

Curtis

Impulssteuerung

1228

Installations- und Programmierhandbuch



Alle Abbildungen und angegebenen Daten sind unverbindlich. Änderungen aufgrund technischer Verbesserungen bleiben jederzeit ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. 6/06

Inhalt

1	Übersicht	1
2	Installation und Verdrahtung	4
3	Programmierbare Parameter	16
4	Anfangseinstellungen	32
5	Einstellung des Fahrverhaltens	35
6	Programmiergeräte Menüs	41
7	Diagnose und Fehlerbehebung	44
8	Wartung	47
Anhang A	Elektromagnetische Verträglichkeit	48
Anhang B	Curtis 1311 Programmiergerät	51
Anhang C	Index der programmierbaren Parameter	53
Anhang D	Technische Daten	54

1 Übersicht

Die Curtis PMC 1228 MultiMode™ Impulssteuerung ist eine programmierbare Fahrsteuerung für Permanentmagnetmotoren zum Einsatz in Behinderten-Fahrzeugen, kleinen Elektromobilen und einer Vielzahl kleinerer, elektrischer Fahrzeuge. Sie bietet eine stufenlose, leise und kosteneffektive Steuerung von Motordrehzahl und Moment. Eine 4-Quadranten-Endstufe mit einer Transistor-Vollbrücke sorgt für eine vollelektronische Motorreversierung und den vollen Bremsstrom ohne zusätzliche Schütze.

Die Impulssteuerung 1228 ist mit dem Handprogrammiergerät 1311 (oder PC-Programmer 1314) programmierbar. Das Programmiergerät bietet die Möglichkeit zur Fehlerdiagnose, zum Test und zur Konfiguration von Funktionen und Parametern der Steuerungen.



Abb. 1 *Curtis PMC 1228 Impulssteuerung*

Wie alle Curtis PMC Impulssteuerungen bietet auch die 1228 eine hervorragende Kontrolle des Bedieners über die Motordrehzahl und damit die Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Zusätzlich kann die 1228 noch einen Sitzliftmotor steuern, wenn ein solcher im Fahrzeug vorhanden ist. Zu den **besonderen Merkmalen** gehören:

- ✓ MOSFET-Transistorvollbrücke, für
 - * stufenlos variable Kontrolle bei vorwärts und rückwärts Fahren und Bremsen
 - * leisen Hochfrequenzbetrieb
 - * hohen Wirkungsgrad
- ✓ Programmierbar mit Handprogrammiergerät 1307 und PC-Programmer 1309
- ✓ Vollständige Diagnose durch Programmiergerät und Status-LED
- ✓ Erfüllt alle internationalen Normen
- ✓ Fahrgeber als 5 k Ω Einfach- oder Wippenpotentiometer (Wigwag, Mittelstellung-Aus) und 0-5 V (beide mit reduziertem oder vollem Regelweg)

- ✓ MultiMode™ Eingang wählt zwischen zwei verschiedenen Betriebsarten und erlaubt so die Optimierung der Fahrzeugcharakteristik für unterschiedliche Einsatzbedingungen (z.B. Betrieb im Haus oder im Freien)
- ✓ Geschwindigkeits-Begrenzungseingang bietet variable Maximalgeschwindigkeit mit einem externen Potentiometer
- ✓ Strombegrenzung beim Fahren und regenerativen Bremsen
- ✓ Lastkompensation (IR) stabilisiert die Geschwindigkeit auf Rampen und an Hindernissen
- ✓ Geschwindigkeitsskalierung eliminiert Schwankungen der Maximalgeschwindigkeit, die sonst bei Schwankungen der Batteriespannung auftreten würden
- ✓ Anfahrschutzfunktion (HPD) überwacht die Fahrgeberstellung beim Einschalten und verhindert den Betrieb bis der Fahrgeber wieder auf Neutral steht
- ✓ Beim Abschalten des Schlüsselschalters während der Fahrt wird kontrolliert abgebremst
- ✓ „E Stop“ Funktion bietet schnelles Anhalten in Notfällen
- ✓ Umfassende Fehlerüberwachung kontrolliert das Hauptschütz, die Endstufe, das Fahrgeber-zu-Ausgangssignal etc. und verhindert die Fahrfunktion, wenn ein Zustand außerhalb der spezifizierten Bereiche vorliegt
- ✓ Fahrgeberüberwachung nach ISO 7176 verhindert den Betrieb, wenn das Fahrgebersignal nicht im zulässigen Bereich liegt
- ✓ Überwachung der Bremse schaltet auf Neutral, wenn eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss in der Verdrahtung der elektromagnetischen Bremse vorliegt
- ✓ Rückroll- und Vorrollschutz verkürzen die Verzögerungszeit der Bremse in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Richtung für besseres Ansprechen der Bremse und minimiertes Zurückrollen an Steigungen etc.
- ✓ Rückwärtsausgang treibt einen Piezo-Summer (extern) bei Rückwärtsfahrt
- ✓ "Schieben (Push)" -Eingang löst die Bremse elektrisch, wenn mit eingeschaltetem Schlüsselschalter geschoben werden soll (Fahrzeug muss zuerst anhalten)
- ✓ "Zu-schnell-Schieben" -Funktion schützt ausgeschaltete Fahrzeuge vor zu schnellem Rollen, indem der Motor geregelt und somit die Geschwindigkeit begrenzt wird
- ✓ Sperreingang sperrt den Fahrbetrieb und setzt die Steuerung in einen sicheren Zustand, wenn z.B. die Batterie geladen wird
- ✓ Sparschaltung schaltet nach 25 sec. in Neutral das Hauptschütz, und nach einer programmierbaren Zeit die ganze Steuerung ab
- ✓ Batterieladezustands-Ausgang liefert Spannungssignal, um auf einem externen Voltmeter den Ladezustand anzuzeigen. Der Ausgang kann optional aktiviert werden, damit der Prozessor beim Laden automatisch eingeschaltet bleibt.
- ✓ Unterspannungsreduzierung schützt vor Betrieb mit zu geringer Batteriespannung

- ✓ Überspannungsschutz schließt den Motor kurz und sperrt den Fahrbetrieb bei zu hohen Batteriespannungen
- ✓ Temperaturschutz und -kompensation für konstante Ausgangsleistung und Schutz bei Übertemperatur
- ✓ Verpolungsschutz der Batterieanschlüsse

Die Vertrautheit mit Curtis PMC Impulssteuerungen wird Ihnen helfen, diese richtig zu installieren und zu betreiben. Wir empfehlen Ihnen, dieses Handbuch sorgfältig zu lesen. Falls Fragen auftreten, wenden Sie sich bitte an eine Curtis Niederlassung.

Achtung!

Das Arbeiten an elektrischen Fahrzeugen birgt potentielle Gefahren. Sie sollten sich gegen losfahrende Fahrzeuge, Hochstrom-Lichtbögen und Ausgasungen von Blei-Säure-Batterien schützen:

Losfahrende Fahrzeuge—unter bestimmten Bedingungen können Fahrzeuge ohne Kontrolle losfahren. Klemmen Sie den Motor ab, oder bocken Sie das Fahrzeug so auf, dass das Antriebsrad nicht den Boden berührt, bevor Sie mit irgend einer Arbeit an der Steuerung beginnen. **ACHTUNG:** Wenn mit dem Programmiergerät eine falsche Kombination von Fahr- und Steuerschaltern programmiert wird, kann das Fahrzeug plötzlich losfahren.

Hochstrom-Lichtbogen—Antriebsbatterien liefern sehr hohe Leistungen und Lichtbögen treten auf, wenn sie kurzgeschlossen werden. Trennen Sie immer den Batteriekreis, bevor Sie an der Steuerung arbeiten. Tragen Sie Schutzbrillen und benutzen Sie richtig isoliertes Werkzeug, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

Blei-Säure-Batterien—Laden und Entladen erzeugt Wasserstoffgas, welches sich in und um die Batterie ansammeln kann. Befolgen Sie die Anweisungen der Batteriehersteller. Tragen Sie eine Schutzbrille.

2 Installation und Verdrahtung

Montage der Impulssteuerung

Die Steuerung 1228 kann in jeder Lage eingebaut werden, aber **der Einbauort sollte sorgfältig ausgewählt werden, um die Steuerung sauber und trocken zu halten. Kann ein sauberer, trockener Einbauort nicht gefunden werden, muss eine Abdeckung verwendet werden, welche die Steuerung vor Wasser und Verunreinigungen schützt.**

Die Abmessungen und Positionen der Montagelöcher sind in Abb. 2 gezeigt. Die Steuerung sollte an den beiden Montagelöchern an den gegenüberliegenden Ecken des Gehäuses mit M4-Schrauben montiert werden.

Sie müssen während der Entwicklung Ihres Produktes die nötigen Maßnahmen ergreifen, damit es den EMV-Richtlinien entspricht. Anregungen hierzu finden Sie im Anhang A.

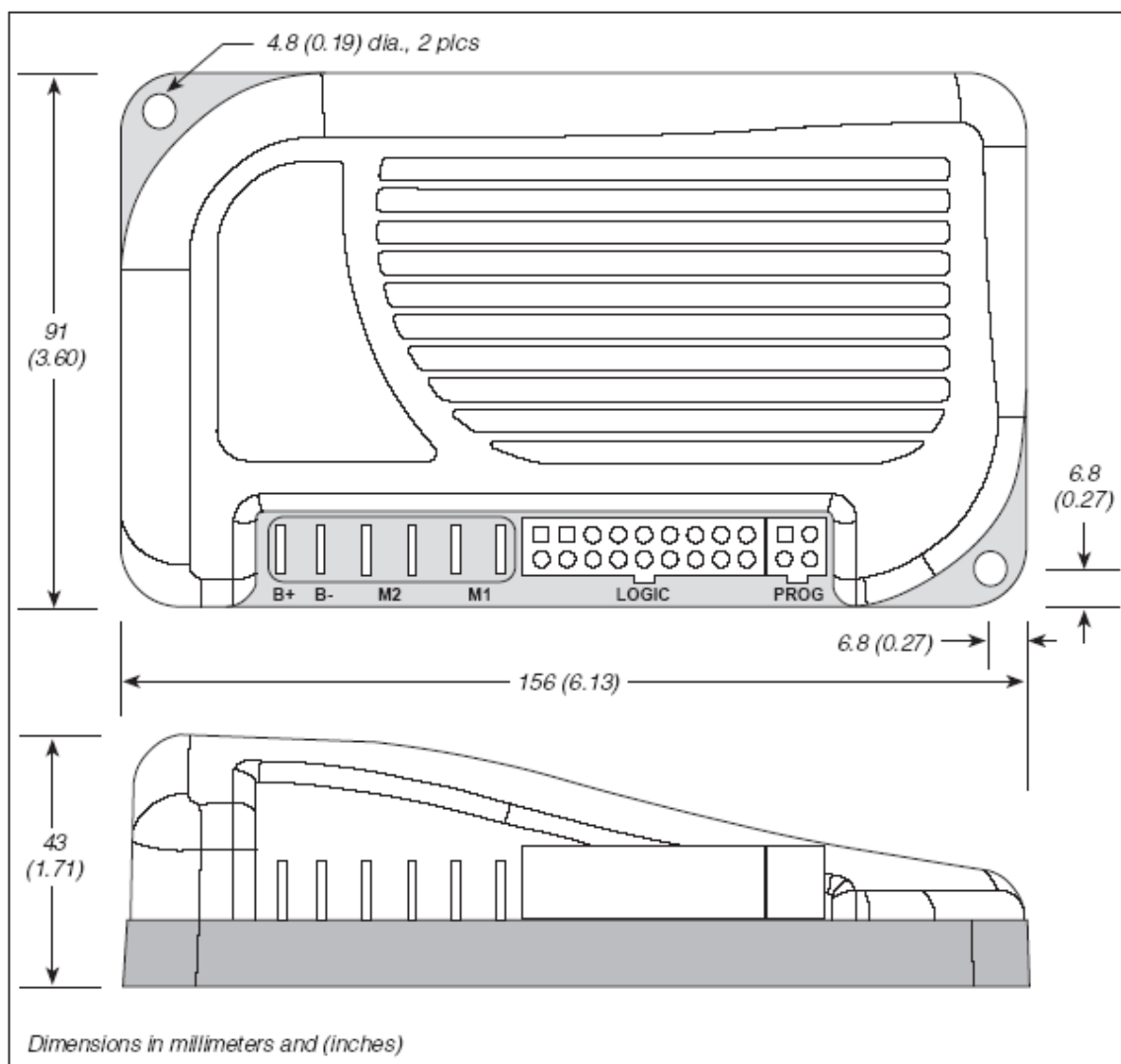
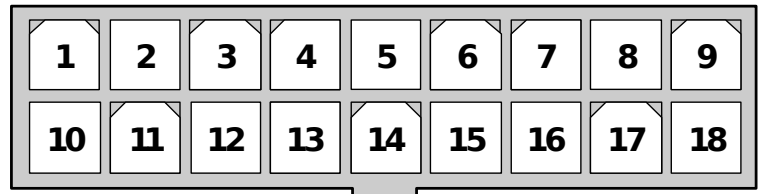
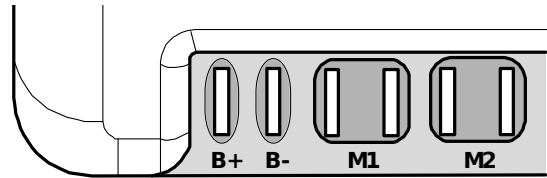


Abb. 2 Montageabmessungen, Curtis PMC 1228 Impulssteuerung

Leistungsanschlüsse

Vier 6,3 mm Flachstecker bilden die Leistungsanschlüsse. Die Batterieanschlüsse (**B+**, **B-**) und die Motoranschlüsse (**M1**, **M2**) haben je zwei Flachstecker.



Steueranschlüsse

Die Steueranschlüsse erfolgen über einen 18-poligen Steuerstecker (Liste unten). Der passende Stecker ist ein 18-poliger Molex Minifit-Jr., 39-01-2185, mit Krimpkontakten Typ 5556 (Größe siehe Liste).

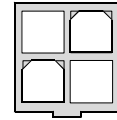
B+ und B- Anschlüsse sind zweifach vorhanden; sie sind für 9A ausgelegt und direkt mit den B+ und B- Leistungsanschlüssen verbunden. Wenn diese Anschlüsse benutzt werden, sollten sie entsprechend abgesichert werden.

Pin 1	B- (für Steuerleitung oder Ladegerät)
Pin 2	B- (für Steuerleitung oder Ladegerät)
Pin 3	Potentiometer-Plus
Pin 4	Potentiometer-Schleifer
Pin 5	Schlüsselschalter-Eingang
Pin 6	Bremse -
Pin 7	Schieben-Eingang
Pin 8	Moduseingang
Pin 9	Status-LED
Pin 10	B+ (für Steuerleitung oder Ladegerät)
Pin 11	B+ (für Steuerleitung oder Ladegerät)
Pin 12	Sperreingang
Pin 13	Potentiometer-Masse
Pin 14	Bremse +
Pin 15	Batterieladezustandsanzeige
Pin 16	Hupe
Pin 17	Rückwärts-Eingang
Pin 18	Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer

Molex Typ 5556 Krimpkontakt-Teilenummern			
AWG	mm ²	Messing/ Zinn	Phosphor Bronze / Zinn
16	1,3	39-00-0078	39-00-0080
18-24	0,25-1,0	39-00-0039	39-00-0060
22-28	0,32-0,09	39-00-0047	39-00-0060

Anmerkung: 16 AWG Kontakte werden für den Ladegerätanschluß empfohlen.

Der 4-polige Mini-Fit Jr. Stecker ist für den Anschluß des Programmiergerätes 1311 oder 1314. Bei Anwendungen mit Sitzliftfunktion dient er auch zum Anschluß des Sitzliftsteckers. Um bei diesen Anwendungen das Programmiergerät zu nutzen, ziehen Sie einfach den Sitzliftstecker heraus und stecken das Programmiergerät ein.



