

# SOBEK



## KONTROL-X · KOLIBRI-X

### Bedienungsanleitung / Operation Manual

Stand: März 2019

Effective: March 2019



## Inhaltsverzeichnis

1	Definitionen	2
2	Sicherheitshinweise	2
2.1	Allgemeines	2
3	Übersicht und Funktionen der Modi	3
3.1	Eigenschaften	3
3.2	Tiefentladungsschutz	3
3.3	Kühlung / Befestigung	3
3.4	Teillastfestigkeit	3
3.5	Sensorlose Kommutierung	3
4	Anschluss der Kabel	3
4.1	Motor-Kabel	4
5	Programmierung	4
5.1	DJI GPS System (Modus 1)	4
5.2	Sonstige GPS Systeme (Modus 2)	4
5.3	Vorwärts-/ Rückwärts-Betrieb (Modus 3)	4
5.4	Drehrichtungsumkehr (Modus 4)	5
6	Update Regler	5
7	Telemetriefunktion	6
8	Konfigurieren der Telemetrie im Regler	6
9	KONTRONIK Protokoll	6
10	Fehlerbehandlung bei KONTROL-X	6
10.1	Fehler nach anstecken des Akkus	6
12	Fehler im Betrieb	7
13	Fehlerbehandlung bei KOLIBRI-X	7
13.1	Fehler nach anstecken des Akkus	7
13.2	Fehlermeldung während des Betriebs	8
13.3	Warnungen im Betrieb	8
14	Beratung, Technische Hilfe, Hotline	9
15	Recycling	9
16	Gewährleistung	9

## 1 Definitionen

### KONTROL-X /

**KOLIBRI-X** Drehzahlsteller

**Taster** Taster unter Schrumpfschlauch

**LED** Leuchtdiode/Kontrollleuchte blau

**Modus (Modi)** Betriebsart (Betriebsarten)

**Parameter** veränderbarer Wert

### Signale\*

◀ Einzelton\*

⌚ Signalpause

◀◀... Signalfolge\*

◀◀◀ aufsteigende Signalfolge\*

◀◀◀ absteigende Signalfolge\*

\*Signale werden optisch über LED Signal und akustisch über Motor-piepen wiedergegeben.

## 2 Sicherheitshinweise

**!** Grundsätzlich ist immer für ausreichend Kühlung zu sorgen, um ein Überhitzen des KONTROL-X / KOLIBRI-X zu verhindern.

- Nicht den Akku vom KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller abziehen, solange der Motor noch läuft.

- Sobald Antriebsakku und Motor an den Drehzahlsteller angeschlossen sind, besteht die Möglichkeit, dass der Motor anläuft (z.B. durch Fehlbedienung oder durch elektrischen Defekt).
- Ein Elektromotor (speziell mit Luftschraube) kann erhebliche Verletzungen verursachen. Ebenso können durch fortfliegende Teile erhebliche Verletzungen hervorgerufen werden.
- Der Betrieb dieses Drehzahlstellers ist nur in Situationen zulässig, in denen Sach- und Personenschäden ausgeschlossen sind.
- Der Drehzahlsteller ist nur zum Einsatz in Umgebungen vorgesehen, in denen keine Entladung von statischer Elektrizität auftritt.
- Einen beschädigten Drehzahlsteller (z.B. durch mechanische oder elektrische Einwirkung, durch Feuchtigkeit, usw.) keinesfalls weiter verwenden. Anderenfalls kann es zu einem späteren Zeitpunkt zu einem plötzlichen Versagen des Drehzahlstellers kommen.
- Der Drehzahlsteller darf nur aus NiCd-, NiMH-, LiPo-, LiFePo- oder Blei-Akkus gespeist werden. Ein Betrieb an Netzgeräten ist nicht zulässig. Es darf in keinem Fall eine elektrische Verbindung zwischen dem Drehzahlsteller und dem 230V Wechselstromnetz hergestellt werden. Bei Akkus mit hoher Kapazität muss gewährleistet sein, dass der Drehzahlsteller ausreichend gekühlt wird.
- Akku- und Motorkabel dürfen jeweils nur bis 100 cm verlängert werden, da die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften ansonsten nicht gewährleistet ist. Die Verlängerung der Motorkabel ist dabei zu bevorzugen.
- Bei Strommessungen ist ein Zangenampermeter zu verwenden, da ein eingeschleiftes Messgerät / -shunt den Drehzahlsteller beschädigen kann.

### 2.1 Allgemeines

Mit diesem KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller haben Sie ein hochwertiges Produkt erworben. Hochwertige Steckkontakte, sowie niederohmig verlötete Akkus sind daher empfehlenswert. Sollten Sie noch Fragen bzgl. des Einsatzes dieses Drehzahlstellers haben (z.B. tatsächlich auftretende Motorströme) kontaktieren Sie bitte den SOBEK Drives Service.

Die KONTROL-X / KOLIBRI-X sind online updatefähig, d.h. Sie können per ProgUNIT, einem Internetzugang und einem PC die aktuelle Softwareversion auf den KONTROL-X / KOLIBRI-X aufspielen.

Nach der Initialisierung des KONTROL-X / KOLIBRI-X wird die Anzahl der erkannten LiPo Zellen durch akustische Signale ausgegeben. Der Signalcodes bedeutet:

◀ - Einzelzelle

◀◀ - Zellenpaar

Ein 5-zelliger LiPo würde z.B. dann ◀◀ ⌚ ◀◀ ⌚ ◀ piepen.

Sollte die erkannte Zellenzahl nicht zur tatsächlichen Zellenzahl passen, so ist der Akku nicht richtig geladen, oder eine Zelle des Akkus könnte defekt sein.

Alle KONTROL-X / KOLIBRI-X können über die Modusprogrammierung konfiguriert werden. Jeder Modus stellt die für den jeweiligen Betriebszustand benötigten Parameter selbst ein. Eine aufwändige Programmierung der einzelnen Parameter entfällt somit. Sollen die Parameter einzeln verändert werden, so ist dies über die ProgUNIT (#9311) möglich.

### 3 Übersicht und Funktionen der Modi

Modus		Knüppelwege Voreingestellt (1000µs bis 2000µs)	Knüppelwege programmierbar	Vorwärts-Rückwärts
1	DJI GPS System	✓	x	x
2	Sonstige GPS Systeme	x	✓	x
3	Vorwärts / Rückwärts Betrieb	x	✓	✓
4	Drehrichtungs-umkehr	x	x	x

#### 3.1 Eigenschaften

- Sensorloser Betrieb, es werden keine Sensorsignale vom Motor benötigt
- Online updatefähig
- Modus-Programmierung
- Schnelles Ansprechverhalten für Ansteuerung durch GPS Systeme
- Automatische Unterspannungsabregelung (3 V/Zelle)
- Unbegrenzt teillastfest (aktiver Freilauf)
- Abschaltanalyse (Abschaltgrund wird angezeigt)
- Einstellkontrolle per LED oder akustischem Signal
- Dynamisches Timing durch automatische Erfassung der Betriebsdaten
- Anlauf-, Blockier-, Übertemperaturschutz, Strombegrenzung
- Digitale Mikroprozessorsteuerung, kein Temperaturdrift
- Entwickelt und produziert in Rottenburg, Deutschland
- Telemetriefähig

#### 3.2 Tiefentladungsschutz

Die KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller sind mit einem automatischen Tiefentladungsschutz ausgestattet. Dieser regelt den Motor ab, wenn die Akkuentladespannung erreicht ist. Die Abschaltspannung von 3 V/Zelle ist fest eingestellt.

