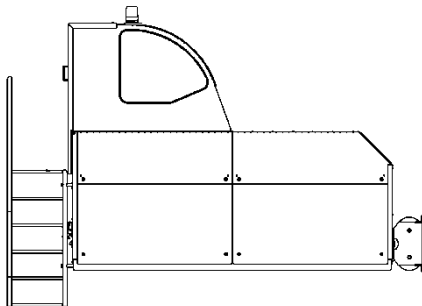
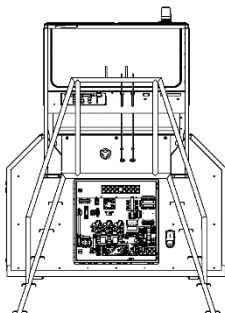


Wartungsanweisung

Segelflugstartwinde **ESW-2B**

Generation 3 | 4 PB
2026-02



drive [®]
tron

Ulbrich Industrieelektronik GmbH
D-35796 Weinbach, Mozartstr. 6

T +49 (0) 6471-41781
F +49 (0) 6471-41946

info@startwinde.de
www.startwinde.de



Inhaltsverzeichnis

1.	Sicherheits- und Gefahrenhinweise	3
2.	Hauptbaugruppen	4
3.	Zugang zu technischen Einrichtungen innerhalb der Startwindenverkleidung	5
4.	Vor dem Abstellen in der Winterpause	6
5.	Jährliche Kontrolle und Wartung der Mechanik-Komponenten.....	7
6.	Jährliche Kontrolle und Wartung der Elektro-Komponenten	12
7.	Wartungsbericht.....	15

Übersicht Dokumentationsunterlagen:

Anwenderdokumentation

- Bedienungsanleitung G3
- Bedienungsanleitung G4 PB
- Bedienungsanleitung G4 LFP
- Startverfahren

Technische Dokumentation

- Wartungsanweisung PB
- Wartungsanweisung LFP
- Austauschanleitung für PB-Batteriesätze
- Kontrollmesspunkte zur Störungsbeseitigung
- Weitere Dokumentation im Einzelfall auf Anfrage

Dokumentation für Prüfpersonal

- Jahresnachprüfpunkte

1. Sicherheits- und Gefahrenhinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Unfällen und schweren Sachschäden beachten müssen. Diese Hinweise sind in folgende Gefährdungsstufen in abnehmender Reihenfolge dargestellt:

	GEFAHR
Bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.	

	WARNUNG
Bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.	

	HINWEIS
Bedeutet, dass die Betriebssicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet werden oder hoher Sachschaden entstehen kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.	

Die in diesem Dokument beschriebene Umgangsweise und insbesondere die gekennzeichneten Hinweise führen im Falle der Missachtung zum Ausschluss von jeglichen in Zusammenhang stehenden Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziertem Personal gehandhabt werden und unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesem Produkt verbundene Risiken und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

2. Hauptbaugruppen

Die Startwinde *ESW-2B* besteht aus nachfolgenden Hauptkomponenten:

- 2.1 Grundrahmen mit Abdeckblechen, Führersitz und Fahrerschutz
- 2.2 Zwei Seilführungsarme mit Seileinzugsvorrichtungen
- 2.3 Zwei Seilkappvorrichtungen
- 2.4 Zwei Seiltrommeln 520/770mm x 280mm
- 2.5 Ein Winkelgetriebe sowie zwei Spulgetrieben mit integrierten automatischen Seil-
auszugsbremsen
- 2.6 Ein Antriebsmotor 280M4-90kW/400V, Asynchron-Norm-Motor
- 2.7 Ein Frequenzumrichter FU475/130-400-ESW mit integriertem 20kW-Batterie-
ladegerät
- 2.8 Ein Bedienpult für Windenfahrer
- 2.9 Ein Hochvoltbatteriestack mit 50 Stück 12V Starterbatterien à >88Ah, in Reihen-
schaltung.



WARNUNG

Für die Ausrüstung und den Umgang mit diesem Gerät gelten übergeordnet die Bestimmungen der Segelflugsportbetriebsordnung (SBO) sowie die Betriebstüchtigkeitsanforderungen für Startwinden (BFST) des Deutschen Aero Club e.V. (DAeC)



HINWEIS

Bauliche Veränderungen an Komponenten des Antriebsstranges führen zum Verlust der Baumusterzulassung und damit einhergehend der ausgestellten Betriebserlaubnis des DAeC. Darunter zählen insbesondere nicht autorisierte Veränderungen an dem Batteriestack, dessen Anschlüssen, der Windensteuerung, Getriebe, Motor, Bedienpult und Seilkappvorrichtung.