- Pin 1 RX (+5V)
- Pin 2 Masse (B-)
- Pin 3 TX (+5V)
- Pin 4 +15V Versorgung (100mA)

Standard-Verdrahtung

Anwendungen ohne Sitzliftfunktion

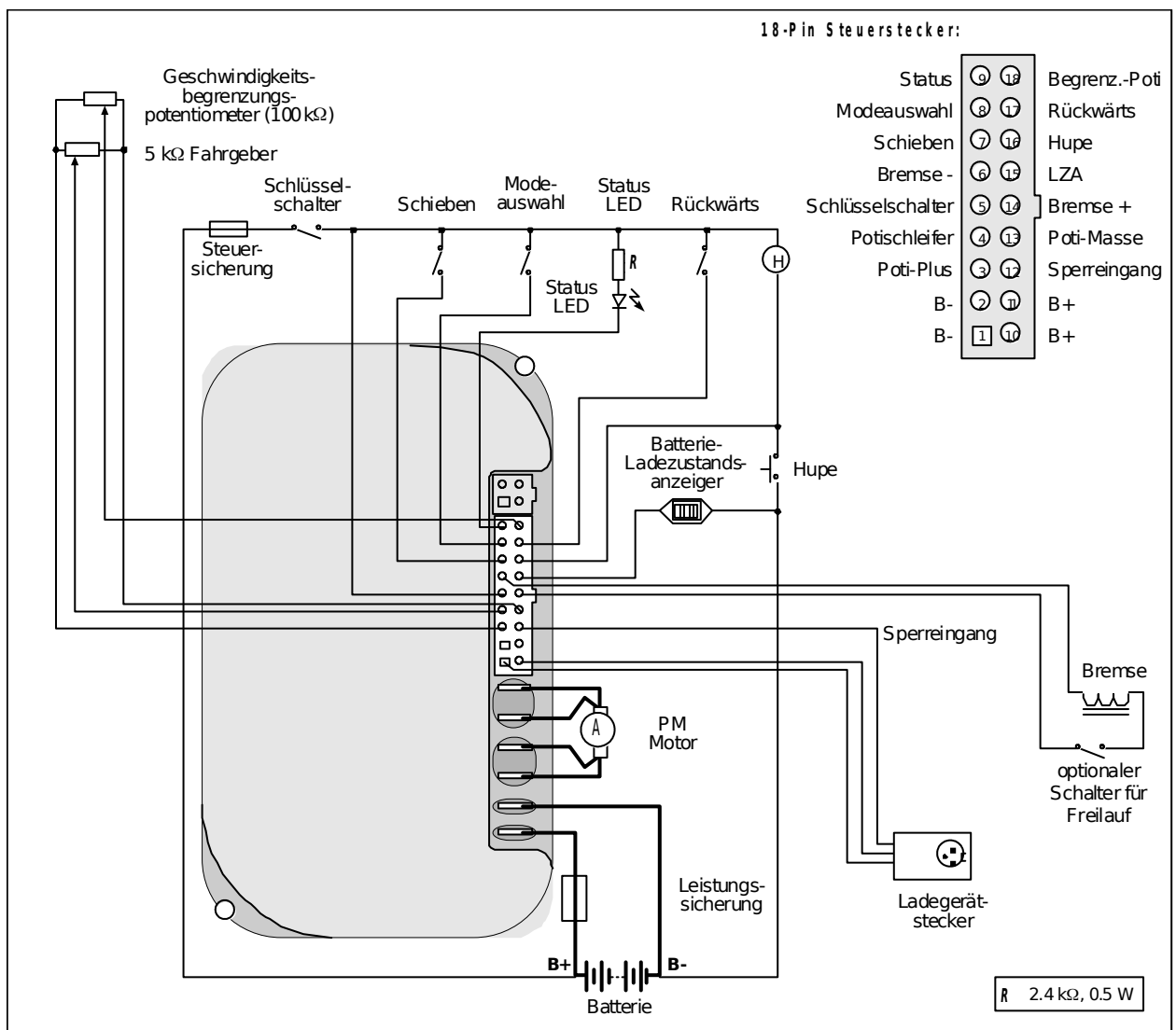
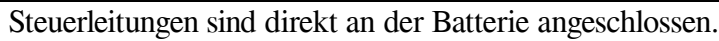


Abb. 3a Standardverdrahtung der Curtis PMC 1228 Impulssteuerung

In diesem Beispiel ist ein Paar der B+/B- Anschlüsse nicht belegt, denn die



Sicherung eingesetzt werden, um Schäden an der Steuerung zu vermeiden.

Anwendungen mit kleinen Strömen ($\leq 9A$)

anstelle der Batterie. All vier B+ und B- Anschlüsse (Pins 1, 2, 10, 11) sind intern

direkt mit den **B+** und **B-** Leistungssteckern der Steuerung verbunden. Diese Pins des Steuersteckers sind für max. 9A ausgelegt. Diese Verdrahtung ist daher nur für solche Anwendungen geeignet, bei denen von den angeschlossenen Steuerkomponenten niemals mehr als 9A aufgenommen wird.

Anmerkung: Wenn die B+ Pins (10, 11) benutzt werden, muss eine entsprechende Sicherung eingesetzt werden, um Schäden an der Steuerung zu vermeiden.

Anwendungen mit Sitzliftfunktion

Abb. 4a und 4b zeigen Verdrahtungspläne für Anwendungen in Elektromobilen, die einen Sitzlift enthalten. Die Verdrahtung ist dieselbe wie in Abb. 3a und 3b, mit Ausnahme der zusätzlichen Komponenten und Verdrahtung für die Sitzliftfunktion.

Diese Installation beinhaltet ein 5k Ω -Einwegpotentiometer als Fahrgeber und einen Rückwärtsschalter. Bei einem Wippenpotentiometer wird der Rückwärtsschalter nicht benötigt und Pin 17 bleibt frei.

In Abb. 4a ist ein Paar der B+/B- Anschlüsse nicht belegt, denn die Steuerleitungen sind direkt an der Batterie angeschlossen.

Anmerkung: Wenn die B+ Pins (10, 11) benutzt werden, muss eine entsprechende Sicherung eingesetzt werden, um Schäden an der Steuerung zu vermeiden.

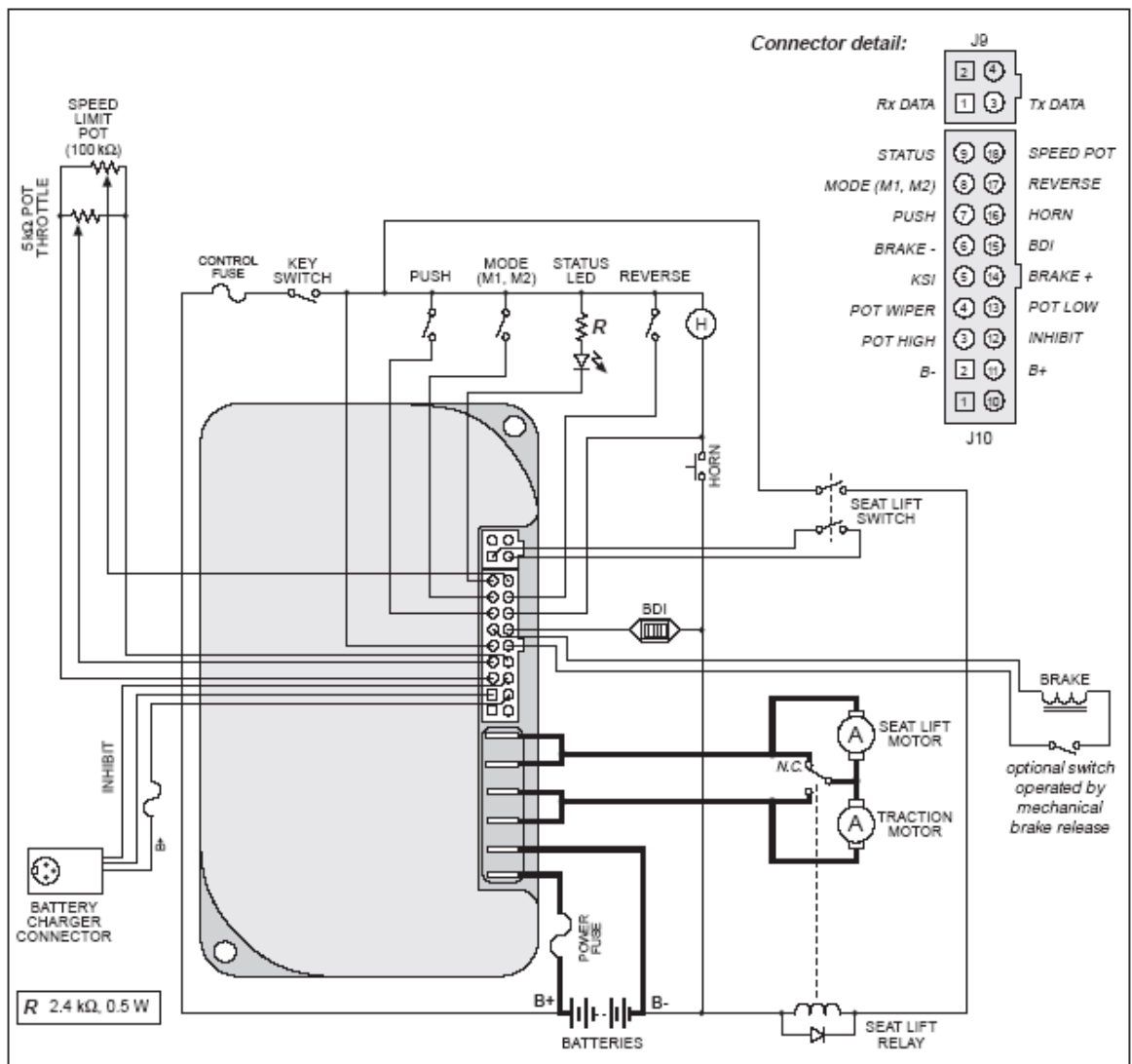


Abb. 4a Verdrahtung der Curtis 1228 Impulssteuerung in Anwendungen mit Sitzliftfunktion.

Die Abb. 4b zeigt eine alternative Verdrahtung. Hier ist die Steuerverdrahtung mit den B+ und B- Anschlüssen des Steuersteckers (hier Pin 2 und 11) verbunden, anstelle der Batterieanschlüsse. Alle vier B+ und B- Anschlüsse (Pins 1, 2, 10, 11) sind intern direkt mit den **B+** und **B-** Leistungssteckern der Steuerung verbunden. Diese Pins des Steuersteckers sind für max. 9A ausgelegt. Diese Verdrahtung ist daher nur für solche Anwendungen geeignet, bei denen von den angeschlossenen Steuerkomponenten niemals mehr als 9A aufgenommen wird.

Anmerkung: Wenn die B+ Pins (10, 11) benutzt werden, muss eine entsprechende Sicherung eingesetzt werden, um Schäden an der Steuerung zu vermeiden.

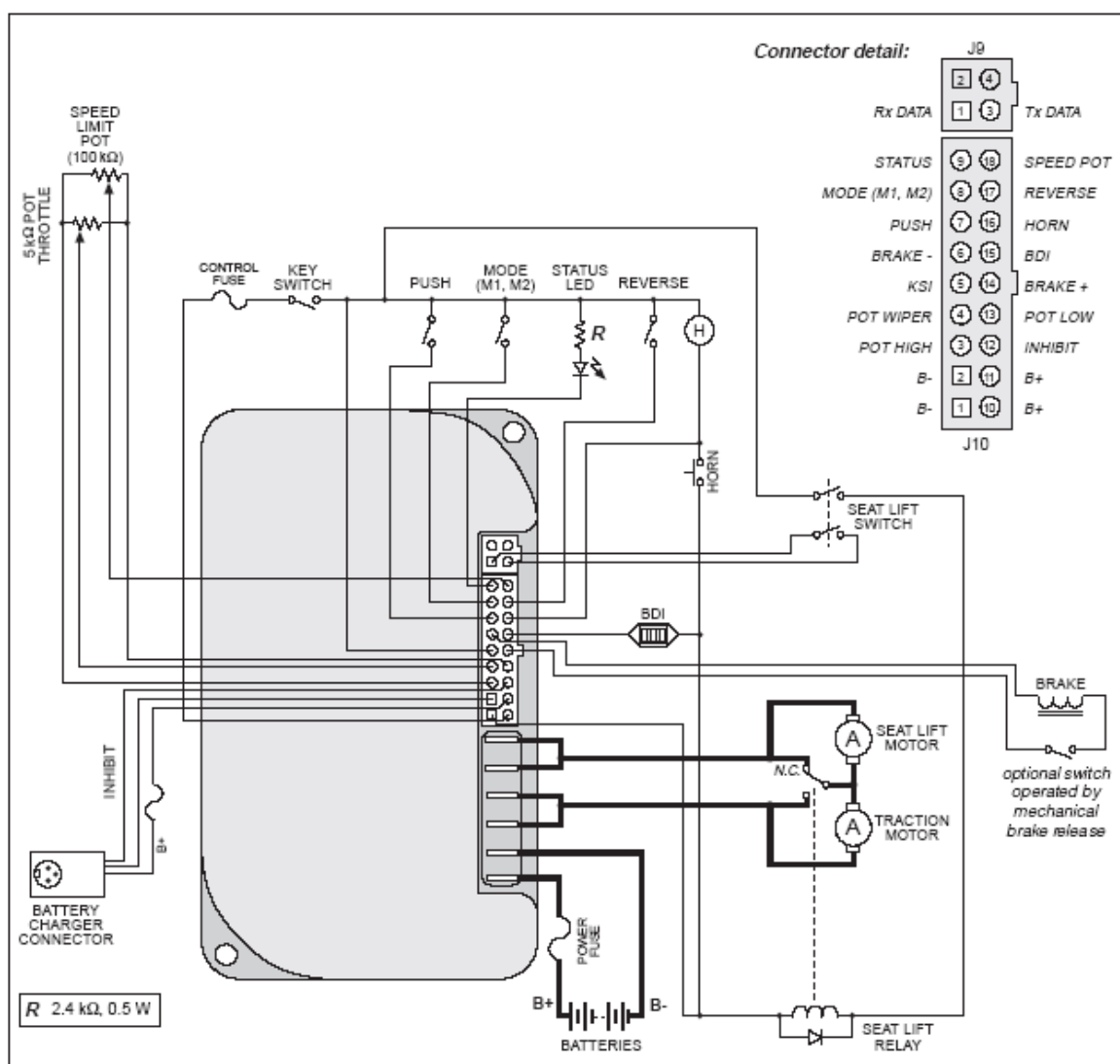


Abb. 4b Alternative Verdrahtung der Curtis 1228 Impulssteuerung für Anwendungen mit kleinen Strömen ($\leq 9A$) und Sitzliftfunktion.

Fahrgeber-Verdrahtung

Ein 3-Draht-Potentiometer oder eine variable Spannung kann als Fahrgeber benutzt werden. Die Impulssteuerung 1228 kann mit Signalen von verschiedenen Fahrgebern wie Einwegpotentiometer, Wippenpotentiometer oder invertiertes Wippenpotentiometer betrieben werden. Dies ist abhängig davon, welcher Fahrgebertyp programmiert ist; siehe Seite 22.

Die Verdrahtung der 3-Draht-Potentiometer, Spannungsfahrgeber und des elektronischen Fahrgebers ET-1XX werden nachfolgend behandelt. Sollte sich Ihr geplanter Fahrgebertyp nicht darunter befinden, wenden Sie sich bitte an eine Curtis Niederlassung.

5 k Ω 3-Draht-Potentiometer

Der Standard-Fahrgeber ist ein 5 k Ω 3-Draht-Potentiometer, wie in den typischen Verdrahtungsplänen (Abb. 3a/3b und 4a/4b) und Abb. 5 gezeigt. Mit diesem Fahrgeber kann die Steuerung auf ein Typ 0, 1, 2 oder 3 Fahrgebersignal programmiert werden; siehe Seite 22.

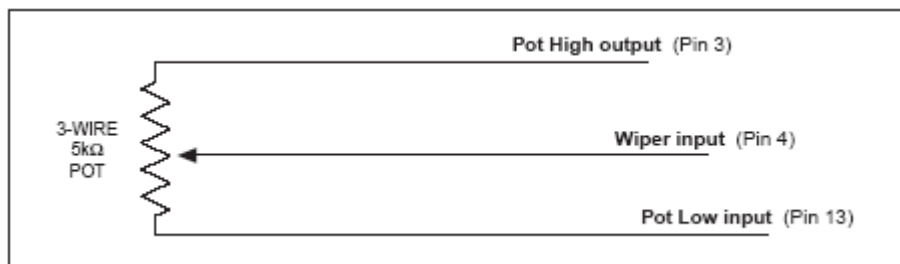


Abb. 5 Verdrahtung für einen 5 k Ω 3-Draht-Potentiometer Fahrgeber

Für Wippen- und invertierte Wippenpotentiometer kann die Mittelstellung in der neutralen Zone mit der Autokalibrier-Funktion (Siehe Seite 23) der Steuerung eingestellt werden. Potentiometer mit weniger als 5 k Ω Widerstandsänderung über den verfügbaren Fahrgeberweg können mit dem Parameter Fahrgeber-Verstärkung (Siehe Seite 25) auf einen reduzierten Fahrgeber-Eingangsbereich angepasst werden.

