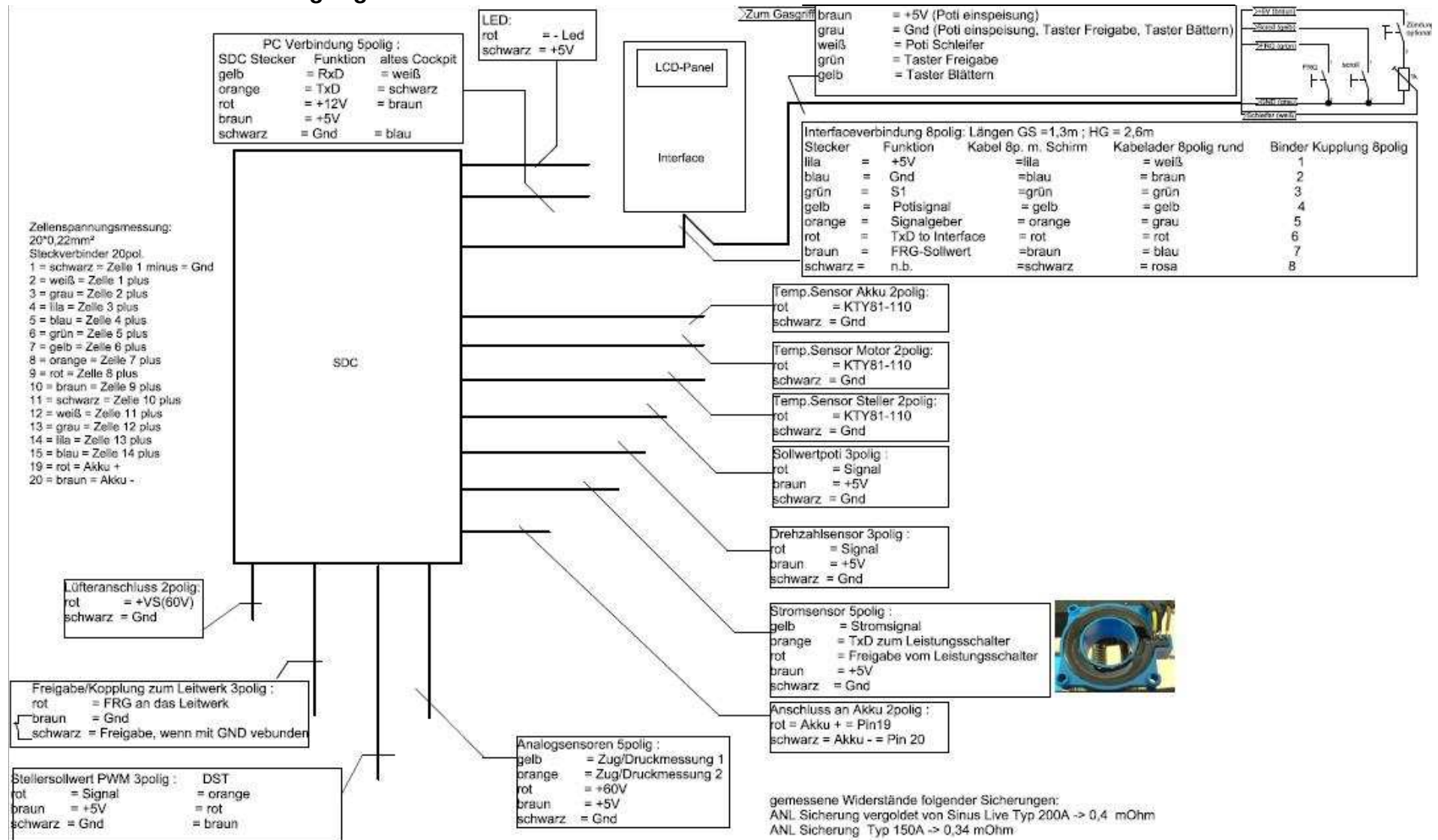
Sämtliche Anschlussmöglichkeiten sind steckbar realisiert. Die Anschlussbeschreibung kann aus der folgenden Tabelle entnommen werden:



Anschlussbezeichnung	Beschreibung	Spec.
Led	Anschlussmöglichkeit einer ultrahellen LED zur Anzeige der Reglerfreigabe (Blinkintervall wie Buzzerfrequenz)	5V/50mA
PC/CP	Anschlussmöglichkeit für einen PC über ein RS232 Interface oder direkter Anschluss an ein Cockpit	RS232/ 5VPegel
Interface	Anschlussstecker für das Interface zur Bedienung und Anzeige relevanter Daten	RS232/ 5V-Pegel
TA	Anschluss für den Temperatursensor Akku . Dieser Sensor erfasst die Akkutemperatur im Inneren des Akkupacks.	k.A
TM	Anschluss für den Temperatursensor Motor . Dieser Sensor erfasst die Motortemperatur am Eisenring nahe der Wicklung des Motors.	k.A.
TS	Anschluss für den Temperatursensor Steller . Dieser Sensor erfasst die Endstufentemperatur am Drehzahlsteller.	k.A.
Poti	Hier kann ein externes Potentiometer zur Sollwertvorgabe angeschlossen werden. Dies wird durch einen Jumper auf der Platine aktiviert	1kOhm
N.-S.	Drehzahlsensor zum Erfassen der Rotordrehzahl an den Rotormagneten.	Hallsensor
Current	Stromsensor zur schnellen und genauen Erfassung des Stromes im Gleichstromzwischenkreis.	Hallsensor
V.S	Voltage Supply. Spannungsversorgungsstecker. Rotes Kabel! Diese Leitung nur in den V.S Stecker stecken. Beim Stecken in einen anderen 2poligen Stecker wird das Gerät beschädigt!	30-60Volt
Thrust	Anschlussmöglichkeit zweier zusätzlicher Sensoren wie z.B.: Schubsensor, Drehmomentsensor	VS:5V/60V Analog 0-5V
pwm	Sollwertsignal Puls Weiten Modulation für den Drehzahlsteller.	1,2ms – 1,7ms
SEC/FRG	Verriegelungseingang für den Antrieb. Ein Schaltkontakt oder ein 5V Signal an diesem Eingang bewirkt ein rücksetzen der Reglerfreigabe. Ein weiteres 5V-Signal wird bei Aktivierung des Antriebs hier ausgegeben und kann z.B.: ein Ausfahren eines Klappantriebes bewirken. Dieser Eingang wird mit einem Jumper auf der Platine aktiviert.	5V TTL
Fan	Anschluss für die Lüftereinheit zur geregelten Endstufenkühlung.	24-48V

Tabelle 1

Anschlussbelegungen und Kabelbaumübersicht:



