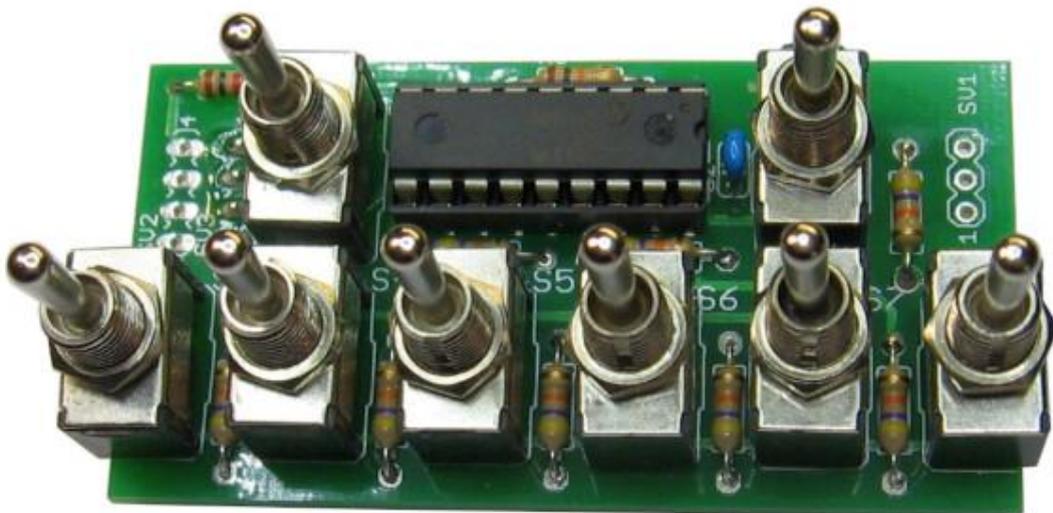




cp-elektronik.de

16-Kanal Multiswitch Encoder für Graupner Sender

Aufbau- und Bedienungsanleitung



Sicherheitshinweise	2
Bestimmungsgemäße Verwendung	3
Warnhinweise	3
Produktbeschreibung	3
Aufbau	4

Stückliste	4
Notwendige Grundkenntnisse	5
Hinweise zum Aufbau	5
Bedrahtete Bauteile	5
Bestückung	6
Kondensator C1	7
Widerstände	7
Diode D1	7
Kondensator	7
18-pol. IC Fassung	7
Schalter S1-S8	7
Anschlusskabel	8
Einsetzen des Mikrocontrollers	8
Anschluss im Sender	9
Einstellungen Sender	12
Hinweise zum Sender MC-19	12
Software Encoder: Nautic Kanal	12
Einstellungen	13
Betrieb mit Jeti Duplex 2,4 GHz	13
Test	14
Pflege und Wartung	14
Störung und Reparatur	15
Technische Daten	15
Kontakt	16
Entsorgung	16

Sicherheitshinweise

- *Lesen Sie diese Anleitung vollständig und sorgfältig durch, bevor Sie dieses Modul aufbauen oder in Betrieb nehmen. Bewahren Sie diese Anleitung zum Nachlesen auf.*
- *Das Modul darf nicht an Netzspannung (230 V) betrieben werden. Es besteht Lebensgefahr!*
- *Das Modul muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitze geschützt werden.*
- *Das Modul ist kein Spielzeug! Halten Sie das Gerät von Kindern fern.*

- *Verwenden Sie das Modul nicht, wenn es beschädigt ist.*
- *Betreiben Sie das Modul nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub vorhanden sind.*
- *Reparaturen dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.*
- *Durch Übertragungsfehler der Fernsteuerung oder durch Software-/Hardwarefehler im Modul können fehlerhafte Schaltfunktionen niemals vollständig ausgeschlossen werden. Betreiben Sie das Modul und ihr Funktionsmodell stets so, dass durch solche Fehlschaltungen keine Gefährdung für Sie oder Dritte entstehen kann.*

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Moduls ist die Steuerung eines 16-Kanal Multiswitch Decoders über Kanal-Multiplexing. Der Anschluss des Moduls erfolgt an die Hauptplatine des Senders. Der Sender muss herstellereitig für die Erweiterung mit Multiswitch-Encodern bzw. Nautik-Modulen vorgesehen sein.

Warnhinweise

- Zum Anschluss des Encoders im Sender sind Grundkenntnisse der Elektrotechnik notwendig.
- Achten Sie stets auf die richtige Polung und den richtigen Anschluss. Wird das Modul falsch am Sender angeschlossen, können sowohl der Sender als auch der Encoder beschädigt werden.
- Schließen Sie das Modul nur an geeignete Fernsteuersender an.
- Nehmen Sie das Modul nicht in Betrieb, wenn äußerliche Schäden zu erkennen sind.

Produktbeschreibung

Im RC-Funktionsmodellbau sind Schaltkanal-Erweiterungen fast unverzichtbar. Wenn neben den üblichen Funktionen für das Modell wie vorwärts/rückwärts, rechts/links noch eine Reihe von Sonderfunktionen geschaltet werden sollen (z.B. Hupe, Lichtsignale, Kräne, Winden, ...), kommt eine Fernlenkanlage mit den zur Verfügung stehenden Kanälen rasch an ihre Grenzen.