3. Zugang zu technischen Einrichtungen innerhalb der Startwindenverkleidung

Die Startwinde *ESW-2B* ist zwar weitgehend wartungsfrei, wenige regelmäßige Kontrollen können jedoch größere Schäden vermeiden und tragen so zu einer hohen Betriebssicherheit und Lebensdauer der Startwinde bei.

Bitte führen Sie daher die wenigen notwendigen sowie empfohlenen aufgeführten Kontrollen und Wartungsarbeiten vollständig aus.

Der Zugang zu technischen Einrichtungen innerhalb der Startwindenverkleidung darf nur durch qualifiziertes Personal stattfinden.

3.1 Umrichter und Ladegerät **ausgeschaltet und Netz-Zuleitung getrennt**

Für die Durchführung der regulären Wartung ausreichend.

3.2 Batterieanschlussteckkupplung **getrennt**

Für Instandsetzungsarbeiten müssen zusätzlich die spannungsführenden Batterieanschlüsse gegenüber dem Gehäuse bzw. Schutzerde durch Entriegeln und Ziehen des Batterieanschlussteckers neben der linken Trommel potentialfrei getrennt werden.

Nach dem Entfernen der Abdeckbleche sollten im Zuge von Wartungsarbeiten an den Batterien immer nur einzelne, niemals mehrere Abdeckungen entfernt werden, sodass die Berührbarkeit größerer Spannungspotentiale der in Reihe geschalteten Batteriesäule verhindert bleibt. Vor der neuerlichen Inbetriebnahme ist zuerst der Batterie-Anschlusstecker wieder einzustecken und zu verriegeln, auf den ausgeschalteten Zustand der Steuerung ist zu achten.



GEFAHR

Das Gerät enthält ein Hochvoltbatteriesystem. Die Abdeckbleche der Startwinde dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal entfernt werden, das gleiche gilt für Wartungs- und Überprüfungsarbeiten innerhalb der Startwindenverkleidung oder innerhalb des Steuerungs-Schaltschranks, auch im ausgeschalteten Zustand. Fassen Sie Kontakte von Batterien niemals an, wenn der Batteriestecker noch eingesteckt ist. Schließen Sie Batteriekontakte nicht kurz und stellen Sie keine Verbindungen zum Gehäuse her. Bei Beschädigung entstehen giftige Dämpfe, atmen Sie diese nicht ein.

Es ist unbedingt zu vermeiden, dass mehrere Personen gleichzeitig die normalerweise abgedeckten Batteriekontakte und den Rahmen berühren oder dass eine Person mehrere Batteriekontakte oder die Kupplungskontakte gleichzeitig berührt, auch wenn der Batteriestecker getrennt ist. Stellen Sie vor dem Berühren von Batteriekontakten die Potentialfreiheit gegenüber dem Gehäuse mittels Spannungsmessung fest.

4. Vor dem Abstellen in der Winterpause

Vor dem Abstellen über längere Zeit sollten auch bei Verwendung von Stahlschleppseilen diese zugfrei aufgewickelt sein, um die Seiltrommeln von der dauerhaften Druckspannung zu entlasten.



HINWEIS

Das regelmäßige Abstellen von unter Zugkraft aufgespultem Schleppseil insbesondere bei Kunststoffseil kann langfristig zur Schädigung der Seiltrommel führen.

PB-Batteriesatz

vollgeladen

Die Oberseite der Batterien unterhalb der Batterieabdeckung sollte frei von Schmutzablagerungen sein. Nachladen nach spätestens 6 Monaten.



HINWEIS

Ein längerfristiges von mehr als 6 Monaten ohne Schleppbetrieb kann zu Sulfatierungsprozessen führen, welche die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer des Batteriesatzes reduzieren können.

5. Jährliche Kontrolle und Wartung der Mechanik-Komponenten

Soweit nicht gesondert ausgewiesen, gelten für die Nachzugs-Drehmomente von Schraubverbindungen die in den Normtabellen angegebenen Werte.

Zum Nachschmieren sollten Langzeitlagerfette, wie z.B. BP GYLZ15K, Shell Gadus S2V2202 (KP2K-20) oder vergleichbare Markenfette verwendet werden.

Auf ein Nachziehen von nicht gelösten, mit Loctite gesicherten Befestigungsschrauben sollte verzichtet werden, um intakte Loctite-Verbindungen nicht aufzubrechen.

5.1 Lackschäden und Korrosion

Sichtprüfung

Kontrolle auf Lackschäden und Korrosion, Ausbesserung bei Bedarf. Weiß RAL9010, Blau RAL 5015. Es wird empfohlen, den Innenbereich der Winde von eingezogenen Pflanzenresten, Metallabrieb und sonstigen Ablagerungen zu reinigen.