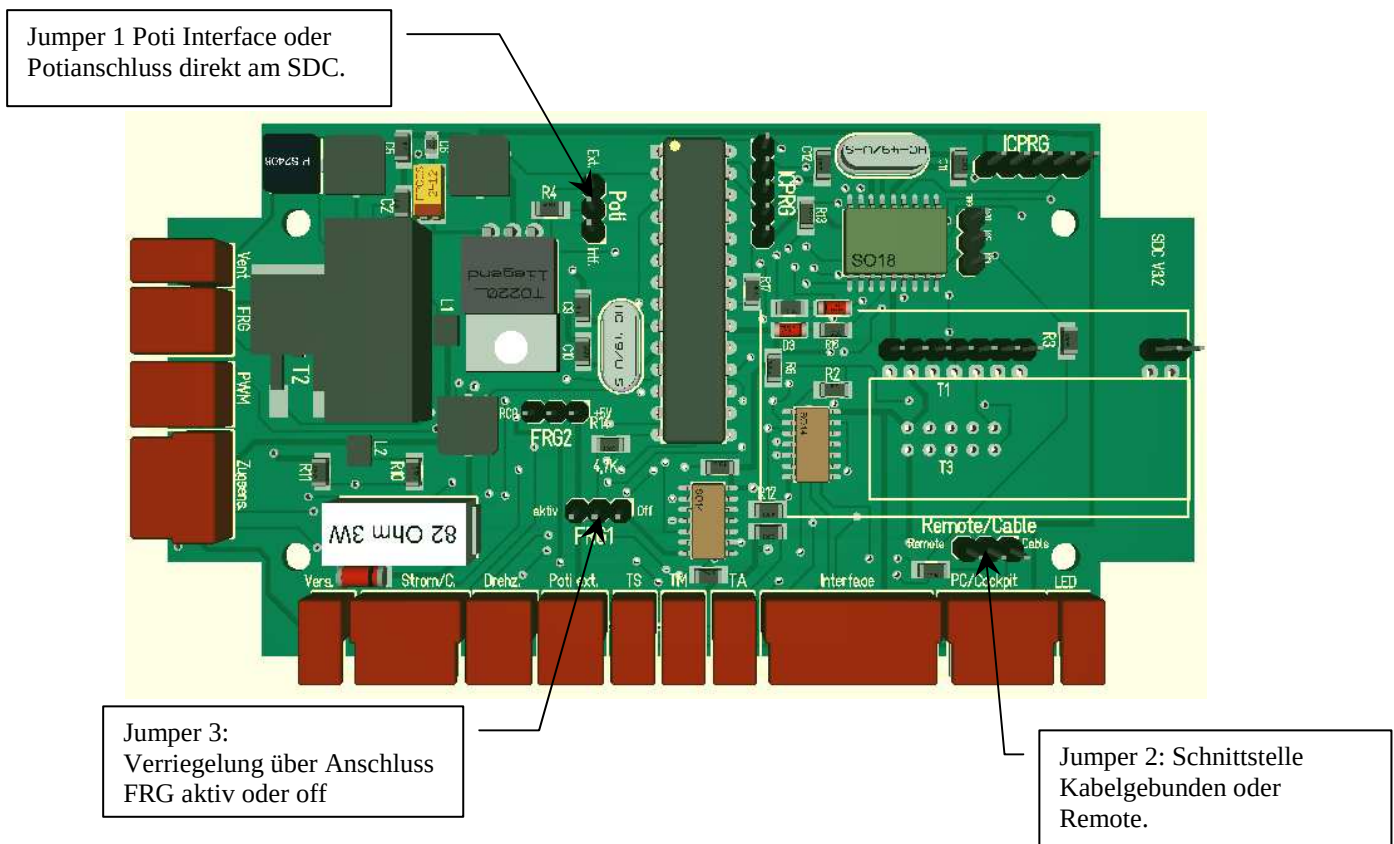
Der SDC kann über eine integrierte RS232 Schnittstelle relevante Daten an einen PC oder ein Cockpit ausgeben. Ebenfalls kann der Drehzahlswert über diese Schnittstelle eingelesen werden.

Der SDC verfügt in der Ausführung „R“ über einen integrierten Funktransceiver mit einer Reichweite von bis zu 30m im Freifeld. Der Datentransfer über den Funktransceiver ist verschlüsselt und kann nur mit dem dafür vorgesehenen Partnergerät kommunizieren.

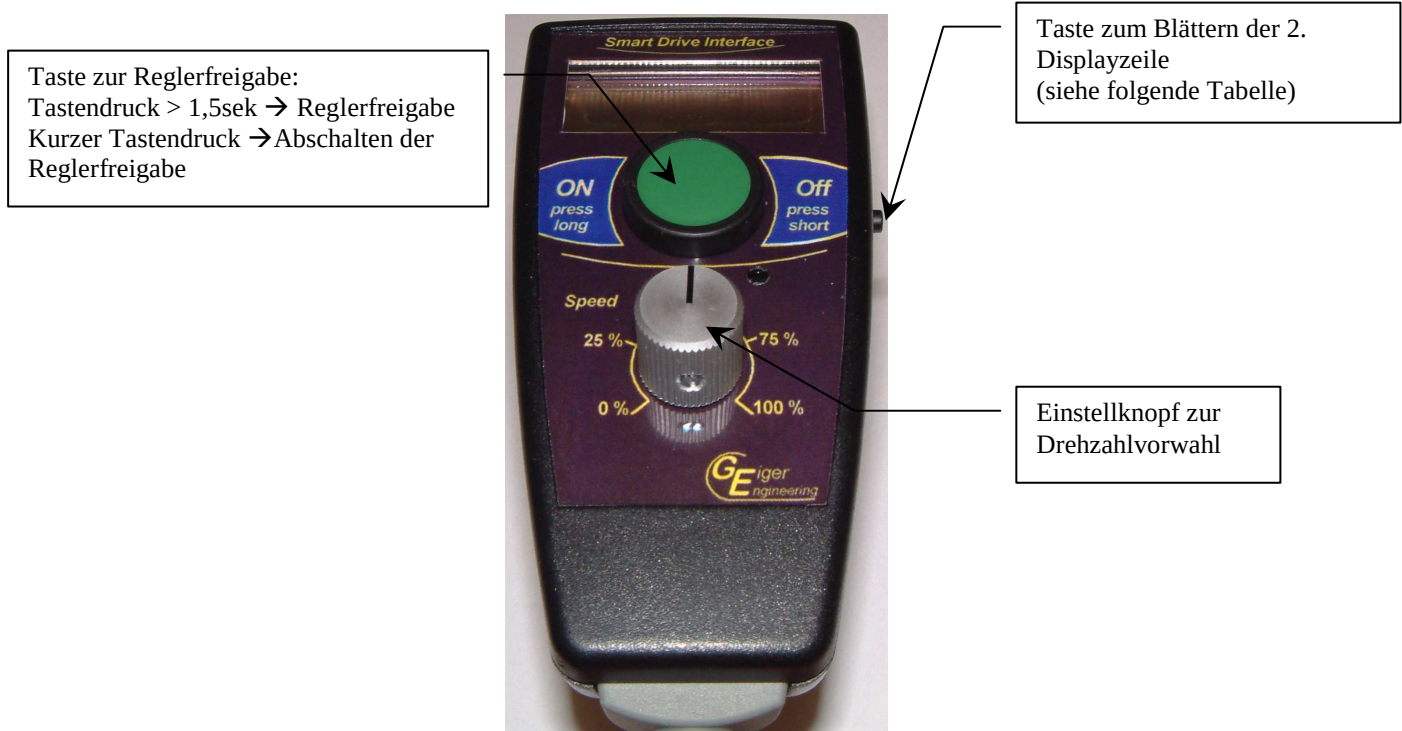
7. Einstellmöglichkeiten zur Hardwarekodierung des SDC.

Die Einstellmöglichkeiten über Hardware Jumper:

- Jumper 1 : Einstellen der Sollwertquelle Poti vom Interface oder Poti direkt am SDC am Anschluss Poti angeschlossen.
- Jumper 2 : Einstellen der Kommunikationsschnittstelle zum PC oder einer anderen Cockpiteinheit über Funk oder kabelgebunden.
- Jumper 3 : Einstellen der Verriegelungsmöglichkeit mit einem externen Gerät z.B. einem Leitwerk oder einem Rettungsschirmschalter. Steht diese Verriegelung auf aktiv, so wird mit einem externen Stoppbefehl über den Anschluss FRG die Antriebsfreigabe abgeschaltet.



8. Das Bedieninterface des SDC.



1. Displayzeile 2. Displayzeile	59V 23Ah Err= 2	Akkuspannung 59V, entnommene Kapazität 23 Ah
		Errorcode (z.B. 2 = Übertemperatur Drehzahlsteller)

Hier eine tabellarische Auflistung der möglichen Anzeigen:

