

## Safety-Caps Bedienungsanleitung

### **Wichtig:**

Voll geladene Safety-Caps halten auch im ausgeschalteten Zustand die Ladung. Vorsicht ist geboten, wenn geladene Safety-Caps z.B. von einem Modell mit HV-Setup in ein anderes Modell mit standard Servos / Empfänger eingesetzt wird. Beim Einschalten geben die Safety-Caps die zu hohe Spannung an das Empfangs-System und könnten dort Teile beschädigen. Daher sind die Safety-Caps vorher zu entladen (eingeschaltet lassen, bis zum automatischen Ausschalten).

Bitte beachten Sie auch, dass nicht alle BEC-Ausgänge eine externe Fremdspannung tolerieren. Informieren Sie sich dazu beim Hersteller. Sollte das BEC im Fehlerfall einen Kurzschluss aufweisen, können auch die Safety-Caps nichts mehr auswirken und ein Ausfall des Gesamt-System ist unvermeidlich. Dies ist eher unwahrscheinlich, sollte aber hier trotzdem erwähnt werden.

### **Wirkungsweise und Anwendung**

Safety-Caps können in allen RC-Modellen eingesetzt werden. Sie verbessern massgeblich die Stabilität der Spannung bei hoher Strom-Impuls Belastung und absorbieren Servo-Rückströme.

Bei BEC-Ausfall liefern die Safety-Caps während einer gewissen Zeit die nötige Energie (ca. 30-60s, je nach Grösse der Safety-Caps und Stromverbrauch der Servos), um sicher landen zu können.

Sie können die verbleibende Zeit in etwa abschätzen gemäss folgender Formel:

Zeit (s) = Kapazität (F) \* verfügbare Spannung (V) / Strom (A)

Kapazität: 1/3 der Kapazität der Ultracaps (Serie-Schaltung), in Farad

verfügbare Spannung: (BEC-Spannung minus Abschalt-Spannung), in Volt

Strom : mittlerer Entladestrom, in Ampère

Beispiel: 25F Safety-Caps bei 8V BEC und 1A Entladestrom: ca. 30s.

## Safety-Caps Manual

### **Important:**

Fully charged Safety-Caps hold the charge also when switched off. Please be careful, when you move e.g. charged Safety-Caps from a HV-setup into another model using non-HV servos. The high voltage will be applied to the LV servos / receiver etc. and may cause damage. Please discharge the Safety-Caps before doing that, by keeping them switched on, until they switch off themselves.

Please keep in mind that not all BEC outputs allow an external voltage to be applied – check the BEC / ESC manual before use !

Should the BEC in case of severe failure create a short cut, the Safety-Caps will not be able to help and a failure of the entire system cannot be avoid. This is pretty rare but should be mentioned here for completeness.

### **How Safety-Caps work and what they do**

Safety-Caps can be used in all type of RC models. They improve the stability of any BEC output voltage when high current pulses are present. Further, they absorb servo reverse current.

When a BEC dies during usage, the Safety-Caps deliver for a certain time (about 30-60s, depending on size and current consumption of the servos) the necessary power to land safely.

You can estimate the remaining time roughly using the following formula:

Time (s) = Capacity (F) \* usable voltage (V) / current (A)

Capacity: 1/3 of the capacity of the Ultracaps (series connection), in Farad.

usable voltage: (BEC-voltage minus switch off voltage), in Volt.

Current : mean discharge current, in Ampère

Example: 25F Safety-Caps at 8V BEC and 1A current: about 30s.

Es wird dringend empfohlen, die Empfänger-Spannung durch die Telemetrie zu überwachen, sodass ein Ausfall des BEC rechtzeitig erkannt werden kann (z.B. bei einem BEC Ausfall, während der Regler den Motor weiterhin dreht, oder bei separatem BEC).

Die Alarm-Schwelle kann durch die stark wirkende Stabilisierung der Safety-Caps nahe an der üblichen Betriebsspannung des BEC gelegt werden, ohne dass dabei Fehl-Alarme ausgelöst würden. (z.B. BEC Spannung 8V, Alarm-Wert ca. 7.5V)

### **Installation**

Safety-Caps werden dort eingesetzt, wo hohe Impuls-Ströme auftreten, d.h. dort, wo die Servos angeschlossen sind. Normalerweise ist das der Empfänger, oder das Flybarless System im Heli. Es macht keinen Sinn, die Safety-Caps am Empfänger anzustecken, wenn dieser über ein dünnes Bus-Kabel an das Flybarless System angeschlossen ist.

