



Anleitung

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb Ihres EASY-ROTOR-CONTROL M (**ERC-M**). Dieses Dokument soll Sie begleiten bei den einzelnen Schritten zur Herstellung, Konfiguration und Installation des **ERC-M**. Wenn Sie dieser Anleitung Schritt für Schritt folgen werden Sie gezielt und zügig zum Erfolg kommen.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	2
1. Stückliste	3
2. Vorbereitung des USB-Moduls	4
3. Bestückung der Leiterplatte	5
4. Anschluss der Spannungsversorgung und Test der Spannungserzeugung.....	9
5. Einsetzen der ICs.....	11
6. Aufbau der USB-Verbindung.....	11
7. Das Service-Tool.....	12
7.1 Auswahl des COM-Ports.....	12
7.2 Lesen der ERC-M-Parameters	12
7.3 Sprache	12
7.4 Andere Funktionen des Service-Tools	12
8. Prinzipielle Funktionsweise des ERC-M	13
9. Kalibrierung	13
10. Überprüfung der Kalibrierung mit Rotor-Control M	14
11. Anbindung des ERC-M an andere Programme	15
Anlagen	16
Anlage 1: Belegung der 15-poligen DSUB-Buchse.....	16
Anlage 2: Belegung des HID-Steckers auf ERC-M.....	16
Anlage 3: Schaltplan	17

Sicherheitshinweise



- Benutzen Sie die Baugruppe nicht weiter, wenn sie beschädigt ist.
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!
- Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen Vorschriften beachtet werden.
- Falls das Gerät repariert werden muss, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen! Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!
- Vor dem Anlegen der Netzspannung muss das Gerät unbedingt berührungsgeschützt in ein Gehäuse eingebaut werden!
- Der Einbau darf nur von einer ausgebildeten Fachkraft vorgenommen werden.
- Leitungen, mit einer berührungsgefährlichen Spannung, wie z.B. Netzspannung, müssen entsprechend den gültigen Normen verlegt werden. Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die erforderlichen Abstände sicher zu stellen.
- Bei den Anschlussleitungen müssen die erforderlichen Querschnitte berücksichtigt werden.
- Vor Arbeiten am Gerät sind sämtliche Spannungen abzuschalten und das Gerät ist auf Spannungsfreiheit zu prüfen.
- Das Gerät ist zum Gebrauch in sauberen und trockenen Räumen bestimmt.
- Das Gerät muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung geschützt sein.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung, in der brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Das Produkt darf nicht fallengelassen werden oder starken mechanischen Druck ausgesetzt werden, da es durch die Auswirkungen beschädigt werden kann.



1. Stückliste

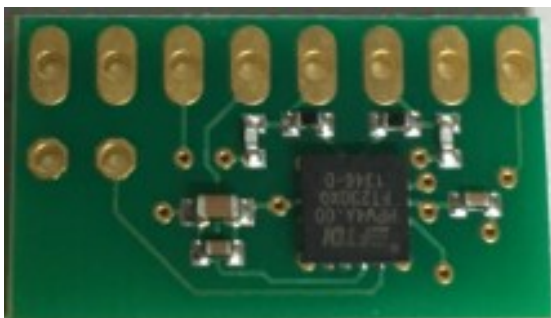
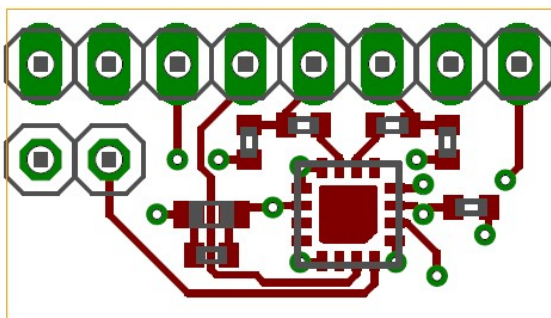
Die Stückliste ist nach der Verwendung der Teile in dieser Anleitung sortiert.

ERC-M USB Bausatz V2.2 Stückliste				
Menge	Bauteil	Wert	Referenz	Bemerkung
1	USB-Modul	FTDI	IC3	
1	Stiftleiste	1x8 polig		für USB-Modul
1	Leiterplatte	ERC-M 2-lagig 80x65mm V2.2		
1	Keramikkondensator	10n 50V 20%	C21	
1	Quarz	9.8304 MHz HC49U	Q1	
1	IC-Sockel	16 pole DIL16	für IC2	
1	IC-Sockel	28 pole DIL28	für IC1	
2	Keramikkondensator	22p 16V 5%	C1,C2	
9	Keramikkondensator	100n 50V 20%	C3,C4,C6,C9,C10, C11,C12,C13,C14	
2	Tantalkondensator	1u 35V 20%	C7,C8	
1	Mini-Sicherung	1.0A	F1	
2	Transistor	BC557	T1,T2	alt.:BC558,BC559
1	Spannungsregler	78L05 TO92	IC4	
2	Widerstand	4K7 5%	R10,R11	alt. 4K7 1%
4	Widerstand	20K 5%	R2,R3,R6,R7	alt. 20K 1%
2	Widerstand	39K 5%	R4,R8	alt. 39K 1%
2	Widerstand	220K 5%	R5,R9	alt. 220K 1%
4	Induktivität	10u 10% SMCC	L1,L2,L3,L4	
4	Diode	BAT48	D6,D8,D9,D10	alt. BAT42
3	Diode	1N4004	D1,D11,D13	alt. 1N4007
1	Diode	ZD2.7	D14	
1	Wannenstecker	2x8 polig	X3	
1	Stiftleiste	1x2 polig	JP1	
1	DC-Buchse	2.1/5.5mm	J1	
1	Elko	100u 16V 20%	C5	
1	USB-Buchse	Type B	X2	
1	DSUB-Verbinder	15-polig, Buchse	X1	
1	Steckbrücke		für JP1	Power/Reset
1	IC	MEGA328P-20PU	IC1	
1	IC	ULN2003AN	IC2	
1	DC-Stecker	2.1/5.5/9mm		für DC-Kabel
1	DSUB-Verbinder	15-polig, Stecker		für Rotor-Kabel
1	DSUB-Gehäuse	für 15-poligen Stecker		für Rotor-Kabel
1	USB-Kabel	A auf B 1,8m		USB-Kabel
0	nicht bestückt		C15,C16,C17,C18, C19,C20,C22,C23, D2,D3,D4,D5,D7, D12,DC1,R1,R12,X4, XP1	