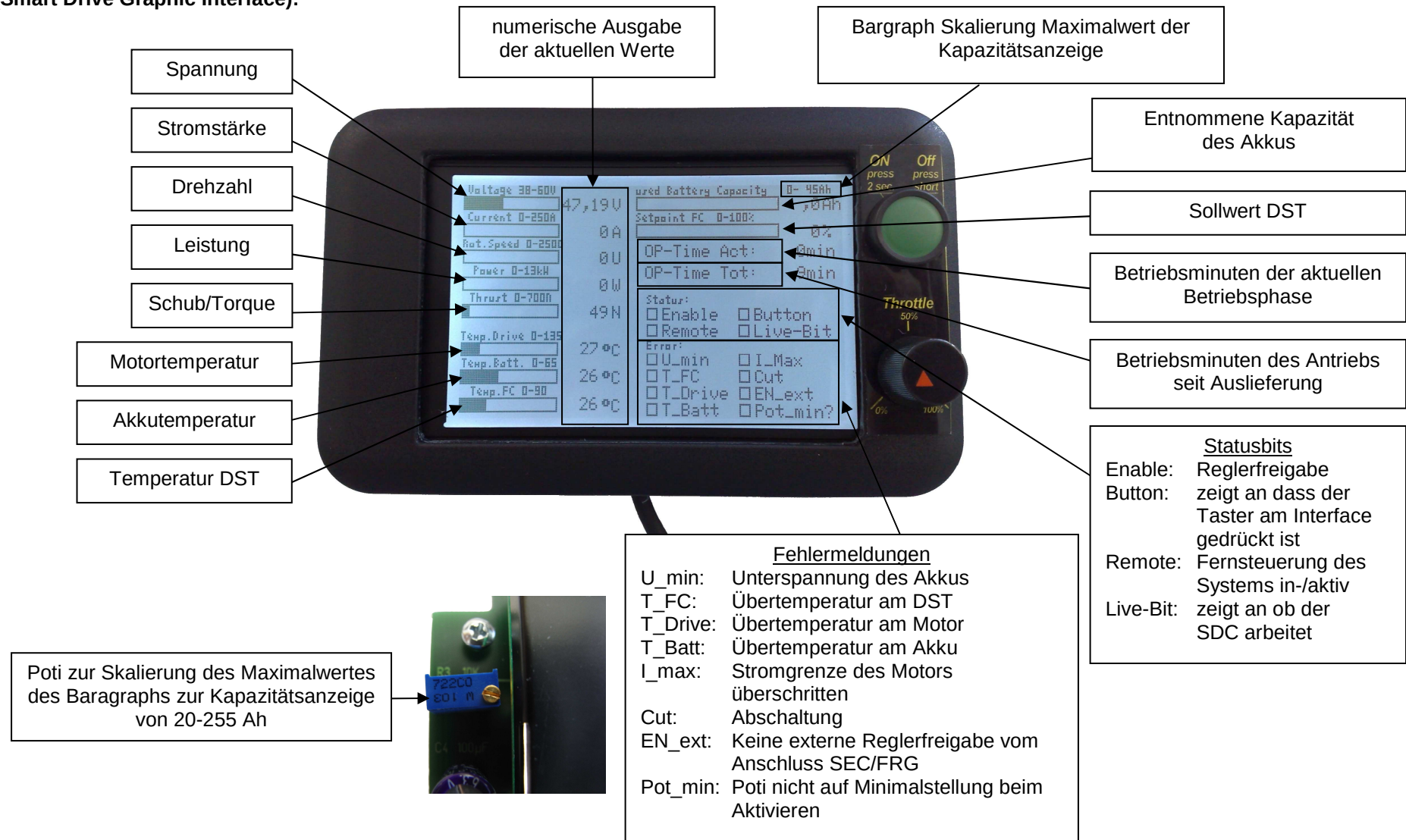
LCD – Zeilenbelegung:		
Zeile	Anzeige	Erläuterung des Beispielwertes
1. Zeile:	5 1 V 1 5 A h	Akkuspannung 51 Volt / entnommene Kapazität 15 Ah
2. Zeile index 0	I = + 1 7 8 A	aktueller Strom 178 Ampere
2. Zeile index 1	N = 1 9 2 0 U	aktuelle Drehzahl 1920 U/min
2. Zeile index 2	P = 1 1 4 5 0 W	aktuelle Leistungsaufnahme in VA (Scheinleistung)
2. Zeile index 3	T A = 4 5 C	Temperatur des Akkupacks 45 Grad Celsius
2. Zeile index 4	T M = 6 7 C	Motortemperatur 67 Grad Celsius
2. Zeile index 5	T S = 7 5 C	Endstufentemperatur Drehzahlsteller 75 Grad Celsius
2. Zeile index 6	F = 5 0 0 N	Anzeige des Schubsensormesswertes von 500N (50kg) *
Oder	N M = 2 0 0 “	Anzeige des aktuellen Drehmomentes in Nm *
2. Zeile index 7	S = 1 4 5 0 I	Pulsweitensignal an den Drehzahlsteller 1450 µs
2. Zeile index 8	D = 1 2 m	12 Betriebsminuten des Antriebes seit Auslieferung
2. Zeile index 9	E r = 4	Errorcode 4 = Motortemperatur zu hoch/Abregelung erfolgt!

Tabelle 2

Die Anzeigen der 2. Zeile können mit der seitlichen Taste am Interface durchgeblättert werden!

* Anzeige je nach Ausführung (Drehmomentanzeige in der Standardausführung)

SDGI (Smart Drive Graphic Interface):



Fehlermeldungen:

Der SDC überwacht alle relevanten Parameter des Antriebsstranges und meldet Fehler am Interface Display über die Anzeige einer Errornummer. Das Auftreten eines Fehlers hat entweder eine Abregelung oder eine sofortige Abschaltung der Reglerfreigabe zur Folge. Die Reaktion auf eine Fehlermeldung entnehmen Sie bitte der Tabelle zur Beschreibung der Fehlercodes.

Eine Fehlermeldung tritt am Display sofort nach Eintreten in den Vordergrund.

Das Zurücksetzen von Fehlermeldungen erfolgt bei Fehlern, die eine Abregelung zur Folge haben, automatisch nachdem der Fehler nicht mehr ansteht. Bei Fehlern, die eine Abschaltung der Reglerfreigabe zur Folge haben, kann der Fehler erst durch erneutes Setzen der Reglerfreigabe (Taste für 2 Sekunden betätigen) quittiert werden, wenn dieser nicht mehr ansteht.

In der folgenden Tabelle werden die Fehlercodes und die Reaktion des Systems darauf beschrieben:

Errorcode	Beschreibung	Reaktion des Systems
1	Unterspannung Akku; Spannungsgrenzwert 38,0 V unterschritten	Reglerfreigabe wird gelöscht. Antrieb wird stillgesetzt. Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt.
2	Übertemperatur Endstufe Drehzahlsteller; Grenzwert von 70°C überschritten	Antrieb wird auf ca. 60% Antriebsleistung abgeregelt. Beim Unterschreiten der Temperatur wird die volle Antriebsleistung wieder freigegeben Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt. Ist die Strombegrenzung länger als ca. 50 sek. aktiv, wird ebenfalls diese Fehlermeldung angezeigt.
4	Übertemperatur Motor; Grenzwert von 120°C am Eisenkern überschritten	Antrieb wird auf ca. 60% Antriebsleistung abgeregelt. Beim Unterschreiten der Temperatur wird die volle Antriebsleistung wieder freigegeben Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt.
8	Übertemperatur Akku; Grenzwert 65°C überschritten	Antrieb wird auf ca. 60% Antriebsleistung abgeregelt. Beim Unterschreiten der Temperatur wird die volle Antriebsleistung wieder freigegeben Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt.
16	Stromgrenze Motor; Grenzwert Strom überschritten	Der Antrieb wird ab dieser Stromstärke /Drehmoment begrenzt. Achtung: Ein Betriebsdauer >50sek. in der Stromgrenze kann den Drehzahlsteller in die Temperaturabregelung führen! Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt.
32	Abschaltung nach Grenzwertabregelung	Die vorausgegangene Abregelung durch eine Grenzwertüberschreitung (Error 2, 4, 8, 16) hatte keinen Erfolg. →Reglerfreigabe wird gelöscht. Antrieb wird stillgesetzt. Eine Abschaltung erfolgt bei Erreichen folgender Grenzwerte: Temperatur DST Endstufe > 70°C Temperatur Motor > 135°C Temperatur Akku > 70°C Motorstrom > Maximalstrom. Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt.
64	Keine externe Reglerfreigabe vom Anschluss SEC/FRG	Reglerfreigabe wird gelöscht. Das Errorsignal (Intermittierender Ton für 4 Sekunden)ertönt.
128	Poti nicht auf Minimalstellung beim Aktivieren	Die Reglerfreigabe wird nicht erteilt. Das Errorsignal (Intermittierender Ton) ertönt.

9. Der Drehzahlsteller :



Beim Anschluss des Drehzahlstellers an den Akku ist unbedingt auf richtige Polarität zu achten.



Die Anschlussreihenfolge der Akkuleitungen an den Drehzahlsteller ist wie folgt vorzunehmen.