### 3.3 Kühlung / Befestigung

Ausreichende Kühlung verbessert den Wirkungsgrad und die Lebensdauer des Drehzahlstellers. KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller sollten nur an den Kabeln mit Kabelbindern oder an der Etikettenseite mit Klettband befestigt werden.

### 3.4 Teillastfestigkeit

Der KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller ist durch seinen aktiven Freilauf voll teillastfest. Dies gilt, solange bei Vollgas und Vollast der Akkustrom die zulässige Dauerstromgrenze nicht überschreitet (z.B. KONTROL-X 40 LV = 40 A oder KOLIBRI-X 90 LV = 90 A).

### 3.5 Sensorlose Kommutierung

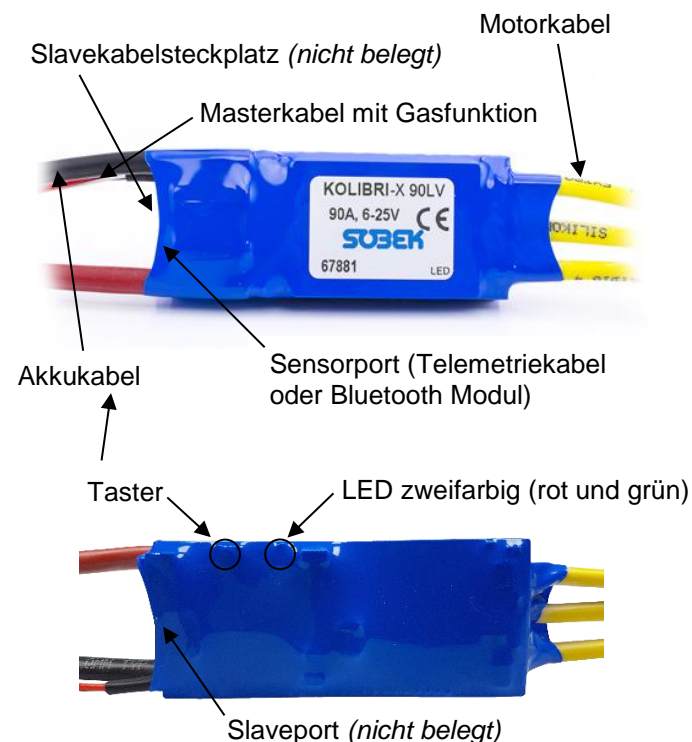
Der KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller arbeitet ohne Sensoren im Motor. Eine Veränderung der Kommutierung erfolgt automatisch und ist dynamisch. Der KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller kann jedoch ohne Drehung des Motors dessen Rotorposition nicht erkennen. Aus diesem Grund ist es möglich, dass beim Anlaufen der Motor minimal schwingt.

## 4 Anschluss der Kabel

#### KONTROL-X Anschlüsse



#### KOLIBRI-X Anschlüsse



#### 4.1 Motor-Kabel

Die Reihenfolge ist beliebig. Das Tauschen von 2 Motorkabeln ändert die Motordrehrichtung.

Sollte der Motor über Sensorleitungen verfügen, so werden diese nicht benötigt und bleiben unbenutzt.

**! An den Akkukabeln sind verpolungssichere Stecker zu verwenden, da eine Verpolung irreparable Schäden hervorruft.**

### 5 Programmierung

#### 5.1 DJI GPS System (Modus 1)

In Verbindung mit einem DJI GPS System, müssen keine Parameter eingestellt werden. Die KONTROL-X / KOLIBRI-X sind nach Anschluss der Kabel sofort einsetzbar. Die Knüppelwege sind fest auf 1000µs bis 2000µs programmiert. Andere Systeme können diesen Modus selbstverständlich auch verwenden, sofern diese die angegebenen Knüppelwege aufweisen bzw. einprogrammiert haben.

**! Das Programmieren des Modus 1 löscht alle bisherigen Einstellungen und stellt den Auslieferungszustand wieder her (Reset).**

1.	Für eine akustische Programmierbestätigung Motor an den Regler anschließen.
2.	Sender einschalten. Gasknüppel in Motor-Aus-Stellung bringen.
3.	Antriebsakku anstecken.
4.	2 Sekunden warten, oder bis
5.	Taster drücken
6.	
7.	Moduston: Der Regler geht die einzelnen Modi durch. Zwischen den Tonfolgen ist eine Pause. Modus 1: ein Ton - Den Gas-Knüppel in Vollgasstellung (Knüppel vorn) bringen
8.	
9.	Kontrollausgabe: Der Regler gibt den programmierten Modus erneut aus.
10.	Fertig - Antriebsakku abstecken.

**! Vor dem Trennen des KONTROL-X / KOLIBRI-X vom Akku unbedingt die Modusbestätigung abwarten (Schritt 9), da sonst eine nicht abgeschlossene Programmierung erkannt und der weitere Betrieb gesperrt wird. Auf eventuelle Ausgabe der Warnmeldung 8-fach Blinken achten!**

#### 5.2 Sonstige GPS Systeme (Modus 2)






1.	Für eine akustische Programmierbestätigung Motor an den Regler anschließen.
2.	Sender einschalten. Gasknüppel in Motor-Aus-Stellung bringen.
3.	Antriebsakku anstecken.
4.	2 Sekunden warten, oder bis
5.	Taster drücken
6.	
7.	Moduston: Der Regler geht die einzelnen Modi durch. Zwischen den Tonfolgen ist eine Pause. Modus 1: ein Ton, Modus 2: zwei Töne ...  Den Gas-Knüppel in Vollgasstellung (Knüppel vorn) bringen.
8.	
9.	Kontrollausgabe: Der Regler gibt den programmierten Modus erneut aus.
10.	Fertig - Antriebsakku abstecken.

#### 5.3 Vorwärts-/ Rückwärts-Betrieb (Modus 3)

1.	Für eine akustische Programmierbestätigung Motor an dem Regler anschließen.
2.	Sender einschalten. Gasknüppel in Motor-Aus-Stellung bringen.
3.	Antriebsakku anstecken.
4.	2 Sekunden warten, oder bis
5.	Taster drücken
6.	
7.	Moduston: Der Regler geht die einzelnen Modi durch. Zwischen den Tonfolgen ist eine Pause. Modus 1: ein Ton, Modus 2: zwei Töne ...  Den Gas-Knüppel in Vollgasstellung vorwärts (Knüppel vorn) bringen.
8.	
7.	Den Gas-Knüppel in Vollgasstellung rückwärts (Knüppel hinten) bringen.
8.	
9.	Kontrollausgabe: Der Regler gibt den programmierten Modus erneut aus.
10.	Fertig - Antriebsakku abstecken.