Eine Schaltkanal-Erweiterung (Multiswitch) ermöglicht es, über einen Proportionalkanal der Fernlenkanlage mehrere voneinander unabhängige Schaltfunktionen auszuführen. Das Multiswitch-System besteht aus zwei Modulen:

- dem Encoder mit acht Kippschaltern oder Kipptastern, der im Sender eingebaut wird
- dem Decoder, der 16 Ausgänge für den Anschluss von Verbrauchern bietet und am Empfänger angeschlossen wird.

In dieser Anleitung wird der Aufbau und die Bedienung des Encoders beschrieben.

Anleitung 16-Kanal Multiswitch Encoder f. Graupner/JR Sender

Der 16-Kanal Multiswitch-Encoder ist für verschiedene Graupner/JR Sendertypen entwickelt und getestet:

- MC-15, 6014
- MC-18, MC-20
- MC-19, MC-24, MC-22
- u.ä.

Der Encoder funktioniert nur in der Betriebsart PPM und ist mit einigen 2,4 GHz Modulen nicht kompatibel.

Aufbau

Bitte überprüfen Sie vor dem Aufbau anhand der Stückliste den Bausatz auf Vollständigkeit. Sollte ein Bauteil fehlen, wenden Sie sich bitte an cp-elektronik (Kontakt Daten auf der letzten Seite dieser Anleitung).

Stückliste

Anzahl	Bezeichnung	Wert	Bauteil
1			Leiterplatte für den 16-Kanal Multiswitch Encoder (Graupner/JR Sender)
1	D1	BAT 46	Schottky Diode
1	C1	22-47 μ F	SMD Kondensator
1	C2	100 nF	Keramik-Kondensator, RM 2,5 mm
1	IC1	PIC 16F628A oder 16F627A	programmierter Mikrocontroller, 18-pol. DIL Gehäuse
1			Fassung für IC1, 18-pol.
8	R1, R4-R10	47 k Ω	Kohleschichtwiderstand 1/4 W
1	R2	1 k Ω	Kohleschichtwiderstand 1/4 W
1	R3	10 k Ω	Kohleschichtwiderstand 1/4 W
2	S1, S2		Kippschalter 1-pol. (EIN)-AUS-EIN, einseitig rastend/tastend
3	S3, S4, S5		Kipptaster 1-pol., (EIN)-AUS-(EIN), beidseitig tastend
3	S6, S7, S8		Kippschalter 1-pol., EIN-AUS-EIN,

			beidseitig rastend
1	SV1	braun/rot/orange	3-pol. Anschlusskabel für Funktionsbuchse auf Senderplatine
1	SV2	blau	1-pol. Anschlusskabel (Sync.-Signal)
1	SV3		Stiftleiste 4-pol., RM 2,54 mm Anschluss für einen weiteren Encoder (Sync.-Signal)

Notwendige Grundkenntnisse

Für den Aufbau der Schaltung werden Grundkenntnisse über die richtige Behandlung der Bauteile vorausgesetzt. Außerdem sollten Sie ein wenig Übung im Löten elektronischer Bauteile haben.

Die Mikrocontroller und andere CMOS ICs sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Bevor Sie diese Bausteine berühren, sollten Sie sich durch anfassen einer Wasserleitung, Heizung oder eines mit einem Schutzleiter verbundenen Geräts erden.

Hinweise zum Aufbau

- Arbeiten Sie beim Löten und Verdrahten absolut gewissenhaft.
- Nehmen Sie sich Zeit für jede einzelne Lötstelle und achten Sie darauf, dass keine kalten Lötstellen entstehen.
- Verwenden Sie zum Löten eine regelbare Lötstation oder einen kleinen LötKolben mit einer Leistung von max. 30 Watt mit einer kleinen Lötspitze.
- Halbleiter sind hitzeempfindlich. Löten sie nicht zu lange an einem Pin (max. ca. 3 Sekunden). Lassen Sie das Bauteil ggf. zwischendurch wieder abkühlen.
- Die Verwendung bleihaltigen Lötzinns (Sn60Pb40) erleichtert das Löten für den Anfänger. Sollen die Anforderungen der RoHS Richtlinie erfüllt werden, darf ausschließlich bleifreies Lötzinn verwendet werden.
- Bei manchen Bauteilen muss auf die richtige Polung bzw. Orientierung geachtet werden. In diesen Fällen wird im Text darauf hingewiesen.

Bedrahtete Bauteile

Die Anschlussdrähte von bedrahteten Bauteilen werden von der Seite mit dem Bestückungsaufdruck durch die entsprechenden Bohrungen der Leiterplatte gesteckt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Bei manchen Bauteilen muss auf eine bestimmte Orientierung geachtet werden, in diesem Fall wird im Text ausdrücklich darauf hingewiesen. Enthält der Text keine Angabe über die Einbaulage, so ist die Orientierung beliebig.

Bauelemente mit axialen Anschlussdrähten wie Widerstände oder Dioden werden vorher im passenden Rastermaß abgewinkelt. Hierzu wird die Verwendung einer Biegelehre

empfohlen. Sie ermöglicht das exakte Abwinkeln in den Rastermaßen 7,5/10/12,5/15/17,5 mm. Für Widerstände gilt, falls nicht anders angegeben, ein Rastermaß von 10 mm.

Nach dem Verlöten werden die überstehenden Enden der Anschlussdrähte mit einem Seitenschneider entfernt.

Bestückung

Orientieren Sie sich beim Bestücken der Bauteile am Bestückungsplan, Abb. 1a. und am Bestückungsaufdruck auf der Leiterplatte.