Insbesondere die Sauberkeit der rückseitigen Kühlrippen des Schaltschranks muss eine ausreichende Luftströmung zur Kühlung der Steuerung ermöglichen.

5.2 Seilkappvorrichtung

Nachschmieren und Kappprobe

Jede Seilschere besitzt Seileinlaufseitig 2 Schmiernippel zum Nachschmieren mittels Fettpresse.

Eine Kappprobe je Schere mit 2-facher Seillage ist durchzuführen. Ein 3-fach-Schnitt wird nur bei optimaler Einstellung der Kappvorrichtungen (Auslieferungszustand) erreicht.



HINWEIS

Schnitte mit 1-facher Seillage sind zu vermeiden, um die Scherenlebensdauer nicht unnötig zu verkürzen! Legen Sie den Scherenspanner nicht am Bautenzug an.

5.3 Spularm und Spulvorrichtung

Nachschmieren und Sichtprüfung

Die äußeren Kulissenhülsen der Spulvorrichtung sind mit jeweils einem Schmiernippel auf der linken und rechten Seite ausgerüstet, das Nachschmieren erfolgt mittels Fettpresse.

Die Spularme mit deren Ausrichtungs-Distanzplatten sind mit Loctite gesicherten Schrauben an den äußeren Kulissenhülsen befestigt. Achten Sie auf fest angezogene Befestigungsschrauben. Eine Einstellungs-Korrektur ist nur dann notwendig, wenn das Wickelbild stark asymmetrisch ist oder der Spularm über den Trommelrand hinaus spult und damit ein erhöhtes Risiko für Schlaufenbildung darstellt.



HINWEIS

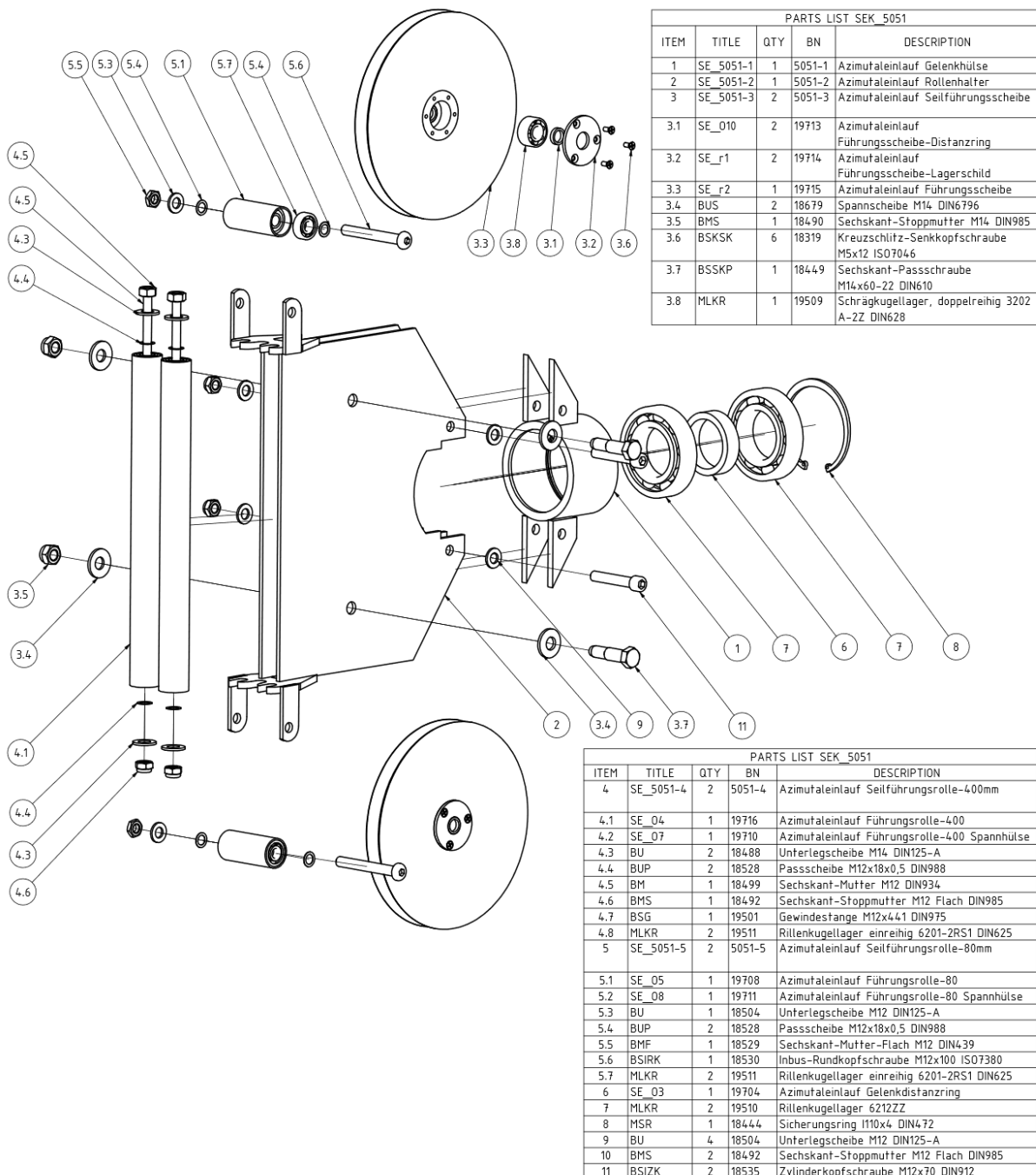
Gelöste, schwergängige und eingeklemmte Spularme können zur Zerstörung des Spulgetriebes führen!