## 5.4 Drehrichtungsumkehr (Modus 4)

Die Drehrichtung des Motors kann durch das Tauschen zweier Motorleitungen oder durch Programmierung von Modus 4 erfolgen.

1.	Für eine akustische Programmierbestätigung Motor an den Regler anschließen.
2.	Sender einschalten. Gasknüppel in Motor-Aus-Stellung bringen.
3.	Antriebsakku anstecken.
4.	2 Sekunden warten, oder bis 
5.	Taster drücken
6.	
7.	Moduston: Der Regler geht die einzelnen Modi durch. Zwischen den Tonfolgen ist eine Pause. Modus 1: ein Ton, Modus 2: zwei Töne ...  Den Gas-Knüppel in Vollgasstellung (Knüppel vorn) bringen.
8.	
9.	Kontrollausgabe: Der Regler gibt den programmierten Modus erneut aus. 
10.	Fertig - Antriebsakku abstecken.

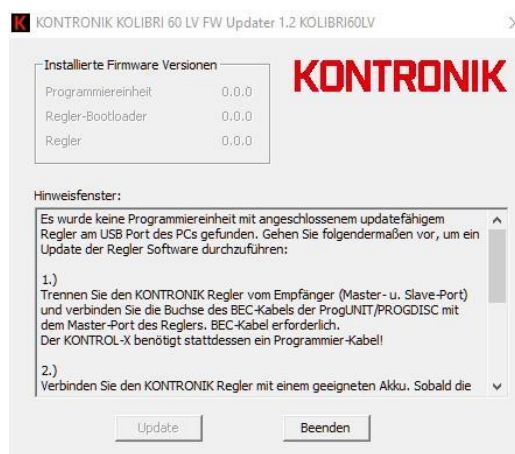
## 6 Update der KONTROL-X / KOLIBRI-X Regler

KONTROL-X / KOLIBRI-X Drehzahlsteller können über das Internet aktualisiert werden. Voraussetzungen für die Durchführung eines Updates:

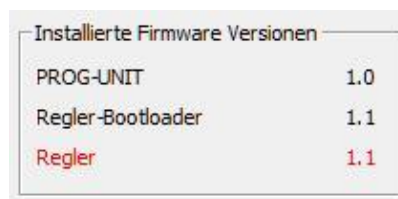
- KONTROL-X / KOLIBRI-X
- Exkl. Programmierkabel für KONTROL-X  
**gilt ausschließlich für KONTROL-X (Best.Nr. 9702)**
- KONTRONIK Drives ProgUNIT
- PC mit Windows™ Oberfläche
- Internetverbindung
- Geeigneter Akku

1. Trennen Sie den KONTROL-X / KOLIBRI-X von der Steuereinheit. Verbinden Sie das Buchsen-Kabel der ProgUNIT mit dem Programmierkabel des KONTROL-X oder dem Masterkabel des KOLIBRI-X.  
**Verbinden Sie den KONTROL-X am Modulstecker mit dem Programmierkabel (gilt ausschließlich für KONTROL-X)**
2. Laden Sie von der Homepage (www.kontronik.com) die aktuelle Softwareversion für Ihren KONTROL-X / KOLIBRI-X herunter und speichern Sie die Datei auf Ihrem PC ab.
3. Verbinden Sie den KONTROL-X / KOLIBRI-X mit einem passenden Akku. Wenn die Spannungsversorgung hergestellt ist blinken die LEDs des Reglers und der ProgUNIT.

4. Führen Sie die heruntergeladene Updatedatei auf Ihrem PC durch Doppelklick aus. Das Programm wird geöffnet und es erscheint ein Bildschirm, der mit dieser Abbildung, vergleichbar ist.



5. Verbinden Sie nun die ProgUNIT über das USB-Kabel mit einem Windows™ PC.
6. Die auf dem KONTROL-X / KOLIBRI-X installierte Softwareversion wird im Fenster des Update Programms angezeigt.



\* Beispiel

7. Sobald der PC die ProgUNIT und die ProgUNIT den KONTROL-X / KOLIBRI-X erkannt hat, wird die installierte Softwareversion im Updatefenster angezeigt und die Schaltfläche - Update - angeklickt.
8. Das Update wird automatisch durchgeführt.
9. Während des Updates darf **keine** der bestehenden Verbindungen getrennt werden: PC / ProgUNIT, ProgUNIT / Regler oder Akku / Regler.
10. Während des Updatevorganges **keine** weiteren Arbeiten am PC durchführen, da der Fortschrittsbalken sonst einfriert. Das Update wird trotzdem weiter durchgeführt!
11. Nach Fertigstellung des Updates erscheint ein Hinweis, dass das Update erfolgreich durchgeführt wurde.
12. Nach erfolgreich durchgeführtem Update können alle Verbindungen wieder getrennt werden.

**ACHTUNG: Sämtlich Voreinstellungen werden zurückgesetzt, alle Programmierungen müssen neu vorgenommen werden.**



## 7 Telemetriefunktion KONTROL-X und KOLIBRI-X

Die KONTROL-X Regler können Telemetriedaten per Sensorport für folgende Protokolle ausgeben:

- Multiplex
- Graupner

Um die Telemetrie auf den Sender zu übertragen, sind TelMe Module (Graupner / Multiplex) von KONTRONIK erforderlich. Wie die genaue Anbindung funktioniert, entnehmen Sie bitte aus den Anleitungen der TelMe's.

Die KOLIBRI-X Regler verfügen über eine integrierte Telemetrieschnittstelle zur Übertragung aller relevanten Telemetriedaten, ohne zusätzliches Modul. Insgesamt haben die KOLIBRI-X Regler sechs verschiedene Telemetrieprotokolle zur Auswahl:

- KONTRONIK Protokoll (siehe Kapitel 8)
- Futaba
- Graupner
- Jeti
- Multiplex
- Mikado

**Hinweis:** Die Polpaarzahl ist auf 7 Polpaare voreingestellt (14 Pole), so dass die Drehzahlanzeige zusammen mit Motoren aus unserem Hause automatisch richtig angezeigt wird.

## 8 Konfigurieren der Telemetrie im Regler

**!** Folgende Schritte gelten ausschließlich für KOLIBRI-X Regler.

Das gewünschte Telemetrieprotokoll kann ausschließlich per PC Software mit Windows™ Betriebssystem und KONTRONIK ProgUNIT (Best. Nr. 9311) im Regler konfiguriert werden.

