

*Bode Industrie- und Marineelektronik  
Riehlstr. 23  
A-6166 Fulpmes  
Tel.: +43 5225 20201  
Fax: +43 5225 202019  
E-Mail: [info@bode-elektronik.at](mailto:info@bode-elektronik.at)*

## Produktdatenblatt, Einbau- und Bedienungsanleitung

# FSA-VR

*Fahrschalteradapter für mechanische Fahrhebel zur Steuerung eines Elektroantriebs ohne Wendegetriebe*



### Eigenschaften

- Geeignet für mechanische Fahrhebel mit Bowdenzug
- Klemmung für Standardbowdenzug 9mm und 7mm
- Feinfühliges Geschwindigkeitseinstellung durch großen Verfahrweg von 50mm je Fahrtrichtung
- Fahrtrichtungsumsteuerung erfolgt elektronisch ohne Wendegetriebe
- hohe Flexibilität und voller Funktionsumfang entsprechend dem elektronischen Fahrhebel EHS-U
- weiter Betriebsspannungsbereich 18 ... 60V DC, optional 9 ... 18V DC und 18 .... 72V DC
- kompakte Einbaumaße
- unkomplizierter elektrischer Anschluß über Standardindustriesteckverbinder
- einfachste Montage
- Qualität Made in Austria

## Achtung



Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Funktionalität des Fahrschalteradapters FSA-VR und der erforderlichen Elektronikbox EHS-U-EB mit Revisionsstand 10.2022.

Achten Sie bitte darauf, dass Sie nur aktuelle Unterlagen verwenden.

Die in dieser Einbau- und Bedienungsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise sind zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden unbedingt zu beachten. Lesen Sie daher diese Bedienungsanleitung vor der Montage und Erstinbetriebnahme des FSA-VR sorgfältig durch und bewahren Sie diese gut auf, damit Ihnen die Informationen jederzeit zur Verfügung stehen.

Der Einbau und die Erstinbetriebnahme des FSA-VR erfordert grundlegende elektrotechnische Kenntnisse und darf nur von Personen ausgeführt werden, die hierüber verfügen.

Wir übernehmen keine Haftung für Unfälle oder Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung und der Sicherheitsanweisungen entstehen.

Die Bedienungsanleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt, jedoch können dennoch fehlerhafte Angaben vorhanden sein, für die nicht haftet wird. Im Zweifelsfall sollte der Anwender die Fa. Bode Industrie- und Marineelektronik kontaktieren.

## Beschreibung

Der Fahrshalteradapter FSA-VR dient der Ansteuerung elektronischer Motorsteuergeräte unter Verwendung konventioneller mechanischer Fahrhebel ohne Einsatz eines Wendegetriebes. Die Fahrtrichtungsumsteuerung erfolgt hierbei elektronisch über Drehrichtungsänderung des Elektromotors.

Die Auswertung des vom Fahrshalteradapter FSA-VR gelieferten Signals erfolgt in der zwingend erforderlichen Baugruppe EHS-U-EB. Damit steht der volle Funktionsumfang der EHS-U zur Verfügung.

Das System FSA-VR und EHS-U-EB besteht hiermit aus folgenden Funktionsgruppen:

- FSA-VR:
  - Mechanischer Anschluß eines Standardbowdenzugs (z.B. Teleflex, Ultraflex, Vetus)
  - Linearpotentiometer mit 100mm Verfahrweg zur Umsetzung der mechanischen Bewegung in ein elektrisches Signal
- EHS-U-EB:
  - Auswerteelektronik für das FSA-VR Signals in Geschwindigkeit und Fahrtrichtung
  - Drehzahlbegrenzung und Größe des Fahrhebelneutralbereichs
  - Getrennte Fahrtrichtungssignale für Vorwärts und Rückwärts, Low-Aktiv, High-Aktiv 12V, High-Aktiv  $U_{\text{Batt}}$
  - Freigabesignal, für Rekuperationsbetrieb verwendbar, Low-Aktiv, High-Aktiv 12V, High-Aktiv  $U_{\text{Batt}}$
  - DC / DC – Wandler für unterschiedliche Betriebsspannungen, optional mit galvanischer Trennung

Die Elektronik ist in einem hellgrauen ABS-Kunststoffgehäuse eingebaut, die Leitungen werden mit 3 Kabelverschraubungen herausgeführt. Das System ist nach IP65 gegen Strahlwasser geschützt.

Sowohl die Stromversorgungsleitung, 3 polig, als auch die Leitungen zum Motorsteuergerät, 6 polig, werden über Steckverbinder mit RM 5,08mm angeschlossen. Diese Steckverbinder gehören zum Lieferumfang. Der Fahrshalteradapter und die EHS-U-EB werden mittels 4 poligem SuperSeal Steckverbinder verbunden, diese jeweils 30cm langen Leitungen sind bereits an beiden Komponenten fest angeschlossen.