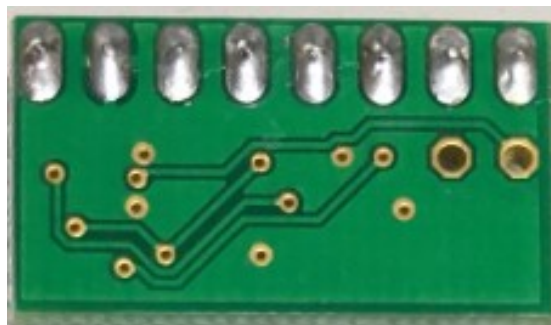
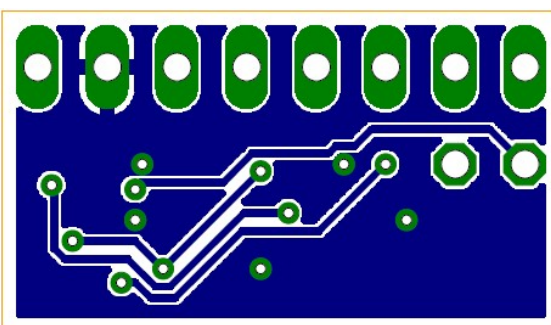
2. Vorbereitung des USB-Moduls

Bestücken und verlöten Sie die 8-polige Stiftleiste rechtwinklig auf die **Oberseite** des USB-Moduls. Achten Sie darauf, dass die längere Seite der Stiftleiste in die Leiterplatte des Moduls eingelötet wird.

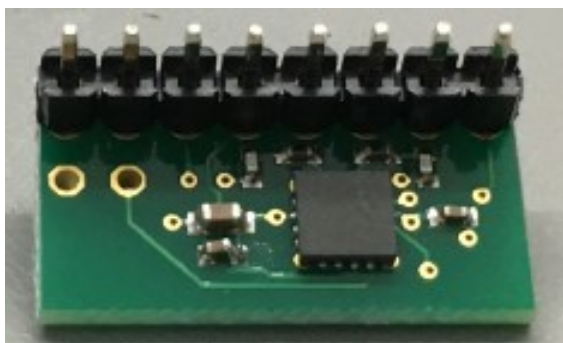
Oberseite des USB-Moduls



Unterseite des USB-Moduls



8-polige Stiftleiste bestückt und verlötet auf der Oberseite des USB-Moduls



3. Bestückung der Leiterplatte

Die Bauelemente entsprechend den folgenden Zeichnungen bestücken und löten. Die Reihenfolge gemäß der Stückliste einhalten. So werden zuerst die niedrigen und dann die höheren Bauelemente bestückt. Beachten Sie die Lage der Leiterplatte anhand der Bilder bevor Sie bestücken.

Bitte folgende Punkte vor dem Bestücken und Löten lesen:

1. Die senkrecht bestückten Dioden sollten beim Einlöten etwas Abstand (1-2mm) zur Leiterplatte haben. Es besteht sonst die Gefahr des Überhitzens beim Einlöten.
2. Auf die Polarität / Ausrichtung folgender Komponenten achten (Diese Bauelemente sind in der folgenden Zeichnung rot gekennzeichnet):
 - Dioden D1,D6,D8,D9,D10,D11,D13,D14
 - Elko C5
 - Tantalkondensatoren C7,C8
 - IC-Sockel für IC1,IC2
 - USB-Modul IC3
 - Transistoren T1,T2
 - Spannungsregler IC4
 - Wannenstecker X3
3. Vergleichen Sie sorgfältig die Lage der PCB mit den Bildern, bevor Sie mit Bestücken und Löten anfangen.
4. Das vorbereitete USB-Modul wird als letztes Teil am Bestückplatz IC3 bestückt und verlötet. Es ist darauf zu achten, dass es parallel zur Leiterplatte positioniert wird.

Bauteilkunde :

Widerstandsfarben :

4K7 5%	gelb-violett-rot-gold
alt.: 4K7 1%	gelb-violett-schwarz-braun-braun
20K 5%	rot-schwarz-orange-gold
alt.: 20K 1%	rot-schwarz-schwarz-rot-braun
39K 5%	orange-weiß-orange-gold
alt.: 39K 1%	orange-weiß-schwarz-rot-braun
220K 5%	rot-rot-gelb-gold
alt.: 220K 1%	rot-rot-schwarz-orange-braun

Induktivität:

10uH 10%	braun-schwarz-schwarz-silber
----------	------------------------------

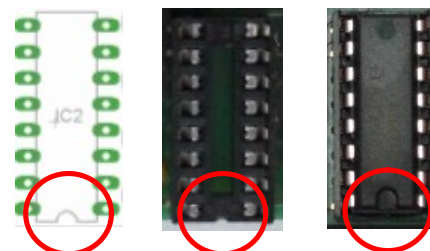
Keramikkondensatoren:

22pF	Beschriftung 22 oder 22p oder 220
10nF	Beschriftung 103
100nF	Beschriftung 104