1. Laden Sie die aktuellste Version der K-KONFIG Software von unserer Homepage herunter und führen diese aus. [www.kontronik.com](http://www.kontronik.com)
2. Verbinden Sie das Masterkabel des Reglers mit dem Buchsenkabel der ProgUNIT.
3. Verbinden Sie nun den Hauptakku mit dem Regler.
4. Nun beginnen beide LED's am Regler, sowie beide LED's an der ProgUNIT pulsierend an zu blinken.
5. Verbinden Sie jetzt das USB Kabel mit dem PC und mit dem KOLIBRI-X Regler
6. Nun wird der Regler in der K-KONFIG Software erkannt

7. Unter dem Punkt *Warnungen* kann nun bei **Telemetrie Vorn** das gewünschte Protokoll im Dropdownmenü ausgewählt werden.



8. Nach dem Sie Ihr gewünschtes Protokoll ausgewählt haben, und die Änderungen auf dem Regler gespeichert haben, lernen Sie den Regler als Sensor mittels dem schwarz/weißen Telemetrikabel an Ihrem Empfangssystem an. Dies ist von Empfangssystem zu Empfangssystem unterschiedlich und somit entnehmen Sie die genaue Vorgehensweise aus der Anleitung Ihres Empfangssystems.
9. Verbinden Sie nach Anlernen des Sensors das schwarz/weiße Telemetrikabel mit dem Telemetrieingang Ihres Fluglagenreglers/Empfängers.
10. Wird die Telemetrie nun erfolgreich auf Ihrem Sender empfangen, können Sie per K-KONFIG sämtliche Warnschwellen konfigurieren (siehe Abbildung unter Punkt 7). Wie die Warnungen genau parametrisiert / eingestellt werden, können Sie in der K-KONFIG einsehen.

## 9 KONTRONIK Protokoll

Das KONTRONIK Protokoll ist ein eigenständiges Protokoll und kann nur für bestimmte Anwendungen verwendet werden. Die genaue Spezifikation dieses Protokolls finden Sie bei uns auf der Homepage im Downloadbereich [www.kontronik.com](http://www.kontronik.com).

## 10 Fehlerbehandlung bei KONTROL-X

**!** **Achtung! Folgende Fehlercodes gelten ausschließlich für KONTROL-X Regler.**

### 10.1 Fehler nach anstecken des Akkus

LED Signale werden nicht akustisch unterstützt und ständig wiederholt.

#### ① LED blinkt 1-fach

- ✓ 1. Motorleitungsprüfung ist fehlgeschlagen. Verbindung zum Motor überprüfen. Wenn diese okay - Bitte senden Sie den KONTROL-X mit ausgefülltem Serviceformular an unseren Service.

- ① **LED blinkt 2-fach**
  - ✓ 2. Motorleitungsprüfung ist fehlgeschlagen. Verbindung zum Motor überprüfen. Wenn diese okay - Bitte senden Sie den KONTROL-X mit ausgefülltem Serviceformular an unseren Service.
- ① **LED blinkt 3-fach**
  - ✓ 1. Strommessung ist fehlgeschlagen. Kein weiterer Betrieb möglich. Bitte senden Sie den KONTROL-X mit ausgefülltem Serviceformular an unseren Service.
- ① **LED blinkt 4-fach**
  - ✓ 2. Strommessung ist fehlgeschlagen. Kein weiterer Betrieb möglich. Bitte senden Sie den KONTROL-X mit ausgefülltem Serviceformular an unseren Service.
- ① **LED blinkt 5-fach**
  - ✓ Unterspannung festgestellt. Akku prüfen.
- ① **LED blinkt 6-fach**
  - ✓ Überspannung festgestellt. Akku prüfen.
- ① **LED blinkt 7-fach**
  - ✓ Übertemperatur der Endstufe diagnostiziert. Drehzahlsteller abkühlen lassen.
- ① **LED blinkt 8-fach**
  - ✓ Inkonsistente Daten. Reset durchführen. Wenn nicht möglich, bitte den KONTROL-X mit ausgefülltem Serviceformular an unseren Service senden.
- ① **LED blinkt 9-fach**
  - ✓ Gelernte Knüppelpositionen fehlerhaft. Bitte programmieren Sie die Knüppelwege neu.

## 12 Fehler im Betrieb

### Unerwartete Motorabschaltung

Bei einem Fehler während des Betriebs zeigt die LED die Ursache an. Bei Auftreten mehrerer Fehler wird nur der Fehler mit der höchsten Priorität ausgegeben.


- ① **LED blinkt 1-fach**
  - ✓ Unter- / Überspannung im Betrieb erkannt. Akku leer. Akku muss getauscht werden.
- ① **LED blinkt 2-fach**
  - ✓ Überstrom. Der Maximalstrom des Drehzahlstellers wurde überschritten. Belastung reduzieren oder weniger Zellen verwenden.
- ① **LED blinkt 3-fach**
  - ✓ Übertemperatur Endstufe erkannt. Reduzieren der Leistungsaufnahme des Antriebs oder Kühlung des Drehzahlstellers verbessern.
- ① **LED blinkt 4-fach**
  - ✓ Zu lange, zu viel Strombelastung erkannt. Luftschraubengröße reduzieren oder Motor mit geringerem kv verwenden.

- ① **LED blinkt 5-fach**
  - ✓ Softwarereset im Betrieb. Unseren Service informieren.
- ① **LED blinkt 7-fach**
  - ✓ Spannungsspitzen erkannt. Kabellänge, Steckkontakte und Akku überprüfen.
- ① **LED blinkt 8-fach**
  - ✓ Extreme Stromspitze erkannt. Kabellänge, Steckkontakte und Motor überprüfen. Ggf. hilft langsames Gas geben.
- ① **LED blinkt 9-fach**
  - ✓ Keine saubere Motorsignalerkennung möglich z.B. Absolutdrehzahl überschritten.

**! Kann der Abschaltgrund nicht zuverlässig verhindert werden, sollte in jedem Fall der SOBEK Drives Service kontaktiert werden, um eine Zerstörung des Drehzahlstellers zu vermeiden.**

### Motor lässt sich nicht einschalten

Der Drehzahlsteller gibt nach Anschluss des Antriebsakkus den Motor erst frei, nach Erkennung der Knüppelstellung „hinten“ oder „neutral“.

Erkennt der Drehzahlsteller keine dieser Stellungen, erfolgt kein  und der Motor bleibt ausgeschaltet.

- ✓ Position der Trimmung des Gas-Knüppels beachten, auf Motor-Aus/Bremse stellen.
- ✓ Den Drehzahlsteller auf die aktuellen Servowege programmieren.
- ✓ Manche Fernsteueranlagen weisen eine gewisse Temperaturdrift der Servowege auf. In diesem Fall empfiehlt es sich, bei der Programmierung etwas Abstand von den Anschlagstellungen des Gasknüppels einzuhalten, um im Betrieb etwas Reserveweg zur Verfügung zu haben.
- ✓ Wenn ein Blinksignal auftritt, hat der Drehzahlsteller beim Selbsttest einen Fehler festgestellt. Bitte mit Beschreibung des Blinksignals an unseren Service senden.