## Montage

### Montage FSA-VR

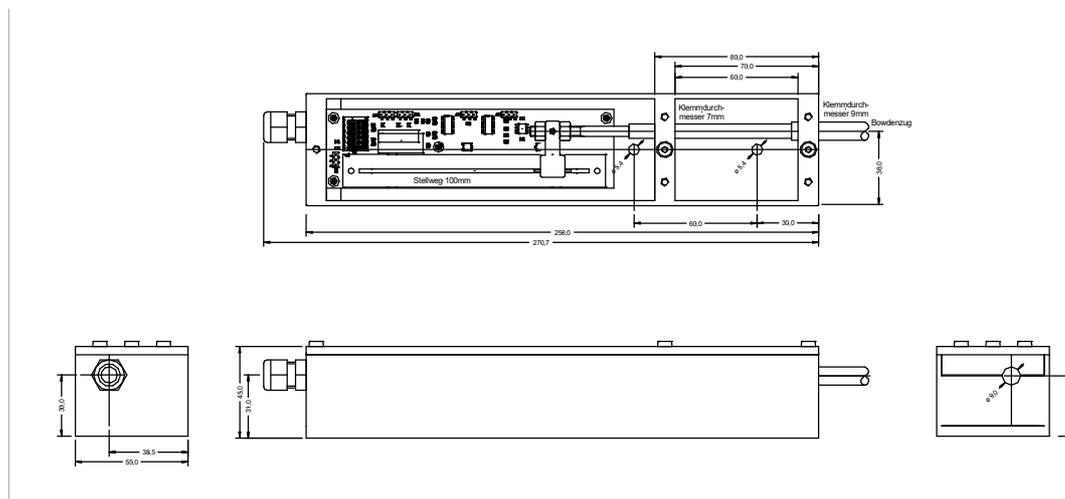


Abb. 1 – Abmaße und Lage der Befestigungspunkte FSA-VR und FSA-WG

Suchen Sie sich bitte einen Montageort so aus, daß der Bowdenzug vom Fahrhebel knickfrei in den Fahrshalteradapter eingeführt und mittels der beiden Klemmstücke des FSA sicher geklemmt werden kann. Der Fahrshalteradapter sollte vollflächig auf dem Untergrund aufliegen, dieser soll idealerweise eben sein.

Auch wenn der FSA gegen Spritzwasser geschützt ist, muß der Einbauort für einen sicheren und langlebigen Betrieb trocken sein.

Für das im Folgenden beschriebene Vorgehen ziehen Sie bitte die Abb. 2 hinzu.

- Entfernen Sie die Abdeckplatte des FSA. Hierzu schrauben Sie die 5 Kreuzschlitzschrauben M4 auf der Oberseite heraus.

- Schrauben Sie den Fahrshalteradapter FSA mit 2 Schrauben an den Befestigungsbohrungen sicher an den Untergrund fest.
- Lösen Sie die beiden Klemmstücke indem Sie die Klemmschrauben (M4 Zylinderkopfschraube mit Innensechskant) etwas herausschrauben.
- Stellen Sie den Schieber des Potentiometers in die Mitte des Verstellbereichs und setzen Sie die Gabel auf.
- Stellen Sie den Fahrshalter auf Mittelstellung.
- Führen Sie den Bowdenzug soweit ein, daß die Gabel ungefähr in der Mitte des Gewindes des Bowdenzugs liegt. Vergessen Sie nicht vorher die entsprechend der Abb. 2 rechte M5 Befestigungsmutter aufzuschrauben.
- Ziehen Sie beide Klemmschrauben fest an, der Mantel des Bowdenzugs darf sich anschließend nicht mehr verschieben lassen.
- Schrauben Sie die linke M5 Befestigungsmutter auf und ziehen beide Muttern an, sichern Sie diese bitte nach der im übernächsten Schritt erfolgten korrekten „Verstellwegprüfung“ mit einem Schraubensicherungsmittel. Hierzu jeweils nur eine Mutter lösen, Schraubensicherungsmittel aufbringen und die Mutter wieder anziehen. Danach entsprechend mit der zweiten Mutter verfahren. Alternativ verwenden Sie Federringe zur Sicherung.
- Überprüfen Sie, ob der Verstellbereich korrekt eingestellt wurde. Stellen Sie hierzu den Fahrhebel in Fahrtrichtung „Vorwärts“, das Potentiometer dann auf eine Seite an das Ende verstellt worden sein. Danach wiederholen Sie diesen Vorgang in der Fahrtrichtung „Rückwärts“. Sollte das Potentiometer hierbei in einer Richtung am Endanschlag anstoßen, in der anderen Richtung jedoch eine Lücke bleiben, so verstellen Sie die Befestigungsmuttern und wiederholen den Vorgang.
- Schrauben Sie die Stiftschraube M3 in der Gabel zur zusätzlichen Sicherung fest.
- Setzen Sie die Abdeckplatte wieder auf und schrauben diese mit den 5 Stück M4 Schrauben, bitte die Unterlegscheiben nicht vergessen, fest.
- Kontrollieren Sie, ob sich das äußere, rechte Klemmstück parallel zur Gehäusekante ausgerichtet hat.

Damit ist der Einbau und die Einstellung des Fahrshalteradapters abgeschlossen. Im nächsten Schritt müssen Sie die Elektronikbox EHS-U-EB montieren, anschließen und einstellen.