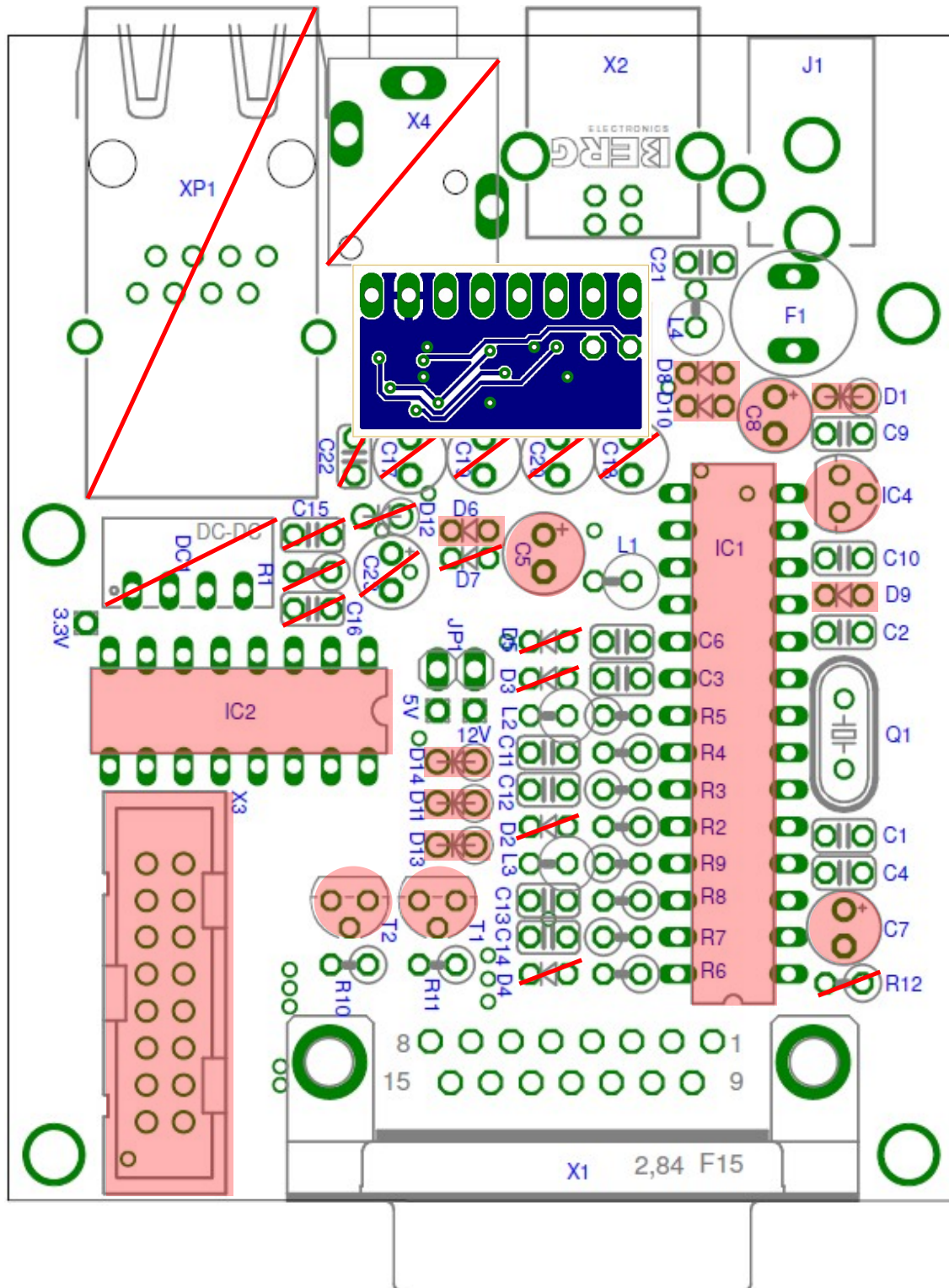
Dioden:

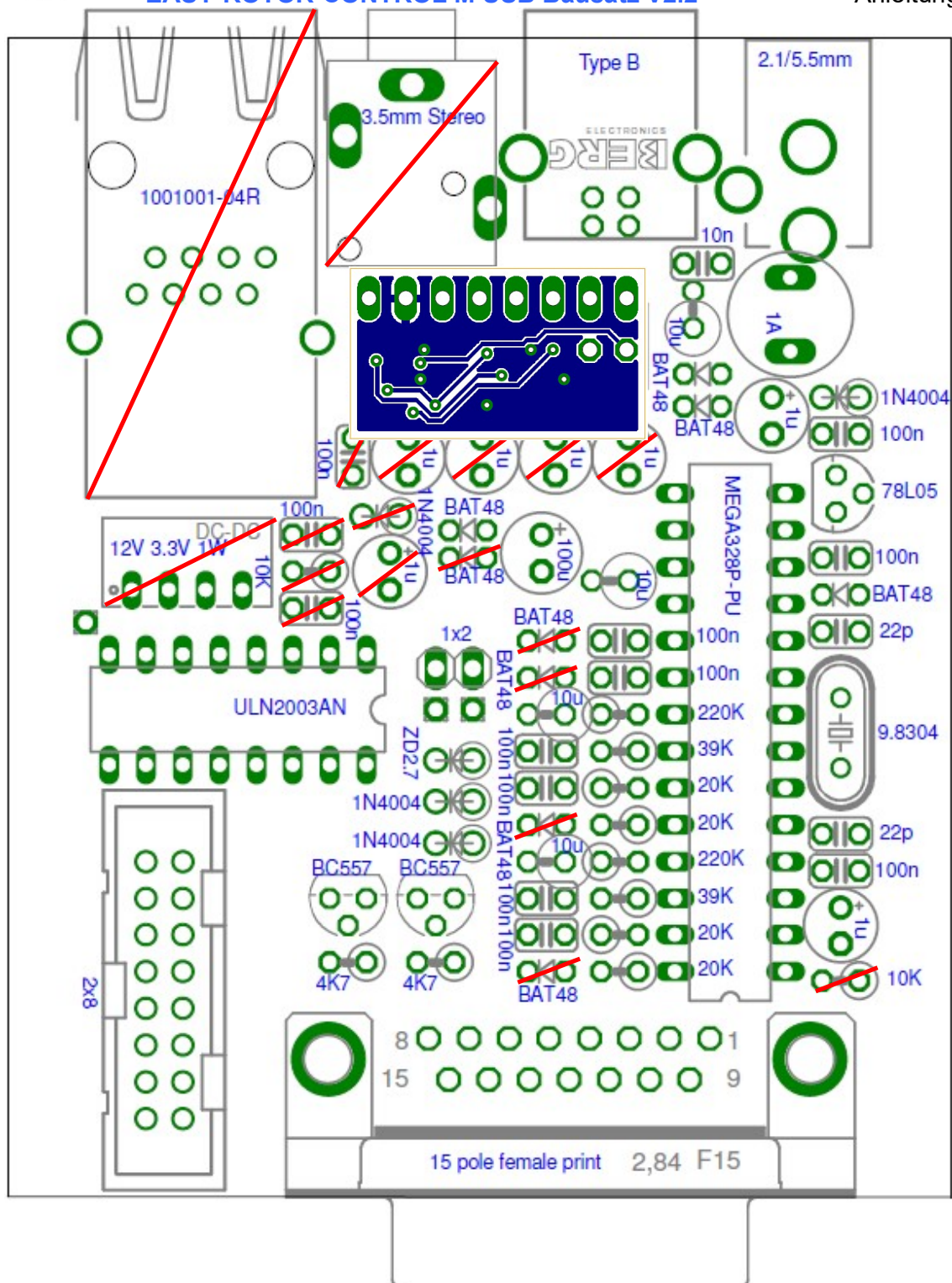


ICs und Sockel

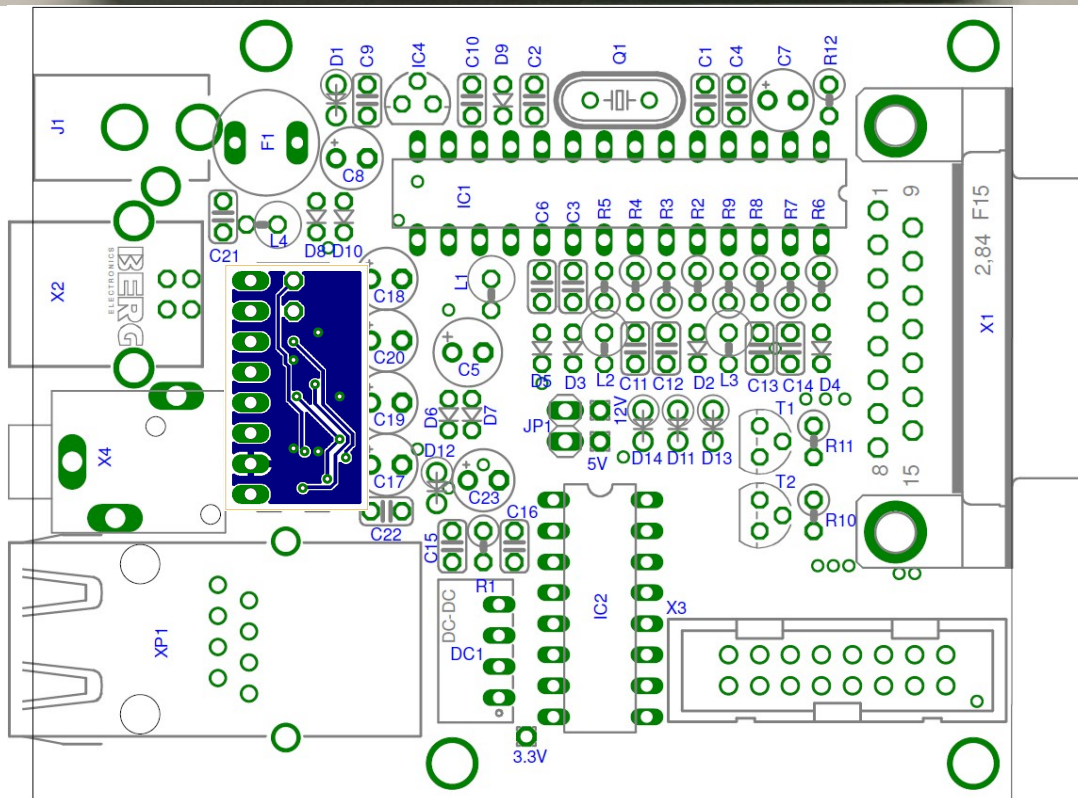
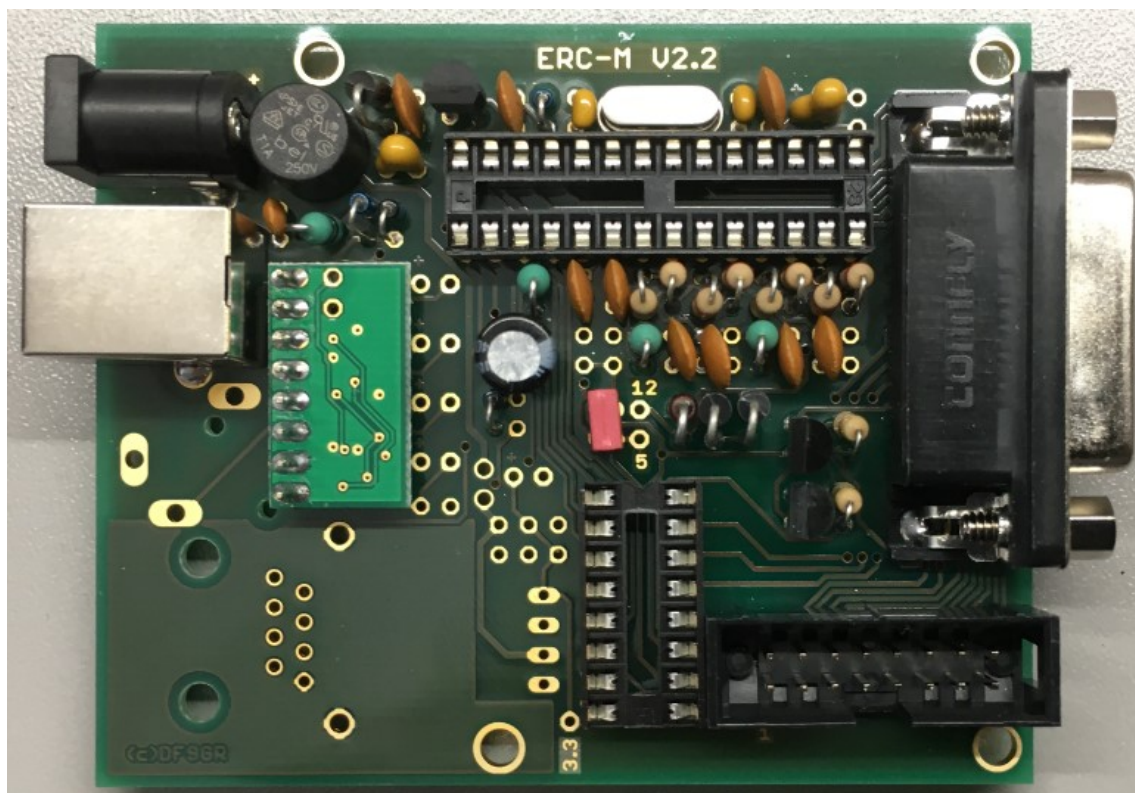