Die Steuerung bietet eine vollständige Fehlerüberwachung auf Kurzschlüsse und Unterbrechung in der gesamten Fahrgeberverdrahtung. Der Gesamtwiderstand des Potentiometers kann zwischen 4,5 k Ω und 7 k Ω liegen. Werte außerhalb dieses Bereichs werden als Fehler erkannt. Tritt ein Fahrgeberfehler auf während sich das Fahrzeug bewegt, so wird es mit der normalen Verzögerungsrate abgebremst. Wird der Fehler behoben während der Fahrgeber noch betätigt ist, beschleunigt das Fahrzeug wieder auf die geforderte Geschwindigkeit.

0-5 V Fahrgeber

Ein 0-5 V Fahrgebereingang kann an Stelle des Potentiometer verwendet werden, wie in Abb. 6 gezeigt. Die Steuerung kann für einen Einfach-, einen Wippen- oder einen invertierten Wippenfahrgeber programmiert werden, Typ 0, 1, 2 oder 3 Fahrgebersignal (Siehe Seite 22).

Bei einem Wippen- oder invertierten Wippen-0-5V-Eingang muss die Fahrgeber-Ausgangsspannung in Neutral 2,5 V (\pm Neutralzone) betragen und ein 4,7

k Ω , ¼ W Widerstand muss zwischen Poti-Masse und Poti-Plus gelegt werden. Der Widerstand wird bei dem Einweg-0-5V-Eingang nicht benötigt.

Fahrgeber mit weniger als 5 V Spannungsänderung über den verfügbaren Fahrgeberweg können mit dem Parameter Fahrgeber-Verstärkung (Siehe Seite 25) auf einen reduzierten Fahrgeber-Eingangsbereich angepasst werden.

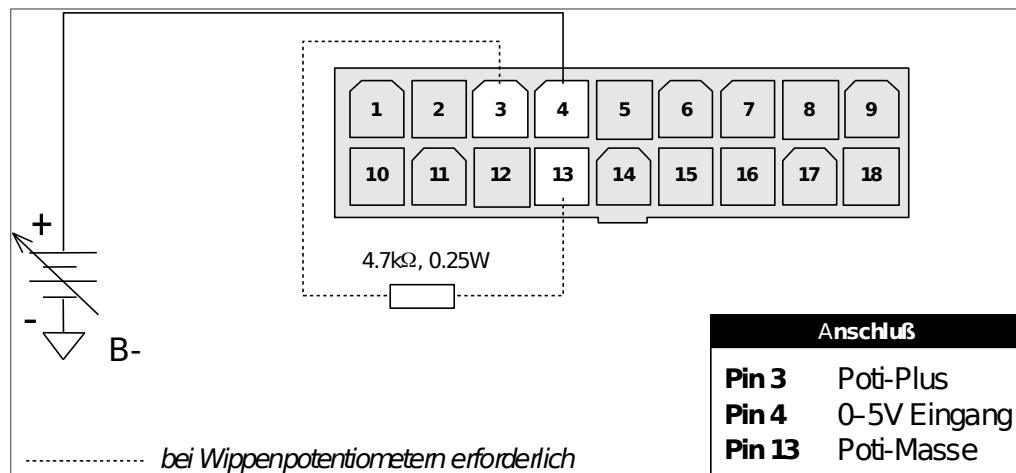


Abb. 6 Verdrahtung für einen 0-5 V Fahrgeber

Da die Eingangsspannung auf B- bezogen ist und keine Verbindungen zu den Poti-Masse und Poti-Plus-Anschlüssen bestehen, bietet der 0-5 V Fahrgeber keine Fehlerüberwachung. Die Steuerung erkennt Spannung außerhalb des zulässigen Bereichs nicht als Fehler; zu hohe Spannungen am Poti-Schleifer Eingang können die Steuerung beschädigen. **Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugherstellers, für eine Fehlerüberwachung bei 0-5 V Fahrgebern zu sorgen.**

Curtis ET-1XX elektronischer Fahrgeber

Die Verdrahtung des elektronischen Fahrgebers Curtis ET-1XX ist in Abb. 7 dargestellt. Der ET-1XX liefert ein analoges 0-5 V Ausgangssignal und Richtungssignale für vorwärts und rückwärts. ANMERKUNG: Die Steuerung muss für den ET-1XX auf Fahrgeber Type 4 programmiert werden.

Wie bei allen 0-5 V Fahrgebern ist auch bei dem ET-1XX keine Fehlererkennung durch die Steuerung möglich. **Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugherstellers, für eine Fehlerüberwachung beim ET-1XX Fahrgeber zu sorgen.**

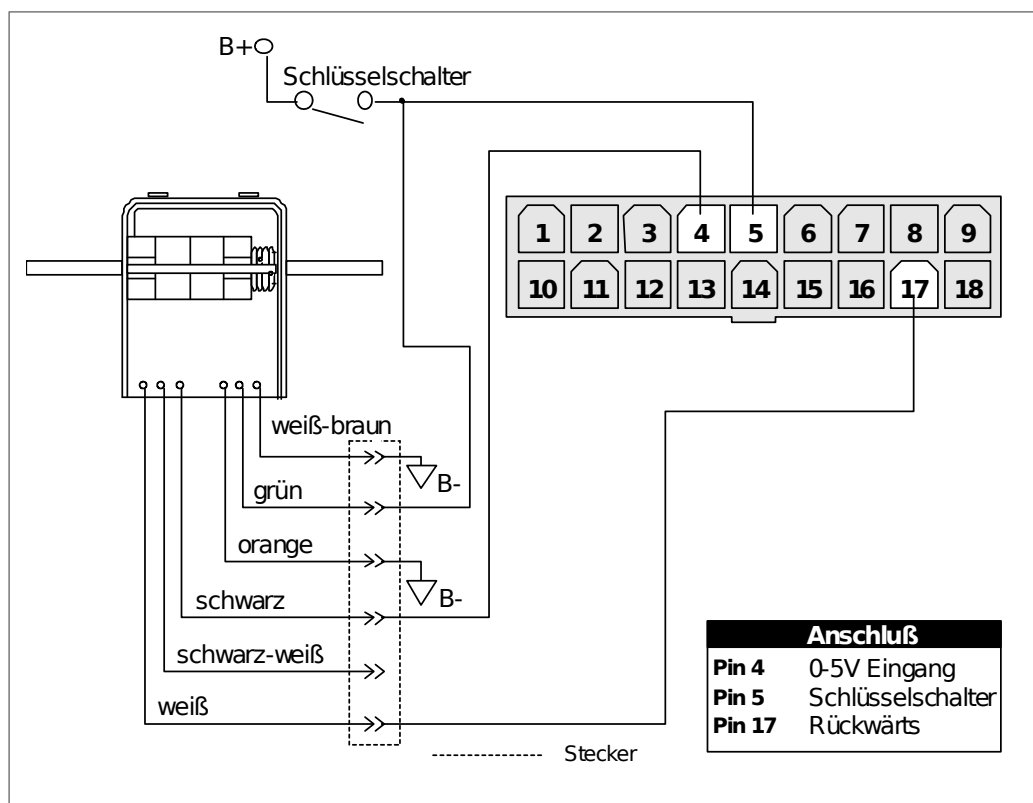


Abb. 7 Verdrahtung für einen Curtis ET-1XX elektronischen Fahrgeber

Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer

Ein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer erlaubt es dem Bediener, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei voller Fahrgeber-Auslenkung einzustellen. Das Begrenzungspotentiometer sollte einen Wert von 100 k Ω haben, damit es den Fahrgebereingang nicht beeinflusst. Die Verdrahtung ist in Abb. 3a/3b und 4a/4b gezeigt.

Das Begrenzungspotentiometer ist in der Stellung für maximale Geschwindigkeit, wenn der Schleifer einen Kurzschluss mit Poti-Plus (Pin 3) bildet. Wenn das Begrenzungspotentiometer auf Maximum steht, entspricht die Fahrzeuggeschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal der programmierten Maximalgeschwindigkeit.

Das Begrenzungspotentiometer ist in der Stellung für minimale Geschwindigkeit, wenn der Schleifer einen Kurzschluss mit Poti-Masse (Pin 13) bildet. Wenn das Begrenzungspotentiometer auf Minimum steht, entspricht die Fahrzeuggeschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal der programmierten Minimalgeschwindigkeit. Informationen über die Programmierung der Geschwindigkeitsparameter finden Sie in Kapitel 3.

Das Begrenzungspotentiometer verändert in jedem Mode die Fahrzeuggeschwindigkeit linear im Bereich zwischen der programmierten Minimal- und Maximalgeschwindigkeit.

Das Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer begrenzt auch die Rückwärtsgeschwindigkeit des Fahrzeugs. Die Rückwärtsgeschwindigkeit ist linear-proportional zur Stellung des Begrenzungspotentiometers und ist einstellbar im

Bereich von der programmierten minimalen Rückwärtsgeschwindigkeit (Begrenzungs-potentiometer auf minimaler Stellung) bis zur programmierten maximalen Rückwärtsgeschwindigkeit (Begrenzungspotentiometer auf maximaler Stellung).

Wird ein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer nicht benötigt, sollte der Geschwindigkeitsbegrenzungs-Eingang (Pin 18) mit dem Poti-Plus-Anschluß (Pin 3). In dieser Anordnung wird die Fahrzeuggeschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal durch die programmierte Maximalgeschwindigkeit bestimmt. Wenn keine Brücke gesetzt wird, ist die Fahrzeuggeschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal durch die programmierte Minimalgeschwindigkeit begrenzt, und die Steuerung meldet einen Begrenzungspotentiometer-Fehler.

Schalter und andere Komponenten

Schlüsselschalter

Das Fahrzeug sollte über einen Hauptschalter verfügen, um das System auszuschalten, wenn es nicht benutzt wird. Der Schlüsselschalter liefert die Versorgungsspannung für die Steuerelektronik und die zusätzlichen Steuereingänge. Er muss so dimensioniert sein, dass er den Ruhestrom der Steuerung (150 mA), den Strom für die Vorladefunktion (1,5 A für 0,5 s), die Status-LED und aller weiteren vom Schlüsselschalter versorgten Komponenten führen kann.

Schiebenschalter

Der Schiebenschalter (PUSH SWITCH) löst die elektromagnetische Bremse elektrisch, so dass das Fahrzeug geschoben werden kann. Beim Einschalten des Schieben-Eingangs wird die Fahrfunktion der Steuerung solange gesperrt, bis der Schieben-Eingang wieder ausgeschaltet wird.

Der Schiebenschalter muss von aus auf ein geschaltet werden, wenn das Fahrzeug steht. Wenn der Schiebenschalter auf ein geschaltet wird während sich das Fahrzeug bewegt, löst die elektromagnetische Bremse nicht, wenn das Fahrzeug anhält. Die Steuerung muss an die Batterie angeschlossen und der Schlüsselschalter eingeschaltet sein, um die Schieben-Funktion aktivieren zu können.

Mechanischer Bremsschalter (Freilaufeinrichtung)

Wenn man die elektromechanische Bremse mit einem mechanischen Hebel lösen und auf Freilauf schalten kann, wird ein Schalter zur Unterbrechung der Bremsspule empfohlen. Dieser Schalter unterbricht die Bremsverdrahtung, wenn die elektromechanische Bremse mit dem mechanischen Hebel gelöst wird. Der unterbrochene Bremskreis wird als Fehler erkannt und der Fahrbetrieb bleibt unterbunden, wenn versucht wird das Fahrzeug mit gelöster Bremse zu fahren. Diese Sicherheitsfunktion sorgt dafür, dass man das Fahrzeug nicht fahren kann, solange die Bremse auf Freilauf steht und nicht betätigt werden kann.

Sperreingang (Losfahrschutz)

Der Sperreingang (Inhibit) kann verwendet werden, um den Fahrbetrieb beim Laden der Batterie zu sperren. Der Sperreingang hat Priorität vor allen anderen Steuereingängen und ist aktiv, wenn er auf B- gelegt ist. Wenn er nicht benötigt wird, kann der Sperreingang frei bleiben, und braucht nicht auf positives Potential gezogen zu werden. Ladegeräte haben normalerweise einen dritten Anschlusskontakt, der automatisch ein Signal für den Sperreingang liefert. Wenn Ihr Ladegerät diesen dritten Kontakt nicht hat, können sie den Sperreingang wie in Abb. 8 gezeigt anschließen.

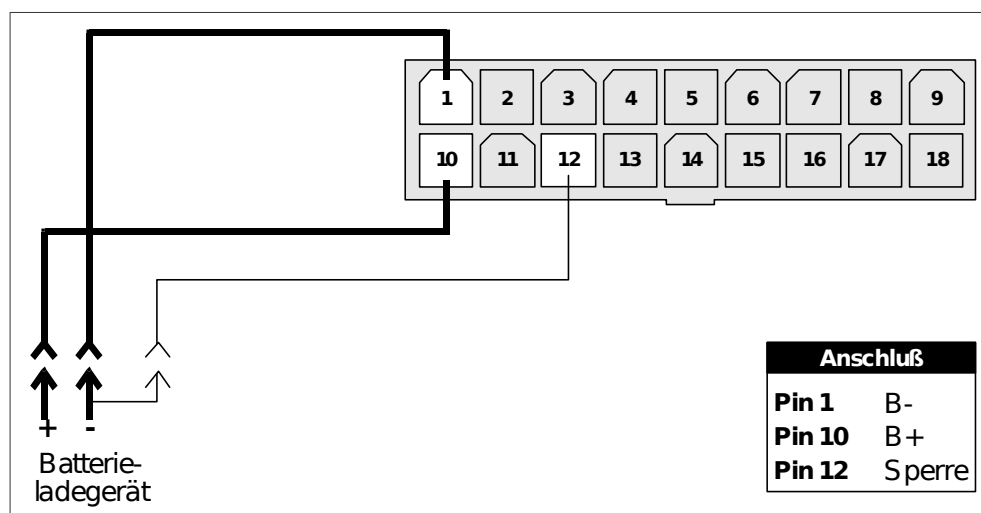


Abb. 8 Verdrahtung zur Sperrung des Fahrbetriebs, wenn das Ladegerät angeschlossen ist

Status-LED

Die Steuerung 1228 hat die Möglichkeit, eine Status-LED anzusteuern, die dem Bediener auf einer Anzeigetafel auf einen Blick den Status der Steuerung anzeigt. Diese LED zeigt immer an, ob die Steuerung ein- oder ausgeschaltet ist. Die Status-LED zeigt über einen Blinkcode auch Diagnoseinformationen an (Kapitel 7).

Die Status-LED sollte mit einem entsprechenden Vorwiderstand installiert werden. Der LED-Treiber in der Steuerung ist für einen Strom von max. 15 mA ausgelegt. Der empfohlenen Widerstandswert um den Treiberstrom auf 15 mA zu begrenzen, ist 2,5k Ω , 0,5W. Alternativ kann man eine LED mit eingebautem Vorwiderstand einsetzen. Diese sollte dann der Nennspannung von 24 oder 36V entsprechen.

Batterieladezustands-Anzeiger

Die Steuerung 1228 kann über ein 0-5V Voltmeter den Ladezustand der Batterie als Prozentwert der Ah-Kapazität anzeigen. Der Batterieladezustands-Anzeiger setzt auf voll zurück, wenn die Batteriespannung einen programmierten Schwellwert überschreitet (siehe Seite 31). Die Batterie muss bei angeschlossener Steuerung einen vollen Ladezyklus durchlaufen, bevor der Ladezustandsanzeiger den Betrieb aufnimmt.

Die Steuerung muss eingeschaltet sein, damit der Batterieadezustands-Anzeiger die Ladung registriert. Eine Möglichkeit hierfür ist den Schlüsselschalter einzuschalten. Alternativ kann die Steuerung werkseitig so konfiguriert werden, dass der Batterieladezustands-Anzeiger beim Laden automatisch einschaltet. Auf diese Art kann das Risiko ausgeschlossen werden, dass beim Laden der Schlüsselschalter nicht eingeschaltet ist, und der Batterieladezustands-Anzeiger keine richtige Anzeige liefert. ANMERKUNG: Damit der Batterie-Ladezustandsanzeiger beim Laden die Steuerung automatisch einschaltet, muss das Ladegerät an den Sperreingang angeschlossen sein; siehe Seite 13.