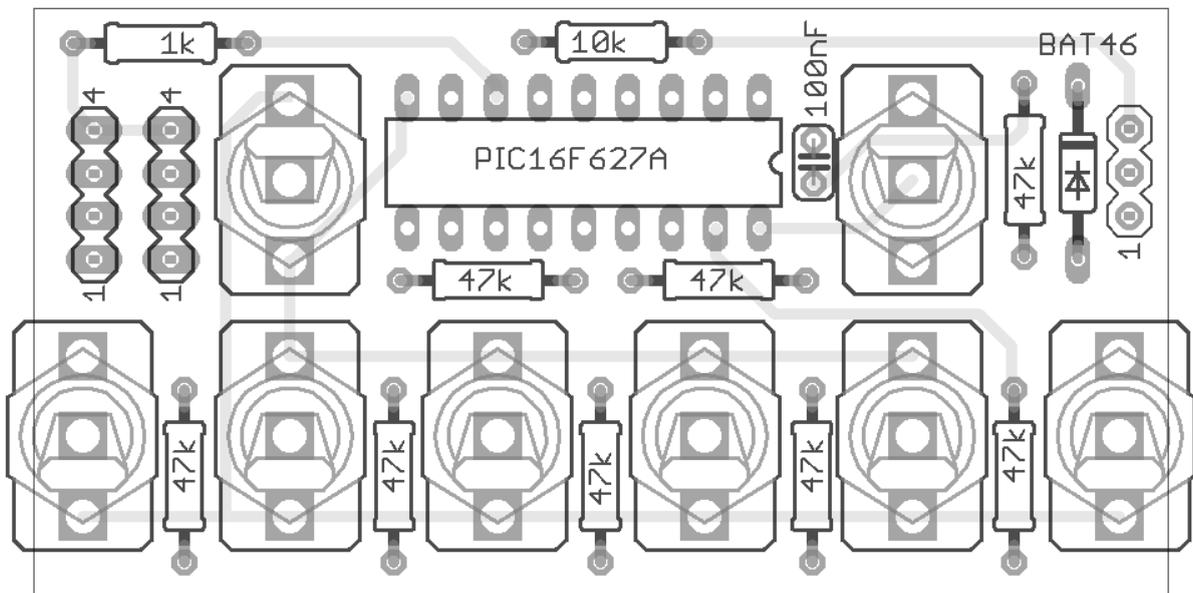


Abb. 1a: Bestückungsplan Oberseite

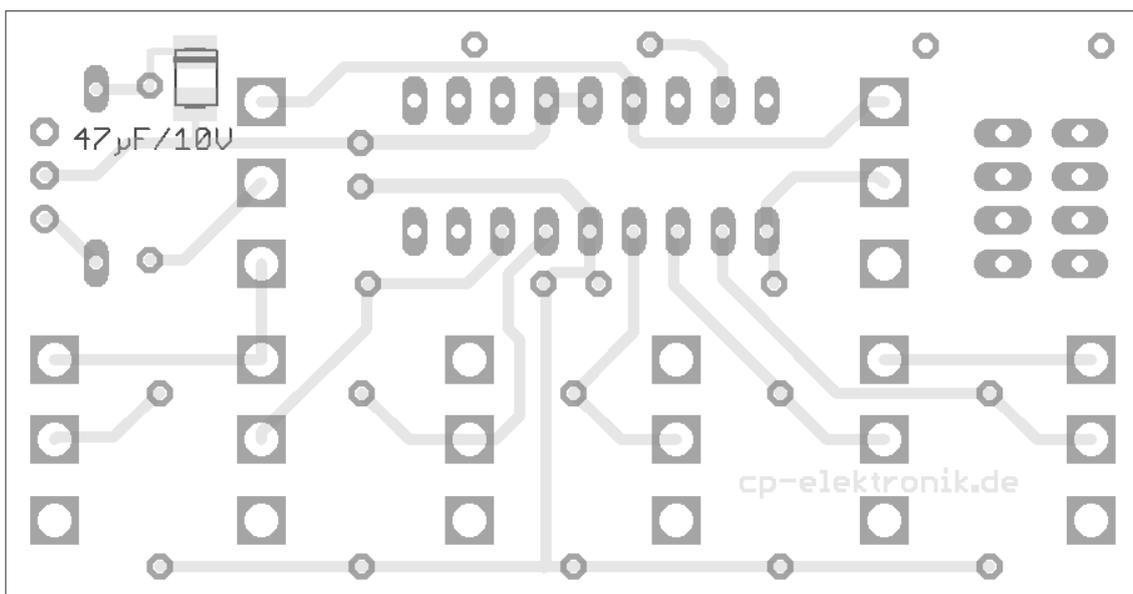


Abb. 1b: Bestückungsplan Unterseite

Kondensator C1

Löten Sie zuerst den SMD Kondensator auf die Leiterbahnseite der Platine, wie in Abb. 1b gezeigt. Beachten Sie die Markierung auf dem Gehäuse des Kondensators, falls eine solche Markierung vorhanden ist.

Widerstände

Beginnen Sie die Bestückung der Bauteile auf der Oberseite mit dem Einlöten der Widerstände:

- R1, R4-R10: 47 k Ω (Farbcode: gelb-violett-orange-gold)
- R2: 1 k Ω (Farbcode: braun-schwarz-rot-gold)
- R3: 10 k Ω (Farbcode: braun-schwarz-orange-gold)

Diode D1

D1 ist eine Schottkydiode mit einem Glaskörper und dient dem Schutz vor Verpolung. Die Diode ist auf einer Seite mit einem Ring gekennzeichnet. Löten Sie die Diode so ein, wie in Abb. 1a) dargestellt.