5.4 Seileinzugs- und Führungsrollen

Kontrolle auf Freigängigkeit

Die Seileinzugs-Rollen und Scheiben werden nur durch schwergängigen Lauf (z.B. nach Vorseileinzug), abgenutzt bzw. beschädigt (eingeschliffen). In diesem Fall sollten diese umgehend nachjustiert, bzw. die eingesetzten Lager ausgetauscht werden. Eine Nachschmierung der gekapselten Lager ist nicht vorgesehen. Sind sichtbare Einlaufspuren erkennbar, sollten die Rollen komplett ersetzt werden. Aufbau und Anzahl der Passscheiben (4.4) nach Bedarf anpassen.

Achten Sie auf festsitzende Wellenmuttern, die die drehbar gelagerten Seileinlaufkästen halten. Die gesamte Einheit muss leichtgängig um sich selbst drehbar sein und nach Anstoß ohne Vorzugslage zum Stillstand kommen. Im Falle einer erkennbaren Vorzugslage muss die Symmetrie durch nachjustieren wiederhergestellt werden.



Überprüfen auf festen Sitz, kein erkennbares Lagerspiel. Keine Rissbildung an den von außen sichtbaren Rippen der Seiltrommeln.

Achten Sie auf ungewöhnliche Vibrationen der Seiltrommeln. In diesem Fall ist eine umgehende dynamische Nachwuchtung der betreffenden Seiltrommel vorzunehmen.

Trommel-Spannbolzen

85-90Nm

Überprüfen des Anzugsmomentes des äußeren Lochkreises (1) mit Mutter M12 auf Außenseite, Anzugsmoment 85-90Nm.

Trommel-Befestigungsbolzen

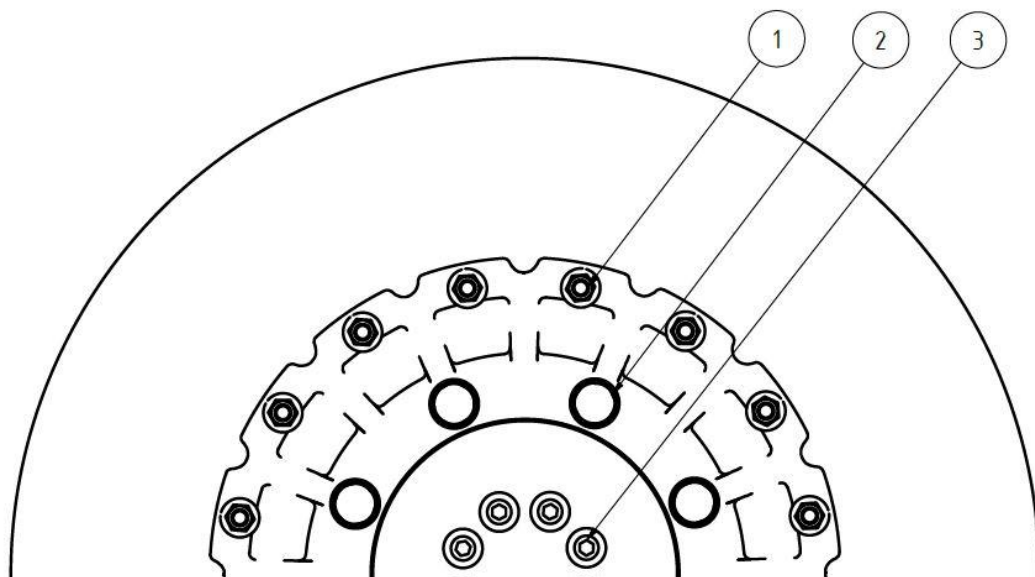
400-470Nm

Wenn im Falle von Reparaturmaßnahmen eine Seiltrommel vom Getriebe zu lösen ist, dann nur durch Herausnehmen der M20x1,5 Schrauben des mittleren Lochkreises (2), Anzugsmoment 400-470Nm.