## 13 Fehlerbehandlung bei KOLIBRI-X

**! Achtung! Folgende Fehlercodes gelten ausschließlich für KOLIBRI-X Regler.**

### 13.1 Fehler nach anstecken des Akkus

Der KOLIBRI Regler führt bereits beim Anstecken des Akkus einen umfangreichen Selbsttest durch.

Selbsttestfehler LED grün ist aus, LED rot blinkt Fehler wie folgt aus:

Blink-code	Beschreibung	Vorgang
1	Fehler bei Motorleitungen (intern) Ruhepegel nicht in Ordnung	Bitte einsenden

2	Motorkontakte	Motorkontakte prüfen
3	Verpolsicherung ausgelöst (Plus /Minus akkuseitig vertauscht)	Bitte einsenden
4	Überspannungssicherung	Bitte einsenden
5	Akku-Unterspannung, Akku-Überspannung	Akkuspannung überprüfen
6	BEC-Unterspannung, BEC-Überspannung	Bitte einsenden
7	Überspannungssicherung	Bitte einsenden
8	EEProm Fehler	Modusprogrammierung wiederholen

### 13.2 Fehlermeldung während des Betriebs

Sollte es während des Betriebs zu einem Fehler kommen, blinkt der KOLIBRI den Fehler genau aus.

Betriebsfehler: LED grün ist aus, LED rot blinkt Fehler wie folgt aus:

Blink-code	Beschreibung	Vorgang
1	Spannung des Akkus / Motors außerhalb des zulässigen Bereichs	Motor überprüfen
2	Strom des Akkus / Motors außerhalb des zulässigen Bereichs	Akku überprüfen
3	Übertemperatur	Temperatur durch bessere Kühlanbindung verringern
4	Strom oder Spannung des BECs außerhalb des zulässigen Bereichs	Servos prüfen
5	Eingestellte Kapazitätsgrenze erreicht	
6	Empfängerimpuls ist zu lange ausgeblieben	Verbindung zwischen Regler und Empfänger (Masterkabel) prüfen
7	Stromabbauzeit-Limit erreicht, Abregelung	Regler erneut einschalten
8	PowerVoltageDetector des Prozessors hat angesprochen	Regler erneut einschalten
9	die Nulldurchgangssuche hat zu wenig DMA-Werte zur Verfügung und kann so keinen Nulldurchgang ausfindig machen	Motor und Verbindungen überprüfen / Regler erneut einschalten

### 13.3 Warnungen im Betrieb

Sollte es während des Betriebs zu einem Fehler kommen, blinkt der KOLIBRI den Wert der überschritten wurde genau aus.

LED rot und LED grün blinken schnell = Orange

Blink-code	Beschreibung
1	Varianz zu groß oder Drehzahl außerhalb des zulässigen Bereichs
2	Abschaltung durch Runterfahren (bei Drehzahlregelung)
3	Voreingestellte Entladungskapazität wurde erreicht
4	Watchdog hat Reset ausgelöst
5	Interner Fehlerspeicher ist voll
6	Voreingestellte Unterspannung am Akku wurde erreicht
7	Voreingestellte Überstromgrenze wurde erreicht
8	Voreingestellte Übertemperatur der Endstufe wurde erreicht
9	Voreingestellte Übertemperatur am BEC wurde erreicht
10	Voreingestellte Überstromgrenze am BEC wurde erreicht
11	Voreingestellte Entladungskapazität wurde erreicht



## 14 Beratung, Technische Hilfe, Hotline

**Tel.:** +49 (0)7457 9435 0  
**Fax:** +49 (0)7457 9435 90  
**Email:** info@sobek-drives.de  
**Internet:** www.sobek-drives.de  
www.kontronik.com

## 15 Recycling

Elektronische Bauteile dürfen nicht in den Hausmüll geraten, sondern müssen nach Gebrauch sach- und umweltgerecht entsorgt werden!

Die nationalen und regionalen Abfallbestimmungen müssen befolgt werden. Elektronische Abfälle sind den dafür vorgesehenen Systemen der Getrenntentsorgung zuzuführen.



## 16 Gewährleistung

Die SOBEK Drives GmbH bietet bei Kauf in der EU 24 Monate Gewährleistung auf dieses Produkt. Produktkäufe außerhalb der EU entsprechen den jeweiligen gesetzlichen Vorschriften. Alle weitergehenden Ansprüche sind ausgeschlossen. Dies gilt insbesondere für Schadensersatzansprüche, die durch Ausfall oder Fehlfunktion ausgelöst wurden. Für Personenschäden, Sachschäden und deren Folgen, die aus unserer Lieferung oder Arbeit entstehen, können wir, außer bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unsererseits, keine Haftung übernehmen, da uns eine Kontrolle der Handhabung und Anwendung nicht möglich ist. Jegliche Gewährleistungsansprüche verfallen bei Öffnen des Produktes.

Zur Anerkennung der Gewährleistung muss ein maschinenerstellter Originalkaufbeleg, auf dem das Produkt, das Kaufdatum und die Bezugsquelle erkennbar sind, beigelegt sein. Bei Einsendung ist eine genaue Fehlerbeschreibung notwendig, die folgende Parameter enthalten sollte: Verwendeter Motor, Luftschraube, Anzahl und Typ der Akkus, zeitliches Auftreten des Fehlers. Vorzugweise ist das Serviceformular zu verwenden.

- ! **Bitte vergessen Sie nicht die korrekte Rücksendeadresse, sowie Telefonnummer und E-Mail Adresse anzugeben.**

## Index

1.	Definitions	10
2.	Safety Notes	10
2.1.	In General	10
3.	Table of programmable modes	11
3.1.	Properties	11
3.2.	Under voltage disconnection	11
3.3.	Cooling / Fixing	11
3.4.	Part load capability	11
3.5.	Sensorless Commutation	11
4.	Connection of cables	11
4.1.	Motor cables	12
5.	Programming	12
5.1	DJI GPS system (Mode 1) -	12
5.1.	Other GPS systems (Mode 2)	12
5.2.	Back / Forth mode (Mode 3)	12
5.3.	Reverse motor direction (Mode 4)	13
6.	Update of KONTROL-X / KOLIBRI-X	13
7.	Telemetry function	14
8.	How to configure telemetry on the ESCs	14
9.	KONTRONIK protocol	14
10.	Trouble Shooting KONTROL-X	14
10.1.	Errors during startup	14
10.2.	Errors during operation	15
11.	Troubleshooting KOLIBRI-X	15
11.1.	Error after connecting the battery	15
11.2.	Errors during the operation	15
11.3.	Warnings	16
11.	Service, Technical Support, Hotline	16
12.	Recycling	16
13.	Warranty	16

## 1. Definitions

### KONTROL-X / KOLIBRI-X

ESC

**Button** push button under the heat shrink

**LED** light emitting diode

**Mode** type of operation

**Parameter** adjustable value

**ProgUNIT** ProgUNIT

### Signals\*

◀	single signal*
⌘	signal break
◀◀◀ ...	signal sequence*
◀◀◀	ascending signal sequence*
◀◀◀	descending signal sequence*

\*Signals are visualized via LED and a beeping motor.