Kondensator

Löten Sie nun den 100nF Kondensator C2 ein. Der Kondensator trägt die Aufschrift 104.

18-pol. IC Fassung

Achten Sie beim Einlöten der 18-pol. IC Fassung auf die richtige Orientierung: die Kerbe der Fassung muss Richtung C2 (100nF) zeigen. Nach Abschluss aller Lötarbeiten wird der programmierte PIC-Mikrocontroller in diese Fassung gesetzt, wobei die Kerbe am Gehäuse des Mikrocontrollers ebenfalls in diese Richtung zeigen muss.

Schalter S1-S8

Bestücken Sie nun die acht Kippschalter bzw. Kipptaster. Drei der Schalter sind beidseitig rastend, drei sind beidseitig tastend und zwei der Schalter sind einseitig tastend bzw. rastend. Die unterschiedlichen Schaltertypen können nach eigenem Ermessen auf der Leiterplatte positioniert werden. Die Stückliste mit den zugehörigen Schalternummern gibt eine Empfehlung.

Achten Sie darauf, dass die Schalter absolut gerade auf der Platine stehen. Fixieren Sie die Schalter vor dem Einlöten notfalls mit einem Streifen Klebeband. Löten Sie zunächst nur den mittleren Anschluss fest und kontrollieren Sie dann, ob der Schalter auch gerade sitzt. Durch erneutes Erwärmen der Lötstelle können Sie die Schalterposition korrigieren. Sitzt der Schalter richtig, löten Sie auch die beiden anderen Anschlüsse fest.

Lassen Sie die Schalter nach dem Anlöten jeweils eines Anschlusses wieder abkühlen, um das Innere des Schalters nicht zu überhitzen.

Anschlusskabel

Der Encoder wird mit einem einadrigen und einem 3-adrigen Anschlusskabel mit der Senderplatine verbunden.

Über das 3-adrige Anschlusskabel SV1 wird der Encoder mit Strom versorgt. Zusätzlich liegt hier das Ausgangssignal des Encoders an (Geber, gelbes Kabel). Zum Anschluss ist ein passendes 3-pol. Anschlusskabel mit einem 5-poligen Stecker erforderlich, das auf eine der Funktionsbuchsen auf der Senderplatine gesteckt wird. Löten Sie das 3-adrige Anschlusskabel an SV1 an, wie in Abb. 2 gezeigt.

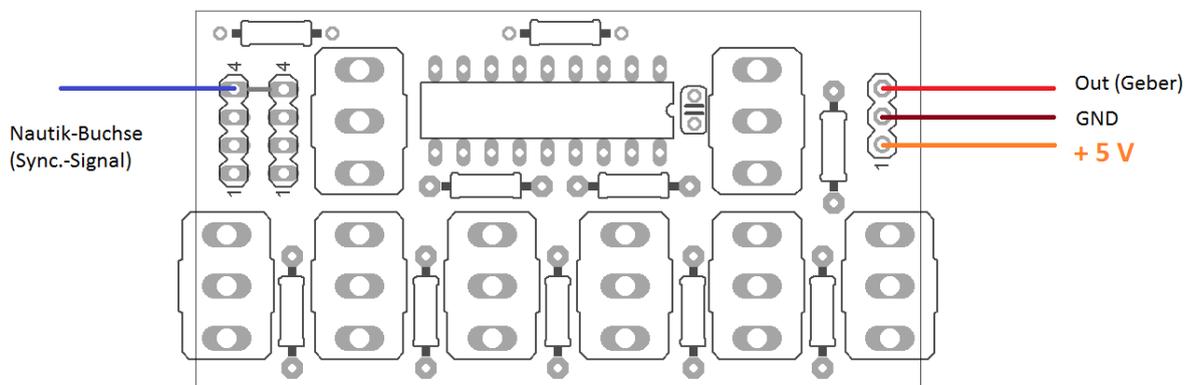


Abb. 2: Anschluss der Kabel an den Encoder

An SV2 des Encoders wird ein ein-adriges Anschlusskabel angelötet, über das der Encoder mit dem Synchronisations-Signal versorgt wird. Welchen Stecker dieses Kabel am anderen Ende hat und wo im Sender es eingesteckt wird, ist vom Typ des Senders abhängig und wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

Zusätzlich kann bei Bedarf an SV3 eine 4-polige Stiftleiste auf der Lötseite der Platine bestückt werden (auf der Bestückungsseite festlöten). Hier kann bei Einsatz weiterer Options-Module das Sync.-Signal abgenommen werden.

Einsetzen des Mikrocontrollers

Drücken Sie den programmierten Mikrocontroller vorsichtig in die 18-pol. Fassung. Achten Sie auf die Kerbe, die in Richtung der Kerbe der Fassung zeigen muss. Sollten die Anschlussbeine des PIC etwas abstehen und nicht genau nach unten weisen, nehmen Sie den PIC zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände und biegen Sie auf einer ebenen Fläche (Tisch) die Beine einer Seite vorsichtig gemeinsam in eine senkrechte Stellung. Wiederholen Sie den Vorgang für die zweite Seite. Der PIC sollte sich nun leicht in die Fassung stecken lassen.