Flanschbefestigungsbolzen

nicht nachziehen

Die M12 Schrauben des inneren Lochkreises (3) dürfen nicht gelöst oder nachgezogen werden. Sie sind herstellerseitig mit Loctite gesichert und einmalig bis an die Dehngrenze angezogen. Nach dem lösen müssen diese ersetzt werden..



5.6 Trommellager und Spulgetriebe

nicht nachfetten

Diese laufen mit einer lebenslang nutzbaren Dauerschmierung, eine Nachschmierung ist nicht vorgesehen.

5.7 Trommelkupplungen und Seilauzugsbremsen

Funktionsprüfung

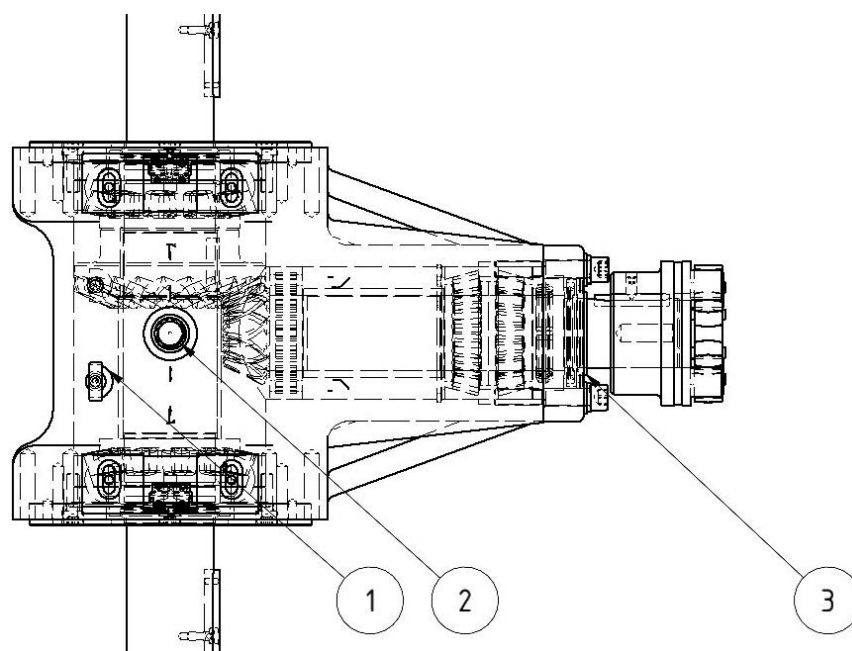
Die Bremsbeläge der Seilauzugsbremse sind auf eine Gesamt-Lebensdauer von ca. 300.000 Starts ausgelegt. Ein Austausch ist nicht vorgesehen. Bei erhöhtem Verschleiß durch zu hoch eingestellte Seilauzugskraft können die Beläge nach Ausbau des entsprechenden Getriebeseitenteils ausgetauscht werden.

5.8 Winkelgetriebe

Füllstandskontrolle

Das Winkelgetriebe läuft in einem Dauerölbad. Die Füllstandmindesthöhe ist durch entfernen der M10 Füllstands-Kontrollschraube vorderseitig (3) oder bei neueren Modellen mit Hilfe des integrierten Ölpeilstabes (1) aus der Fahrerkabine heraus feststellbar. Die Öl-Einfüllschraube mit Entlüftungsbohrung befindet sich oberseitig (2) und der Öl-Ablass gegenüberliegend an der Getriebeunterseite.

Die Standard-Füllmenge beträgt 2,0ltr SAE85W-140 GL5. Für den weiteren Betrieb sollte ebenso SAE85W-140 GL5 (5 Jahre) verwendet werden. Bitte beachten Sie unbedingt die API-Klasse GL5 zur Vermeidung von Grübchenbildung. Nach vollständiger Entleerung verbleiben ca. 0,5-0,75ltr. nicht ablassbar im Getriebe.



Achten Sie darauf, nicht zu viel Öl einzufüllen. Der Füllstand bis zur Kontrollschraube am vorderen Getriebeflansch repräsentiert den maximalen Füllstand. Besonders bei tiefen Temperaturen kann es bis zu einer Stunde dauern, bis nachgefülltes Öl an der Kontrollschraube ankommt. Zuviel eingefülltes Öl austropfen lassen.



HINWEIS

Nach der Einlaufphase eines neuen Winkelgetriebes von ca.1000 Starts ist ein einmaliger Getriebeölwechsel durchzuführen.