Hupe

An Pin 16 verfügt die Steuerung über einen Treiberausgang für einen Piezo-Summer. Dieser Summer gibt einen 1 Hz Intervallton ab, wenn die Steuerung auf Rückwärtsfahrt steht, und einen Dauerton im Justagemodus für das Potentiometer. Der Treiberausgang kann einen Strom von max. 15 mA schalten. Eine Hupe mit einer höheren Stromaufnahme wird den Treiber beschädigen und die Steuerung außer Betrieb setzen.

Sicherungen

Eine Steuersicherung sollte in der Zuleitung zu den Steuerschaltern verwendet werden, um die Steuerverdrahtung bei Kurzschlüssen zu schützen. Die Größe der Sicherung richtet sich nach den Verbrauchern in der Steuerverdrahtung. Der Leistungskreis sollte ebenfalls mit einer Leistungssicherung abgesichert werden. Die Größe und Auslösecharakteristik dieser Sicherung sollten dem maximalen Strom der Steuerung und der Motor-Nennleistung entsprechen.

Sitzliftschalter

Ein Sitzliftschalter kann die Pins 1 und 3 des 4-poligen Molexsteckers (J2) kurzschließen und so die über den Fahrgeber gesteuerte Sitzliftfunktion aktivieren. Der Gegenstecker für J2 ist ein 4-Pin Molex Mini-Fit Jr., P/N. 39-01-2045.

Der Sitzlift sollte nicht eingeschaltet werden, wenn das Fahrzeug sich bewegt.

3 Programmierbare Parameter

Die 1228 Steuerung verfügt über eine Anzahl von Parametern, die mit dem Programmiergerät 1311 und PC-Programmer1314 programmiert werden können. Mit Hilfe dieser programmierbaren Parameter lässt sich das Fahrverhalten eines Fahrzeugs an die Bedürfnisse des Bedieners anpassen. Die Bedienung des Programmiergerätes 1311 ist in Anhang B beschrieben.

Die MultiMode™ Funktion dieser Steuerungen ermöglicht den Betrieb in zwei unterschiedlichen Betriebsarten: „Mode 1“ und „Mode 2“. Diese Modi können so programmiert werden, dass zwei unterschiedliche Fahrzeugcharakteristiken für unterschiedliche Einsatzbedingungen entstehen. Zum Beispiel kann ein Elektromobil in Mode 1 für langsame und genaue Fahrweise im Haus und in Mode 2 für schnelle Fahrweise im Freien programmiert werden.

Sechs Parameter können in den zwei Modi unabhängig programmiert werden:

- M1 Maximalgeschwindigkeit
- M2 Maximalgeschwindigkeit
- M1 Minimalgeschwindigkeit
- M2 Minimalgeschwindigkeit
- M1 maximale Rückwärtsgeschwindigkeit
- M2 maximale Rückwärtsgeschwindigkeit

Die Steuerung ist in Mode 2, wenn (der Modeschalter steht auf Ein) der Mode-Eingang auf B+ geschaltet wird. Wird der Mode-Eingang frei gelassen (der Modeschalter steht auf Ein) oder auf B- gelegt, ist die Steuerung in Mode 1.

Die programmierbaren Parameter sind nachfolgend aufgelistet. Im Text werden sie in der Kurzform aufgelistet, in der sie auch im englischen Text des Programmenüs im Programmiergerät erscheinen. Nicht alle von diesen Parametern werden bei allen Steuerungen angezeigt; die Liste einer jeden Steuerung hängt von ihrer Spezifikation ab. (Im deutschsprachigen Menü des Programmiergerätes erscheinen nicht für alle Parameter deutsche Übersetzungen; einige Parameter werden numerisch angezeigt.)

Motorparameter

- | | |
|-----------------|----------------------|
| Strombegrenzung | (Main Current Limit) |
| Motorwiderstand | (Motor Resistance) |

Beschleunigungsparameter

- | | |
|--|--------------------------------|
| Max. Geschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsrate | (Max-Speed Forward Accel Rate) |
| Min. Geschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsrate | (Min-Speed Forward Accel Rate) |
| Max. Geschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate | (Max-Speed Reverse Accel Rate) |
| Min. Geschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate | (Min-Speed Reverse Accel Rate) |
| Ruckdämpfung | (Gear Soften) |

Soft Start

Bremsparameter

Max. Geschwindigkeit Vorwärts-Verzögerungsrate	(Max-Speed Forward Decel Rate)
Min. Geschwindigkeit Vorwärts-Verzögerungsrate	(Min-Speed Forward Decel Rate)
Not-Stop Verzögerungsrate	(E Stop)
Max. Geschwindigkeit Rückwärts-Verzögerungsrate	(Max-Speed Reverse Decel Rate)
Min. Geschwindigkeit Rückwärts-Verzögerungsrate	(Min-Speed Reverse Decel Rate)
Schlüsselschalter-Ausschaltverzögerung	(Key-Off Deceleration)
Bremsabschaltverzögerung	(Brake Delay)

Geschwindigkeitsparameter

Maximalgeschwindigkeit, M1/M2	(Maximum Speed)
Minimalgeschwindigkeit, M1/M2	(Minimum Speed)
Maximale Rückwärtsgeschwindigkeit, M1/M2	(Max Reverse Speed)
Minimale Rückwärtsgeschwindigkeit, (Min Reverse Speed)	
Schleichfahrt	(Creep Speed)
Schieben-Geschwindigkeit	(Push Speed)
IR Geschwindigkeitskompensation	(IR Speed Compensation)
Geschwindigkeitsskalierung	(Speed Scaler)

Fahrgeberparameter

Fahrgebertyp	(Throttle Type)
Fahrgeberkalibrierung	(Throttle Autocalibration)
Fahrgeber-Neutralzone	(Throttle Deadband)
Fahrgeber-Verstärkung	(Throttle Gain)
Fahrgeber-Übersetzung	(Ramp Shape)

Fehlerparameter

Anfahrschutz	(HPD)
Bremsenfehler	(Brake Faults)
Sitzlift-Bremsenfehler	(Seat Lift Brake Faults)
Fehlersummer	(Fault Beep)

Andere Parameter

Sitzlift	(Seat Lift)
Virtueller Sitzlift	(Virtual Seat Lift)
Summer	(Beeper Solid)
Batterie-Voll Spannung	(BDI Full Voltage)
Batterie-Leer Spannung	(BDI Empty Voltage)
Batterie-Rücksetz-Spannung	(BDI Reset Voltage)
Sparschaltung	(Sleep Delay)

Zitterkompensation

(Tremor Compensation)

Motorparameter

Strombegrenzung (Main C/L)

Die **Strombegrenzung** ermöglicht die Einstellung des maximalen Stroms, den die Steuerung im Fahr- und Bremsbetrieb im Motorkreis zulässt. Dieser Parameter kann genutzt werden, um den Motor vor zu hohen Strömen (möglicher Beschädigung) zu schützen, oder das Moment zu begrenzen, welches der Motor an das Antriebssystem abgibt. Sie ist von 30A bis 100% des nominalen Maximalstroms der Steuerung einstellbar. (Der maximale Strom hängt vom Steuerungsmodell ab; siehe 15-Sekunden-Stromwerte in Tabell D-1.)

Motorwiderstand (Motor resistance)

Die Parameter **Motorwiderstand** ist entscheidend für den Fahrbetrieb. Die Leistung der Steuerung ist von der korrekten Einstellung abhängig. Der Motorwiderstandparameter ist zwischen 0 und 625 mOhm einstellbar. Er muss auf den tatsächlichen Widerstandswert des kalten Motors gesetzt werden. Wie dies geschieht, sehen Sie in den Einstellungsanleitungen Prozedur 4 auf Seite 33.

Beschleunigungsparameter

Maximalgeschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsrate (Accel Max Spd)

Die **Maximalgeschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung bei vollem Fahrgebersignal und mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Maximalposition den Ausgang in Vorwärtsfahrt von 0% auf 100% Geschwindigkeit beschleunigt. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Beschleunigungszeit und einen weicheren Start. Schnellere Starts erreicht man durch eine geringere Beschleunigungszeit, z.B. durch einen kleineren Wert der Beschleunigungsrate. Die Vorwärts-Beschleunigungsrate ist von 0,2 sec. bis 4,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abrupten Beschleunigungen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Die Maximal- und Minimalgeschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsraten sind linear skaliert, um eine gleichmäßige Reaktion über den gesamten Bereich des Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometers zu geben.

Minimalgeschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsrate (Accel Min Spd)

Die **Minimalgeschwindigkeit Vorwärts-Beschleunigungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung den Ausgang in Vorwärtsfahrt von 0% auf 100% Geschwindigkeit beschleunigt bei vollem Fahrgebersignal und mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Minimalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Beschleunigungszeit und einen weicheren Start. Schnellere Starts erreicht man durch eine geringere Beschleunigungszeit, z.B. durch einen kleineren Wert der Beschleunigungsrate. Die Vorwärts-Beschleunigungsrate ist

von 0,2 sec. bis 8,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abrupten Beschleunigen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Maximalgeschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate (Rev Accel Max)

Die **Maximalgeschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung den Ausgang in Rückwärtsfahrt von 0% auf 100% Geschwindigkeit beschleunigt bei vollem Fahrgebersignal und mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Maximalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Beschleunigungszeit und einen weicheren Start. Schnellere Starts erreicht man durch eine geringere Beschleunigungszeit, z.B. durch einen kleineren Wert der Beschleunigungsrate. Die Rückwärts-Beschleunigungsrate ist von 0,2 sec. bis 8,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abrupten Beschleunigen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Die Maximal- und Minimalgeschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate sind linear skaliert, um eine gleichmäßige Reaktion über den gesamten Bereich des Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometers zu geben.

Minimalgeschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate (Rev Accel Min)

Die **Minimalgeschwindigkeit Rückwärts-Beschleunigungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung den Ausgang in Rückwärtsfahrt von 0% auf 100% Geschwindigkeit beschleunigt bei vollem Fahrgebersignal und mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Minimalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Beschleunigungszeit und einen weicheren Start. Schnellere Starts erreicht man durch eine geringere Beschleunigungszeit, z.B. durch einen kleineren Wert der Beschleunigungsrate. Die Rückwärts-Beschleunigungsrate ist von 0,2 sec. bis 8,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abrupten Beschleunigen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Ruckdämpfung (Gear Soften)

Die Funktion **Ruckdämpfung** nimmt bei einer Momentenänderung das gesamte mechanische Spiel im Antriebsstrang sanft auf. Sie betrifft alle Beschleunigungsvorgänge, außer dem vom Stillstand aus. Der Effekt dieser Funktion ist am deutlichsten zu spüren, wenn erneut beschleunigt, nachdem man fast bis zum Stillstand abgebremst hat. (Siehe den Softstartparameter weiter unten, für abgerundete Momentenendpunkte bei Beschleunigungen aus dem Stillstand heraus.)

Der Parameter Ruckdämpfung ist von 0% bis 100% einstellbar, wobei 100% eine sehr starke Dämpfung bewirkt und 0% diese Funktion ausschaltet. Der Nachteil einer stärkeren Ruckdämpfung ist eine verlangsamte Reaktion beim Beschleunigen, besonders bei höheren Werten für die Ruckdämpfung.

Softstart (Soft Start)

Die Funktion **Softstart** rundet die Momentenendpunkte bei Vorwärts- und Rückwärtsbeschleunigungen aus dem Stillstand ab (S-förmige Beschleunigung). Beim Beschleunigen aus dem Stillstand heraus bevorzugen manche Benutzer die sanfte Aufnahme des Getriebespiels während andere wiederum eine spontane Reaktion wünschen.

Der Parameter Softstart ist von 0% bis 100% einstellbar, wobei 100% eine starke Dämpfung bewirkt und 0% diese Funktion ausschaltet. Der Nachteil bei einer Erhöhung des Softstartparameters ist eine verlangsamte Reaktion beim Beschleunigen, besonders bei höheren Werten dieser Parameter.

Bremsparameter

Maximalgeschwindigkeit Vorwärts-Verzögerungsrate (Decel Max SPD)

Die **Maximalgeschwindigkeit Vorwärts-Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung in Vorwärtsfahrt den Ausgang von seinem gegenwärtigen Wert auf 0% Geschwindigkeit reduziert, wenn der Fahrgeber auf neutral zurückgenommen wird mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Maximalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Verzögerungszeit und ein weiches Abbremsen. Ein geringerer Wert verkürzt den Anhalteweg. Die Verzögerungsrate sollte auf einen Wert eingestellt werden, der einen sicheren Anhalteweg bei maximaler Geschwindigkeit gewährleistet. (ANMERKUNG: Der Anhalteweg kann durch gesetzliche Bestimmungen festgelegt sein.) Die Verzögerungsrate ist von 0,2 sec. bis 4,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abruptem Bremsen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Minimalgeschwindigkeit Vorwärts-Verzögerungsrate (Decel Min SPD)

Die **Minimalgeschwindigkeit Vorwärts-Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung in Vorwärtsfahrt den Ausgang von seinem gegenwärtigen Wert auf 0% Geschwindigkeit reduziert, wenn der Fahrgeber auf neutral zurückgenommen wird mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Minimalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Verzögerungszeit und ein weiches Abbremsen. Ein geringerer Wert verkürzt den Anhalteweg. Die Verzögerungsrate ist von 0,2 sec. bis 8,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abruptem Bremsen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Notstop-Verzögerungsrate (E Stop)

Die **Notstop-Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der das Fahrzeug zum Stillstand kommt, wenn ein Rückwärts-Fahrgebersignal von >80% gegeben wird während das Fahrzeug vorwärts fährt. Dies gibt dem Fahrer eine Möglichkeit zum schnelleren Anhalten, wenn es die Umstände erfordern.

Bei Aktivierung der Notstop-Funktion wird die Notstop-Verzögerungsrate zur neuen Vorwärts-Verzögerungsrate. Daher macht es Sinn, sie auf einen kürzeren Wert (schnellerer Stop) als die schnellste Vorwärts-Verzögerungsrate (Decel Max Speed) zu setzen. Die Notstop-Verzögerungsrate ist von 0,2 sec. bis 4,0 sec. einstellbar.

Maximalgeschwindigkeit Rückwärts-Verzögerungsrate (Rev Decel Max)

Die **Maximalgeschwindigkeit Rückwärts-Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung in Rückwärtsfahrt den Ausgang von seinem gegenwärtigen Wert auf 0% Geschwindigkeit reduziert, wenn der Fahrgeber auf neutral zurückgenommen wird mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Maximalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Verzögerungszeit und ein weiches Abbremsen. Ein geringerer Wert verkürzt den Anhalteweg. Die Verzögerungsrate sollte auf einen Wert eingestellt werden, der einen sicheren Anhalteweg bei maximaler Geschwindigkeit gewährleistet. (ANMERKUNG: Der Anhalteweg kann durch gesetzliche Bestimmungen festgelegt sein.) Die Verzögerungsrate ist von 0,2 sec. bis 4,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abruptem Bremsen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Minimalgeschwindigkeit Rückwärts-Verzögerungsrate (Rev Decel Min)

Die **Minimalgeschwindigkeits Rückwärts-Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung in Rückwärtsfahrt den Ausgang von seinem gegenwärtigen Wert auf 0% Geschwindigkeit reduziert, wenn der Fahrgeber auf neutral zurückgenommen wird mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Minimalposition. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Verzögerungszeit und ein weiches Abbremsen. Ein geringerer Wert verkürzt den Anhalteweg. Die Verzögerungsrate sollte auf einen Wert eingestellt werden, der einen sicheren Anhalteweg bei maximaler Geschwindigkeit gewährleistet. (ANMERKUNG: Der Anhalteweg kann durch gesetzliche Bestimmungen festgelegt sein.) Die Verzögerungsrate ist von 0,2 sec. bis 8,0 sec. einstellbar. Werte unter 0,5 sec. führen zu abruptem Bremsen und sollten nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

Schlüsselschalter-Ausschaltverzögerung (Key Off Decel)

Die **Schlüsselschalter-Ausschaltverzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung den Ausgang herunterfährt, wenn während der Fahrt der Schlüsselschalter ausgeschaltet wird. Die Schlüsselschalter-Ausschaltverzögerungsrate ist unabhängig von der Verzögerungsrate, dem gewählten Mode, der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung zum Zeitpunkt des Schlüsselschalterausschaltens. Sie ist von 0,2 sec. bis 4,0 sec. einstellbar.