Wenn die RC-Ausschalt-Funktion im Zusammenhang mit Flybarless Systemen genutzt werden soll, muss entweder ein Servo-Kabel auf den entsprechenden Steckplatz programmiert werden, oder Sie müssen das weiße Kabel der Safety-Caps aus dem Stecker entfernen und dieses in einen Servo-Stecker an der korrekten (Servo-Signal) Position einfügen. Dieser kann dann an einen entsprechenden freien Kanal am Empfänger eingesteckt werden.

Dank der RC-Ausschalt-Funktion können die Safety-Caps an einer beliebigen Stelle im Modell verbaut werden, ohne dass darauf geachtet werden muss, dass der Drucktaster gut erreichbar bleibt. Die LEDs sollten zu Kontroll-Zwecken aber sichtbar bleiben.

### **Betrieb**

Wird die Stromversorgung eingeschaltet, schalten sich die Safety-Caps automatisch ein. Nach der wählbaren Pause, beginnt der Ladevorgang mit konstantem Strom (Softstart). Dieser kann an die Fähigkeiten des BEC angepasst werden. Der Ladevorgang wird durch die gelbe und grüne LED angezeigt. Je länger die grüne LED verglichen zur gelben leuchtet, desto weiter ist der Ladevorgang fortgeschritten. Beispiel: Safety-Caps sind 30%

It is highly recommended to observe the receiver voltage using telemetry, so you are able to detect a BEC failure early enough. (e.g. in a case, where the BEC dies, but the ESC is still driving the motor, or when using a separate BEC.

The voltage alarm can be set quite close to the nominal voltage, as the Safety-Caps stabilize it efficiently. (e.g. BEC voltage = 8V, alarm level about 7.5V)

### **Installation**

Safety-Caps are connected at the point, where the high current pulses are present. Normally, this is the receiver, or the flybarless system in a helicopter. It doesn't make sense to connect the Safety-Caps to the receiver, when the receiver is connected to the flybarless system through a thin wire!

If you want to use the RC-switch off function with a flybarless system, you need to program a servo channel at the position where you plug the Safety-Caps. Alternatively, you can remove the white cable from the connector and insert it in a spare servo connector, at the signal position. This connector can then be plugged into a free channel on the receiver.

Thanks to the RC switch off function, you can place the Safety-Caps anywhere in the model, as it is not necessary to push the button to switch it off. It is recommended to have the LEDs still visible, though.

### **Using the Safety-Caps**

When the model is switched on, the Safety-Caps are started automatically. After the desired delay, they start charging the caps with a constant current (softstart). You can adapt the charge current according the capacity of your BEC. The charging process is indicated using the yellow and green LED. The longer the green LED is on, the higher is the charge status. Example: at 30% charge state, the yellow LED is on for about 70% of the time, while the green one is on during 30%.

geladen: gelbe LED leuchtet während ca. 70% der Zeit, die grüne während 30% der Zeit.

Es wird nur die nutzbare Ladung angezeigt, d.h. während die Safety-Caps unter der Abschalt-Spannung sind, wird praktisch 0% Ladevorgang angezeigt. Sind die Safety-Caps vollständig geladen, stoppt der Blink-Vorgang und die grüne LED leuchtet konstant.

Hinweis: Es kann gut sein, dass der Ladevorgang aufgrund des pulsierenden Stromverbrauchs der Servos in gewissen Fällen sehr lange dauert. Sie können trotzdem losfliegen, sobald der Ladevorgang ca. 70-80% erreicht hat (gelbe LED blinkt nur noch ganz kurz auf).

Wenn die Safety-Caps Strom zurückliefern müssen, schaltet die rote LED ein. Diese erlischt wieder, wenn Ladestrom in die Safety-Caps zurück fließt. Sollte das BEC effektiv ausfallen, leuchtet die rote LED konstant.

Fällt die Spannung unter die gewählte Ausschalt-Spannung, schalten sich die Safety-Caps aus.

Nach einem erfolgreichen Flug werden zuerst die Antriebs-Akkus vom Regler getrennt. Danach werden die Safety-Caps durch kurzes Drücken des Tasters (oder anwählen der RC-Ausschalt-Funktion) ausgeschaltet. Die Safety-Caps lassen sich nicht ausschalten, wenn das BEC noch Spannung liefert!