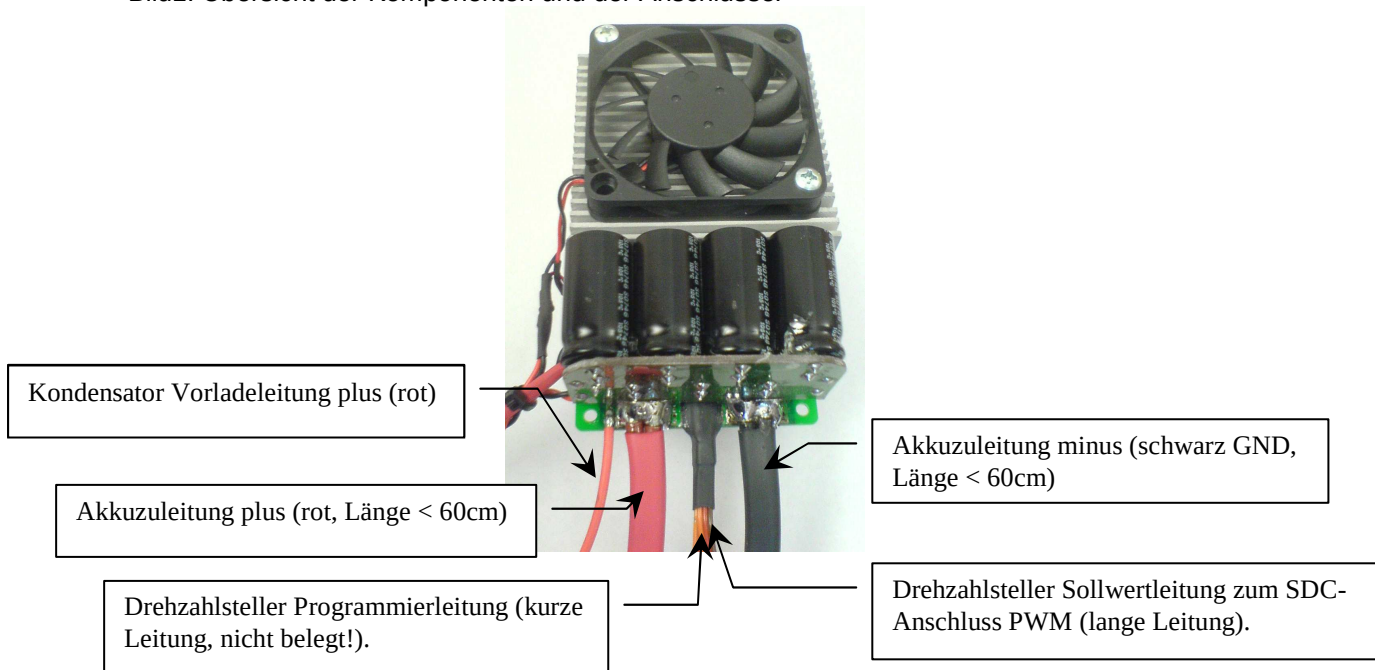
1. Temperatursensor anstecken
2. Die schwarze Akkuzuleitung minus zuerst anstecken.
3. Die Kondensator Vorladeleitung(dünnes rotes Kabel) mit dem Pluspol des Versorgungsakkus verbinden.
4. Nach ca. 5 Sekunden die rote Akkuzuleitung plus mit dem Akku verbinden.

Erst jetzt kann der Antrieb freigegeben werden. Achtung eine andere Anschluss-Reihenfolge beschädigt die Steckkontakte durch Funkenbildung. In diesem Falle darf der Antrieb nicht mehr in Betrieb genommen werden. Bitte wenden Sie sich in diesem Falle an den Hersteller.



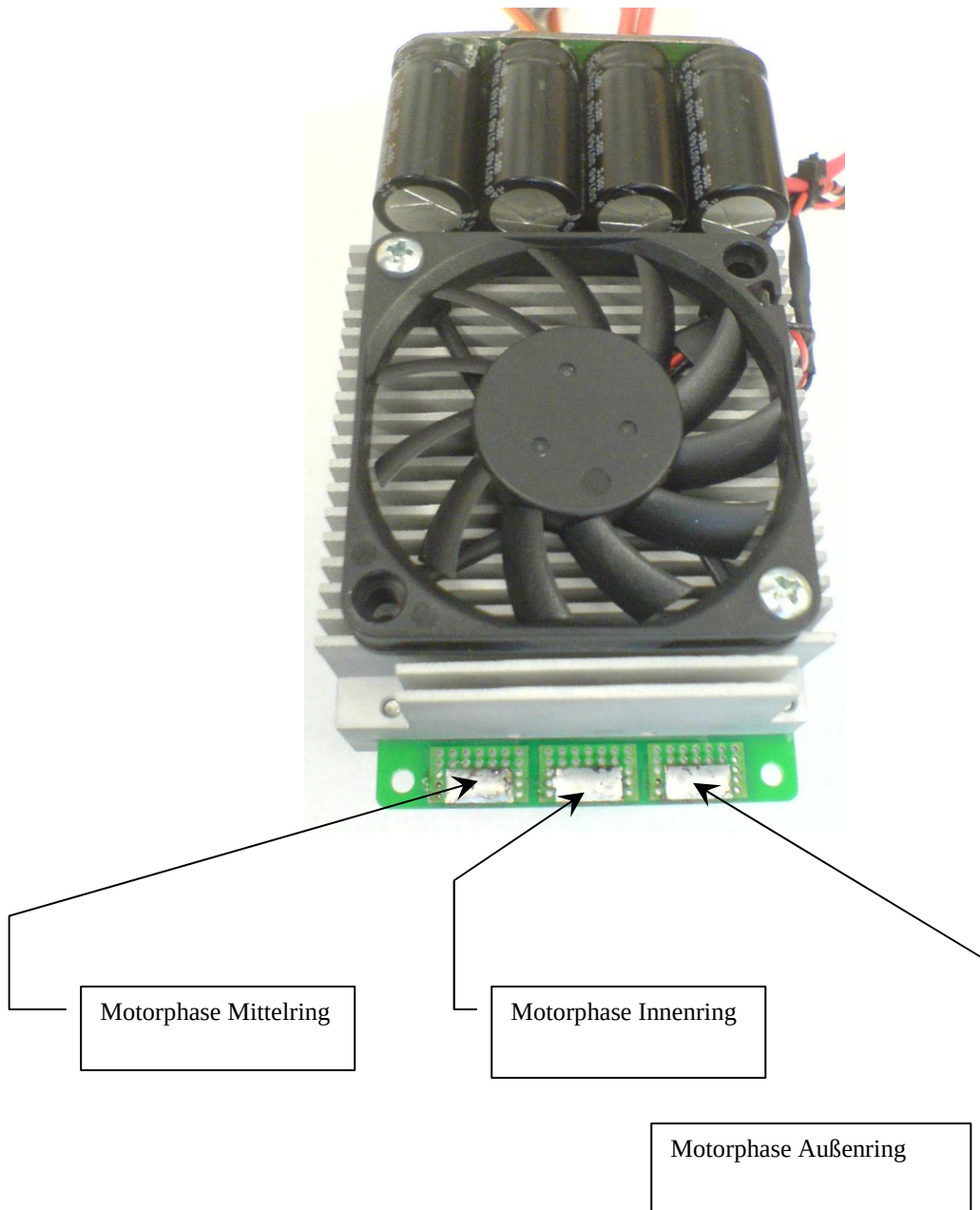
Den Akkumulator nach Beendigung der Betriebsphase immer vom System komplett abstecken. Auch die Vorladeleitung darf nicht über längeren Zeitraum angeschlossen bleiben, da die Stromaufnahme der Steuerungskomponenten zu einer schädlichen Tiefentladung des Akku's führen können.