Bremsabschaltverzögerung (Brake Delay)

Die **Bremsabschaltverzögerung** bestimmt, wann die elektromagnetische Bremse abschaltet, nachdem der Fahrgeber auf Neutral zurückgestellt wurde. Diese Verzögerungszeit ist von 0,1 sec. bis 1,0 sec. einstellbar. Sie sollte klein genug gewählt werden, um ein Zurückrollen beim Anhalten an einer Steigung zu verhindern, aber lang genug, um ein ruckfreies Anhalten in der Ebene zu ermöglichen.

Die Bremsabschaltverzögerung tritt nicht in Kraft, wenn nach dem Anhalten an einer Steigung das Fahrzeug in der entgegengesetzten Richtung zurückrollt. In diesem Fall erkennt die Steuerung das Zurückrollen und die Bremse schaltet sofort ab.

Geschwindigkeitsparameter

M1 / M2 Maximalgeschwindigkeit (M1/M2 Max Spd)

Die **Maximalgeschwindigkeit** definiert die maximale Geschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Maximalstellung. Wenn z.B. in Mode 1 die Maximalgeschwindigkeit auf 60% gesetzt ist und das Begrenzungspotentiometer auf maximal steht, erreicht die Steuerung in Mode 1 einen Ausgang von 60% bei maximalem Fahrgebersignal. ANMERKUNG: Wird ein Begrenzungspotentiometer in Ihrer Anwendung nicht verwendet, siehe Seite 12.

M1 / M2 Minimalgeschwindigkeit (M1/M2 Min Spd)

Die **Minimalgeschwindigkeit** definiert die maximale Geschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal mit dem Geschwindigkeitsbegrenzungspotentiometer in der Minimalstellung. Wenn z.B. in Mode 1 die Minimalgeschwindigkeit auf 20% gesetzt ist und das Begrenzungspotentiometer auf minimal steht, erreicht die Steuerung in Mode 1 einen Ausgang von 20% bei maximalem Fahrgebersignal. ANMERKUNG: Wird ein Begrenzungspotentiometer in Ihrer Anwendung nicht verwendet, siehe Seite 12.

M1 / M2 maximale Rückwärtsgeschwindigkeit (M1/M2 Rev Max Spd)

Die **maximale Rückwärtsgeschwindigkeit** definiert die maximale Geschwindigkeit in rückwärts bei vollem Fahrgebersignal, mit dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Maximalstellung. Wenn z.B. in Mode 1 die maximale Rückwärtsgeschwindigkeit auf 40% gesetzt ist und das Begrenzungspotentiometer auf maximal steht, erreicht die Steuerung in Mode 1 einen Ausgang von 40% bei maximalem Fahrgebersignal. ANMERKUNG: Wird ein Begrenzungspotentiometer in Ihrer Anwendung nicht verwendet, siehe Seite 12.

Minimale Rückwärtsgeschwindigkeit (Rev Min Spd)

Die **minimale Rückwärtsgeschwindigkeit** definiert die maximale Geschwindigkeit in rückwärts bei vollem Fahrgebersignal, mit dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Maximalstellung. Die minimale Rückwärtsgeschwindigkeit ist in Mode 1 und Mode 2 gleich. ANMERKUNG: Wird ein Begrenzungspotentiometer in Ihrer Anwendung nicht verwendet, siehe Seite 12.

Kriechgeschwindigkeit (Creep Speed)

Die **Kriechgeschwindigkeit** hilft beim Anfahren auf Steigungen, ein Zurückrollen des Fahrzeugs zu verhindern, wenn die Bremse gelöst wird, aber nur ein sehr geringes Fahrgebersignal gegeben wird. Sie wird aktiviert, sobald der Fahrer die Neutralzone verlässt. Das Fahrgebersignal wird so umgesetzt, dass der Ausgang über den gesamten Fahrgeberweg gesteuert wird, aber der Anfangswert der Kriechgeschwindigkeit entspricht. Die Kriechgeschwindigkeit ist von 0% bis 10% der maximalen Geschwindigkeit programmierbar.

Schiebengeschwindigkeit (Push Speed)

Wer der Schiebenschalter eingeschaltet wird, löst die Schiebenfunktion die elektromagnetische Bremse und ermöglicht ein Schieben des Fahrzeugs. Die maximale Geschwindigkeit, mit der das Fahrzeug geschoben werden kann, wird durch den Parameter **Schiebengeschwindigkeit** bestimmt. Er ist von 25% bis 50% der Maximalgeschwindigkeit programmierbar. Dieser Parameter bestimmt auch die Zugschnell-schieben-Geschwindigkeit, welche die maximale Geschwindigkeit ist, mit der das abgeschaltete Fahrzeug mit gelöster Bremse geschoben werden kann. ANMERKUNG: Das Fahrzeug muss so schnell geschoben werden, dass der Motor ca. 15V erreicht, um diese Funktion zu aktivieren.

IR Kompensation (IR Comp Coeff)

Die IR Kompensation ist eine Methode, mit der die Steuerung die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei unterschiedlichen Motorbelastungen konstant hält. Der **IR Kompensations-Koeffizient** bestimmt, wie aggressiv die Steuerung versucht, die Geschwindigkeit bei unterschiedlichen Motorbelastungen konstant zu halten. Dieser Parameter ist skaliert auf 0 bis 100% und definiert den Prozentwert der möglichen Kompensation.

Geschwindigkeitsskalierung (SPD Scaler)

Der Parameter Geschwindigkeitsskalierung bestimmt die maximale Spannung, die an den Motor gegeben wird. Er vermeidet die Unterschiede in der Maximalgeschwindigkeit, die entstehen würden, wenn man mit einer voll geladenen oder einer teilweise entladenen Batterie fahren würde. Ist der Speed Scaler z.B. auf 23 V gesetzt, wird die Maximalgeschwindigkeit bei einer Batteriespannung von 23 V die gleiche sein, wie bei 28 V oder irgend ein Wert dazwischen. Der Parameter Speed Scaler ist von 20,0 V bis 28,0 V einstellbar.

Fahrgeberparameter

Fahrgebertyp (Throttle Type)

Die Steuerung kann so programmiert werden, dass sie Signale von einem Wippenpotentiometer, einem invertierten Wippenpotentiometer, einem 5 k Ω -Einwegpotentiometer oder einer 0-5 V Spannungsquelle akzeptiert.

Die Typen des **Fahrgeber-Eingangssignals** - Typ „0“ bis „5“ im Fahrgebertyp (Throttle Type) Programmenü sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 Programmierbare Fahrgeber-Eingangssignaltypen			
	Anwendung		
Fahrgebertyp	5 k Ω 3-Draht-Potentiometer	0 - 5 V Fahrgeber	Beschreibung
0	✓	✓*	Wippen (Wigwag, Mittelstellung-Aus)
1	✓	✓*	Invertierter Wippen (Wigwag)
2	✓		Einwegpoti, max. Geschw. = 5 k Ω
3	✓		Invertiert Einweg, max. Geschw. = 0
4		✓	Einweg, max. Geschw. = 5 V
5		✓	Invertiert Einweg, max. Geschw. = 0

*Erfordert 4k7 Widerstand, siehe Abb7.

Fahrgeber-Kalibrierung (Thrtl Autocal)

Die **Fahrgeber-Kalibrierung** bietet eine einfache Möglichkeit, ein Wippen-Fahrgeberpotentiometer zu zentrieren. Um diese Funktion zu nutzen, muss eine Hupe an den Hupenausgang angeschlossen werden. Die Steuerung sperrt den Fahrbetrieb im Kalibrierungsmodus, und ermöglicht so das Potentiometer ohne Gefährdungen zu justieren.

Die Fahrgeber-Kalibrierung wird folgendermaßen durchgeführt:

- 1) Das Fahrzeug aufbocken, damit die Antriebsräder den Boden nicht berühren, oder den Motor abklemmen.
- 2) Den Fahrgebermechanismus einbauen, aber die Potentiometerachse noch nicht fest mit dem Fahrhebel verbinden.
- 3) Die Steuerung einschalten und das Programmiergerät 1311 anschließen.
- 4) Programmnenü anwählen und Fahrgeber-Kalibrierung auswählen.
- 5) Die Fahrgeber-Kalibrierung auf Ein schalten. Jetzt kann die Hupe ertönen und somit anzeigen, dass das Potentiometer nicht richtig justiert ist. Wenn

die Hupe nicht ertönt, ist das Potentiometer bereits richtig justiert, und eine weitere Justage ist nicht erforderlich.

- 6) Den Fahrhebel in der Neutralstellung halten und das Potentiometer in eine Richtung so justieren, dass die Hupe nicht mehr hupt. Diese Position merken. Das Potentiometer in die andere Richtung so justieren, dass die Hupe nicht mehr hupt. Auch diese Position merken. Justieren Sie das Potentiometer auf die Mitte zwischen diesen beiden Positionen. Das Potentiometer ist nun auf den richtigen Wert für Neutral justiert.
- 7) Die Klemmschraube des Fahrgebers festziehen, damit der Fahrhebel fest auf der Potentiometerachse sitzt. Den Fahrgeber betätigen und wieder loslassen um festzustellen, ob er selbsttätig wieder in die Neutralstellung zurückkehrt. Die Hupe sollte nach dem gleichen Drehweg in beide Richtungen ausgehen.
- 8) Die Fahrgeber-Kalibrierung ausschalten (auf Off) setzen oder über den Schlüsselschalter aus-/einschalten. (Wenn Sie den Schlüsselschalter aus-/einschalten, muss der Schlüsselschalter für mindestens 4 sec. auf aus bleiben.) Das Fahrzeug kann nicht fahren wenn die Fahrgeber-Kalibrierung eingeschaltet (auf On) ist.

Fahrgeber-Neutralzone (Thrtl Deadband)

Die **Fahrgeber-Neutralzone** legt den Spannungsbereich am Schleifer des Fahrgeberpotentiometers fest, den die Steuerung als Neutral erkennt. Ein Vergrößern des Wertes der Fahrgeber-Neutralzone vergrößert diesen Spannungsbereich. Dieser Parameter ist bei solchen Fahrgebern besonders hilfreich, die nicht zuverlässig in eine genau definierte Neutralposition zurückkehren. Er ermöglicht es, einen weiten Bereich als Neutralzone zu definieren, in den der Fahrgeber nach dem Loslassen zurückkehrt, und in dem die Steuerung dann auf Neutral schaltet.

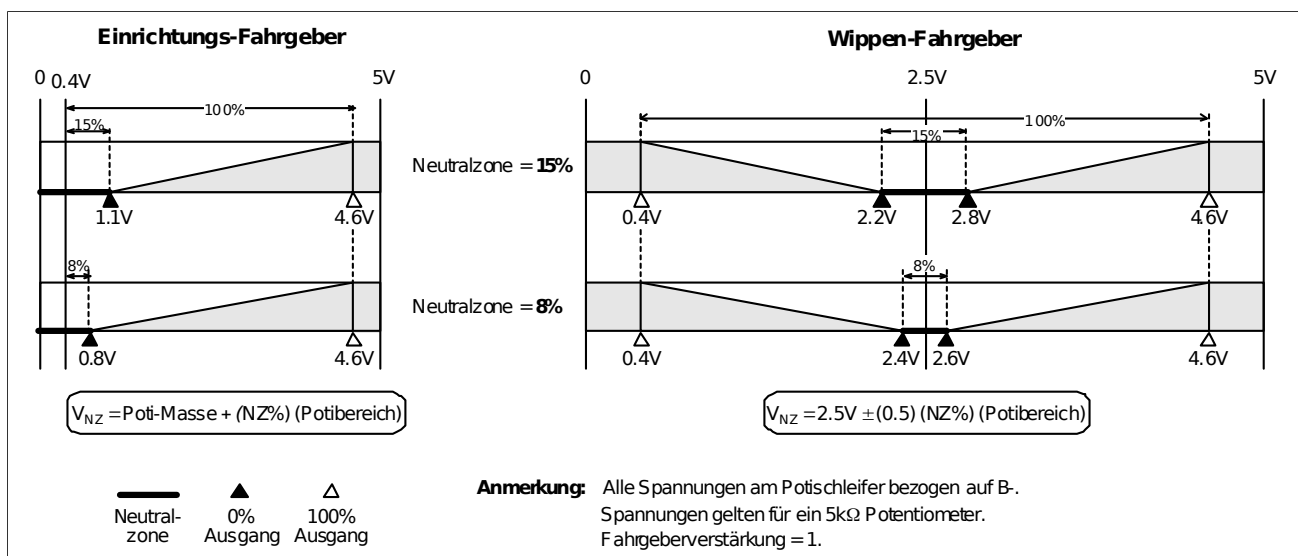


Abb. 9 Auswirkung der Änderung der Fahrgeber-Neutralzone

Beispiele für Neutralzonen-Einstellungen (15%, 8%) sind in Abb. 9 gezeigt, zusammen mit der Formel zur Berechnung des Spannungsbereichs am Schleifer (bezogen auf B-), den die Steuerung als Neutralzone interpretiert.

Das Programmiergerät zeigt den Parameter Fahrgeber-Neutralzone als einen Prozentsatz des nominalen Spannungsbereichs des Fahrgeber-Schleifers an. Er ist einstellbar von 6,0 bis 25,0%. Die Voreinstellung der Neutralzone ist 10,0%.

Der nominelle Spannungsbereich des Fahrgeber-Schleifers ist 4 V, gemessen gegen B-. Dies trifft für Wippen- und Einwegpotentiometer zu. Bei einem Einweg-Fahrgeber setzt der Neutralzonenparameter einen einzelnen Schwellwert der Schleiferspannung (bezogen auf B-), bei dem die Steuerung anfängt den Ausgang zu modulieren. Bei einem Wippenfahrgeber setzt der Neutralzonenparameter zwei Schwellwerte der Schleiferspannung, einen auf jeder Seite der 2,5 V (2,5 k Ω) Mittelstellung, für vorwärts und rückwärts. Abhängig von den individuellen Potentiometern können die Werte für Potimasse und Potiplus (dadurch auch die Neutralzone, die als %-Wert des aktiven Bereichs definiert ist) variieren. Die unten aufgelisteten Werte können mit der Gleichung aus Abb. 9 genutzt werden, um die tatsächlichen Neutralzonen-Schwellwerte für jede beliebige Neutralzoneneinstellung zu berechnen:

Potentiometer	Potimasse	Potiplus	Aktiver Bereich
4 k Ω	0,5 V	4,5 V	4,0 V
5k Ω	0,4 V	4,6 V	4,2 V
7k Ω	0,3 V	4,7 V	4,4 V

Genaue Anleitungen zur Justage der Neutralzone finden Sie in Kapitel 4.

Fahrgeber-Verstärkung (Thrtl Gain)

Die **Fahrgeber-Verstärkung** bestimmt die benötigte Schleiferspannung für 100% Ausgang. Eine höhere Fahrgeber-Verstärkung reduziert die Schleiferspannung und damit den benötigten Wert für den vollen Ausgangswert. Diese Funktion ermöglicht den Einsatz von Potentiometern mit begrenztem Einstellwinkel.

Beispiele unterschiedlicher Werte der Fahrgeber-Verstärkung sind in Abb. 10 dargestellt. Es werden die Auswirkungen dreier verschiedener Einstellungen (1; 1,5 und 2) auf die Schleiferspannung gezeigt, die für die volle Ausgangsspannung erforderlich ist. Die Veränderung der Fahrgeber-Verstärkung beeinflusst auch die Neutralzone, die ein %-Wert des aktiven Fahrgeberbereichs ist.

ANMERKUNG: Die Neutralzonenwerte in den beiden unteren Beispielen sind durch Rundung gleich; der tatsächliche Wert der Neutralzone in dem untersten Beispiel ist geringer als im Beispiel darüber.

Bei einem Einfach-Fahrgeber bestimmt der Verstärkungsparameter die maximale Schleiferspannung, die zum Erreichen von 100% Ausgang nötig sind. Bei einem Wippenfahrgeber bestimmt der Verstärkungsparameter den Schleiferwiderstand, um das volle Ausgangssignal in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung zu erhalten: die benötigte Schleiferspannung für voll vorwärts wird reduziert und die benötigte Schleiferspannung für voll rückwärts wird erhöht.