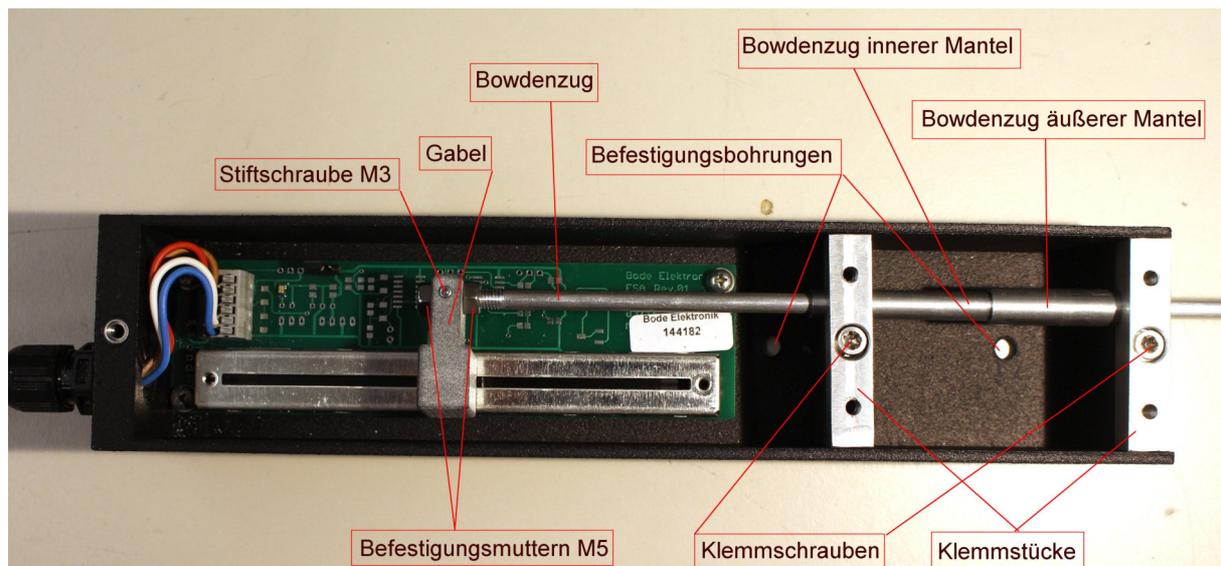


Abb. 2 – Bezeichnung und Lage der Montagepunkte des FSA-VR

### **Montage EHS-U-EB**

Der Einbauort der Auswerteelektronik EHS-U-EB muß unter Berücksichtigung der Länge der zu verbindenden Anschlußleitungen zum Fahrshalteradapter FSA-VR gewählt werden.

Beachten Sie beim Anschließen der Leitungen bitte folgendes:

- Zur Montage lösen Sie die äußere an den Kabelverschraubungen die Überwurfmutter soweit, daß Sie das Kabel leicht einführen können. Achten Sie hierbei darauf, daß die Gummidichtungshülse in der Überwurfmutter nicht verloren geht. Das Kabel muß soweit eingeführt werden, daß der Kabelmantel gerade in der Innenseite der Verschraubung zu sehen ist. Der Kabelmantel ist vorher soweit zu entfernen, daß die Einzeladern leicht zu den einzelnen Steckern geführt werden können, d.h. ca. 80mm Einzeladerlänge.
- Die abisolierten Kabel sind grundsätzlich mit Aderendhülsen zu versehen.

- Der Kabelquerschnitt sollte 0,5mm<sup>2</sup> ... 1,0mm<sup>2</sup> betragen. Beim optionalen Anschluß der Status-LED beträgt der max. Kabelquerschnitt 0,5mm<sup>2</sup>.
- Es dürfen aus Gründen der Zugentlastung und vor allem Wasserdichtigkeit ausschließlich Rundkabel verwendet werden.

Haben Sie den geeigneten Montageplatz gefunden gehen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben vor (Sofern nicht anders angegeben beziehen sich alle Angaben auf die Abb. 3).

- Schrauben die die Abdeckung der EHS-U-EB ab, diese ist mit den 4 Kreuzschlitzschrauben an den Ecken befestigt.
- Markieren Sie die 4 Befestigungspunkte auf dem Montageuntergrund (Abb. 4, Pos. A) und bohren entsprechend der gewählten Schrauben vor, anschließend schrauben Sie die Baugruppe fest.
- Ziehen Sie die Stecker X1 und X2 zum Anschließen der Leitungen ab.
- Schließen Sie die Stromversorgung am 3 poligen Buchsenstecker X1 an, Minuspol an B-, Pluspol an B+. Vom mittleren Kontakt können Sie eine Leitung zum Motorsteuergerät bzw. dem Hauptschütz des Steuergeräts verlegen, um das Steuergerät einzuschalten. Falls Sie einen Schlüsselschalter verwenden legen Sie diesen in die Plusleitung B+.
- Führen Sie das Kabel durch die mittlere Kabelverschraubung und ziehen Sie diese anschließend so fest an, daß das Kabel vollständig fixiert ist.
  - ⚠ Hierbei, es handelt sich um Kunststoffteile, keine übermäßige Kraft aufwenden. Das korrekte Anzugs-Drehmoment beträgt 2,8 ... 3,4Nm.
- Schließen Sie an den 6 poligen Buchsenstecker X2 die Leitungen zum Motorsteuergerät entsprechend den Vorgaben des Motorsteuergeräts an.
- Führen Sie dieses Kabel durch die obere Kabelverschraubung und ziehen Sie diese anschließend so fest an, daß das Kabel vollständig fixiert ist.
  - ⚠ Hierbei, es handelt sich um Kunststoffteile, keine übermäßige Kraft aufwenden. Das korrekte Anzugs-Drehmoment beträgt 2,8 ... 3,4Nm.
- Stecken Sie beide Buchsenstecker X1 und X2 auf die Stecker auf der Baugruppe.
- Setzen Sie die Jumper J2 (Fahrtrichtung), J3 (Freigabe / Rekuperation) entsprechend den Steuergerätevorgaben. Bei Jumper in Stellung 3 – 4 wird die entsprechende Funktion mit +12V aktiviert, bei Stellung 1 -2 mit 0V. Die Stellung 5 – 6 wird aus Sicherheitsgründen nur optional bestückt, hier wird mit der Motorbetriebsspannung geschaltet. Eine irrtümliches setzen des Jumpers in dieser Stellung könnte das Motorsteuergerät, sofern dessen Eingänge nicht hierfür vorgesehen sind, zerstören.
- Setzen Sie den Jumper J4 entsprechen dem Steuergerät. Hierüber wird gewählt, ob der Ausgang in Mittelstellung oder in Fahrtstellung aktiv ist.
- Optional können Sie eine Status-LED an der entsprechenden Klemme (X6) anschließen. Der maximale Kabelquerschnitt beträgt hierbei 0,5mm<sup>2</sup>.
- Führen Sie die Einstellungen wie unter dem Punkt „Einstellungen“ beschrieben durch.
- Nach erfolgter Einstellung setzen Sie den Gehäusedeckel auf und schrauben ihn mit den 4 Schrauben im Deckel fest.