Anschluss im Sender

Der mechanische Einbau des Encoders in das Sendergehäuse sowie der Anschluss entspricht dem in der Bedienungsanleitung zum Sender beschriebenen Ablauf für den Einbau der Multiswitch-Encoder bzw. Nautic-Expert Module.

Die Abstände der Schalter sind so bemessen, dass die Encoderplatine in die entsprechenden Bohrungen des Senders passt. Die Schalter werden mit den beiliegenden Muttern am Sendergehäuse befestigt.

Das dreiadrige Kabel (orange/rot/braun) wird mit dem 5-pol. Stecker auf eine der Funktionsbuchsen (Kanal 5, 6 oder 7) gesteckt. An den 5-pol. Funktionsbuchsen sind nur die beiden äußeren Pins und der mittlere Pin belegt.

orangefarbenes Kabel: Pluspol

rotes Kabel: Geber-Spannung

braunes Kabel: Minuspol

Die mitgelieferten Stecker sind nicht verpolungssicher! Bitte unbedingt vor dem Anschluss mit einem Voltmeter die Polung an der Sender-Funktionsbuchse überprüfen! Bei Verpolung kann sowohl der Sender als auch der Encoder beschädigt werden!

Der Anschluss des einadrigen blauen Sync.-Signal-Anschlusskabels hängt vom Sendertyp ab. Bei den Typen MC-15, 6014 u.ä. ist eine 4-pol. Nautic-Buchse vorhanden, auf die der 4-pol. Stecker des Sync.-Kabels gesteckt wird. Bei anderen Sendertypen kann der 4-pol. Stecker am Nautik-Adapter angeschlossen werden, der über die Fa. Graupner erhältlich ist. Das Nautik-Adapterkabel wird seinerseits mit einem Schnittstellenverteiler auf der Senderplatine verbunden.

Steht kein Nautik-Adapterkabel zur Verfügung, kann der Sync.-Signal Anschluss des Encoders auch direkt mit dem 10- oder 14-pol. Schnittstellenverteiler verbunden werden. Entsprechende Anschlusskabel mit passenden Buchsen sind bei cp-elektronik (<https://cp-elektronik.de>) als Zubehör erhältlich:

Sendertyp	Schnittstellen-Verteiler	cp-elektronik Artikel Nr.
MC-18, MC-20 u.a.	10-pol.	CAB-010
MC-19, MC-22, MC-24 u.a.	14-pol.	CAB-011

In Abb. 3 ist die Lage und Belegung der Buchsen auf der Senderplatine einem MC-15 Sender gezeigt. Abb. 4 zeigt den Anschluss in einem Sender vom Typ 6014.