Nicht zu bestückende Bauteile sind im Bestückplan rot durchgestrichen.





Nun die Bestückung sorgfältig prüfen. So sollte es aussehen.





Noch nicht die ICs (MEGA328 und ULN2003) in ihre Sockel bestücken. Zuerst wird ein kleiner elektrischer Test durchgeführt:

4. Anschluss der Spannungsversorgung und Test der Spannungserzeugung

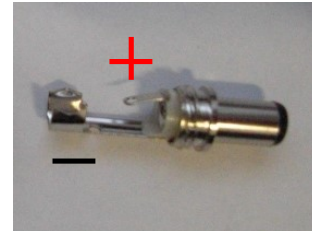
Stecken Sie nun die Steckbrücke auf die Stiftleiste JP1 (die Steckbrücke versorgt den ERC mit +5V).

Nachdem alle bestückten Bauteile auf Ihre Identität, Polarität und auf Lötbrücken geprüft worden sind, legen wir 10 bis 15 VDC an die DC-Buchse J1. Dies kann mittels des beigelegten DC-Steckers passieren oder mit jeder anderen Stromversorgung mit der richtigen Spannung (10VDC bis 15VDC max. 300mA) und dem richtigen Hohlstecker (2.1/5.5mm) mit Plus(+) Pol am inneren Kontakt.

Den **Plus(+)-Pol** mit dem inneren und den **Minus(-)-Pol** mit dem äußeren Kontakt verbinden.

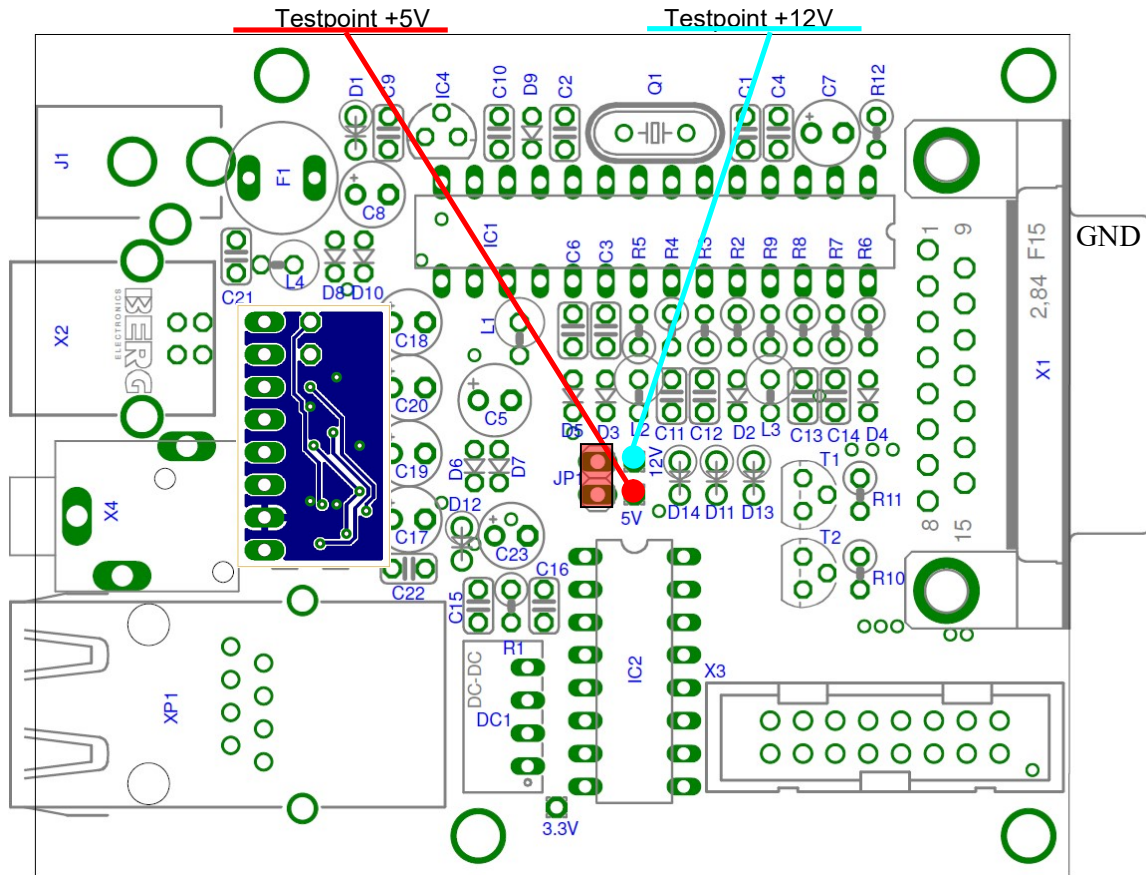
Bevor Sie die Spannung mit dem ERC-M verbinden, sollten Sie nochmals messen, ob die Spannung am DC-Stecker im richtigen Bereich liegt).