⚠ Bitte sorgfältig darauf achten, daß keine Kabel eingeklemmt werden!



### **Unbedingt zu beachten – Lebensgefahr bei Nichtbeachtung**

Die Baugruppe EHS-U-EB ist für Systeme bis zu 60V bzw. 72V DC Betriebsspannung ausgelegt. Sofern die Betriebsspannung über 60V DC beträgt, kann dies bei Berührung bereits gefährlich werden. Der Einbau setzt daher entsprechende Kenntnisse der Elektrotechnik und der einschlägigen Vorschriften sowie Erfahrung voraus und darf nur von Personen mit entsprechender Kenntnis ausgeführt werden!

Bei allen Arbeiten am Gerät muß sichergestellt sein, dass keine Spannung, weder an der EHS-U noch am Motorsteuergerät, anliegt!

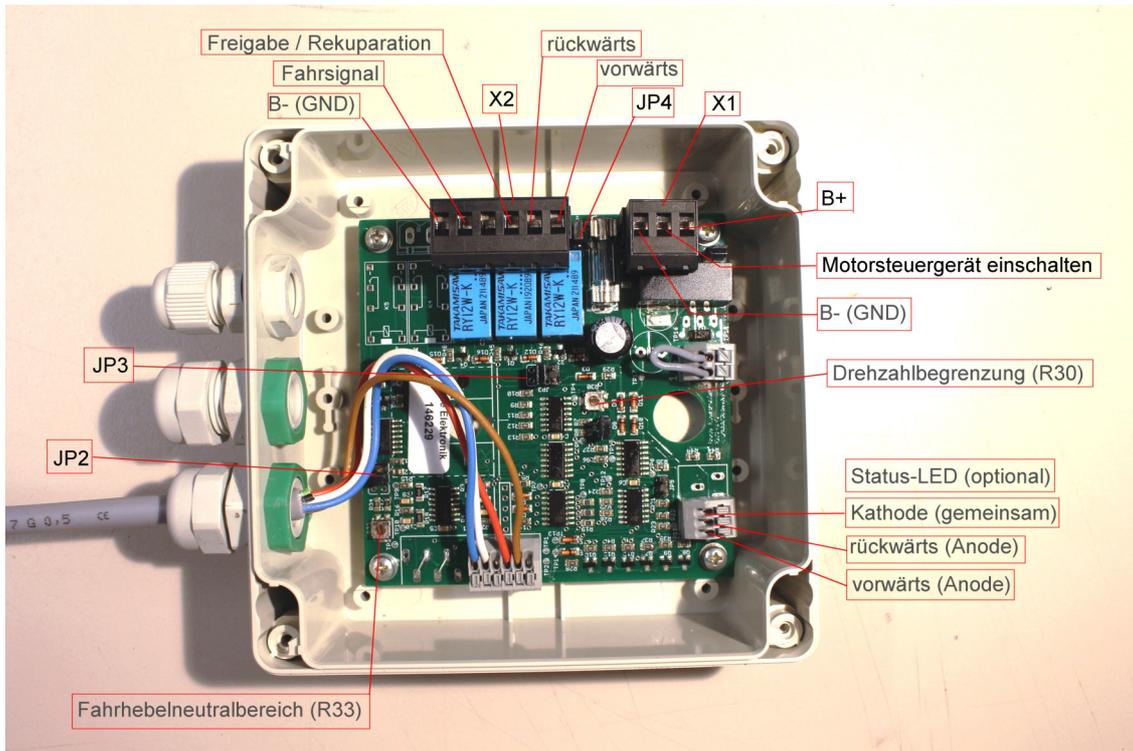