Bild1: Übersicht der Komponenten und der Anschlüsse:



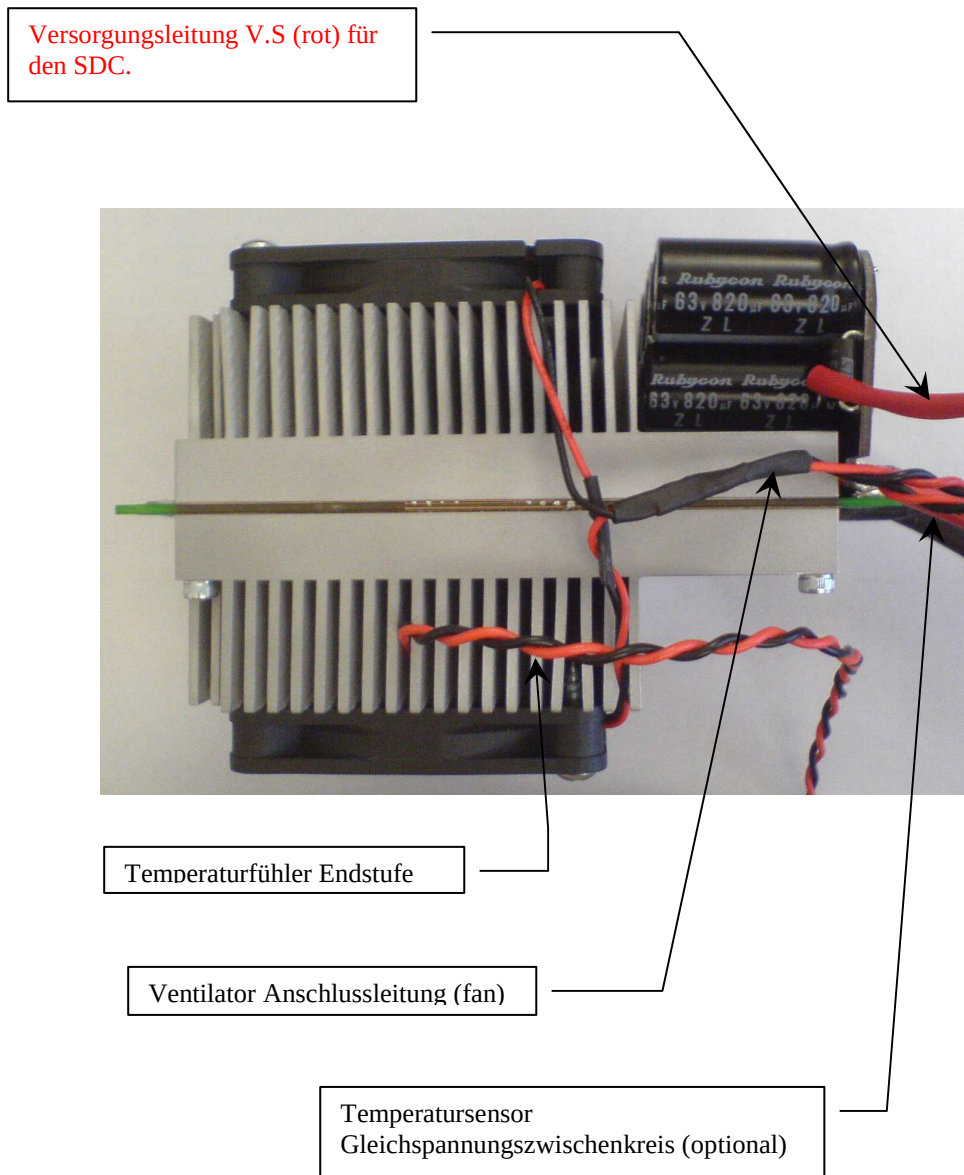
Die Akkuzuleitungslänge darf 60cm nicht überschreiten!

Bild 2: Das Bild zeigt die Motoranschlussterminals. Die Drehrichtung wird durch die Reihenfolge der Anschlüsse definiert. Im Bild ist der Anschluss für die Drehrichtung „rechts“ dokumentiert. Die Drehrichtung „links“ kann durch tauschen zweier Motorphasen vom Hersteller realisiert werden.



 **Achtung! Die Motorleitungslänge darf 40cm nicht überschreiten!**

Bild3:



10. Kontakt mit Wasser bzw. Betrieb in einer Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit

Wenn das Gerät unter Wasser oder unter starker Einwirkung von Wasser geraten ist, ist sofort die Batterie zu entfernen, um zerstörerische Kurzschlüsse zu verhindern.

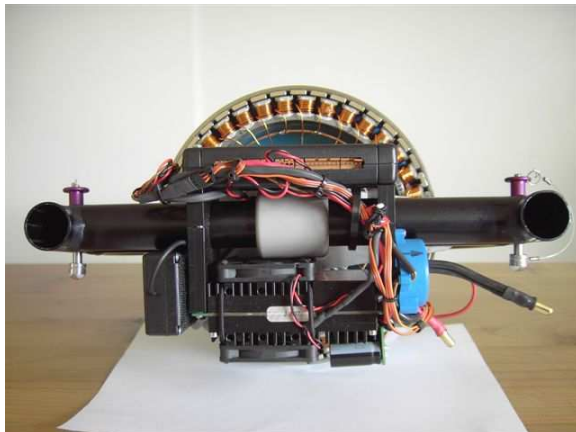
Der Betrieb in salzwasserhaltiger Atmosphäre kann zu Korrosion von Kontakten und anderen metallischen Bauteilen führen!

Der Betrieb unter solchen und anderen widrigen Umgebungsbedingungen ist mit dem Hersteller vorab zu klären, um gegebenenfalls Wartungsintervalle zu vereinbaren oder den Betrieb an sich frei zugeben.

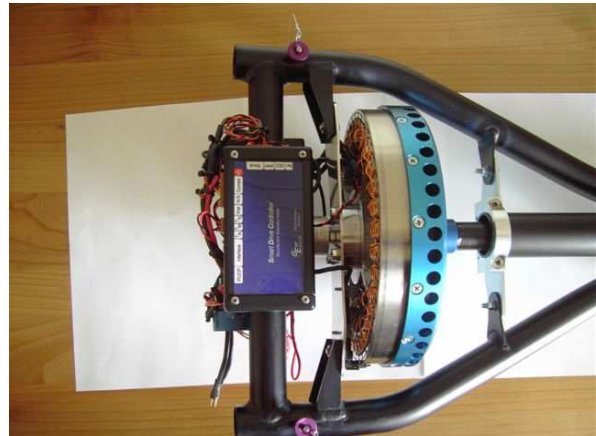
Nach der vollständigen Austrocknung senden Sie das Gerät umgehend zur Kontrolle an den Hersteller.

Im Falle einer Wasserlandung verfällt der Garantieanspruch!

11. Aufbau- und Verkabelungsbeispiel am Ansteckantrieb des E-Lifts:



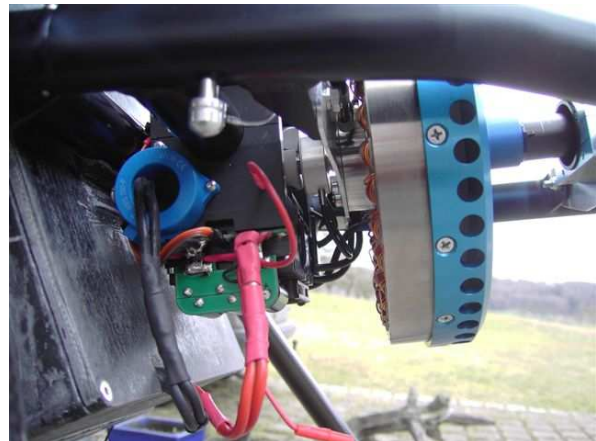
Antriebsstrang Ansicht von hinten



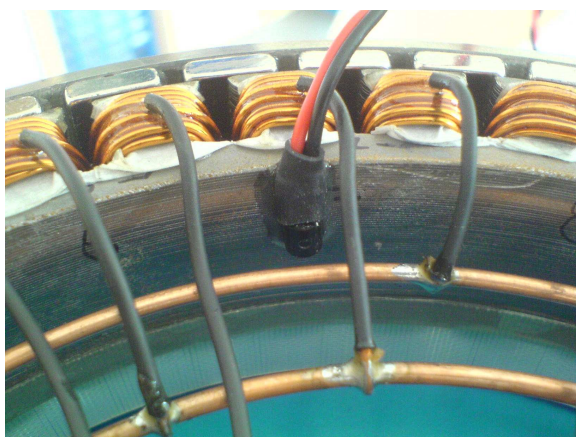
Antriebsstrang Aufsicht



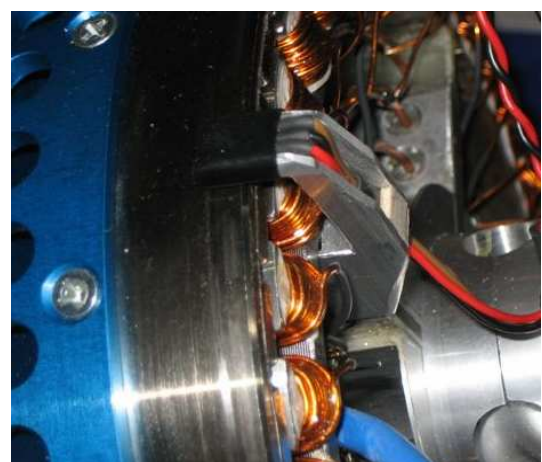
Antriebsstrang Seitenansicht von links



Antriebsstrang Seitenansicht von rechts



Anbringung Temperatursensor am HPD10



Anbringung Drehzahlsensor am HPD10

12. Technische Daten:

SDC:

Versorgungsspannungsbereich:	20-58 Volt
Abschaltspannung:	<=39 Volt
Strombegrenzung mit DST10:	250 Ampere (max. für 50sek.)
Strombegrenzung mit DST13.5:	300 Ampere (max. für 50sek.)
Rampengenerator:	lineare Schubrampenführung
Max. zulässige Motortemperatur:	120 °C
Max. zulässige Akkutemperatur:	65 °C
Max. zulässige Endstufentemp.:	70 °C
Reglerfreigabe Zeitbegrenzung:	40 Sekunden
Signalform zur Endstufe	PWM
Serielle Schnittstelle kabelgebunden:	RS232/TTL Pegel ohne Flussteuerung, 38 400Bd, 8 Datenbits, 1 Stoppbit
Serielle Schnittstelle remote:	900MHz Transceiver
Umgebungstemperaturbereich:	0-45 °C
Gewicht SDC:	130gramm
Maße SDC:	125mm*67mm*25mm
Gewicht Interface:	110gramm
Maße Interface:	100mm*46mm*30mm

Drehzahlsteller:

Versorgungsspannungsbereich:	20-58 Volt
Abregelungsspannung:	<=42 Volt
Max. zulässige Endstufentemp.:	70 °C
Reglerfreigabe Zeitbegrenzung:	40 Sekunden
Signalform zur Endstufe	PWM
Drehfeldrichtung:	rechts
Taktfrequenz:	8 kHz
Umgebungstemperaturbereich:	0-45 °C
Gewicht DST 10:	ca.850 Gramm
Gewicht DST 13.5	ca 1300 Gramm
Maße DST 10:	120mm*69mm*85mm (mit Lüfter)
Maße DST 13.5:	120mm*100mm*140mm (mit Lüfter)

13. Service

Im Falle einer Beschädigung oder eines Mangels senden Sie die Komponenten incl. einer Problembeschreibung an den Hersteller

Geiger Engineering
Kronacher Str. 41
96052 Bamberg
Tel. 0951/9649-220

14. CE - Konformität

Diese Geräte genügen den einschlägigen und zwingenden EU-Richtlinien.



Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg mit Ihrem **Motormanagementsystem**.

Bedienungsanleitung für das Recording und Controlling Modul RCM

Einführung:



Das **RCM** (Recording and Controlling Modul) ist ein Plug and Play Modul zum Anstecken an die Motorsteuerung SDC (Smart Drive Controller). Man kann es auch mit den bekannten Synonymen „Black Box“ oder „Flugdatenschreiber“ bezeichnen. Es beinhaltet die Aufzeichnung aller Antriebs- und Virtual Cage Daten auf eine integrierte SD-Card, sowie einen barometrischen Höhenmesser mit Variometer und die entsprechenden Regelungsalgorithmen. Wenn am Wahlschalter/Taster des Interfaces der Antriebssteuerung die Regelung aktiviert wird, kann man wahlweise entweder die Höhe halten, oder die Steigrate regeln lassen.

Die Funktion "geregelter Steigen" beeinflusst den Schub bereits im Steigflug, so dass der Pilot ein aktives Feedback des Vario's über den Antrieb bekommt. Das Variometer wird direkt auf den Antrieb gespiegelt. Das thermische Steigen kann somit besser differenziert vom Steigen durch den Antriebsschubvektor wahrgenommen werden.

Beim Thermiksuchflug ab einer gewissen Höhe, macht es Sinn die Automatik auf Höhe halten zu schalten. Registriert nun das integrierte Vario Steigen, so regelt die Motorsteuerung automatisch den Schub herunter, so dass der Pilot das thermische Steigen erkennen und zentrieren kann. Im Umkehrschluss kann ein Reiseflug bei bester Ausnutzung der Effizienz des Antriebsstranges durchgeführt werden,

Eine weitere Funktion reduziert bei Kombination mit dem Virtuellen Käfig automatisch den Schub, wenn beim Einfliegen in die Thermik der Schirm zurückbleibt und der Pilot dazu neigt vorzuschießen.

Die Autopilotfunktionen ab einer gewissen Mindesthöhe aktiviert, minimieren den notwendigen Energieverbrauch der für den Thermikeinstig oder den Reiseflug nötig ist und helfen somit Akkuenergie zu sparen. Störungen, wie Fluggeschwindigkeitsänderungen oder Auf/Abwinde, werden durch die Regelung kompensiert. Dadurch wird der dynamische Wirkungsgrad des Propellers verbessert.

Das aktive Feedback des Antriebs unterstützt außerdem den Piloten beim Auffinden der Thermik.

Ein weiteres Feature ist das Auslesen des Fluges von der SD-Card. Mit der Software E-Drive Studio kann man den Flug "abspielen" und sieht alle Antriebsdaten, Variodaten und Schirmbewegungen grafisch ablaufen.

Das Eingriffsverhalten des RCM in die Motorsteuerung kann, bei Bedarf, in zulässigen Bereichen vom Piloten selbst über eine USB-Schnittstelle programmiert werden.

1. Bestimmungsgemäße Verwendung des RCM



Die Bestimmungsgemäße Verwendung folgt aus der Einführung.



Das RCM ist nur in Verbindung mit dem SDC für die Elektroantriebsserie HPDxx vorgesehen.

2. Funktionsweise

Die Aufzeichnungsfunktion:

Das RCM-Modul wird beim Einschalten vom SDC automatisch erkannt. Das RCM startet ebenfalls automatisch die Aufzeichnung, sobald die Reglerfreigabe vom Bediener erteilt wird. Die Aufzeichnung wird gestoppt, wenn die Reglerfreigabe deaktiviert wird. Das Aufzeichnungsintervall kann über die Software E-Drive Studio via USB eingestellt werden. Die Voreinstellung ist 100ms. Die Aufzeichnung erfolgt im csv - Format auf die integrierte SD-Card. Dieses Format kann auch direkt in MS-Excel verarbeitet werden. In diesem Zusammenhang kann man das RCM auch als Black Box oder Flugdatenschreiber bezeichnen, da alle Daten über die gesamte Lebensdauer des Antriebs gespeichert und jederzeit abgerufen und ausgewertet werden können.

Die Autopilotfunktionen:

Nachdem die Freigabe über den Taster am Gasgriff erteilt wurde und aktiv ist, kann durch erneutes Drücken (mindestens 2 Sekunden) der Aktivierungstaste am Interface/Gasgriff, die Autopilotfunktion aktiviert werden. Dieser Zustand wird durch die Anzeige „Auto“ im Display und durch ein einmaliges zweisekündiges, akustisches Signal angezeigt. Ein erneutes Betätigen der Taste für mindestens 2 Sekunden deaktiviert wiederum die Auto-Funktion und kehrt in den manuellen Modus zurück.



Achtung: Ein kurzes Betätigen der Freigabetaste ist immer ein „Ausbefehl“ für den Antrieb (Deaktivierung der Freigabe).

Bedienungsanleitung für das Recording und Controlling Modul RCM

Im Automatikbetrieb bekommt das Poti, der Gashebel, eine neue Funktion, die in drei Stufen aufgeteilt ist.

1. Von 0 bis 10% bleibt der Antrieb ausgeschaltet
2. Von 11 bis 30% wird die Höhenhaltung aktiviert. Mit jedem Eintauchen in diesen Bereich wird die aktuelle Höhe geteacht und als Grundlage für die Höhenhaltungsregelung herangezogen.
3. Von 31 bis 100% wird eine Steigrate vorgegeben, deren Wert sich auf eine einstellbare maximale Steigrate bezieht. In der Defaulteinstellung sind dies 1,6m/s bei 100% und 0 m/s bei 31%. Zwischen 31% und 100% lässt sich stufenlos jede Sollsteigrate einstellen. Zum Beispiel entsprechen 65% dann 0,8m/s Sollsteigrate.