Falls die Spannung verpolt angelegt wird, passiert nichts. Die Schaltung ist gegen Verpolung geschützt.



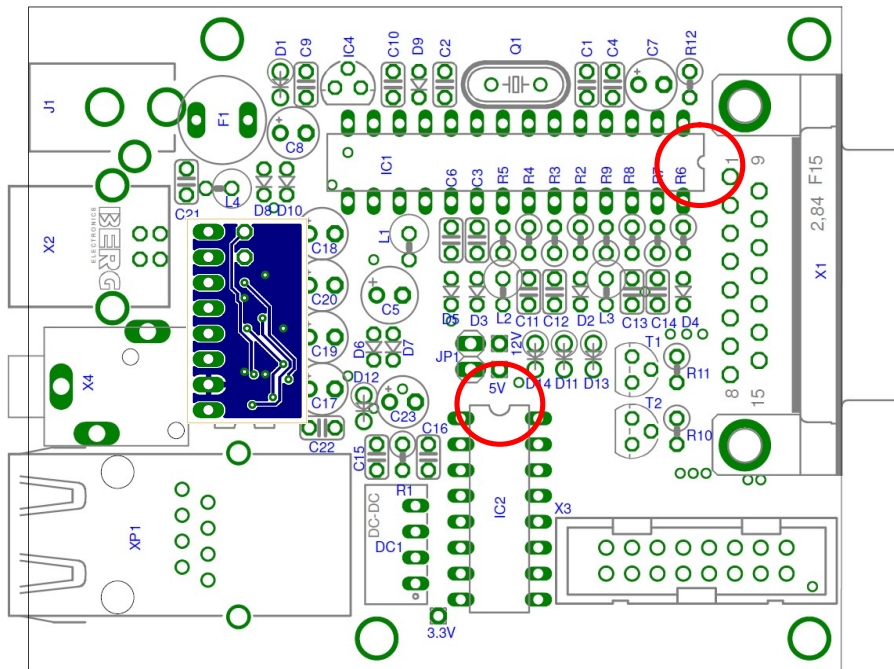
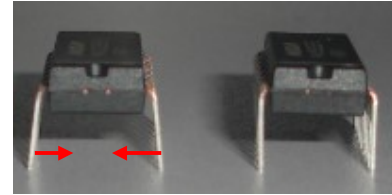
Stecken Sie den DC-Stecker in die DC-Buchse J1 auf dem ERC-M. Nachdem die Spannung richtig angelegt wurde sollten Sie +5VDC +/-0.2V am **Testpunkt +5V** and +10 to +15VDC am **Testpunkt +12V** gegen GND messen. **Trennen Sie nun die Spannungsversorgung für die nächsten Schritte.**

Die Steckbrücke auf Stiftleiste J1 muss auf der Stiftleiste verbleiben, da sie den Prozessor mit Spannung versorgt.



5. Einsetzen der ICs

Bevor wir die ICs in die Sockel drücken, müssen diese leicht gebogen werden, da sie sonst nicht in die Sockel passen. Die Anschlussreihen leicht gegen eine feste Unterlage drücken (z.B. Tischplatte), so dass die Beinchen etwa 90° nach unten stehen. Beim Stecken der ICs auf Polarität achten und darauf, dass beim Einstecken keine Pins verbogen sind oder verbogen werden.



6. Aufbau der USB-Verbindung

Stecken Sie das USB-Kabel in das ERC-M und an einen freien USB-Steckplatz Ihres Computers.

Abhängig vom verwendeten Betriebssystem werden Sie nun aufgefordert den USB-Treiber zu installieren. Dieser Treiber befindet sich im Datenpaket des ERC-M.

Nach erfolgreicher Installation ist nun ein neuer COM-Port verfügbar. Die Nummer dieses Ports können Sie im Geräteanalyzer Ihres PCs ansehen. Falls es zu einem Konflikt mit einem anderen COM-Port (z.B. durch einen virtuellen COM-Port) kommt, ändern Sie bitte unter Eigenschaften – Erweiterte Einstellungen – COM-Anschlussnummer den COM-Port auf einen freien Port.





7. Das Service-Tool

Das Service Tool befindet sich im Datenpaket.

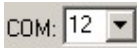
Die Setup-Datei **SETUP ERC-M_Vnn.EXE** starten und den Anweisungen folgen.

Das Installations-Programm installiert das Service Tool in das Programm-Verzeichnis auf dem Rechner (oder in jedes andere Verzeichnis, wenn gewünscht) und platziert das ERC-M Service Tool Icon auf dem Arbeitsplatz (Desktop).

Starten Sie das Service Tool durch einen Doppelklick auf das Icon auf dem Arbeitsplatz (Desktop).

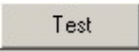
7.1 Auswahl des COM-Ports

Bei Auslieferung ist das Service Tool auf COM1 eingestellt, was vermutlich nicht der COM-Port ist, an dem das ERC-M angeschlossen ist. Daher kann es beim Programmstart zu einer Fehlermeldung kommen.

Wählen Sie den richtigen COM-Port aus. 

Das Service-Tool prüft danach die Verfügbarkeit des ERC-M am ausgewählten Port. Falls dies erfolgreich war, so liest das Service-Tool die Konfigurationsparameter des ERC-M aus und stellt diese in den Kalibrier- und Konfigurationsfenstern dar.

Sie können einen kleinen Test der Hardware vor der Installation durchführen. Drücken Sie hierzu den

-Button. Alle Ausgänge werden sequentiell durchgeschaltet.

7.2 Lesen der ERC-M-Parameters

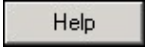
Die Parameter des ERC-M können jederzeit durch Drücken des  Buttons ausgelesen werden

7.3 Sprache

Das Service-Tool sowie die Hilfedatei sind in mehreren Sprachen verfügbar. Wählen Sie die Sprache mittels des  Auswahlfeldes.

7.4 Andere Funktionen des Service-Tools

Die weiteren Funktionen werden ausführlich in der Hilfe-Funktion des Service Tools beschrieben.