Abb. 3 – Lage der Anschlüsse und Einstellpunkte EHS-U-EB

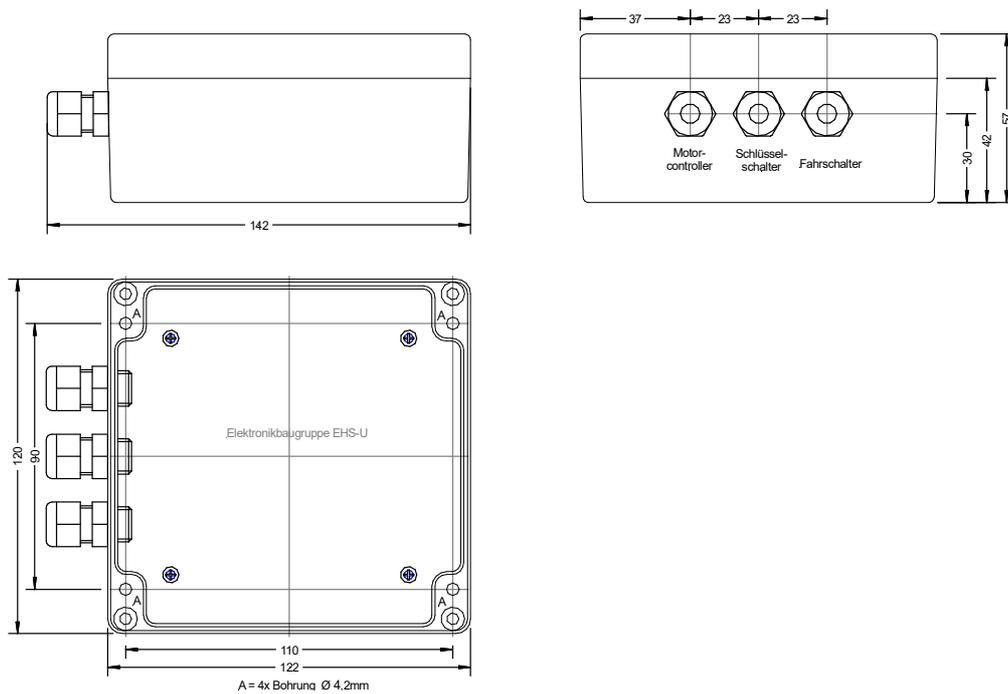
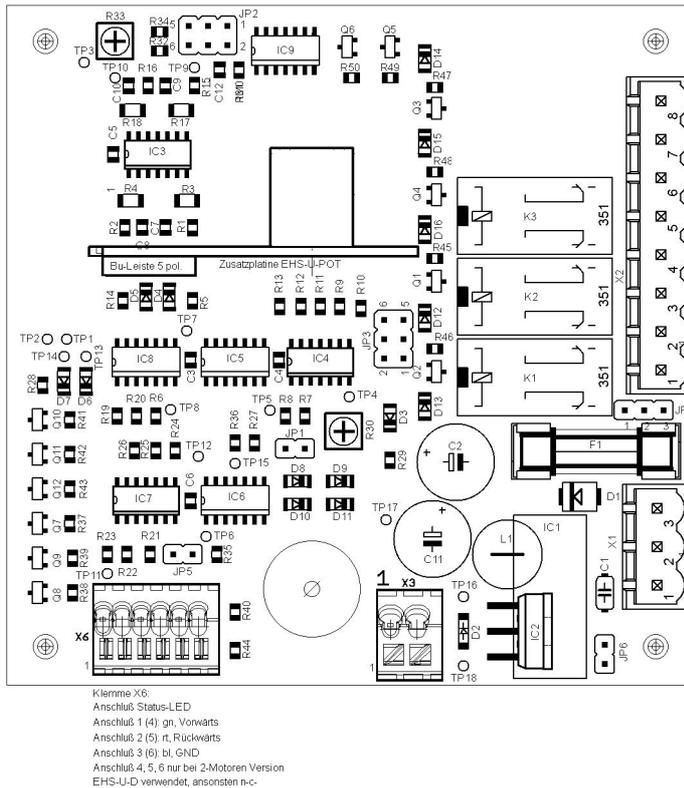


Abb. 4 – Abmaße und Lage der Befestigungspunkte EHS-U-EB

## Einstellungen

Es können folgende Einstellungen an der EHS-U-EB vorgenommen werden:

- Fahrtgeschwindigkeitssignal 0 ... 10V oder 0 ... 5V (Auslieferungszustand 5V)
- Drehzahlbegrenzung
- Fahrhebelneutralbereich
- Fahrtrichtungssignal Low-Aktiv, High-Aktiv 12V, High-Aktiv  $U_{Batt}$
- Freigabesignal Low-Aktiv, High-Aktiv 12V, High-Aktiv  $U_{Batt}$
- Steuerbord- oder Backbordmontage
- galvanische Trennung (optional)



Jumper dürfen nur bei ausgeschalteter Stromversorgung gesteckt werden!