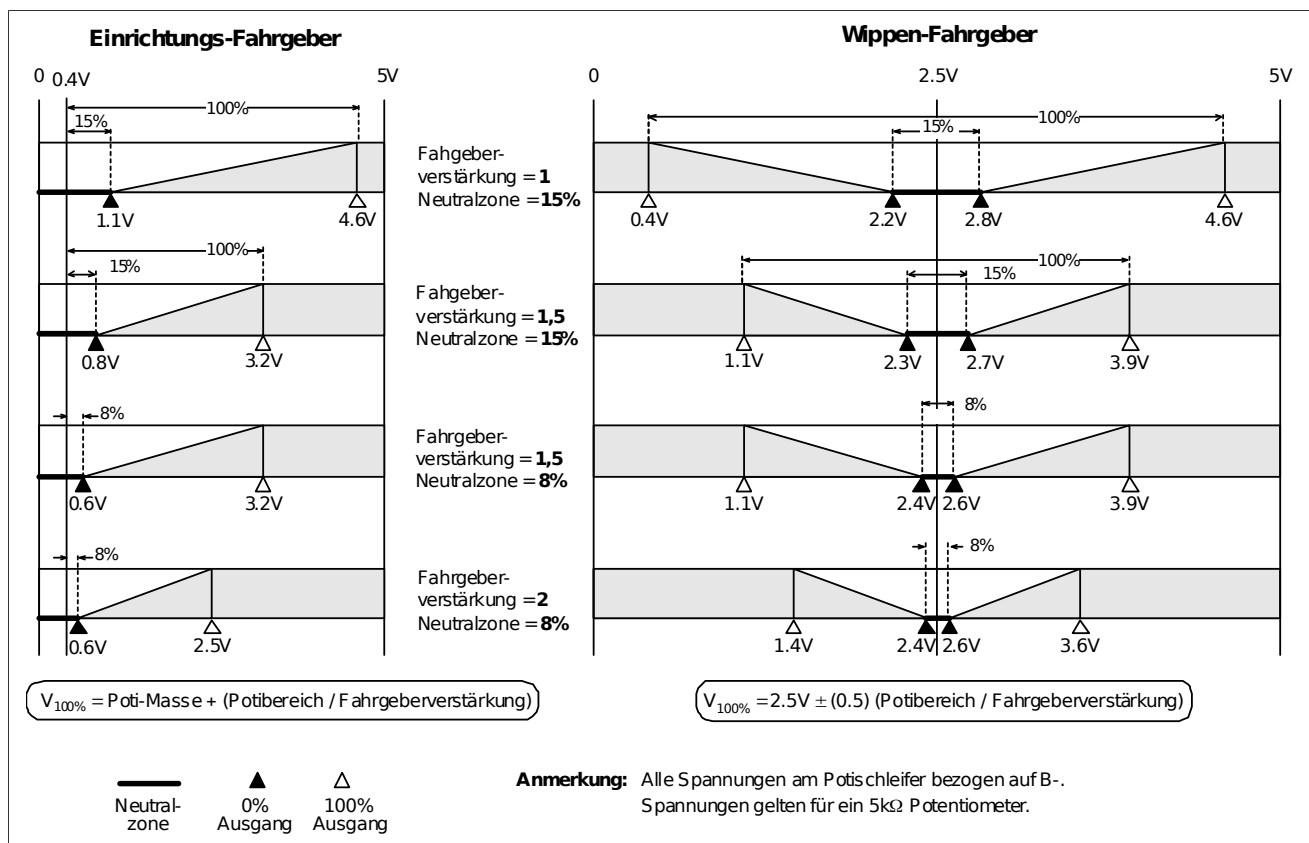


Abb. 10

Auswirkungen der Änderung der Fahrgeber-Verstärkung

Der Parameter Fahrgeber-Verstärkung kann von 1,0 bis 10,0 eingestellt werden. Der Wert der Fahrgeber-Verstärkung ist das Verhältnis der 5 k Ω des Potentiometers zum genutzten Bereich ($G = R_{\text{pot}} / R_{\text{nutz}}$). Ein Wert von 1,0 entspricht einer direkten eins-zu-eins Übersetzung, in anderen Worten, keiner Fahrgeber-Verstärkung. Ein Wert von 10 würde den Einsatz eines Potentiometers mit einem nutzbaren Bereich von 1/10 von 5 k Ω , d.h. 500 Ω , erlauben. Für die meisten Anwendungen sind Einstellungen von 1,0 bis 2,0 ausreichend.

ANMERKUNG: Die Fahrgebercharakteristik ist in Schleiferspannung anstatt in Widerständen definiert, da eine Vielzahl unterschiedlicher Potentiometer eingesetzt werden können und die Toleranzen zwischen gleichen Typen groß sein kann.

Rampenform (Ramp Shape)

Die Rampenform definiert die Potentiometerempfindlichkeit als Übersetzungsverhältnis des Fahrgebersignals zur Ausgangsspannung. Dieser Parameter verändert die Fahrzeugreaktion auf das Fahrgebersignal. Eine Einstellung auf 50% ergibt ein lineares Ausgangssignal entsprechend der Fahrgeberstellung. Werte unter 50% verringern den Ausgang bei kleinen Fahrgebersignalen und ermöglichen eine bessere Manövrierbarkeit bei langsamen Geschwindigkeiten. Werte über 50% geben dem Fahrzeug ein schnelleres, spontaneres Verhalten bei kleinen Fahrgebersignalen.

Die Rampenform kann von 20% bis 70% programmiert werden. Der Rampenformwert bezieht sich auf die Ausgangsspannung bei 50% Fahrgebersignal. Bei einer Maximalgeschwindigkeit von 100% ergibt eine Rampenform von z.B.

40% eine Ausgangsspannung von 40% bei halbem Fahrgebersignal. Die Rampenform 50% entspricht einem linearen Übersetzungsverhältnis. In Abb. 11 sind als Beispiel 6 Rampenformen (20, 30, 40, 50, 60 und 70%) mit einer Maximalgeschwindigkeit von 100% dargestellt.

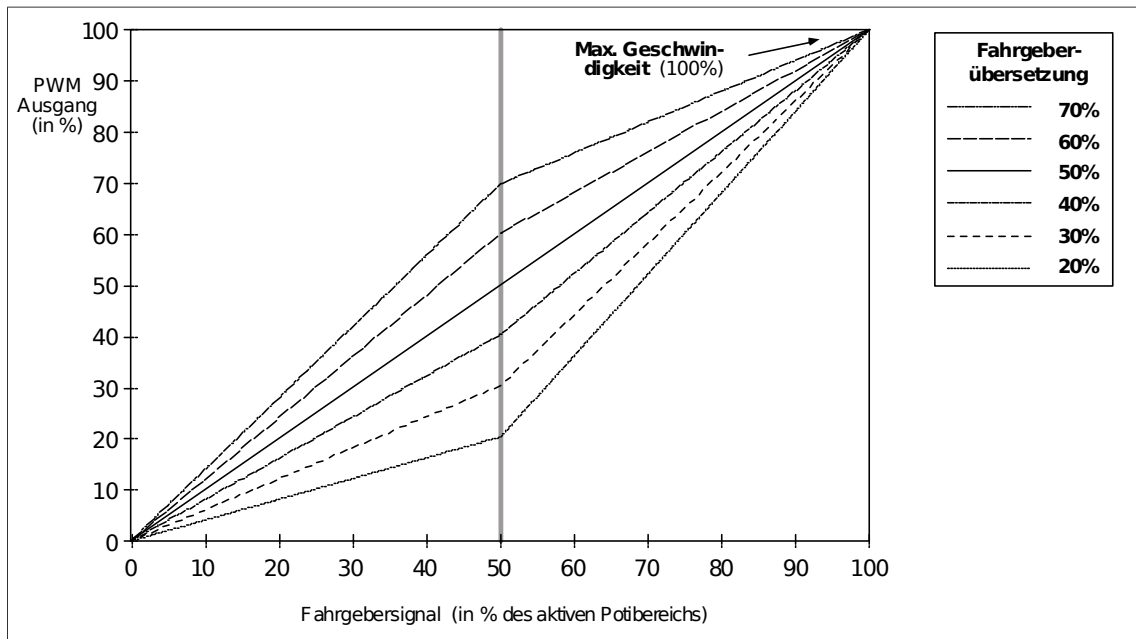


Abb. 11 Rampenform (Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis) für Steuerungen mit der Maximalgeschwindigkeit auf 100%

Eine Änderung der Einstellungen für die Maximalgeschwindigkeit ändert den Ausgangsbereich der Steuerung. Rampenformen mit einer von 100% auf 60% reduzierten Maximalgeschwindigkeit sind in Abb. 12 dargestellt.

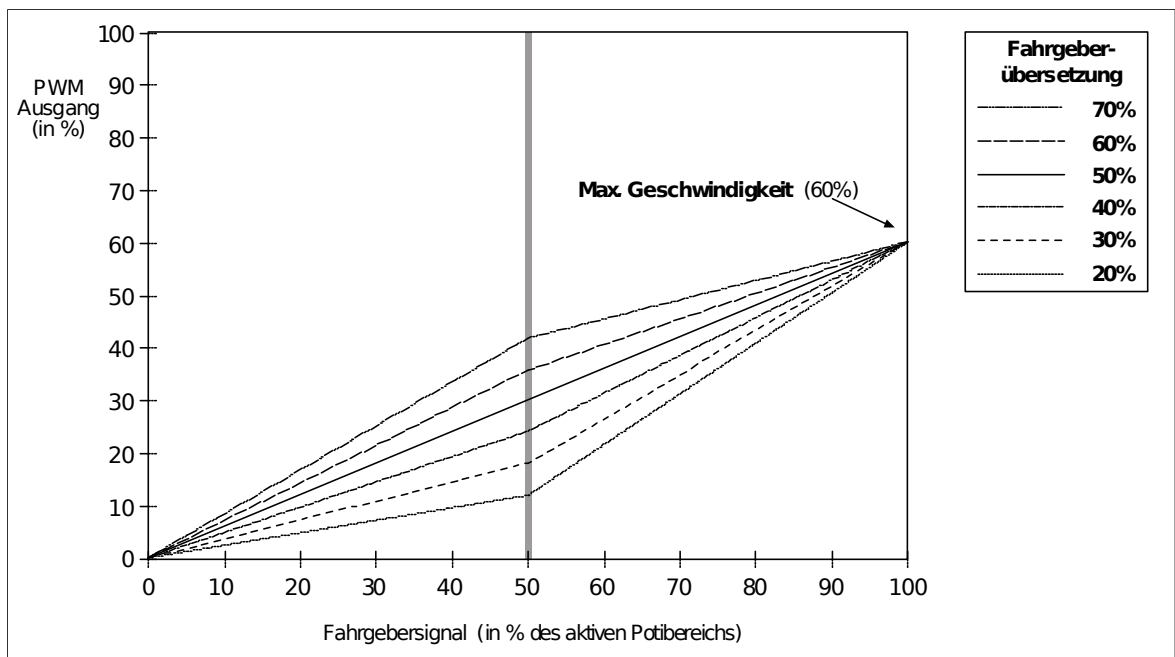


Abb. 12 *Rampenform (Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis) für Steuerungen mit der Maximalgeschwindigkeit auf 60%*

In allen Fällen ist der Rampenformwert die Ausgangsspannung als Prozentsatz des gesamten Bereichs. In Abb. 12 z.B. ergibt eine Rampenform von 50% eine Ausgangsspannung von 30% bei halbem Fahrgebersignal (halbwegs zwischen 0% und 60%). Die 20% Rampenform ergibt 12% Ausgang bei halbem Fahrgebersignal (20% des Bereichs von 0% bis 60%).

Fehlerparameter

Potentiometer-Anfahrschutz (High Pedal Dis)

Die primäre Funktion des Parameters **Potentiometer-Anfahrschutz (HPD)** ist das Anfahren des Fahrzeugs zu verhindern, wenn beim Einschalten des Schlüsselschalters der Fahrgeber betätigt ist. Der Anfahrschutz dient auch als Verriegelung, um den Fahrbetrieb zu verhindern, wenn der Schiebeneingang oder der Sperreingang belegt und die Schieben- oder die Sperrfunktion aktiviert sind.

Wenn der HPD-Parameter auf Ein programmiert ist, wird der Anfahrschutz aktiviert, wenn (1) ein Fahrgebersignal größer als der Neutralzonenwert beim Einschalten des Schlüsselschalters anliegt, (2) wenn der Schiebenschalter beim Einschalten des Schlüsselschalters eingeschaltet ist, (3) nach dem Anhalten des Fahrzeugs, wenn der Schiebenschalter während der Fahrt eingeschaltet wird, oder (4) wenn der Sperreingang während der Fahrt eingeschaltet wird. Ist der HPD-Parameter ausgeschaltet, so ist diese Schutzfunktion abgeschaltet. ANMERKUNG: Um die Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, muss der Potentiometer-Anfahrschutz auf EIN programmiert sein.

Bremsenfehler (Brake Flts)

Der Parameter **Bremsenfehler** ermöglicht (On) oder verhindert (Off) alle Überwachungen auf Fehler in der Bremse oder Bremsverdrahtung. Alle Elektromobile oder Rollstühle müssen diesen Parameter eingeschaltet haben, um die gesetzlichen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.

In anderen Anwendungen ohne elektromagnetischer Bremse kann dieser Parameter ausgeschaltet werden, man spart dadurch einen 200Ohm, 5W Lastwiderstand als Ersatz für die Bremsspule.

Sitzlift-Bremsenfehler (SL Brake Flts)

Der Parameter **Sitzlift-Bremsenfehler** ermöglicht (On) oder verhindert (Off) alle Überwachungen auf Kurzschlüsse und Unterbrechungen in der Bremse oder Bremsverdrahtung im Sitzliftbetrieb.

Der Sitzlift-Bremsenfehler ist nur aktiv, wenn auch der Bremsenfehler Parameter eingeschaltet ist. Wenn der Bremsenfehler Parameter ausgeschaltet ist, findet keine Überwachung auf Bremsenfehler statt, auch wenn der Sitzlift-Bremsenfehler eingeschaltet ist.

Fehlersummer (Fault Beep)

Der Parameter **Fehlersummer** schaltet den Hupentreiber im Fehlerfall ein, damit der Fehlercode auch hörbar gemacht werden kann. Er gibt nur den Fehlercode aus, nicht vorab eine Serie von Intervalltönen (die dem Fehlercode bei der Status-LED vorausgehen und die Schwere des Fehlers anzeigen). Wenn dieser Alarmton nicht gewünscht wird, kann dieser Parameter auf Aus programmiert werden.

Andere Parameter

Sitzlift (Seat Lift)

Elektromobile verwenden die 1228 gewöhnlich um den Sitzliftmotor und den Fahrmotor anzutreiben. Abhängig vom Betriebsmode wird die Leistungsverdrahtung von der Steuerung mit einem Relais zwischen dem Sitzliftmotor und dem Fahrmotor umgeschaltet, siehe Abb. 4a/4b. Wenn die Sitzliftfunktion aktiviert ist, schaltet die Steuerung den Bremsstreiberausgang ab (die Bremse fällt ab) und schaltet unabhängig vom Modeschalter auf Mode 1.

Der Sitzliftschalter wird mit J2 (der 4-polige Steuerstecker) verbunden. Die Steuerung geht vom Fahrmode in den Sitzliftmode über, wenn der Sitzliftschalter geschlossen wird.

Zum Programmieren der Steuerung muss der Sitzliftstecker von J2 getrennt werden, da das Programmiergerät und der Sitzliftschalter den gleichen Stecker J2 benutzen. Nach dem Programmieren kann der Sitzliftschalter wieder in J2 eingesteckt werden.

Virtueller Sitzlift (VSL)

Das Programmiergerät und der Sitzliftschalter teilen sich den selben 4-poligen Steuerstecker J2 – siehe Abb. 4a/4b. Der Parameter Virtueller Sitzlift ermöglicht es der Steuerung in den Sitzliftmode zu wechseln, wenn das Programmiergerät – anstelle des Sitzliftschalters – eingesteckt ist. Wenn dieser Parameter auf ein gesetzt wird geht die Steuerung vom Fahrmode in den Sitzliftmode über und schaltet die Bremse ein (schaltet den Treiber der elektromagnetischen Bremse aus). Dies kann beim Überprüfen der Steuerung mit dem Programmiergerät hilfreich sein. Der virtuelle Sitzliftmode setzt beim Aus-/Einschalten des Schlüsselschalters automatisch auf aus zurück.

Bei Steuerungen ohne virtuellen Sitzlift kann die Sitzliftfunktion nur ohne angeschlossenem Programmiergerät getestet werden.

Dauersummer (Beeper Solid)

Wenn der Parameter Dauersummer auf ein gesetzt ist, liefert die Steuerung ein 24V Dauersignal am Hupenausgang Pin 16, solange der Fahrgeber auf rückwärts steht. Dieses Signal kann für eine Logikfunktion genutzt werden, wie z.B. ein Wasserventil oder eine Bürstensteuerung in einem Reinigungsgerät.