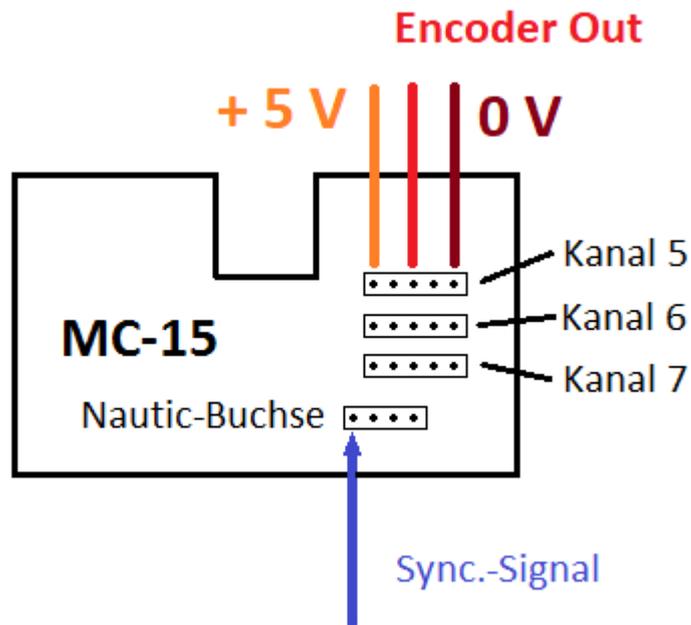


Abb. 3: Lage und Belegung der Anschlussbuchsen MC-15

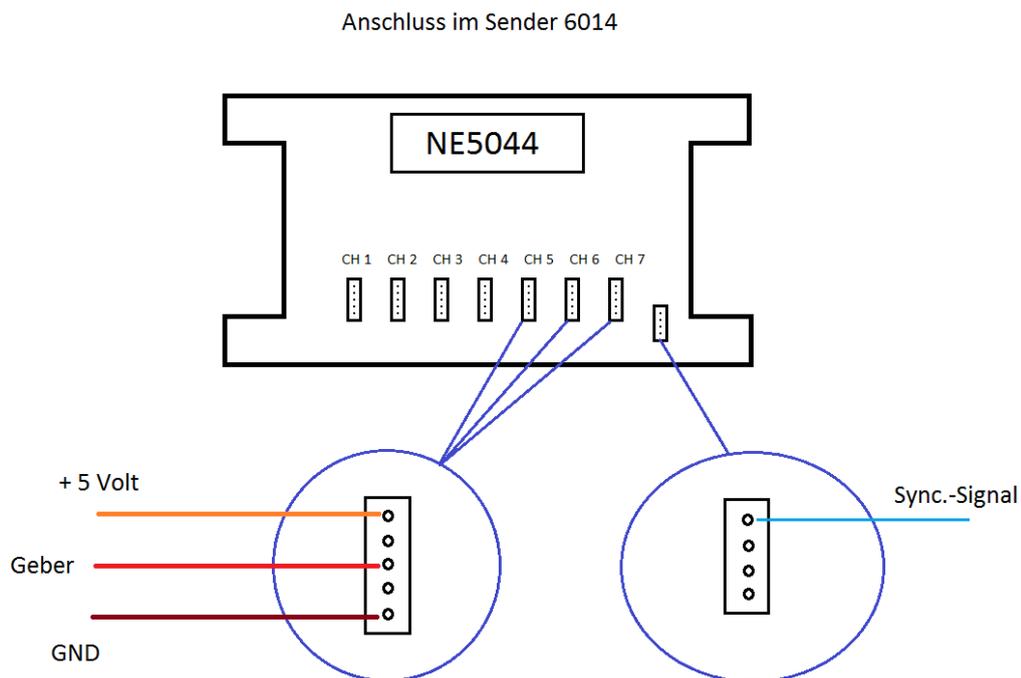


Abb. 4: Lage und Belegung der Anschlussbuchsen 6014 u.ä.

Bei Sendern vom Typ MC-18 und MC-20 ist der Graupner Nautik-Adapter erforderlich.

Anleitung 16-Kanal Multiswitch Encoder f. Graupner/JR Sender

Steht dieser nicht zur Verfügung, wird das Sync-Signal von der 10-pol. Steckerleiste (Schnittstellenverteiler) abgegriffen, das Sync-Signal liegt am 2. Pin (von links) an, siehe Abb. 5.

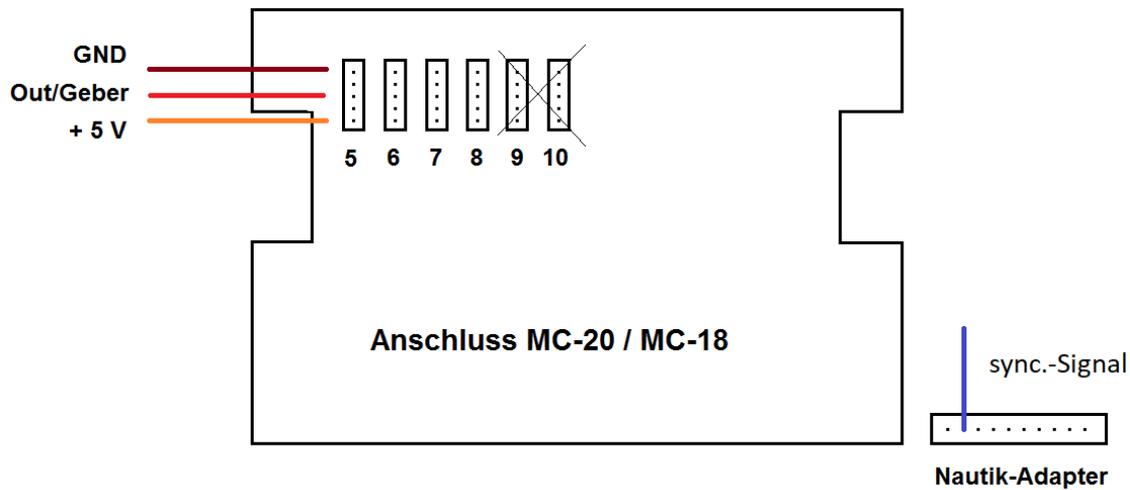


Abb. 5: Lage und Belegung bei MC-18, MC-20 u.ä.

Bei den Sendern MC-19, MC-22, MC-24 u.ä. mit einem 14-pol. Schnittstellenverteiler kann entweder der Graupner-Nautik-Adapter verwendet werden, oder das Sync-Signal wird von dem 14-pol. Schnittstellenverteiler abgezweigt, wie in den Abb. 6. bzw. 7 gezeigt.