### Einstellungen und Varianten

- R33: Einstellung Totbereich Mittelstellung
- R30: Einstellung Obergrenze Fahrsignal
- JP2: Fahrtrichtungssignal
  - 1-2: L-Aktiv (schaltet auf GND)
  - 3-4: H-Aktiv (schaltet auf +12V)
  - 5-6: H-Aktiv (schaltet auf + $U_{Batt}$ )
- JP3: Freigabe-/Rekuperationssignal
  - 1-2: L-Aktiv (schaltet auf GND)
  - 3-4: H-Aktiv (schaltet auf +12V)
  - 5-6: H-Aktiv (schaltet auf + $U_{Batt}$ )
- JP4: Freigabe-/Rekuperationssignal
  - 1-2: H-Aktiv
  - 3-4: L-Aktiv
- JP1: Fahrsignal 5V / 10V
- JP5: Fahrsignal 5V / 10V (nur bei Zweimotorenvariante)

B- (GND)

Fahrsignal Stb

Freigabe / Rekuperation

rückwärts Stb

vorwärts Stb

B-

+ $U_{Batt}$  geschaltet

B+ (je nach Ausführung 9 ... 18V, 24 ... 36V oder 24 ... 60V)

Einhebelfahrtschalter EHS-U-D  
Z.Nr.: 11700050  
Bestückungsplan  
<C> N. Bode  
Industrie- und Marineelektronik

Abb. 5 – Lage der Anschlüsse, Testpunkte und Einstellmöglichkeiten (Achtung: Zeichnung zeigt vollbestückte Version EHS-U-D)

### 1.) 1Einstellung Fahrtgeschwindigkeitssignal

Im Auslieferungszustand ist das Fahrtgeschwindigkeitssignal auf 0 ... 5V eingestellt, 0V entspricht Stillstand, 5V maximale Drehzahl. Dies ist die Grundeinstellung der meisten Motorsteuergeräte.

Mit dem Jumper JP1 kann das Signal auf 0 ... 10V umgestellt werden, der Jumper ist hierzu zu entfernen.

0V ... 10V	offen
0V ... 5V	geschlossen

Tab.1 Jumper JP1, Fahrsignalspannung

### 2.) Einstellung Freigabesignal

Über einen Relaiskontakt wird der Anschluß „Freigabesignal“ geschaltet sobald der Fahrhebel außerhalb der Mittelstellung steht, d.h. eine Fahrtrichtung vorgewählt wurde.

Mit Jumper JP3 wird ausgewählt, ob der Ausgang im aktiven Schaltzustand auf Masse, 12V DC oder auf  $U_{Batt}$  geschaltet wird.

Aktiv = auf Masse geschaltet (L-aktiv)	1 – 2 geschlossen
Aktiv = auf +12V geschaltet (H-aktiv), max 80mA	3 – 4 geschlossen
Aktiv = auf $U_{Batt}$ geschaltet (H-aktiv)	5 – 6 geschlossen

Tab.2 Jumper JP3, Freigabesignal, Auswahl des aktiven Schaltpegels

Mit Jumper JP4 wird gewählt, ob der Anschluß bei eingelegter Fahrtrichtung oder Mittelstellung aktiv ist.

Anschluß auf Masse bei Mittelstellung	2 – 3 geschlossen
---------------------------------------	-------------------

Anschluß offen bei eingelegter Fahrtrichtung	
Anschluß auf Masse bei eingelegter Fahrtrichtung	1 – 2 geschlossen
Anschluß offen bei Mittelstellung	

Tab.3 Jumper JP4, Freigabesignal

Mit diesem Signal kann z.B. auch die Rekuperation bei geeignetem Motorkontroller aktiviert werden.

### 3.) Fahrtrichtungssignal

Das Fahrtrichtungssignal wird über jeweils einen Relaiskontakt für Vorwärts und einen für Rückwärts geschaltet. Es kann jeweils nur ein Kontakt geschlossen sein, bei Fahrhebelmittelstellung sind beide Kontakte offen.

Über den Jumper JP2 kann jetzt ausgewählt werden, ob das High-Signal (+12V oder  $U_{Batt}$ ) oder 0V (Masse) als Fahrtrichtungssignal dienen sollen.

Diese Vorwahl gilt für beide Fahrtrichtungen und bei der 2-Motorenausführung für beide Motoren.

Fahrtrichtungssignal = High $U_{Batt}$	1 – 2 geschlossen
Fahrtrichtungssignal = High +12V	3 – 4 geschlossen
Fahrtrichtungssignal = 0V (Masse)	5 – 6 geschlossen

Tab.4 Jumper JP2, Fahrtrichtungssignal

### 4.) Drehzahlbegrenzung

Mit dem Potentiometer R30 kann die maximale Spannung des Fahrtgeschwindigkeitssignals, d.h. die höchste Drehzahl, in weitem Bereich eingestellt werden.

Sie können diese dann am besten mit einem Multimeter (Meßbereich 10V DC) am Steckeranschlußpunkt X2 / 5 oder am Meßpunkt TP6 messen. Je höher das Signal ist, desto höher ist die Motordrehzahl.

### 5.) Fahrschalter-Mittelstellungsbereich

Mit dem Potentiometer R33 kann der Mittelstellungsbereich eingestellt werden. Dies ist der Bereich, in dem die Fahrhebelstellung als Nullstellung wirkt, d.h. das Fahrsignal gesperrt ist und keine Fahrtrichtung angesteuert wird. Um diesen Wert einzustellen wird der Fahrhebel in die gewünschte Lage gestellt und das Potentiometer R33 so lange verstellt, bis die Status-LED anfängt zu blinken. Bewegt man jetzt den Fahrhebel weiter in Fahrtrichtung muß die Status-LED auf Dauerleuchten umschalten.