Der Parameter Dauersummer wird normalerweise auf aus gesetzt, wenn ein Piezo-Warnsummer an den Hupenausgang Pin 16 angeschlossen ist. Mit Dauersummer auf aus gibt der Hupentreiber Intervalltöne heraus, wenn der Fahrgeber auf rückwärts steht.

Diese Funktion ist nur bei den Modellen 1228-29XX und -34XX möglich.

Batterie-Voll-Spannung (BDI Full Vlt)

Der Parameter Batterie-Voll-Spannung bestimmt die Spannung, die einem Batterieladezustand von 100% entspricht. Er sollte auf die Spannung einer vollgeladenen Batterie gesetzt werden.

Batterie-Leer-Spannung (BDI Empty Vlt)

Der Parameter Batterie-Leer-Spannung bestimmt die Spannung, die einem Batterieladezustand von 0% entspricht. Wenn die Batteriespannung ständig unter diesem Wert bleibt, wird der Batterieladezustandsanzeiger einen Ladezustand von 0% anzeigen. Dieser Parameter wird typischerweise auf ca. 85% der Batterie-Voll-Spannung gesetzt.

Batterie-Rücksetz-Spannung (BDI Reset)

Der Parameter Batterie-Rücksetz-Spannung bestimmt die Spannung ohne Last, bei der der Batterieladezustandsanzeiger der Steuerung auf 100% zurücksetzt. Wenn diese Spannung für 2 Minuten anliegt, setzt der Batterieladezustands-anzeiger auf 100% zurück. Da dies die Ladespannung ist, wird sie 2 bis 3V höher als die Batterienennspannung gesetzt (z.B. auf 27V in einem 24V System).

Sparschaltung (Sleep Delay)

Die Steuerung schaltet komplett ab, wenn der Fahrgeber länger als die für den Parameter Sparschaltung programmierte Zeit auf Neutral steht. Um den Fahrbetrieb fortzusetzen, muss der Schlüsselschalter aus-/eingeschaltet werden. Die Sparschaltung kann von 0 bis 60 min. eingestellt werden. Wenn sie auf 0 gesetzt wird, ist die Sparschaltung nicht aktiv.

Zitterkompensation (Tremor Comp)

Der Parameter Zitterkompensation ermöglicht eine Filterung der Steuerungsreaktion bei schnelle Fahrgeberbewegungen, wie sie z.B. durch Handzittern hervorgerufen werden können. Die Zitterkompensation kann auf Werte zwischen 1 und 5 gesetzt werden, wobei 1 keiner Kompensation entspricht und 5 die maximale Kompensation liefert. Obwohl größerer Werte ein ruhigeres Fahren ergeben, bewirken sie auch eine verzögerte Reaktion auf Fahrgeberänderungen. Es muss ein Kompromiss zwischen schneller Reaktion (kleine Werte der Zitterkompensation) und konstanter Geschwindigkeit (hohe Werte der Zitterkompensation) im Fall des Handzitterns gefunden werden.

Der Effekt der Zitterkompensation ist am deutlichsten zu spüren, wenn der Fahrgeber schnell von voll auf sehr geringe Werte zurückgenommen wird.

ANMERKUNG: bei Rücknahme des Fahrgebers auf Neutral wird diese Funktion umgangen.

Diese Funktion wurde in erster Linie für Benutzer mit Handzitterproblemen geschaffen, kann aber auch allgemein für ruhigere Reaktionen und gleichmäßiges Fahren genutzt werden.

4 Anfangseinstellungen

Führen Sie die folgende Anfangseinstellung sorgfältig durch, bevor Sie das Fahrzeug in Betrieb nehmen. Wenden Sie sich an Kapitel 7 Diagnose und Fehlerbeseitigung, wenn bei dieser Überprüfung ein Fehler auftritt.

Bocken Sie das Fahrzeug auf, bevor Sie mit der Überprüfung beginnen, damit die Antriebsräder den Boden nicht berühren. Überprüfen Sie die Verdrahtung ein zweites mal, ob sie mit den Anleitungen aus Kapitel 2 übereinstimmen. Prüfen Sie alle Anschlüsse auf festen Sitz.

1) Beginn der Setup-Prozedur

1)-a. Stellen Sie den Fahrgeber auf Neutral und öffnen die Richtungsschalter.

1)-b. Schalten Sie die Steuerung ein und schliessen das Programmiergerät 1311 an. Das Programmiergerät sollte hochfahren und den Startschirm anzeigen und die Status-LED sollte dauernd leuchten. Passiert dies nicht, prüfen Sie die Schlüsselschalterverdrahtung und den Masseanschluss.

2) Fahrgeber

Gehen Sie in den Programmmode des Programmiergerätes und setzen den Fahrgeberparameter (Throttle Type) auf den von Ihnen verwendeten Typ (Typ 0 bis 5); siehe Seite 22.

Es ist wichtig, dass der Steuerungsausgang über den gesamten Bereich arbeitet. Die folgende Justageprozedur stellt die Fahrgeber-Neutralzone und die Fahrgebertverstärkung so ein, dass sie dem gesamten Verstellweg Ihrer Fahrgebermechanik entspricht. (Wenn Sie ein Wippenpotentiometer verwenden, sollten Sie dies zuerst zentrieren.) Es wird empfohlen, am Anschlag des Fahrgebers etwas Spiel einzuplanen, um so Toleranzen im Widerstandswert, der Mechanik, Temperaturendehnungen und Alterungseinflüsse auszugleichen.

Justage der Neutralzone

2)-a. Gehen Sie in das Testmenü (Monitor). Das Feld Fahrgeber % (Throttle %) sollte in der Anzeige sichtbar sein. Auf den hier angezeigten Wert werden Sie später zurückgreifen.

2)-b. Bewegen Sie den Fahrgeber langsam soweit, bis die elektromagnetische Bremse mit einem Klack anzieht. Dieser Schritt ist wichtig, um den Fahrgeberwert zu bestimmen, bei dem die Bremse gelöst wird.

2)-c. Lesen Sie den Fahrgeberwert im Feld Throttle% ab, ohne den Fahrgeber zu bewegen. Dieser Wert sollte 0 sein. Ist er 0, fahren Sie mit Schritt 2-d fort. Ist der Wert größer als 0, muss der Parameter Neutralzone vergrößert werden. Wechseln Sie in das Programmmenü, rollen Sie herunter bis Fahrgeber-Neutralzone (Thrtl Deadband) und geben hier einen größeren Wert ein. Gehen Sie zurück ins Testmenü und wiederholen die Prozedur ab 2-b, bis der Wert Throttle% gleich 0 ist, wenn die Bremse gelöst wird.

2)-d. Bewegen Sie den Fahrschalter weiter über die Schaltschwelle der Bremse hinaus und beobachten den Throttle% Wert im Testmenü. Merken Sie sich die Position, wo der Throttle% Wert ansteigt; sie zeigt an, dass die Steuerung anfängt Leistung auf den Motor zu geben. Wenn der Fahrgeber weiter als gewünscht bewegt

werden muss, bevor der Throttle% Wert ansteigt, muss der Parameter Neutralzone verringert werden. Wechseln Sie in das Programmmenü, rollen herunter bis Fahrgeber-Neutralzone (Thrtl Deadband) und geben hier einen kleineren Wert ein. Gehen Sie zurück ins Testmenü und wiederholen die Prozedur ab 2-b. Wenn der Fahrgeberweg zwischen dem Lösen der Bremse und dem Ansteigen des Throttle% Wertes akzeptabel ist, ist die Fahrgeber-Neutralzone richtig justiert.

2)-e. Wenn Sie einen bidirektionen Wippenfahrgeber verwenden, sollte diese Prozedur auch in der Rückwärtsrichtung vorgenommen werden. Die Fahrgeber-Neutralzone sollte so gewählt werden, dass sie in beiden Richtungen korrekt arbeitet.

Justage der Fahrgebertverstärkung

2)-f. Stellen Sie den Fahrgeber auf voll und beobachten den Throttle% Wert. Dieser Wert sollte 100% sein. Ist er weniger als 100%, muss der Parameter Fahrgeber-Verstärkung erhöht werden, um den vollen Steuerungsausgang in der maximalen Fahrgeberstellung zu erreichen. Wählen Sie das Programmmenü, rollen Sie herunter bis Fahrgeber-Verstärkung (Throttle Gain) und geben hier einen größeren Wert ein.. Gehen Sie zurück ins Testmenü und wiederholen diese Prozedur, bis der Throttle% Wert 100% erreicht.

2)-g. Nachdem nun der Fahrgeber bei Vollanschlag einen Wert von 100% erreicht, reduzieren Sie den Fahrgeber langsam bis der Throttletwert unter 100% fällt und merken Sie sich diese Position. Dieses ist ein zusätzlicher Bewegungsbereich durch den Fahrgebermechanismus. Wenn er Ihnen zu groß erscheint, können Sie ihn durch Verkleinern der Fahrgeber-Verstärkung reduzieren. Dadurch erreichen Sie einen größeren Einstellbereich für den Fahrgeber und damit eine bessere Fahrkontrolle. Wählen Sie das Programmmenü, rollen Sie herunter bis Fahrgeber-Verstärkung (Throttle Gain) und geben hier einen kleineren Wert ein. Gehen Sie zurück ins Testmenü und wiederholen diese Prozedur, bis der gewünschte zusätzliche Bewegungsbereich erreicht ist.

2)-h. Wiederholen Sie diese Justage beim Einsatz eines Wippenpotentiometers auch in der Rückwärtsrichtung. Der Wert für die Fahrgeber-Verstärkung sollte so gewählt werden, dass er in beiden Richtungen korrekt arbeitet.

Überprüfung der korrekten Fahrgeberfunktion

Wählen Sie eine Fahrtrichtung und betätigen Sie den Fahrgeber. Der Motor sollte sich in die gewählte Richtung drehen. Geschieht dies nicht, prüfen Sie die Verdrahtung zum Fahrgeber und zum Motor. Der Motor sollte nun die Drehzahl proportional zum Fahrgeberweg erhöhen. Geschieht dies nicht, wenden Sie sich an Kapitel 7.

3) Grundprüfung des Fahrzeugs

Setzen Sie das Programmiergerät in den Testmodus und rollen Sie die Anzeige herunter und beobachten Sie den Status der Steuereingänge rückwärts, Schieben und Modus. Stecken Sie den Ladegerätstecker ein und prüfen den Status des Sperreingangs. Schalten Sie jeden Schalter und beobachten Sie die Anzeige. Das Programmiergerät sollte den korrekten Zustand für jeden Schalter anzeigen. Prüfen Sie entsprechend den Fahrgeber- und den Begrenzungspotentiometer-Eingang. Das Programmiergerät sollte den korrekten Zustand für jeden Eingang anzeigen.

Prüfen Sie ob alle Optionen, wie Potentiometer-Anfahrschutz (HPD) und Sitzlift wie gewünscht eingestellt sind. Um die Sitzliftfunktion zu prüfen, gehen Sie in den Programmmod und setzen den Parameter VSL auf Ein. Wenn VSL nicht als Option angezeigt wird, müssen Sie das Programmiergerät abklemmen und den Sitzliftstecker einstecken, um die Sitzliftfunktion zu testen.

4) Bestimmung des Motorwiderstands

Wenn der Kaltwiderstand des Motors für Ihre Anwendung bekannt ist, geben Sie diesen in Milliohm bei Parameter MOTOR R ein. Wir empfehlen aber dringend, anstelle dieses theoretischen Wertes des Motorherstellers den tatsächlichen Wert durch folgende Messung zu ermitteln. Es ist **WICHTIG**, diesen Wert auf den tatsächlichen, gesamten Motorwiderstand genau einzustellen. Den korrekten Wert des Motorwiderstands MOTOR R ermitteln Sie folgendermaßen:

4)-a. Stellen Sie das Fahrzeug direkt gegen eine Wand, einen Bordstein oder sonst ein unbewegliches Objekt.

4)-b. Schließen Sie das Programmiergerät an und schalten den Schlüsselschalter ein.

4)-c. Stellen Sie mit dem Programmiergerät den Strombegrenzungsparameter MAIN C/L auf „30“ (30 Ampere).

4)-d. Gehen Sie in das Test Menu des Programmiergeräts und rollen Sie bis zur Anzeige von MOTOR R herunter.

4)-e. Mit dem Begrenzungspotentiometer auf Maximum stellen Sie den Fahrschalter auf voll und drücken (fahren) Sie das Fahrzeug gegen das Hindernis.

4)-f. Beobachten Sie auf dem Programmiergerät die Test-Anzeige für MOTOR R. Sie zeigt den Widerstand des Motors in mOhm an.

4)-g. Geben Sie diesen Wert im Parameter MOTOR R im Program Menu des Programmiergerätes ein.

4)-h. Bevor Sie zum nächsten Abschnitt gehen, stellen Sie sicher, dass die Strombegrenzung MAIN C/L auf den Ausgangswert zurückgestellt ist.

5 Einstellung des Fahrverhaltens

Die Impulssteuerung 1228 ist ein sehr leistungsfähiges Fahrzeug-Steuerungssystem. Seine Vielzahl von einstellbaren Parametern ermöglichen eine Optimierung vieler Aspekte des Fahrverhaltens. Nachdem die Kombination Fahrzeug-Motor-Steuerung einmal richtig eingestellt wurde, können diese Parameterwerte für dieses Fahrzeug oder System als Standardwerte verwendet werden. Jede Änderung des Motors, des Antriebssystems oder der Steuerung erfordert eine erneute Justage, um die optimale Leistung des Fahrzeugs sicher zu stellen.

Die Justageschritte sollten in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, denn die einzelnen Schritte bauen aufeinander auf. Es ist wichtig, dass die Auswirkungen dieser programmierbaren Parameter verstanden werden, um die gesamten Vorteile der Impulssteuerung 1228 nutzen zu können. Wenn irgend welche Fragen über die Funktionen einzelner Parameter auftauchen, finden Sie die entsprechende Beschreibung dazu in Kapitel 3.

Die Anweisungen behandeln die folgenden vier Justageschritte.

- 5) Einstellen der Maximalgeschwindigkeit
- 6) Einstellen der Beschleunigungs- und Verzögerungswerte
- 7) Einstellen der IR Kompensation
- 8) Einstellungen zur Feinabstimmung

5) Einstellen der Maximalgeschwindigkeit

Die vier Maximalgeschwindigkeiten mit dem Begrenzungspotentiometer auf Maximal werden durch die Parameter bestimmt, die die Worte MAX SPD enthalten.

M1 MAX SPD
M2 MAX SPD
M1 REV MAX SPD
M2 REV MAX SPD

Die drei Maximalgeschwindigkeiten mit dem Begrenzungspotentiometer auf Minimal werden durch die Parameter bestimmt, die die Worte MIN SPD enthalten.

M1 MIN SPD
M2 MIN SPD
REV MIN SPD

Jede der Maximalgeschwindigkeiten ist als ein Prozentwert der maximal möglichen Geschwindigkeit programmiert. Stellen Sie jede der sieben Maximalgeschwindigkeiten ein, um das gewünschte Fahrverhalten zu erlangen.

6) Einstellen der Beschleunigungs- und Verzögerungswerte

Die Beschleunigungs- und Verzögerungsfunktionen wurden so gestalten, dass sie eine sanfte Reaktion auf Fahrgebersignale bei langsamen Geschwindigkeiten und eine zügige Reaktion auf Fahrgebersignale bei schnelleren Geschwindigkeiten bieten. Dieses wurde dadurch erreicht, dass die Beschleunigungs- und Verzögerungsraten für die beiden Enden des Begrenzungspotentiometer-Bereichs definiert wurden. Die

Raten ändern sich linear zwischen diesen beiden Endpunkten. Vier Parameterpaare definieren die Endpunkte der Beschleunigungs- und Verzögerungskurven:

Vorwärts-Beschleunigung:	ACCEL MIN SPD und ACCEL MAX SPD
Vorwärts-Verzögerung:	DECEL MIN SPD und DECEL MAX SPD
Rückwärts-Beschleunigung:	REV ACCEL MIN und REV ACCEL MAX
Rückwärts-Verzögerung:	REV DECEL MIN und REV DECEL MAX

Die programmierten Beschleunigungs- und Verzögerungsraten sind nicht vom Mode abhängig. Es ist aber sinnvoll, die Raten für langsame Geschwindigkeit für den langsamen Geschwindigkeitsmode (Mode 1) und die Raten für schnellere Geschwindigkeit für den schnellen Geschwindigkeitsmode (Mode 2) zu wählen. Die Einstellung der Parameterwerte für die beiden extremen Situationen ergibt normalerweise auch ein gutes Fahrverhalten über den gesamten Geschwindigkeitsbereich.