Only the usable charge is indicated. This means that during the initial charge, where the caps voltage is below the switch off voltage (about 4V), the charge state is shown as 0%.

When the Safety-Caps are fully charged, the blinking is stopped and the green LED lights constantly.

Please note that the charging process can be quite long due to the ongoing current consumption of the servos (indicated with the red LED). You can still safely start your flight, even if the charging is not fully completed (recommendation to wait until you see about 70-80% charge at least).

If the Safety-Caps deliver current to the receiver, the red LED is switched on. It goes off again if it detects charging current. So a flash high red LED indicates normal operation. If it is constantly on, the Safety-Caps are delivering power to the receiver (BEC switched off or dead).

Once the voltage of the caps is falling below the switch-off voltage, it cuts its power and switches off. This is done to insure that servos do not „go wild“ due to undervoltage.

After a successful flight, disconnect first the power batteries from the ESC. After that, you can switch the Safety-Caps off by pressing the button (or by using the RC switch off function). You will notice that the Safety-Caps cannot be switched off as long as the BEC is delivering power!

### **Programmierung**

Es können 4 Werte individuell eingestellt werden: Start-Verzögerung, Lade-Strom, Ausschalt-Spannung und RC-Ausschalt-Funktion.

#### **Programmiermodus aktivieren:**

Halten Sie den Taster gedrückt, bis alle 3 LEDs aufleuchten. Damit ist er Programmiermodus aktiv.

#### **Start-Verzögerung:**

Wählen Sie die Start-Verzögerung so kurz wie möglich (grün). Sollte dies das korrekte Aufstarten des BEC behindern, können Sie längere Zeiten wählen, bis das BEC zuverlässig startet.

Die LEDs blinken 1x kurz, danach Pause.

Die aktuelle Startverzögerung wird durch die 3 LEDs angezeigt:

- grün: 1s
- gelb: 2s
- rot: 5s

Durch langes Drücken wird der zum nächsten Wert gewechselt (grün → gelb → rot → grün etc.) Sie können den Taster gedrückt halten, bis die gewünschte LED blinkt.

Kurzes Drücken bestätigt diese Einstellung und es wird zum nächsten Wert gewechselt.

#### **Lade-Strom:**

Wählen Sie den Ladestrom so, dass das BEC nicht überlastet wird. Höhere Ladeströme bewirken kürzere Ladezeiten und sind daher zu bevorzugen.

Die LEDs blinken 2x kurz, danach Pause.

Der aktuelle Ladestrom wird durch die 3 LEDs angezeigt:

- grün: 0.5A
- gelb: 0.75A
- rot: 1A

Verändern der Werte und weiter zum nächsten Wert wie oben.

### **Programmierung**

You can program 4 values in the Safety-Caps: startup delay, charge current, switch off voltage and RC-switch off mode.

#### **Activate programming mode:**

Keep the button pressed, until all 3 LEDs are on. The Safety-Cap is in programming mode.

#### **Startup delay**

Choose the startup delay as short as possible (green LED). Should this be a problem for your BEC or ESC, you can choose a longer delay.

The LEDs blink in a 1x short, then pause, rhythm.

The selected start delay is shown using the 3 LEDs:

- green: 1s
- yellow: 2s
- red: 5s

A long press of the button changes the value (green → yellow → red → green etc.) You can keep the button pressed, until you see the wanted LED on.

A short press confirms your choice and it goes to the next programming value.

#### **Charge current:**

Choose the charge current according to your BEC power. Higher charge current are preferred, as the charging process is shorter. For most BECs, 1A current can be chosen.

The LEDs blink 2x short, then pause.

The selected charge current is shown using the 3 LEDs:

- green: 0.5A
- yellow: 0.75A
- red: 1A

You can change the values as described above under startup delay.

### **Abschalt-Spannung:**

Wählen Sie die Abschalt-Spannung so, dass kurz vor dem Ausschalten die Servos noch funktionsfähig bleiben (wenn auch langsam). Sie dürfen auf keinen Fall in eine End-Position fahren, dies hätte mit höchster Wahrscheinlichkeit schlimmere Folgen als ein kontrolliertes Ausfallen in der neutralen (aktuellen) Position.

Die LEDs blinken 3x kurz, danach Pause.