Daher verweise ich hier auf diese Funktion, welche mittels des  Buttons aufgerufen werden kann.



8. Prinzipielle Funktionsweise des ERC-M

Ein Mikrocontroller empfängt über die RS232- oder USB- oder LAN-Schnittstelle Befehle im Yaesu GS232B-, GS232A oder Hygain DCU-1-Protokoll von den Programmen, welche die Rotorsteuerung unterstützen.

Das ERC-M übernimmt die Aufgabe, die Rotoren an die gewünschte Position zu führen oder, falls er sich bereits dreht, zu stoppen. Auch Richtungswechsel sind möglich während sich die Rotoren bereits bewegen. Die aktuelle Position der Rotoren misst das ERC-M aus den von den Rotor-Potis kommenden Rückmeldespannungen. Für die einwandfreie Funktion wird das ERC-M auf die vorhandenen Werte der Rückmeldespannungen kalibriert (s. nächstes Kapitel).

Abhängig von der Drehrichtung werden je Achse die Kontakte CW/UP und CCW/DWN gegen Masse gezogen. Zeitlich dazu versetzt werden die Kontakte AUX1 und AUX2 geschlossen um die Geschwindigkeit des Rotors oder um eine Bremse zu steuern.

Das ERC-M wird entweder durch den USB-Anschluss, durch das angeschlossene Rotor-Steuergerät oder durch eine externe Spannung zwischen 10V und 15VDC versorgt. Der Stromverbrauch entspricht den Konventionen für USB-Anschlüsse. Falls das LAN-Interface oder Rotorkarten verwendet werden, so muss die Stromversorgung entweder vom Steuergerät oder über den DC-Anschluss kommen. Der Stromverbrauch mit diesen Optionen ist zu hoch für den USB-Anschluss.

9. Kalibrierung

Nachdem das ERC-M mit dem Rotor-Steuergerät (bzw. über eine Rotorkarte mit dem Steuergerät) verbunden ist, muss dieses kalibriert werden. Diese Kalibrierung ist notwendig, da die verschiedenen Rotormodelle unterschiedliche Rückmeldespannungen haben. Auch gibt es innerhalb des gleichen Rotor-Typs Exemplarstreuungen, welche die Genauigkeit beeinträchtigen würden. Zur Kalibrierung muss das ERC-M die jeweiligen Rückmeldespannungen bei Rechtsanschlag und Linksanschlag einschl. Überlappungen (Drehwinkel > 360°) messen. Dies ist ein Software-gestützter Vorgang,

welcher durch Drücken der Buttons  oder  im Service-Tool gestartet wird.

Der Kalibrierprozess läuft immer in 3 Schritten ab:

1. Auswahl ob ein Azimut- oder Elevations-Rotor kalibriert werden soll und mit dem OK-Button bestätigen.
2. Den Rotor bis zu seiner äußersten Position im Uhrzeigersinn drehen (CW, Rechts) bzw. bei Elevation zum höchsten Punkt (UP), den Wert eintragen, den das Steuergerät anzeigt und mit dem OK-Button bestätigen.
3. Den Rotor bis zu seiner äußersten Position gegen den Uhrzeigersinn drehen (CCW, Links) bzw. bei Elevation zum niedrigsten Punkt (DWN), den Wert eintragen, den das Steuergerät anzeigt und mit dem OK-Button bestätigen.

Bitte beachten, dass die Werte, welche in den Kalibrierschritten 2 und 3 eingegeben werden, die realen Werte sind, welche das Rotor-Steuergerät anzeigt. Keine Werte, wie z.B. 450 (bei Rotoren mit Überlappung) oder -180 (falls der Rotor im Süden stoppt) eingeben. Nur genau das, was der Rotor anzeigt.

Hier ein paar Beispiele:

- Azimut-Rotor mit 360° Drehbereich und Start bei 0°: Schritt 1 = 360, Schritt 2 = 0
- Azimut-Rotor mit 360° Drehbereich und Start bei 180°: Schritt 1 = 180, Schritt 2 = 180
- Azimut-Rotor mit 450° Drehbereich und Start bei 0°: Schritt 1 = 90, Schritt 2 = 0
- Azimut-Rotor mit 460° Drehbereich und Start bei 180°: Schritt 1 = 270, Schritt 2 = 180
- Elevations-Rotor mit 90° Drehwinkel: Schritt 1 = 90, Schritt 2 = 0

Keine Sorge, der ERC versteht dies und erstellt daraus die richtigen Kalibrierdaten.



Ein Azimut-Rotor kann in einer beliebigen Position kalibriert werden, solange der gesamte Drehbereich $> 180^\circ$ und $< 540^\circ$ ist.

Nach der Kalibrierung zeigt das Service-Tool die Kalibrier-Daten im Fenster Kalibrierdaten:

- Antennentyp
 - 0 AZ, wenn ein Azimut-Rotor kalibriert wurde
 - 1 EL, wenn ein Elevations-Rotor kalibriert wurde
- ADC-Daten
 - Der erste Wert, zeigt den Messbereich an, welchen der ERC während des Kalibriervorgangs automatisch gewählt hat.
 - 0/1/2 bei Achse 1 = Messbereich 16V/8V/4V
 - 3/4/5 bei Achse 2 = Messbereich 16V/8V/4V
 - Der zweite Wert zeigt, zeigt den ADC-Wert der Rückmeldespannung an der äußersten Position CCW bzw. DWN.
 - Der dritte Wert zeigt, zeigt den ADC-Wert der Rückmeldespannung an der äußersten Position CW bzw. UP.
 - Der dritte Wert muss immer größer sein als der zweite Wert, da die Rückmeldespannung bei Drehung nach rechts (CW) bzw. hoch (UP) steigen muss.

Falls die Rückmeldespannung nicht linear ist, kann eine erweiterte Kalibrierung alle 30° für Azimut

oder alle 15° für Elevation durch Drücken der Buttons  oder  durchgeführt werden.