Synthetische Öle auf Polyglykolbasis sind nicht zulässig.

5.9 Antriebsmotor

Nachschmieren

Die beiden Lager des Antriebsmotors besitzen jeweils einen Schmiernippel. Nachschmieren mittels Fettpresse, mit maximal einem Hub nach 3 Jahren. Achten Sie auf eine fest an ihrer Position sitzende Motorkupplung und vibrationsfreien Motorlauf. Ungewöhnliche Vibrationen oder eine Verformung des Kunststoffsterns deuten auf eine fehlerhafte Motorposition hin. In diesem Fall muss die Motorposition neu ausgerichtet werden.



HINWEIS

Ein nicht ausgerichteter Antriebsmotor kann langfristig, insbesondere bei axialem Versatz, zum Getriebebeschaden führen.

5.10 Schleppseile

Sichtkontrolle

ggf. Austausch der besonders verschleißbehafteten Zonen (Seilbeginn und Ausklinkbereich)

5.11 Beschilderung entsprechend Bedienungsanleitung

Sichtkontrolle

5.12 Sonstige Ausrüstung

Kontrolle gemäß SBO

(Feuerlöscher, Vorseile, Zwischenseile, Sollbruchstellen, Fallschirme, Absperrung, usw.)

6. Jährliche Kontrolle und Wartung der Elektro-Komponenten

6.1 Potentialfreiheit Batteriestack

+/- 350VDC

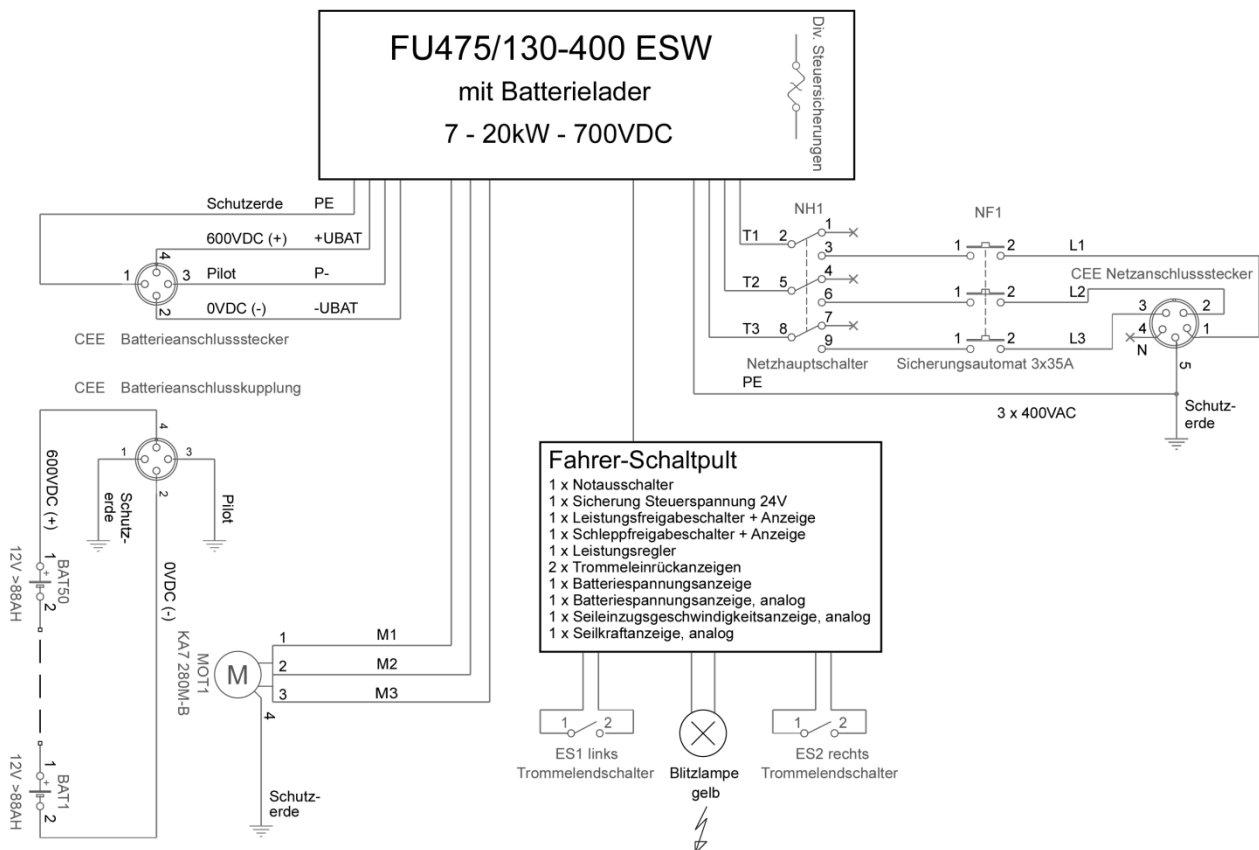
Die galvanische Trennung zur Erde (Gehäuse) wird mittels einer Spannungsmessung zwischen + und Gehäuse sowie zwischen – und Gehäuse am Batterieanschlussstecker oder innerhalb des Schaltschrankgehäuses gemessen. Bei eingeschaltetem Umrichter sind jeweils ca. 350VDC zu erwarten. Eine Abweichung von bis zu +/- 150VDC ist zulässig, deutet jedoch auf Kriechströme durch Feuchtigkeit hin. Bei ausgeschalteter Steuerung darf keine Asymmetrie vorliegen. Liegt eine absolute Asymmetrie vor, d.h. eine Messung ergibt ca. 0V, die andere ca. 700V, so ist von einem Isolationsfehler (Erdschluss) auszugehen. Zwecks Beseitigung Hersteller informieren.