Die aktuelle Abschalt-Spannung wird durch die 3 LEDs angezeigt:

- grün: 3.5V
- gelb: 3.9V
- rot: 4.1V

Verändern der Werte und weiter zum nächsten Wert wie oben.

### **RC-Ausschalt-Funktion:**

Mittels einem freien Servo-Kanal können die Safety-Caps ausgeschaltet werden. Der Schalter sollte so gewählt werden, damit im Flug die Safety-Caps nicht unabsichtlich ausgeschaltet werden (z.B. Schalter mit Rückstell-Feder). Die Safety-Caps können einen BEC-Fehler-Fall im Flug nicht von einem gewünschten Ausschalten unterscheiden!

Solange das BEC Spannung liefert, können die Safety-Caps nicht ausgeschaltet werden, sondern starten automatisch wieder.

Wenn die Schalterstellung nicht der gewünschten Position entspricht, können Sie die Polarität im Sender ändern (Servo-Reverse), oder die Programmierung am Safety-Caps (gelb <-> rot).

Lassen Sie den vollen Servo-Weg zu für diese Funktion (+-100%).

Die LEDs blinken 4x kurz, danach Pause.

Die aktuelle Einstellung wird durch die LEDs angezeigt:

- grün: keine Funktion, Signal wird ignoriert
- gelb: Ausschalten durch Servosignal > Mittelstellung
- rot: Ausschalten durch Servosignal < Mittelstellung

Ein weiteres drücken beendet den Programmier-Modus und die Safety-Caps starten neu.

### **Switch off voltage:**

Chose the switch off voltage in a way, that the servos keep working normally all the way through the complete discharge of the Safety-Caps. If they move into an end position, or going wild, the voltage is too low.

It is probably more critical to have servos moving in an uncontrolled way, compared to a stop at the current position.

The LEDs blink 3x short, then pause.

The selected switch off voltage is shown using the 3 LEDs:

- green: 3.5V
- yellow: 3.9V
- red: 4.1V

You can change the values as described above under startup delay.

### **RC switch off function:**

By using a free servo channel, the Safety-Caps can be switch off after the flight. The switch should be chosen in a way, that during the flight, you cannot accidentally switch them off (e.g. temporary switch). Should the BEC die during a flight, the Safety-Caps cannot differ between normal switch off and accidental switch off!

But be assured that even if you activate the switch off function during a flight, the Safety-Caps will stay on, as long as the BEC is working!

When the position of the switch is not in the desired position, you can do a servo reverse on your transmitter, or change the programming on the Safety-Caps (yellow <-> red)

Keep the full range (+-100%) on your transmitter for the switch off channel.

The LEDs blink 4x short, then pause.

The selected switch off mode is shown using the 3 LEDs:

- green: off, the RC signal is ignored
- yellow: switch off when servo signal is over mid position
- red: switch off when servo signal is below mid position

You can change the values as described above under startup delay.

A further press terminates programming mode and the Safety-Caps restart.

### **Technische Daten**

Unterstützte BEC-Spannungen: (Pufferung aktiv)	6* - 8.5V
Maximale Spannung: (keine Pufferung)	10V
Dauerstrom max.	16A
Max. Strom (kurzzeitig)	30A
Kapazität Ultracaps: (höhere Werte auf Anfrage)	25F, 50F
Software updatefähig	
*niedrigere Werte möglich, aber nicht sinnvoll	

### **Sicherheitshinweise**

Die Safety-Caps dürfen nur in dafür vorgesehenen Anwendungen verwendet werden. Sie können hohe Ströme abgeben und können sich selbst nicht durch zu hohe Spannungen schützen. Daher liegt es in der Verantwortung des Anwenders, für korrekte Betriebs-Bedingungen zu sorgen. Safety-Caps können aus technischen Gründen nicht gegen Verpolung geschützt werden! Achten Sie deshalb auf korrekten Anschluss.

### **Technical specification**

Supported BEC voltage (with active buffering)	6* - 8.5V
Maximum voltage: (no buffering)	10V
Continuous current max.	16A
Max. current	30A
Capacity of Ultracaps: (higher values on request)	25F, 50F
Software updates possible	
*lower voltage is possible, but not recommended	

### **Safety warning**

The Safety-Caps must only be used for the indicated applications. They can deliver high current and cannot protect themselves from overvoltage. It's up to the user to ensure correct operation conditions. Safety-Caps are NOT protected against inverted voltage for technical reasons and would be destroyed if polarity is inverted. So insure a correct connection.