## 2. Safety Notes

**! Sufficient cooling is necessary to avoid temperature problems of the ESC.**

- Never plug off battery from KONTROL-X ESC as long as motor is running.
- Do not attach ESC with cable ties or similar. Electronic parts may be damaged.
- As soon as a battery and a motor are connected to the ESC the motor may start (e.g. by operating error or electric defect).
- A motor (especially with propeller) or broken parts can cause considerable injuries.
- Use of this ESC is only permitted in situations in which damage of objects and injuries to persons are excluded.
- Under no circumstances use a damaged ESC (e.g. by mechanical or electric influences, by moisture, a.s.o.). Further use may result in a sudden failure of the ESC.
- The ESC may only be supplied by NiCd, NiMH, LiPo, LiFePo or lead batteries. A use of power supply units is not allowed. Any contact to the AC network is prohibited. When used with high capacity batteries sufficient cooling must be guaranteed.
- The ESC can only be used in environments in which no discharge of static electricity occurs.
- Do not extend motor cables or battery cables more than 100 mm. Otherwise compliance with legal rules is not guaranteed. If prolongation is needed, the motor side has to be preferred.
- For current measurement, a tie meter has to be used, since an inserted meter can damage the ESC.

### 2.1. In General

With a KONTROL-X / KOLIBRI-X ESC you purchased a high quality product. High quality plugs as well as low resistance soldered batteries are recommended. If there are any questions left regarding your application feel free to contact the SOBEK Drives support.

KONTROL-X / KOLIBRI-X ESCs are updateable online. That means you can install the latest software versions on the ESC via a ProgUNIT, internet connection and a PC. Please contact our service for detailed questions about special applications of this ESC.

After initializing the KONTROL-X / KOLIBRI-X gives the cell count of identified LiPo cells via an acoustic signal.

◀ - single cell

◀◀ - cell pair

E.g. - A LiPo with 5-cells would sound like this

◀◀◀ ⌘ ◀◀◀ ⌘ ◀

If the visualized cell count does not fit to your real cell count - the battery is not fully charged or damaged. Battery management will not work properly.

### 3. Table of function range for the programmable modes

Mode	Stick ways preset (1000us to 20000us)	Stick ways programmable	Back and forth possibility
1 DJI GPS system	✓	✗	✗
2 other GPS systems	✗	✓	✗
3 Back / forth application	✗	✓	✓
4 Reverse rotation	✗	✗	✗

#### 3.1. Properties

- Sensorless, no sensor signals from motor are required
- Mode programming
- Updateable online
- Fast response time to be controlled by the GPS system.
- Automatic under voltage slow down (3V / cell)
- Unlimited part load capability
- Analysis of switching-off reason
- Adjusting monitored by LED or audio signal
- Via dynamic timing sensing and computing of actual operation data
- Start protection at power up, blocked motor protection, over temperature protection, over current limitation
- Digital microprocessor control, therefore no thermal drift
- Developed and produced in Rottenburg, Germany

#### 3.2. Under voltage disconnection

Each KONTROL-X / KOLIBRI-X ESC includes an automatic under voltage disconnection at 3V / cell. It slows the motor down if the battery pack is on low capacity.

#### 3.3. Cooling / Fixing

Sufficient cooling increases efficiency and lifespan of the ESC. The KONTROL-X / KOLIBRI-X ESCs improves performance with increased cooling. Do not fix KONTROL-X / KOLIBRI-X ESCs on their body. Use cable ties to fix the KONTROL-X / KOLIBRI-X on its cables and or hook and loop tape to fix the KONTROL-X on the sticker side.

### 3.4. Part load capability

Due to its active freewheeling circuit the KONTROL-X / KOLIBRI-X ESCs can be operated in part load conditions if at full throttle and full load the battery current does not exceed the KONTROL-X / KOLIBRI-X continuous current limit. (e.g. KONTROL-X 40 LV = 40 A / KOLIBRI-X 60 LV = 60 A)

### 3.5. Sensorless Commutation

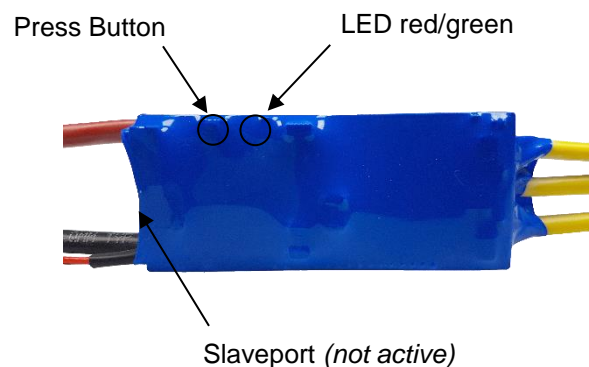
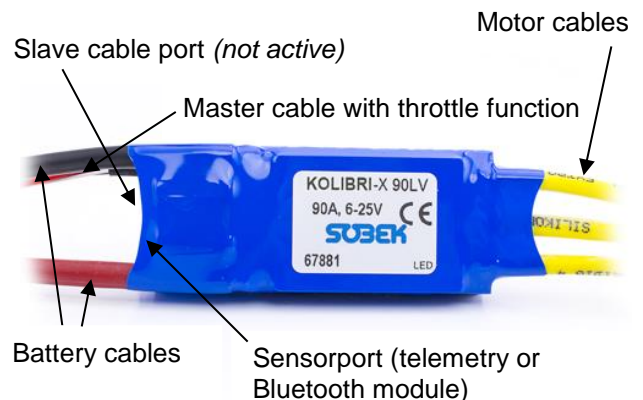
KONTROL-X / KOLIBRI-X ESCs work without sensors inside the motor via a 3D recognition system. Commutation of the motor will automatically be optimized to the application. Thus the KONTROL-X / KOLIBRI-X cannot detect the motor position at zero RPM. Therefore little motor oscillation during start is possible.

## 4. Connection of cables

### KONTROL-X connections



### KOLIBRI-X connections



#### 4.1. Motor cables






The sequence is arbitrary. The motor rotation will be reversed by changing 2 motor cables. Motor sensor cables are not used.

**!** Use polarized connectors for battery cables only! Connecting the battery with reverse polarity will destroy the ESC.