6.2 Schutzleiter- und Erdungsverbindungen zum Gehäuse

Nachmessen

6.3 Betriebsanzeigen und Blitzleuchte

Funktionskontrolle



PB-Batteriesatz

Die einzigen relevanten Verschleißteile der Winde sind die Starterbatterien. Original-Batterien können bei ordnungsgemäßem Umgang eine Lebensdauer von ca. 5-7 Jahren erreichen, jedoch max. 15000-25000 Starts, jeweils was zuerst eintritt.

6.4 Ladezustand

vollgeladen

Erreichen der Ladeschlussspannung von 710-720VDC.

Bei Gen. 4 Steuerungen danach Abfall auf Erhaltungsspannung von 640VDC.

6.5 Säurefüllstand

im Toleranzbereich

Sofern nicht vollkommen wartungsfreie verschlossene Batterien zum Einsatz kommen, ist die Batteriesäure gegebenenfalls durch destilliertes Wasser zu ergänzen. Die Füllhöhe richtet sich nach den Herstellerangaben.

Für Winden mit Gen.3 Steuerung (bis S.-Nr.30) ist die Ergänzung des Batteriewassers regelmäßig erforderlich, Winden mit Gen.4 Steuerung haben auf Grund des verbesserten Ladeverfahrens einen erheblich geringeren Wasserverbrauch, ein Nachfüllen ist üblicherweise nicht mehr erforderlich. Eine gelegentliche Kontrolle sollte jedoch auch hier noch vorgenommen werden.

6.6 Batteriekapazität und Belastbarkeit

>550VDC bei Beschleunigung

Bei ausgekuppelten Trommeln Antrieb kurzzeitig mit maximaler Einstellung beschleunigen, die Batteriespannungsanzeige sollte dabei nicht tiefer als auf 550VDC absinken. Alternativ kann die Batteriespannungsanzeige während des Schleppens kontrolliert werden, sie sollte dabei nicht unter 500VDC absinken.

Im fortgeschrittenen Alter sollte eine genauere Überprüfung einzelner Batterien durch Ermittlung des Batterie-Innenwiderstandes erfolgen. Dazu kann ein handelsüblicher Batterietester verwendet werden, oder eine manuelle Leerlauf- und Lastspannungsmessung (100-300A) über eine definierte Zeitspanne von nicht länger als 15s durchgeführt werden. Belastungsmessungen können auch in den unteren Ebenen ohne Ausbau vorgenommen werden, lediglich der Batteriestecker muss getrennt sein.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über den Batteriezustand, gültig für den Originalbatterietyp:

NEU	GUT	SCHWACH	DEFEKT	
3,5	4	5	7	mΩ

Einzelne defekte Batterien können durch Batterien gleichen Typs ersetzt werden. Wartungsfrei nach DIN, Kälteprüfstrom >500A nach DIN, >88AH, mit einer vom Hersteller bestätigten Lebensdauer > 200 Vollentladezyklen.

Nach spätestens 5 bis 10 maligem Ersetzen einzelner Batterien muss der gesamte Stack erneuert werden, da neu eingesetzte Batterien einem deutlich schnelleren Alterungsprozess unterliegen.

Im Falle des Einsatzes von Batterien in Ca/Ca-Technik sollte die Ladeschlussspannung 710V-720V betragen (Nachkalibrierung erforderlich).



HINWEIS

Für den Austausch von Batterien ist die Austauschanleitung für PB-Batteriesätze zu Berücksichtigen.