-----Funktion des Gashebels / Potentiometers am Interface im Automatikbetrieb -----
----- 0 bis 100% -----

0-10% = Antrieb aus	11-30% = Höhe halten /Höhe teachen	31-100% = Sollsteigrate zwischen 0 und 1,6 m/s (parametrierbar)
------------------------	---------------------------------------	---

Die Funktion Höhe halten (altitude hold):

Immer wenn der Automatikbetrieb aktiviert wurde und der Gashebel in den Bereich zwischen 11 und 30% gefahren wird, dann wird die aktuelle Höhe eingelernt. Die Regelung versucht nun diese Höhe zu halten, indem sie dem Antrieb immer so viel Leistung einstellt, wie dazu nötig ist. Sobald ein thermischer Aufwind das Fluggerät über diese Höhe hinaus bringt, wird dem Antrieb stufenlos die Leistung reduziert und umgekehrt. Diese Funktion kann zum Steuern des effektiven Reiseflugs, oder zum Auffinden von thermischen Aufwinden genutzt werden.

Zum einstellen einer neuen Flughöhe muss am Gasgriff/Poti nur der Bereich zwischen 11% und 30% nach unten verlassen werden, um die Flughöhe zu reduzieren, oder nach oben gestellt werden, um zu steigen. Sobald man wieder in das Fenster eintaucht, wird erneut die aktuelle Höhe eingelernt und gehalten.

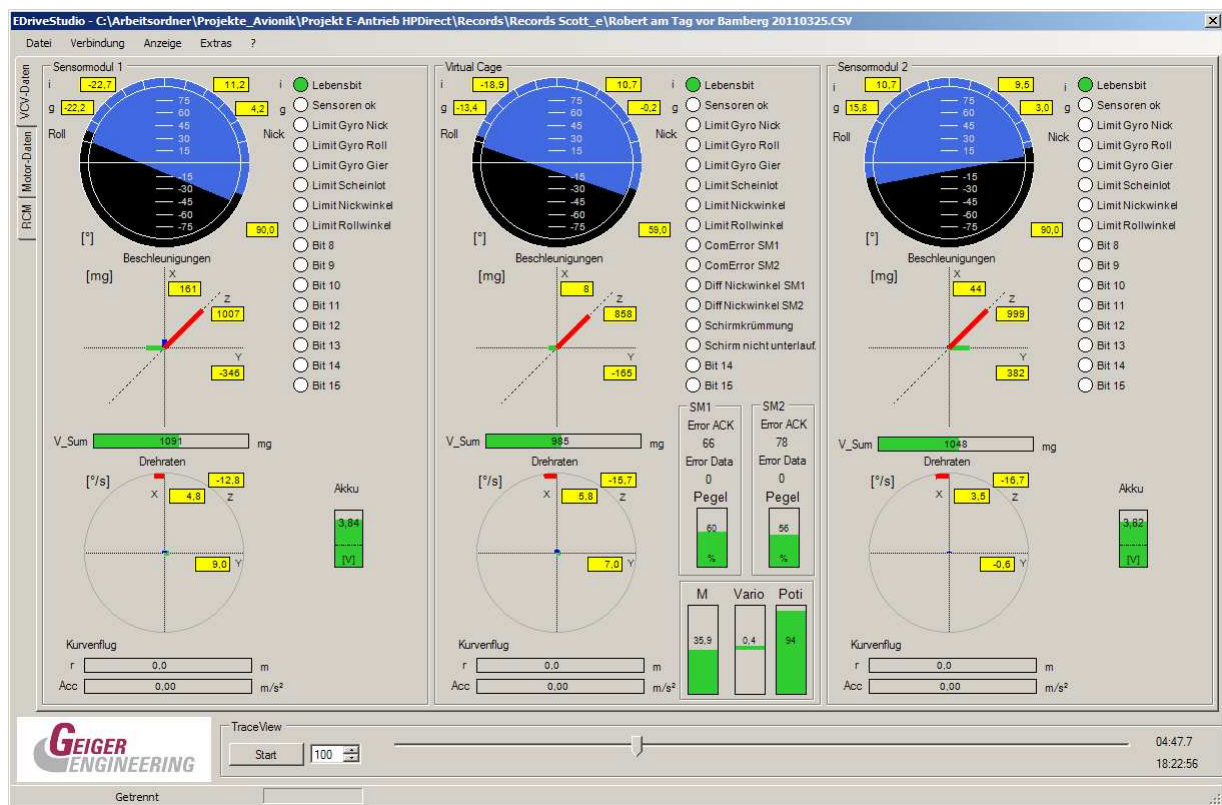
Steigrate regeln (climb control):

Wenn im Automatikbetrieb der Gasgriff/Poti zwischen 31% und 100% eingestellt wird, dann gibt man dem Antrieb einen Sollsteigwert vor. Im Prinzip wird hier das Variometer auf den Antrieb gespiegelt. Sobald das Steigen den vorgegebenen Sollsteigwert übersteigt, wird die Antriebsleistung reduziert und umgekehrt. Die Empfindlichkeit gibt der Pilot über den Sollsteigwert vor. Das direkte Feedback über den Antrieb zeigt dem Piloten somit schnell und effizient den Aufwind.

3. Auswertesoftware

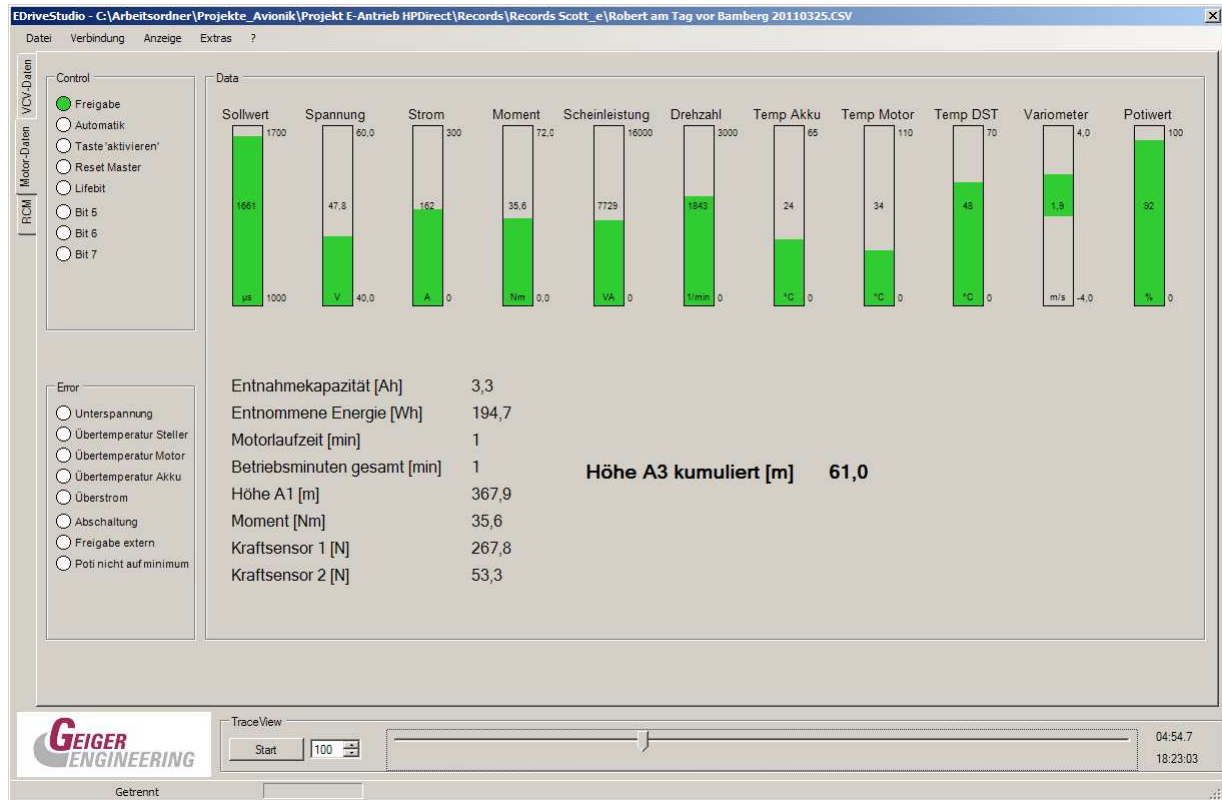
Mit der Software E-Drive Studio können nicht nur die Daten des Antriebes sondern, wenn vorhanden auch die Daten des virtuellen Käfigs (VC) ausgelesen, dargestellt und gespeichert werden.