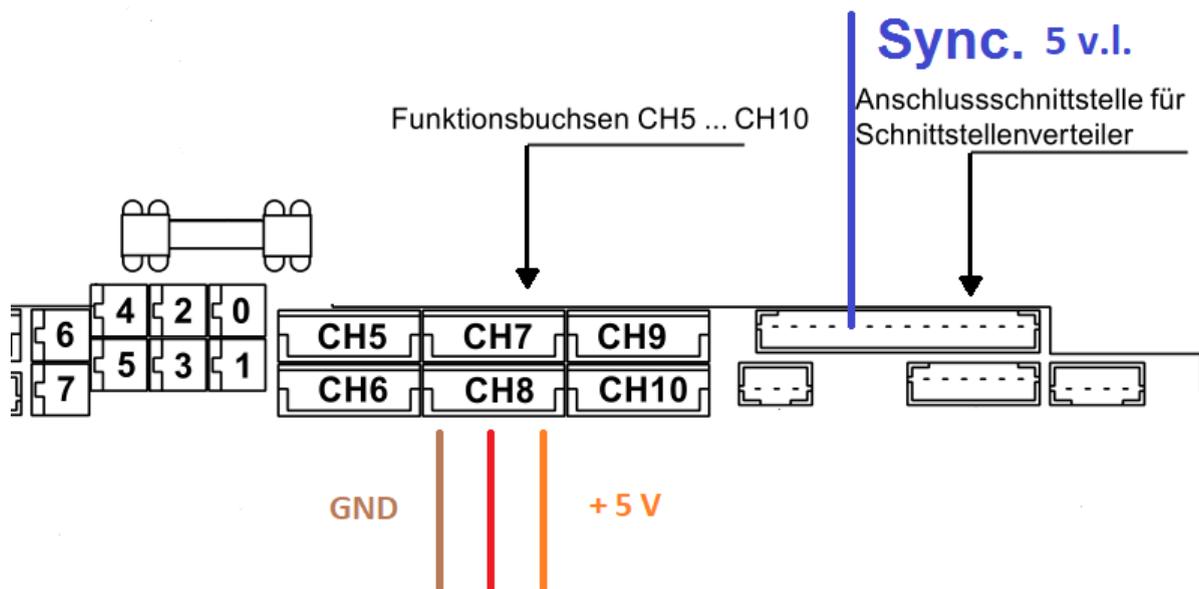


Abb. 6: 14-pol. Schnittstellenverteiler MC-19

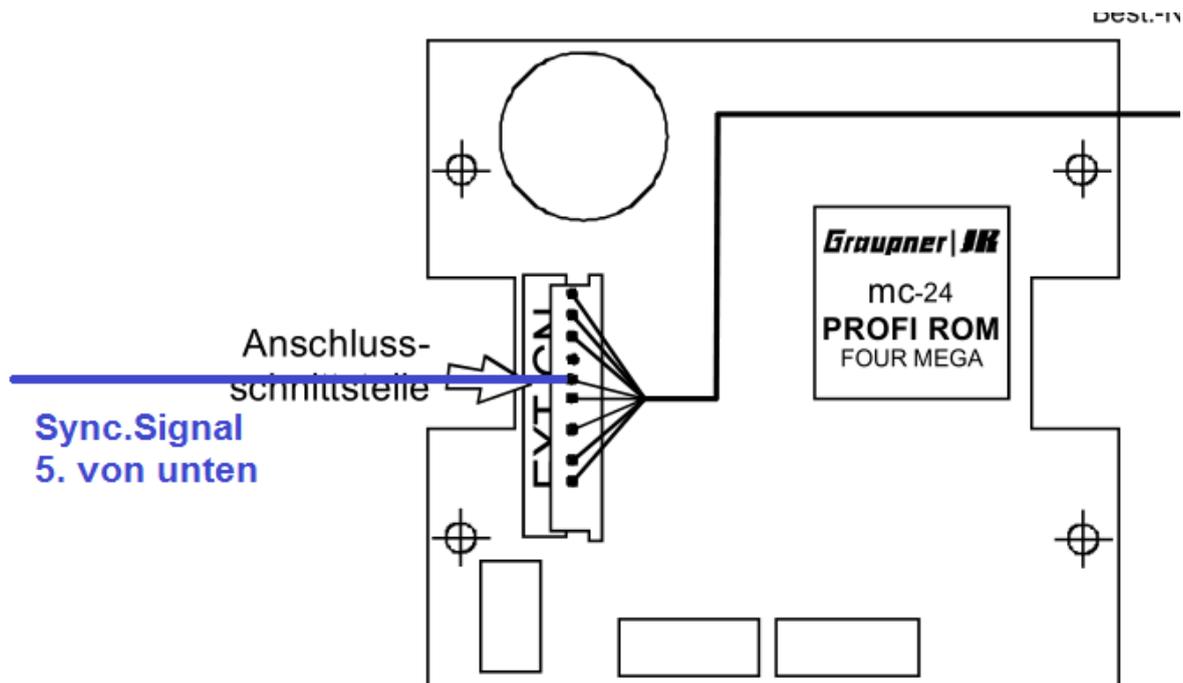


Abb. 7: 14-pol. Schnittstellenverteiler MC-24 u.ä.

Einstellungen Sender

Bitte lesen Sie in der Bedienungsanleitung zu Ihrem Sender nach, unter welchen Bedingungen die Funktionseingänge für den Anschluss eines Multiswitch-Encoders belegt werden können und welche Einstellungen dazu erforderlich sind (z.B. PPM Modus, Mischer, Modellspeicher, Servoweg, Servodrehrichtung).

Hinweise zum Sender MC-19

Software Encoder: Nautic Kanal

Dieser Sender verfügt, ebenso wie Sender ähnlicher Bauart, über einen eingebauten Software Nautic-Kanal, der im Menü "Grundeinstellungen Modell" auf einen gewünschten Steuerausgang gelegt werden kann. Am Empfänger kann am entsprechenden Kanal ein 16-Kanal Multiswitch Decoder angeschlossen werden. Ein Encoder-Schaltmodul, wie es Gegenstand dieser Anleitung ist, ist in diesem Fall nicht notwendig. Anstelle der acht Schalter des Encoders können verfügbare Externschalter, Geber, Knüppel und Trimmerschalter den Schaltfunktionen des Multiswitch-Moduls zugeordnet werden. Einzelheiten dazu entnehmen Sie bitte der Anleitung zu ihrem Sender.

Für den Betrieb des 16K Multiswitch Encoders darf dieser Nautic-Kanal nicht für denselben Steuerausgang aktiviert sein, der derjenigen Funktionsbuchse (CH5- CH10) zugeordnet ist, an die der Encoder gesteckt wird. Wird der Software Nautic-Kanal nicht verwendet, weil ein

oder zwei Hardware-Encoder im Sender zum Einsatz kommen, sollte der Nautic-Kanal deaktiviert bleiben.

Einstellungen

Für den Modelltyp muss *Schiff* oder *Auto* gewählt werden.