Diese Einstellung gilt für beide Fahrtrichtungen und ist nicht einzeln einzustellen.

Bitte beachten Sie jedoch, dass das Fahrsignal bei sehr großem Nullstellungsbereich mit einem höheren Wert einsetzt. Daher sollte der Nullstellungsbereich nicht zu groß gewählt werden, ideal ist ein Winkel des Fahrhebels von 5° ... 10° in jede Fahrtrichtung.

### 6.) Galvanische Trennung

Bei der Versionen EHS-U-EB-12V und EHS-U-EB-HV kann eine galvanische Trennung zwischen der Versorgungsspannung  $U_{Batt}$  und den Steuersignalen erfolgen. Hierzu ist der Jumper JP6 zu entfernen.

Diese Funktion ist z.B. beim Einsatz von Motorsteuergeräten mit galvanischer Trennung zwischen Motorstromkreis und Steuerstromkreise wie z.B dem KLS 8080i erforderlich.

Bei der Standardversion EHS-U-EB ist keine galvanische Trennung möglich, hier wird anstelle eines galvanisch getrennten DCDC-Wandlers ein einfacher Step-down Schaltregler ohne Trennung für die 12V Generierung verwendet.

### 7.) Umbau für backbordseitigem Einbau

Hierbei sind die Leitungen an dem Stecker X2 / 2 und X2 / 1 untereinander zu tauschen.

## Steckerbelegung

Klemme	Bezeichnung	
X1 / 1	Betriebsspannung 18V ... 60V DC, 9 ... 18V DC (EHS-U-12V) 18 ... 72V DC (EHS-U-HV), intern mit F1 abgesichert	Eingang
X1 / 2	über Schlüsselschalter S1 geschaltete Betriebsspannung	Ausgang
X1 / 3	- $U_{Batt}$ (Masse). Standardmäßig, ohne galvanische Trennung, mit X2 / 6 verbunden. Bei Option „galvanische Trennung“ mit dem negativen Pol der Batterie verbunden.	Eingang
X2 / 1	Fahrtrichtungssignal vorwärts	Ausgang
X2 / 2	Fahrtrichtungssignal rückwärts	Ausgang
X2 / 3	Freigabesignal oder Rekuperationsbetrieb	Ausgang

X2 / 4	nicht verwendet	Ausgang
X2 / 5	Fahrtgeschwindigkeitssignal	Ausgang
X2 / 6	standardmäßig, ohne galvanische Trennung, mit X1 / 3 verbunden (-U <sub>Batt</sub> ) . Bei Option galvanische Trennung ist dies der Massebezug der internen Betriebsspannung 12V für die Steuersignale.	Eingang

Tab.5 Kontaktbelegung

## Inbetriebnahme, Betrieb

Wenn alle vorstehend beschriebenen Montage- und Einstellungsschritte ordnungsgemäß vorgenommen wurden sowie die EHS-U-EB korrekt an das Motorsteuergerät angeschlossen wurde, kann das System in Betrieb genommen werden.

 Hierbei ist es äußerst wichtig, dass durch eventuelle Anschluß- oder Einstellungsfehler bei der Erstinbetriebnahme niemand gefährdet werden kann, z.B. durch ein umgedrehtes Fahrtrichtungssignal. Die Drehzahl ist nur äußerst vorsichtig zu erhöhen, dabei unbedingt die Stromaufnahme des Gesamtsystems beachten.

Beim Einschalten des Schlüsselschalters muß der Fahrhebel in Mittelstellung (Rastung) stehen um ein ungewolltes Losfahren zu verhindern, wobei die meisten Motorsteuergeräte ein nicht in Mittelstellung stehenden Fahrhebel während des Einschaltvorgangs als Fehler interpretieren und den Motor sperren.

Sobald Sie den Schlüsselschalter in Stellung „Ein“ drehen wird die EHS-U-EB aktiviert. Ist die optionale Status-LED montiert, blinkt diese.

Betätigen Sie jetzt den Fahrschalter in Fahrt Voraus, optionale Status-LED zeigt dies mit grünem Dauerleuchten an, der Ausgang „Vorwärts“ ist eingeschaltet. Je weiter Sie den Fahrhebel betätigen, desto höher wird das Fahrtgeschwindigkeitssignal und die Drehzahl des Motors steigt.

Bei Betätigung in Fahrtrichtung Rückwärts ist der Ausgang „Rückwärts“ eingeschaltet. Für die Fahrtgeschwindigkeit gilt ebenfalls, dass die Motordrehzahl mit weiterem Betätigen des Fahrhebels steigt. Die optionale Status-LED leuchtet dauernd rot.

Wenn der Fahrhebel wieder in Mittelstellung, durch leichtes Einrasten fühlbar, steht, sind beide Fahrtrichtungsausgänge ausgeschaltet, das Fahrsignal über einen Relaiskontakt vollständig weg geschaltet und die optionale Status-LED blinkt.

Sobald der Schlüsselschalter in Stellung „Aus“ steht, wird das Fahrtgeschwindigkeitssignal sofort abgeschaltet und die Fahrtrichtungsausgänge werden ebenfalls sofort ausgeschaltet.

## Wartung

Weder der FSA-VR noch die EHS-U-EB benötigen im Regelfall irgendeine Wartung. Lediglich der Bowdenzug unterliegt dem normalen Verschleiß ähnlich dem Einsatz mit einem konventionellen Verbrennungsmotorantrieb.