Dabei kann man im Detail durch die künstlichen Horizonte und die visuellen Darstellungen der Messwerte die Flugbewegungen nachvollziehen und somit den Grund für eine eventuelle Grenzwertüberschreitung sehen. Auch kann man den Flugstil untersuchen, Tendenzen der Schirmfläche oder des Piloten beurteilen oder Zusammenhänge des Antriebs zum Steigen/Sinken oder dessen Wechselwirkungen mit dem Schirm und/oder dem Piloten untersuchen.



-----Ansicht des Virtual Cage Viewers-----

Bedienungsanleitung für das Recording und Controlling Modul RCM



-----Ansicht der Motor und Variometerdaten-----

4. Parameter:

Mit dem Dialog „RCM“ in der Software E-Drive Studio kann das Modul getestet und parametrierung werden.

Einstellbare Parameter sind:

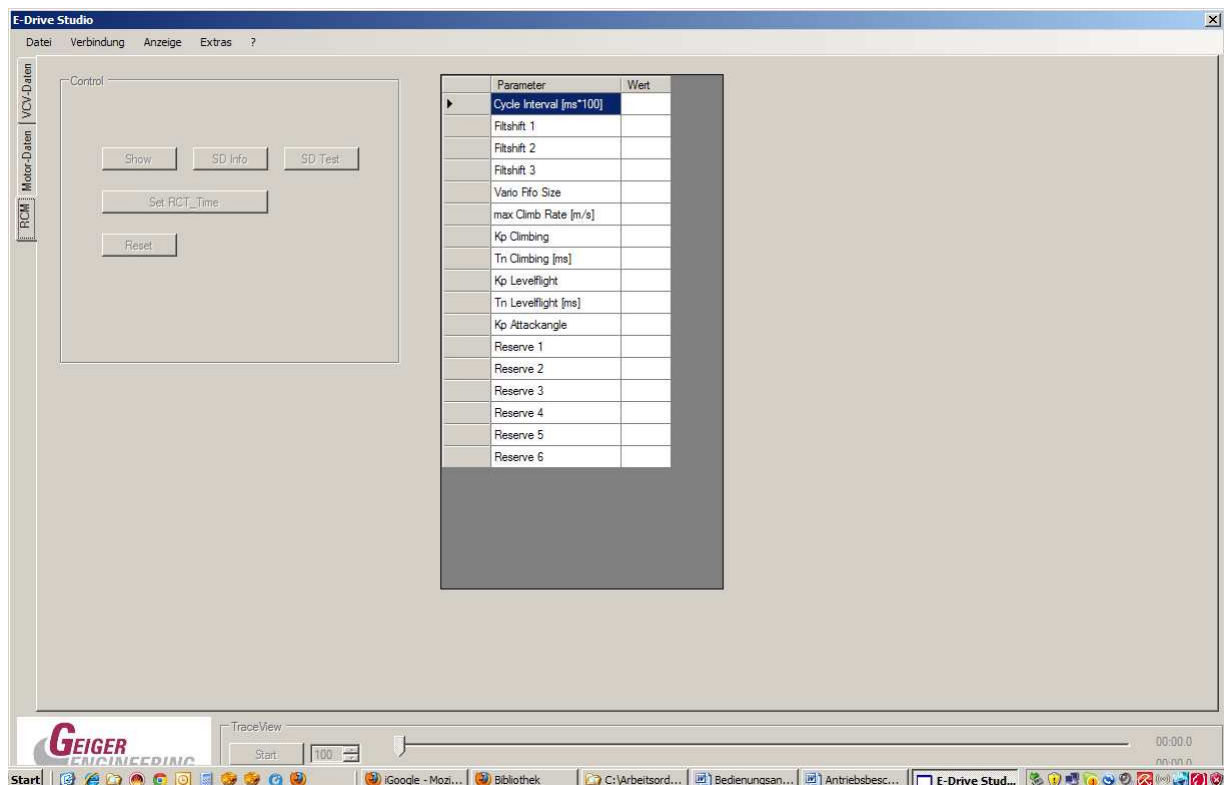
- Uhrzeit und Datum
- Filterparameter für das Variometer
- Die maximale Sollsteigrate
- Die Verstärkung und die Nachstellzeit für die climb control Funktion
- Die Verstärkung und die Nachstellzeit für die altitude hold Funktion
- Die Verstärkung für die Abregelung beim sprunghaften Ansteigen des Anstellwinkels (nur in Verbindung mit dem VC)



Die Anpassung der Regelungs - Parameter sollten vom Hersteller begleitet werden.

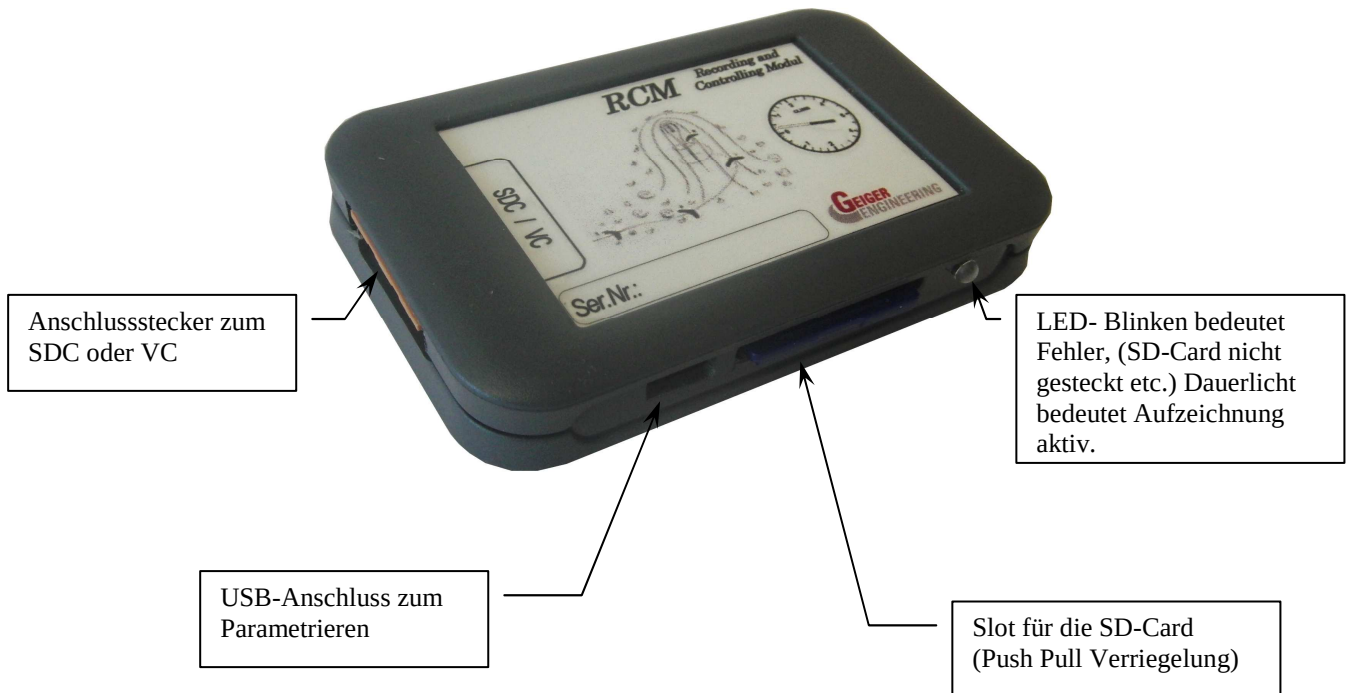


Mit der Funktion Reset kann man die Defaulteinstellungen der Parameter wieder herstellen.



-----Ansicht der Parametrier- und Testfunktionen für das RCM – Modul-----

5. Technische Daten



Gewicht:	45 gramm
Spannungsversorgung:	5V DC
Höhenmesser Auflösung:	0,1 meter
Vario Auflösung:	0,1 m/s
Schnittstelle:	USB 2.0

6. Service

Im Falle einer Beschädigung oder eines Mangels senden Sie das Gerät incl. einer Problembeschreibung an den Hersteller.

Die Entsorgung des Gerätes erfolgt über den Elektronikmüll.

Wir wünschen Ihnen viele Erfolgreiche Flüge mit Ihrem **RCM**