Zudem müssen im Menü "Gebereinstellungen" die Eingänge bzw. Funktionsbuchsen einem Geber (hier: Encoder) zugeordnet werden. Die Auswahl der Eingänge erfolgt durch den 3D Rotary Knopf durch Drehen im gedrückten Zustand. Die Geberzuordnung zwischen Eingang und Geber erfolgt nach Auswahl des Eingangs i.d.R. durch Bewegen des entsprechenden Bedienelements. Da ein angeschlossener Encoder laufend veränderliche Signale sendet, wird er bei der Zuordnung sofort erkannt.

Bei zwei angeschlossenen Encodern kann die Zuordnung aber nicht sicher durchgeführt werden, weil es vom Zufall abhängt, welcher der beiden Encoder erkannt wird. Daher ist es besser, zunächst nur einen Encoder anzuschließen und die Zuordnung durchzuführen. Danach wird zusätzlich der zweite Encoder angeschlossen. Da die 1. Zuordnung schon besteht, wird nun die 2. Zuordnung richtig erkannt.

Auch die Zuordnung bzw. Änderung anderer Eingänge mit anderen Gebern sollte mit ausgestecktem Encodermodul erfolgen, da ansonsten sofort einer der Encoder als Geber zugeordnet wird.

Die Servowegeinstellung kann symmetrisch auf +/- 100% belassen werden.

Es wird empfohlen, die 16K Encoder an die Funktionsbuchsen CH8 und CH9 anzuschließen. In den Gebereinstellungen ist dann Eingang 8 mit Geber 8 und Eingang 9 mit Geber 9 zu verbinden. Die Decoder werden am Empfänger an Kanal 8 und Kanal 9 angeschlossen.

Betrieb mit Jeti Duplex 2,4 GHz

Sie benötigen die JETIBOX, um die erforderlichen Einstellungen vornehmen zu können. Die JETIBOX kann entweder direkt an den Empfänger angeschlossen werden oder mittels einer drahtlosen Verbindung über den Sender. Details entnehmen Sie bitte der Dokumentation zu ihrem Jeti-Modul.

Stellen Sie folgende Parameter ein:

Menü	Parameter	Wert
MeasureOrSetting -> MainSetting	Output Period	ByTransmitter

Wählen Sie durch mehrmaliges Drücken der Taste *Pfeil nach rechts* denjenigen Empfänger-Ausgangskanal N, an dem der Multiswitch-Decoder am Empfänger angeschlossen ist. Der Empfänger-Ausgangskanal wird in der JETIBOX mit Y bezeichnet.

Durch mehrmaliges Drücken der Taste *Pfeil nach unten* gelangen Sie zum Punkt *SetInChannel Y<N>*. Bitte stellen Sie sicher, dass der zugeordnete Sender-Kanal mit dem Kanal übereinstimmt, auf dessen Funktionsbuchse der Encoder eingesteckt ist.

Stellen Sie nun für den ausgewählten Kanal folgende Parameter ein:

Menü	Parameter	Wert
MeasureOrSetting -> Out Pin Set	Reverse A Y<N>	off
MeasureOrSetting -> Out Pin Set	Reverse B Y<N>	off
MeasureOrSetting -> Out Pin Set	ATV HighLimit Y<N>	2,20 ms
MeasureOrSetting -> Out Pin Set	ATV LowLimit Y<N>	0,80 ms

Die Einstellungen ATV HighLimit und ATV LowLimit sind nicht kritisch, der cp-elektronik Multiswitch Decoder kann durch ein Impulslängen-Setup auf andere Werte eingestellt werden.

Test

Mit einem Standard-Servo kann man grob testen, ob der Encoder richtig im Sender angeschlossen ist und funktioniert. Dazu wird an den für den Decoder vorgesehenen Empfängerausgang testweise ein Servo angeschlossen. Das Synchronisations-Signal ist besonders lang und daher sollte der Servo rhythmisch zucken. Wer über ein Oszilloskop verfügt, kann dem Servo diese Tortur natürlich ersparen und sich das gemultiplexte Empfängersignal auf dem Bildschirm ansehen.

Pflege und Wartung

Schützen Sie das Modul vor Feuchtigkeit, Hitze und Berührung. Das Modul ist wartungsfrei.

Störung und Reparatur

Eine Reparatur des Moduls darf nur von einem Fachmann ausgeführt werden. Falls Sie Hilfe bei einer Reparatur benötigen, wenden Sie sich bitte an cp-elektronik.de (Anschrift auf der letzten Seite dieser Anleitung).

Technische Daten

Abmessungen	65,6 mm x 34,4 mm
Gewicht	45 g
Betriebsspannung	5 V
geeignete Sendertypen	Graupner/JR MC-15, 6014, MC-18, MC-19, MC-20, MC-22, MC-24 u.ä.
kompatible Multiswitch-Decoder	<ul style="list-style-type: none">• cp-elektronik Multiswitch Decoder• Soundmodul Fa. Beier Elektronik (im Sound-Teacher <i>Mergen/cp-Protokoll</i> auswählen).

Kontakt

Claus Poltermann
Plankensteinweg 2
85435 Erding
Tel.: +49 (0) 8122 86 82 799
Web: <https://cp-elektronik.de>
e-Mail: info@cp-elektronik.de



Dieses Produkt erfüllt die nationalen und europäischen Vorgaben.

Entsorgung



Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das ElektroG fallen dürfen nicht über den Restmüll entsorgt werden, sondern können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen (z.B. Wertstoffhöfen) abgegeben werden.



Stand: 23.05.2021