Sollten Sie also z.B. Schwergängigkeit feststellen, so sollten Sie den Bowdenzug austauschen. Hierzu schrauben Sie die Abdeckung des FSA-VR ab, lösen die beiden M5 Befestigungsmuttern sowie die M3 Stiftschraube an der Gabel. Anschließend lösen Sie die beiden Klemmstücke und ziehen den Bowdenzug heraus.

Der Einbau des neuen Bowdenzugs erfolgt wie im Abschnitt „Montage“ beschrieben.

## Entsorgung



Die Umverpackung des Gerätes ist ein wertvoller Rohstoff, daher führen Sie diese, nachdem das Gerät eingebaut und in Betrieb genommen wurde dem Wertstoffkreislauf, z.B. über die örtlichen Sammelbehälter oder, Wertstoffhof zu.

Sollten Sie eines Tages den FSA-VR oder die EHS-U-EB außer Betrieb nehmen und entsorgen wollen, so gehört diese keinesfalls in den Hausmüll. Idealerweise senden Sie das Gerät an uns zurück, wir kümmern uns dann um die fachgerechte Entsorgung und Wiederverwertung brauchbarer Komponenten. Alternativ können Sie das Gerät auch am örtlichen Wertstoffhof in den Elektronikschrott geben, damit eine fachgerechte Entsorgung sichergestellt ist.

## Fragen und Kontakt

Sollten während des Betriebs oder bei Störungen Fragen auftauchen, deren Beantwortung in dieser Bedienungsanleitung nicht ausreichend erklärt wurden, so wenden Sie sich gerne telefonisch oder per Email an uns.

Telefon: +43 5225 20201  
 Fax: +43 5225 202019  
 Mail: info@bode-elektronik.at  
 Anschrift: Bode Industrie- und Marineelektronik  
 Riehlstr 23  
 A-6166 Fulpmes

## Allgemeine technische Daten

### FSA-VR

Parameter	Werte (typ.)	Einheit
Abmasse	250 x 55 x 46 (Einbaumaße ohne Kabeldurchführung)	mm
Gewicht	0,2	kg
Anschlußart	Intern: Leiterplattenklemmen Wago 250, extern: SuperSeal 4 pol.	-
Gehäuse	Gehäuse: PA12 schwarz, Abdeckung: Dibond 3mm, Klemmstücke: Aluminium	-
Anschlußleitung	4 pol., Kabellänge ca. 300mm	
Schutzart	Gehäuse IP54, Steckverbinder IP67	-
Betriebsspannung	12	V <sub>DC</sub>

Tab.6 Allgemeine technische Daten FSA-VR

### EHS-U-EB

Parameter	Werte (typ.)	Einheit
Abmasse	120 x 122 x 57 (Einbaumaße ohne Kabeldurchführung)	mm
Gewicht	0,5	kg
Anschlußart	Intern: Stiftleiste 3 und 6 pol., geeignete Buchsenstecker: Weidmüller Omnimate 5.08, Wago 231, Weco 120, Phoenix Contact MSTBA2,5 5.08, extern: SuperSeal 4 pol.	-
Gehäuse	Polycarbonat	-
Schutzart	Gehäuse IP65, Steckverbinder zu FSA-VR IP67	-
Betriebsspannung	18 ... 60, optional 9 ... 18 (EHS-U-EB-12V), 18 ... 72 (EHS-U-EB-HV) andere Spannungsbereiche auf Anfrage möglich	V <sub>DC</sub>
galvanische Trennung	bei Ausführung EHS-U-EB-12V und EHS-U-EB-HV galvanische Trennung der Steuersignale von der Fahrbatterie möglich (Jumper JP6)	
Verpolschutz	Verpolschutzdiode	-
Sicherung	interne Feinsicherung 5x20mm, 2A flink	
Anschlußleitung	4 pol., Kabellänge ca. 300mm	°
Einstellmöglichkeiten	über Standardjumper 2,54mm	-
Fahrgeschwindigkeitssignal	0 ... 10 oder 0 ... 5	V <sub>DC</sub>
Fahrtrichtungssignale	getrennt Vorwärts / Rückwärts	-
Anzeigen	Optional 1 mehrfarben-LED, Anschluß Leiterplattenklemmen, Wago 250	-

Tab.7 Allgemeine technische Daten

### Absolute Grenzwerte

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Einheit	Anmerkungen
Betriebsspannung	U1	17	63	V <sub>DC</sub>	Standardversion EHS-U-EB
Laststrom	I1	0,0	2	A <sub>DC</sub>	Kontakt X1 / 2
Fahrtrichtungssignale	I2	0,0	2	A	Kontakt X2 / 1, X2 / 2
Freigabesignal	I3	0,0	2	A	Kontakt X2 / 3
Geschwindigkeitssignal	I4	0,0	60	mA	Kontakt X2 / 5

Tab.8 Absolute Grenzwerte

### Bestellbezeichnungen

Typ	Version	Best.Nr.
FSA-VR	Standardversion	6600000587
EHS-U-EB	Standardversion, 15 ... 60V	6600000576
EHS-U-EB-HV	Hochspannungsversion, 18 ... 72V	6600000578
EHS-U-EB-12V	12V Version, 9 ... 18V	6600000577