### 5. Programming








#### 5.1 DJI GPS system (Mode 1)

Using a DJI GPS system, it is not necessary to program the KONTROL-X / KOLIBRI-X ESCs with this mode. After connecting the cables, the ESC is ready for use. Programming again will do a reset to this base. The stick ways are pre- set from 1000µs to 2000µs. Of course, it is possible to use this mode with another GPS system, as far as it uses the same stick ways or is programmed this way.











1.	For an acoustic programming confirmation connect ESC to motor
2.	Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle to motor off position
3.	Connect battery
4.	Wait 2s or 
5.	Press push button
6.	
7.	Mode tone: the speed control switches to every single mode. There is a break between single signal sequences. Mode 1: one tone  Set the throttle to full speed (front position)
8.	
9.	Control output: The speed control repeats the programmed mode  .
10.	Ready – disconnect battery

**!** Before disconnecting the battery from the ESC, it's essential to await the confirmation (step 9), otherwise the KONTROL-X / KOLIBRI-X see's an incomplete programming and will lock preventing any potential issues by this and will flash 8 times to tell you the mode programming has not been accepted!

#### 5.1. Other GPS systems (Mode 2)






1.	For an acoustic programming confirmation connect ESC to motor
2.	Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle to motor off position
3.	Connect battery
4.	Wait 2s or 
5.	Press push button
6.	
7.	Mode tone: the speed control switches to every single mode. There is a break between single signal sequences. Mode 1: one tone, Mode 2: two tones ...    Set the throttle to full speed (front position)
8.	
9.	Control output: The speed control repeats the programmed mode  .
10.	Ready – disconnect battery

#### 5.2. Back / Forth mode (Mode 3)

1.	For an acoustic programming confirmation connect ESC to motor
2.	Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle to motor off position
3.	Connect battery
4.	Wait 2s or 
5.	Press push button
6.	
7.	Mode tone: the speed control switches to every single mode. There is a break between single signal sequences. Mode 1: one tone, Mode 2: two tones ...      Set the throttle to full speed (front position)
8.	
7.	Set the throttle to full speed reverse (back position)
8.	
9.	Control output: The speed control repeats the programmed mode  .
10.	Ready – disconnect battery

### 5.3. Reverse motor direction (Mode 4)

Rotation of motor direction can be realized by changing any 2 of the 3 wires or by programming mode 4.

1.	For an acoustic programming confirmation connect ESC to motor
2.	Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle to motor off position
3.	Connect battery
4.	Wait 2s or 
5.	Press push button
6.	
7.	Mode tone: the speed control switches to every single mode. There is a break between single signal sequences. Mode 1: one tone, Mode 2: two tones ...  Set the throttle to full speed (front position)
8.	
9.	Control output: The speed control repeats the programmed mode  .
10.	Ready – disconnect battery

### 6. Update of KONTROL-X / KOLIBRI-X

All ESCs can get updated via the Internet. For the Update process is following equipment needed:

- KONTROL-X / KOLIBRI-X
- Excl. programming cable for KONTROL-X **Only for KONTROL-X needed! (Best.Nr. 9702)**
- KONTRONIK ProgUNIT
- PC with Windows™ operating system
- Internet connection
- Battery

1. Disconnect the KONTROL-X / KOLIBRI-X from the GPS system. Connect the Masterport from the KOLIBRI-X with the female connector of the ProgUNIT.

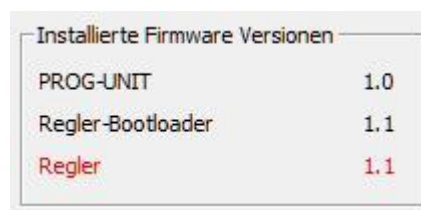
**If you update the KONTROL-X, please connect the programming cable to the Sensorport / module port of the KONTROL-X and to the female connector of the ProgUNIT.**

2. Download from the homepage ([www.kontronik.com](http://www.kontronik.com)) the latest software version for your KONTROL-X / KONTROL-X.
3. Connect the KONTROL-X / KOLIBRI-X to an appropriate battery. As soon as the connection is established the LEDs of the KONTROL-X / KOLIBRI-X and the ProgUNIT starts flashing.

4. Launch the downloaded software version on your Windows™ PC. Now you can see the window which is similar to the picture below (german version)



5. Now connect the ProgUNIT with the supplied USB cable to your PC.
6. When connecting the ProgUNIT to the PC, the currently installed software version is shown in the window (see below). The **Update** button is now selectable. Run the update from your PC by clicking the update button.



\*example

7. The update will be executed automatically.
8. During the update it is recommended not to disconnect anything of the items: PC / ProgUNIT, ProgUNIT / ESC, ESC / battery.
9. During the update no additional work should be done on the PC, otherwise the progress bar may appear to be frozen. Nevertheless the update is still running!
10. When the update has been completed successfully a confirmation of the new software version appears in the software update screen.
11. After a successfully completed update all connections can be disconnected. The KONTROL-X should be reset to Mode 1. After this the KONTROL-X is ready for standard mode programming.

**! WARNING: all previously made preferences will be reset; the mode programming must be redone.**



## 7. Telemetry function of KONTROL-X and KOLIBRI-X

The KONTROL-X ESCs have got the option to show telemetry values on your transmitter. The KONTROL-X support telemetry for following protocols:

- Multiplex
- Graupner

To receive the telemetry on your transmitter a separate KONTRONIK TelMe module (Multiplex / Graupner) is needed. How to connect and how to configure the TelMe to your transmitter please follow the steps on the manual of the TelMe's.

The KOLIBRI-X ESCs have got internal TelMe modules to show all values on your transmitter. So no further interface / module is needed. You can choose between 6 different telemetry protocols which are shown bellow.

- KONTRONIK protocol (see chapter 9)
- Futaba
- Graupner
- Jeti
- Multiplex
- Mikado

**Note:** The default for the motor poles is 7 pole pairs (14 poles). So you have the right RPM shown by telemetry if you use motors from SOBEK Drives or KONTRONIKw.

## 8. How to configure telemetry on the KOLIBRI-X ESCs

The telemetry protocol you want to choose can only get selected by a PC with Windows™ Software and a KONTRONIK ProgUNIT (Best.No. 9311)

1. Download the latest K-KONFIG Software from [www.kontronik.com](http://www.kontronik.com)
2. Connect the Master cable from the ESC to the female connector of the ProgUNIT.
3. Connect a suitable battery to the ESC.
4. Now the LED's on the ESC and on the ProgUNIT starts blinking.
5. Connect now the USB cable with the PC and with the ProgUNIT.
6. Launch now the K-KONFIG Software on your PC.
7. Now you can see the point "**Warnings**" and the parameter "telemetry front". Please select here your desired transmitter protocol.



8. After the protocol has been chosen please save the setting on the ESC.  
Now the ESC knows which protocol you want to use and you can register the ESC as a Sensor on your Transmitter. Connect herefor the black/withe cable to the Sensorport of the ESC and to your receiver/transmitter. Please follow the exact steps from the manual of the Transmitter.
9. If the Sensor has been registered successfully connect the telemetry cable to your flightcontroller or receiver.
10. When the telemetry is shown successfully you can configure warnings by the PC Software K-KONFIG like shown in the Picture at point 7. How you can configure warnings you can find in the discription of the K-KONFIG.