6.7 Batterieanschlüsse

Sichtkontrolle

Zustand der äußeren Elektroanschlüsse: d.h. keine sichtbaren Isolationsbeschädigungen und insbesondere auch der Gewindestangen zur Befestigung der Batterieabdeckungen sowie keine Sulfatbildung an den Batterieanschluss-klemmen. Auf festen Sitz der Batterieklemmen achten.



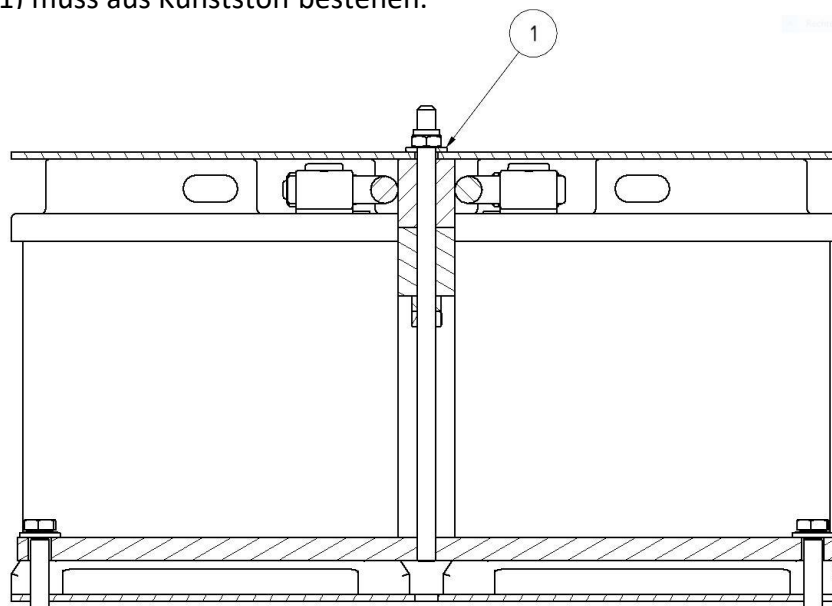
GEFAHR

Lose Batteriekontakte, Fremdkörper innerhalb des Batteriestacks Isolationsschäden und elektrisch leitende Verbindungen zum Gehäuse können zum Brand führen, stellen ein Sicherheitsrisiko dar und sind unmittelbar zu beseitigen!

6.8 Batterieabdeckung

Sichtkontrolle

Gewindestangen zur Befestigung der Batterieabdeckungen auf korrekten Aufbau insbesondere der Isolations-distanzhülsen überprüfen. Keine Risse in der Kunststoffabdeckung vor allem im Bereich der Befestigungsmutter. Keine starken Schmutzablagerungen auf den Batterien unterhalb der Abdeckung. Die Unterlegscheibe (1) muss aus Kunststoff bestehen.



7. Wartungsbericht

MECHANIK		
Lackschäden und Korrosion	Sichtprüfung weiß RAL9010, blau RAL5015	
Seilkappvorrichtung	Nachschmieren u. Kappprobe mindestens 2-fache Seillage	
Spularm und Spulvorrichtung	Nachschmieren u. Sichtprüfung	
Seileinzugs- und Führungsrollen	Kontrolle auf Freigängigkeit keine Azimutale Vorzugslage	
Seiltrommeln	Sichtkontrolle u. Nachziehen M12 90Nm, M20 450Nm, Flansch nicht nachziehen!	
Trommellager und Spulgetriebe	Nicht nachfetten	
Trommelkupplungen und Auszugsbremsen	Funktionsprüfung	
Winkelgetriebe	Füllstandskontrolle Wechsel nach Einlaufphase, SAE85W-140 GL5, <2Ltr.	
Antriebsmotor	Nachschmieren maximal 1 Hub nach 3 Jahren	
Schleppseile	Sichtkontrolle	
Beschilderung nach Bedienungsanleitung	Sichtkontrolle	
Sonstige Ausrüstung	Kontrolle gemäß SBO Feuerlöscher, Vorseile, Fallschirme, Sollbruchstellen	

ELEKTRONIK		
Potentialfreiheit Batteriestack	+/- 350VDC Bei eingeschaltetem Umrichter	
Schutzleiter- und Erdungsverbindungen	Nachmessen	
Betriebsanzeigen und Blitzleuchte	Funktionskontrolle	
Erreichen der Ladeschlussspannung	710-720VDC danach Erhaltungsspannung 640VDC (nur G4)	
Batteriesäurefüllstand	Im Toleranzbereich	
Batteriekapazität und Belastbarkeit	>550VDC bei Beschleunigung zusätzlich Kapazitätsmessung bei starkem Einbruch	
Batterieanschlüsse und Abdeckung	Sichtkontrolle keine Ablagerungen unterhalb der Abdeckungen	

Wartung beendet am _____ von _____