10. Überprüfung der Kalibrierung mit Rotor-Control M

Das Rotor-Steuerprogramm Rotor-Control M befindet sich im Datenpaket.

Die Setup-Datei **SETUP RC-M_Vnn.EXE** starten und den Anweisungen folgen.

Das Installations-Programm installiert das Service Tool in das Programm-Verzeichnis auf dem Rechner (oder in jedes andere Verzeichnis, wenn gewünscht) und platziert das Rotor-Control M Icon auf dem Arbeitsplatz (Desktop).

Für den Betrieb mit Rotor-Control M muss der ERC-M mit dem Service-Tool auf Baudrate 9600 und Protokoll GS232B eingestellt werden.

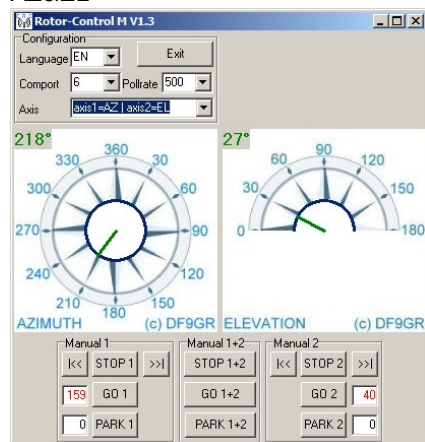
Es ist wichtig das Service-Tool zu schließen, bevor Rotor-Control M gestartet wird. Windows erlaubt nicht, dass mehr als 1 Programm gleichzeitig auf die COM-Schnittstelle zugreift.

Rotor-Control M wird durch einen Doppelklick auf das Icon auf dem Arbeitsplatz (Desktop) gestartet.

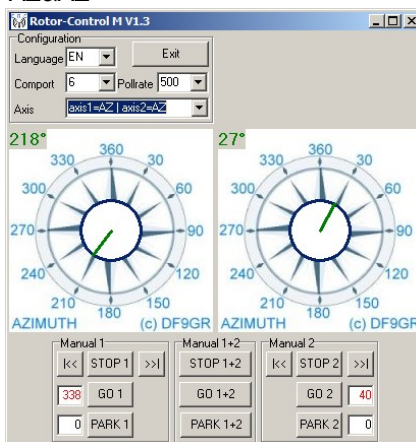


Rotor-Control M kann für Ein- oder 2-Achsen-Betrieb konfiguriert werden.

AZ&EL



AZ&AZ



nur AZ



Die grünen Zeiger und Zahlen zeigen die aktuelle Richtung der Rotoren.

Zielwinkel können Sie bei den roten Zahlen eingeben.

Sie können die Rotoren für Azimut und Elevation getrennt oder einzeln steuern. Drücken Sie hierzu die Buttons GO oder STOP.

Auch können Sie eine beliebige Position in den Grafiken anklicken und der jeweilige Rotor fährt auf diese Position. Mit dem Button Parken fahren beide Rotoren in die konfigurierte Parkposition.

11. Anbindung des ERC-M an andere Programme

Folgendes ist zu beachten bei Steuerung des ERC-M durch andere Programme :

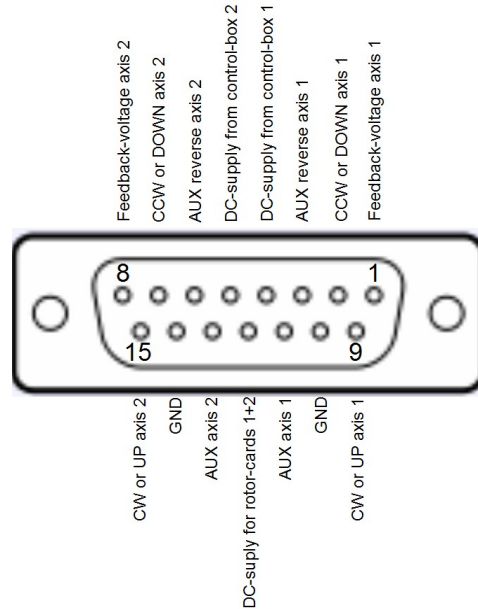
- richtige COM-Schnittstelle auswählen
- die COM-Port-Geschwindigkeit (Baudrate) muss die selbe sein wie beim ERC-M
 - o Die Geschwindigkeit des ERC-M wird beim Starten des ERC-M auf dem LCD angezeigt oder kann jederzeit mit dem Service-Tool angezeigt oder geändert werden.
- Konfigurieren Sie die Schnittstelle im Programm auf : N-8-1 (No Parity, 8 databits, 1 stopbit)
- Verwenden Sie das selbe Protokoll wie beim ERC-M (Yaesu GS232B, GS232A oder Hygain DCU-1)
 - o Das Protokoll des ERC-M wird beim Starten des ERC-M auf dem LCD angezeigt oder kann jederzeit mit dem Service-Tool angezeigt oder geändert werden.

Detaillierte Informationen über die Einstellung bei bestimmten Programmen können in der Software-Liste auf unserer Homepage nachgelesen werden.

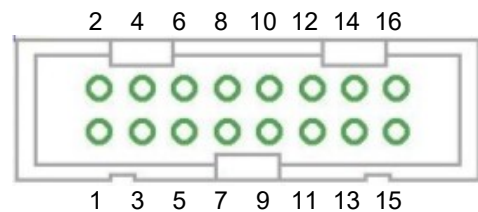
Anlagen

Anlage 1: Belegung der 15-poligen DSUB-Buchse

Anschluss von außen auf die die Buchse gesehen.



Anlage 2: Belegung des HID-Steckers auf ERC-M



Pin		Pin	
1	GND	9	LCD E
2	VCC	10	LCD RS
3	Keyboard Common	11	LED AUX2
4	+5V	12	LED AUX1
5	LCD D7, Keyboard UP	13	LED DWN
6	LCD D6, Keyboard DWN	14	LED UP
7	LCD D5, Keyboard CW	15	LED CCW
8	LCD D4, Keyboard CCW	16	LED CW

Anlage 3: Schaltplan