## 9. KONTRONIK protocol

The KONTRONIK protocol is a special protocol which can be used for special applications, e.g. for telemetry data when using a special flightcontroller. You can find all information about the specification on [www.kontronik.com](http://www.kontronik.com).

## 10. Trouble Shooting KONTROL-X

**Note:** following trouble shootings are only for the KONTROL-X ESCs

### 10.1. Errors during startup

LED signals will not be supported by acoustic signals and are repeated continuously.

#### ① LED flashes once

- ✓ 1st check of motor cable was incorrect. Check connectors. If no improvement is realized send ESC with a completed service form.

#### ① LED flashes twice

- ✓ 2nd check of motor cable was incorrect. Check connectors. If no improvement is realized send ESC with a completed service form.

#### ① LED flashes three times

- ✓ 1st current measurement was incorrect. No further operation possible. Please send the ESC with a completed service form.

#### ① LED flashes four times

- ✓ 2nd current measurement was incorrect. No further operation possible. Please send the ESC with a completed service form.

#### ① LED flashes five times

- ✓ Under voltage detected. Check battery.

#### ① LED flashes six times

- ✓ To high voltage detected. Check battery.

① **LED flashes seven times**

- ✓ Over temperature of ESC detected. Wait some time before use to cool down.

① **LED flashes eight times**

- ✓ Inconsistent data. Reset ESC. If this is not possible send ESC with a completed service form to KONTRONIK.

① **LED flashes nine times**

- ✓ Wrong stick positions. Please program stick positions again.

**10.2. Errors during operation**

Unexpected motor shut down

As long as you do not speed up after shut down the blink code indicates the shut down reason. If more than one error exists the error with the highest priority is indicated.

① **LED flashes once**

- ✓ Battery empty, has to be changed

① **LED flashes twice**

- ✓ Over current. The maximum current ability of the ESC has been reached. Use smaller prop or less battery cells.

① **LED flashes three times**

- ✓ Over temperature on amplifier diagnosed. Reduce power consumption of drive system or provide better cooling for the ESC.

① **LED flashes four times**

- ✓ Too long too much current. Deduce propeller size or change motor to lower kv.

① **LED flashes five times**

- ✓ Software reset during operation. Contact SOBEK service.

① **LED flashes seven times**

- ✓ Voltage peaks diagnosed. Check length of cable, connectors, and battery.

① **LED flashes eight times**

- ✓ Extreme current peaks diagnosed. Check length of cable, connectors and motor. Speed-up slower.

① **LED flashes nine times**

- ✓ No clear motor signal identification. Absolute RPM may have been exceeded.

! **If reason for disconnection cannot be identified, SOBEK service should be contacted to avoid damage of the ESC.**

Motor cannot be started

After battery connection the ESC unlocks the motor only when recognizing the throttle position EMF-brake and/or motor-off position. If the ESC does not recognize these positions, no ◀◀◀ is produced and the motor remains off.

- ✓ Consider position of throttle control trim and adjust to motor-off and/or brake position.
- ✓ Program ESC to current throttle positions.
- ✓ Some Rx show thermal drift. In this case, it is recommended to keep some distance to the end of the throttle control positions while programming.
- ✓ If there is a blinking signal, the ESC has detected damage during start-up. Send the ESC to SOBEK Service with description of blink code.

**11. Troubleshooting KOLIBRI-X**

! **Note: following trouble shootings are only for the KOLIBRI-X ESCs**

**11.1. Error after connecting the battery**

The KOLIBRI-X ESC's is doing a selftest every time it is connected to a battery. Selftest error: LED green is off, LED red is flashing:

blink-code	description	process
1	Error at motor connection (internal)	Please send in
2	Error at motor connection (external)	Please check motor connections
3	Short circuit at battery connectors (plus and minus switched)	Please send in
4	Overvoltagefuse detected	Please send in
5	Battery overvoltage / undervoltage	Please check battery voltage
6	BEC overvoltage / undervoltage	Please send in
7	BEC/MOS Fet's-Overtemperature	Please send in
8	EEProm error	Please repeat modus programming

**11.2. Errors during the operation**

If there is an error during the operation, the KOLIBRI-X will show you the error like you can see in the table below. Operation error: LED green is off, LED red flashes the issue out:

blink-code	description	process
1	Voltage not in operation range	Please check battery / motor
2	Current not in operation range	Please check battery / motor

3	Overtemperature	Please improve cooling
4	Voltage or current of the BEC out of the range	Please check your servos
5	Limit of programmed capacity reached	
6	No RC Signal	Please check the connection between ESC (Master Cable) and receiver
7	Motor is not able to handle this power	Please restart your ESC
8	PowerVoltageDetector of the processor has detected	Please restart your ESC
9	No Motor values	Please check motor and connections. Then restart your ESC

### 11.3. Warnings

If there is a warning reached, the KOLIBRI-X shows it by the following codes:.

LED red and LED green flashing fast = orange

blink-code	description
1	Variance is too big or RPM not in range
2	Cut Off
3	Limit of battery discharge reached
4	Watchdog Reset has detected
5	Internal error
6	Programmed undervoltage is reached
7	Programmed current limit reached
8	Programmed MOS FET Temperature limit reached
9	Programmed BEC Temperature limit reached
10	programmed BEC current reached
11	Programmed limit of battery discharge reached

## 11. Service, Technical Support, Hotline

**Tel.:** +49 (0)7457 9435 0

**Fax:** +49 (0)7457 9435 90

**Email:** info@sobek-drives.de

**Web:** www.sobek-drives.de  
www.kontronik.com

**! Latest product information, FAQ, and telephone reach ability can be found up-to-date on our homepage.**

## 12. Recycling

Electronic components must not be disposed with household waste but have to be disposed according to legal and environmental regulations. National and local disposal regulation have to be respected.



## 13. Warranty

SOBEK Drives GmbH guarantees this product to be free from factory defects in material and workmanship for a period of 24 months from date of purchase and purchase within the EU. Warranty for purchases made outside the EU is in line with the respective legal regulations. This warranty does not cover: suitability for specific application, components worn by use, application of reverse or improper voltage, tampering, misuse or shipping. Our warranty liability shall be limited to repairing or replacing the unit to our original specifications. All warranty claims terminate with opening of the product. Because we have no control over the installation or use of these products, in no case shall our liability exceed the original cost of the product. To accept guarantee the original bill on which the product the date of purchase and the dealer is named must be sent together with the product. Also a detailed fault description is necessary and should include: used motor, propeller, count and type of batteries, time of failure. Please use the repair form for sending in.

**! Do not forget to write your address, phone number and email on the package.**

By the act of using this ESC the user accepts all resulting liability