Vorwärts-Beschleunigungs- und Verzögerungsraten

- 6)-a. Stellen Sie zuerst die Vorwärts-Beschleunigung in Langsamfahrt ACCEL MIN SPD ein. Wählen Sie Mode 1 und stellen das Begrenzungspotentiometer auf minimal. Zum Test der Langsamfahrt empfehlen wir, in Räumen wie z.B. einem Büro zu fahren, wo gute Manövrierbarkeit entscheidend ist. Ändern Sie den Parameter ACCEL MIN SPD von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Beschleunigung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine schnellere Beschleunigung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Beschleunigung bei langsamer Vorwärtsfahrt zufrieden sind.
- 6)-b. Stellen Sie nun die Vorwärts-Verzögerung in Langsamfahrt DECEL MIN SPD ein. Fahren Sie mit vollem Fahrgebersignal und dem Begrenzungspotentiometer auf minimal, stellen Sie den Fahrgeber auf Neutral zurück. Ändern Sie den Parameter DECEL MIN SPD von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Verzögerung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine stärkere Verzögerung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Verzögerung bei langsamer Vorwärtsfahrt zufrieden sind.
- 6)-c. Als nächstes stellen Sie die Vorwärts-Beschleunigung in Schnellfahrt ACCEL MAX SPD ein. Wählen Sie Mode 2 und stellen das Begrenzungspotentiometer auf maximal. Geben Sie Vollgas. Ändern Sie den Parameter ACCEL MIN SPD von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Beschleunigung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine schnellere Beschleunigung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Beschleunigung bei schneller Vorwärtsfahrt zufrieden sind.
- 6)-d. Fahren Sie mit vollem Fahrgebersignal und dem Begrenzungspotentiometer immer noch auf maximal, stellen Sie den Fahrgeber auf Neutral zurück. Ändern Sie den Parameter Vorwärts-Verzögerung in Schnellfahrt DECEL MAX SPD von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Verzögerung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine stärkere Verzögerung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Verzögerung bei schneller Vorwärtsfahrt zufrieden sind.

Rückwärts-Beschleunigungs- und Verzögerungsraten

- 6)-e. Stellen Sie zuerst die Rückwärts-Beschleunigung in Langsamfahrt REV ACCEL MIN ein. Wählen Sie Mode 1 und stellen das Begrenzungspotentiometer auf minimal. Zum Test der Langsamfahrt empfehlen wir, in Räumen wie z.B. einem Büro zu fahren, wo gute Manövrierbarkeit entscheidend ist. Ändern Sie den Parameter REV ACCEL MIN von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Beschleunigung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine schnellere Beschleunigung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Beschleunigung bei langsamer Rückwärtsfahrt zufrieden sind.
- 6)-f. Stellen Sie nun die Rückwärts -Verzögerung in Langsamfahrt REV DECEL MIN ein. Fahren Sie rückwärts, mit vollem Fahrgebersignal und dem Begrenzungspotentiometer auf minimal. Stellen Sie den Fahrgeber auf Neutral zurück. Ändern Sie den Parameter REV DECEL MIN von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Verzögerung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine stärkere Verzögerung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Verzögerung bei langsamer Rückwärtsfahrt zufrieden sind.
- 6)-g. Als nächstes stellen Sie die Rückwärts-Beschleunigung in Schnellfahrt REV ACCEL MAX ein. Wählen Sie Mode 2 und stellen das Begrenzungspotentiometer auf maximal. Fahren Sie mit vollem Fahrgeber rückwärts. Ändern Sie den Parameter REV ACCEL MAX von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Beschleunigung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine schnellere Beschleunigung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Beschleunigung bei schneller Rückwärtsfahrt zufrieden sind.
- 6)-h. Fahren Sie mit vollem Fahrgebersignal rückwärts, mit dem Begrenzungspotentiometer immer noch auf maximal. Stellen Sie den Fahrgeber auf Neutral zurück. Ändern Sie den Parameter Rückwärts-Verzögerung in Schnellfahrt REV DECEL MAX von seiner Voreinstellung ausgehend, bis die gewünschte Verzögerung erreicht ist. Kleinere Werte ergeben eine stärkere Verzögerung. Testen und ändern Sie den Parameter so lange, bis Sie mit der Verzögerung bei schneller Rückwärtsfahrt zufrieden sind.

Feinabstimmung der Beschleunigung und der Verzögerung

- 6)-i. Fahren Sie in Mode 1 und 2 mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und verändern die Stellung des Begrenzungspotentiometers. In den meisten Fällen ergibt die Einstellung der Verzögerung und der Beschleunigung nach Schritten 6-a bis 6-h ein gutes Gesamtfahrverhalten. Sie könnten aber trotzdem noch eine weitere Verfeinerung für nötig halten.
- 6)-j. In einigen Fällen kann es wünschenswert sein, den Parameter Rampenform RAMP SHAPE zu verändern. Dieser Parameter kann zum Beispiel benutzt werden, um den Bereich des Fahrgebers für feinere Beschleunigungen in beengten Platzverhältnissen zu erweitern. Auf Seite 26 finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Rampenform Option.

Verzögerungsrate der ESTOP Funktion

Die ESTOP Funktion wird aktiviert, und der Fahrschalter eine schnelle Richtungsänderung über Neutral hinweg auf >80% Rückwärtsfahrt macht. Dies bietet eine Möglichkeit, das Fahrzeug im Notfall schneller anhalten zu können. Wenn die ESTOP Funktion aufgerufen wurde, wird ihr Wert die neue Vorwärts-Verzögerungsrate und ersetzt die normale Vorwärts-Verzögerungsrate.

- 6)-k. Fahren Sie schnell und lassen dann den Fahrgeber los. Sie erleben nun das Abbremsverhalten bei Vorwärts-Verzögerung.
- 6)-l. Fahren Sie nochmals schnell und stellen den Fahrgeber nun auf >80% Rückwärts. Nun erleben sie das Abbremsverhalten, welches durch die ESTOP Verzögerungsrate bestimmt wird.
- 6)-m. Justieren Sie nun den Wert für ESTOP, bis das gewünschte „Gefühl“ für einen Notstop erreicht ist: so schnell wie möglich, aber ohne dass das Fahrzeug instabil wird.
- 6)-n. Die ESTOP Verzögerungsrate sollte immer schneller oder gleich der schnellsten Vorwärts-Verzögerungsrate DECEL MAX SPD gesetzt werden.

7) Einstellen der Lastkompensation

Der Parameter IR COMP COEFF wird verwendet, um den Prozentsatz des maximalen Motorwiderstands (IR COMP COEFF) x (MOTOR R) einzustellen, der eingesetzt wird, um größere Belastungen zu kompensieren die z. B. durch unebenes Gelände verursacht werden.

Der Nachteil einer höheren Einstellung um Lastschwankungen besser zu kompensieren ist ein weniger glattes Fahrverhalten. Ein hoher Wert der Lastkompensation ermöglicht dem Fahrzeug mit geringer Geschwindigkeit weiterzufahren, auch wenn es gerade gegen eine Schwelle in einem Eingang stößt. Wenn die Lastkompensation aber zu hoch eingestellt ist, ergibt sich ein ruckartiges Verhalten während der normalen Fahrt. Kleine Fahrgeberbewegungen resultieren in diesem Fall nicht mehr in sanfte, lineare Beschleunigungen, sondern verursachen Beschleunigungen mit einem spürbaren Ruck. Daher ist das Ziel dieser Abstimmung ein Kompromiss zwischen ausreichender Lastkompensation und normalen Beschleunigungen und Verzögerungen.

Der normale Bereich der Lastkompensation ist 10-50%. Größere Werte ergeben heftigere Reaktionen. Wenn der Wert viel größer oder kleiner als dieser Bereich ist, bei dem ein akzeptables Fahrverhalten erzielt wird, wurde der Motorwiderstand MOTOR R eventuell nicht korrekt eingestellt und sollte überprüft werden. Anmerkung: große Unterschiede bei der Einstellung der Lastkompensation beeinflussen die Maximalgeschwindigkeiten die in Schritt 5 justiert wurden. Wenn Sie größere Änderungen der Lastkompensation vorgenommen haben, sollten Sie Schritt 5 wiederholen.

Unter der Annahme, dass der Motorwiderstand richtig (innerhalb von 10-20%) eingestellt ist, gelten folgende Regeln:

- (a) Wenn das Fahrzeug in der Ebene nach dem Anhalten in die andere Richtung rollt, ist IR COMP COEFF zu hoch eingestellt. Wenn es so aussieht, als ob das Fahrzeug auf eine nichtlineare Art abbremst, ist IR COMP COEFF zu hoch eingestellt.

- (c) Wenn das Fahrzeug sehr nervös fährt und auf kleine Fahrgeberänderungen ruckartig reagiert, kann IR COMP COEFF zu hoch eingestellt sein.
- (d) Wenn das Fahrzeug auf einem leichten Gefälle immer noch rollt, wenn die EM-Bremse einschaltet, ist IR COMP COEFF zu niedrig eingestellt.
- (e) Wenn sich die Fahrzeuggeschwindigkeit beim Bergauffahren stark ändert, ist IR COMP COEFF zu wahrscheinlich niedrig eingestellt.

8) Feinanstimmung des Fahrverhaltens

Es gibt drei zusätzliche Funktionen für ein verfeinertes und komfortableres Fahrverhalten - Gear Soften, Soft Start und Tremor Compensation. In den meisten Fällen können diese Funktionen dazu genutzt werden, ein gutes Ansprechverhalten zu erreichen und trotzdem das sanfte Fahrverhalten des Fahrzeugs zu erhalten.

Gear Soften und Soft Start

Beachten Sie, dass die Auswirkungen dieser beiden Funktionen bei alten Getrieben oder Antrieben mit viel Spiel am besten zu spüren sind. Diese Funktionen können von 0 bis 100% gesetzt werden, wobei 100% die größte Dämpfung bietet und 0% die Funktion ausschaltet.

- 7)-a Die SOFT START und GEAR SOFTEN Parameter müssen auf 0 % gestellt werden.
- 7)-b Lassen Sie beim Fahren mit hohen und niedrigen Geschwindigkeiten den Fahrgeber los und betätigen ihn wieder, bevor das Fahrzeug anhält. Achten Sie auf das Schlagen in Getriebe und Achsen, wenn Sie den Fahrgeber erneut betätigen.
- 7)-c Ändern Sie den Parameter **GEAR SOFTEN** von 0% auf 100% und wiederholen Sie diesen Test. Beachten Sie, wie das Schlagen im Antrieb gedämpft wird, auf Kosten einer leichten Nichtlinearität in der Beschleunigung. Verändern Sie diesen Parameter, bis Sie eine Einstellung finden, die Ihnen zusagt. Beachten Sie dabei, dass Sie bei einem neuen Antrieb wahrscheinlich keinen oder kaum einen Unterschied feststellen werden. Manche Fahrer bevorzugen dieses sanfte Anfahrgefühl, wobei andere eine lineare Beschleunigung wünschen.
- 7)-d Ein weiterer Vorteil dieser Parameter ist, dass durch die sanfte Aufnahme des Getriebespiels die Belastung des Antriebs reduziert und damit die Lebensdauer erhöht wird.
- 7)-e SOFT START bietet die gleiche Funktion wie Gear Soften, außer dass sie nur bei Beschleunigungen aus dem Stillstand wirksam ist. Beachten Sie, dass Sie das Antriebsspiel nur fühlen können, wenn das Getriebe in der Gegenrichtung auf Spannung steht, wenn Sie ein Moment auf den Motor geben. Sie müssen das Fahrzeug eventuell etwas vorwärts gegen die Bremse schieben. Die Skalierung ist die selbe, wie beim GEAR SOFTEN

Parameter. Wir empfehlen daher viel kleinere Werte für diesen Parameter (< 40%), um zu große Verzögerungen beim Anfahren zu vermeiden.

TREMOR COMP

Dieser Parameter regelt die Fahrzeugreaktionen auf kurze, schnelle Fahrgeberänderungen, wie z.B. Handzittern. Er kann auf Werte von 1 bis 5 eingestellt werden. Größere Werte ergeben ein gleichmäßigeres Fahrverhalten. Dieser Parameter hat offensichtlich Überlappungen in der Funktionalität mit GEAR SOFTEN. Aber diese Funktion ist immer aktiv, während GEAR SOFTEN nur bei Spiel im Antrieb, wie z.B. bei Lastwechseln aktiv wird.

Im Allgemeinen empfehlen wir alle Einstellungen mit TREMOR COMP auf 3 bis 4 gestellt vorzunehmen, und abschließend die Justage von TREMOR COMP auf Werten von 3, 4 oder 5. Seine Auswirkungen sind am deutlichsten, wenn der Fahrgeber schnell von voll auf einen geringen Wert über null bewegt wird. Dieser Filter wird übergangen, wenn der Fahrgeber auf Neutral gestellt wird, um eine sofortige lineare Verzögerung zu erreichen, wenn der Fahrer anhalten will.

6 Programmiergerät-Menüs

Das Handprogrammiergerät 1311 und der PC-Programmer 1314 ermöglichen Ihnen, Curtis Steuerungen zu programmieren, testen und Fehler auszulesen. Informationen über das 1311 finden Sie im Anhang B.

Es ist möglich, dass auf Ihrer 1228 nicht alle Programmierenpunkte erscheinen.

1228 Programmenü *(nicht alle Programmpunkte sind bei alle Modelle verfügbar)*

MAIN C/L	Strombegrenzung für Fahrtstrom und Bremsstrom in A
MOTOR R	Widerstand des kalten Motors in mOhm
IR COMP COEFF	IR Kompensationskoeffizient; 0-100%
KEY OFF DECEL	Schlüsselschalter-Ausschaltverzögerungsrate in Sekunden
TREMOR COMP	Zitterkompensation: 1-5
ACCEL MAX SPD	Beschleunigungsrate mit Begrenzungspoti auf Max, in Sekunden
ACCEL MIN SPD	Beschleunigungsrate mit Begrenzungspoti auf Min, in Sekunden
DECEL MAX SPD	Vorwärts-Verzögerungsrate mit Begrenzungspoti auf Max, in Sekunden
DECEL MIN SPD	Vorwärts-Verzögerungsrate mit Begrenzungspoti auf Min, in Sekunden
E STOP	Not-Stop Verzögerungsrate in Sekunden
REV ACCEL MAX	Rückwärts-Beschleunigungsrate mit Begrenzungspoti auf Max, in Sekunden
REV ACCEL MIN	Rückwärts-Beschleunigungsrate mit Begrenzungspoti auf Min, in Sekunden
REV DECEL MAX	Rückwärts-Verzögerungsrate mit Begrenzungspoti auf Max, in Sekunden
REV DECEL MIN	Rückwärts-Verzögerungsrate mit Begrenzungspoti auf Min, in Sekunden
M1 MAX SPEED	Mode 1 Maximalgeschwindigkeit mit Begrenzungspoti auf Max, in %
M2 MAX SPEED	Mode 2 Maximalgeschwindigkeit mit Begrenzungspoti auf Max, in %
M1 MIN SPEED	Mode 1 Maximalgeschwindigkeit mit Begrenzungspoti auf Min, in %
M2 MIN SPEED	Mode 2 Maximalgeschwindigkeit mit Begrenzungspoti auf Min, in %
M1 REV MAX SPEED	Mode 1 Maximalgeschwindigkeit rückwärts mit Begrenzungspoti auf Max, in %
M2 REV MAX SPEED	Mode 2 Maximalgeschwindigkeit rückwärts mit Begrenzungspoti auf Max, in % Tastverhältnis
REV MIN SPEED	Minimale Rückwärtsgeschwindigkeit mit Begrenzungspoti auf Min, in %
GEAR SOFTEN	Ruckdämpfung bei Lastwechseln während der Fahrt: 0-100%
SOFT START	Ruckdämpfung beim Anfahren: 0-100%
RAMP SHAPE	Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis: 20-70%
BDI FULL VLTS	Batteriespannung bei 100% Ladezustand, in V
BDI EMPTY VLTS	Batteriespannung bei 0% Ladezustand, in V

BDI RESET	Batteriespannung bei auf 100% zurückgesetzt wird, in V
SLEEP DELAY	Zeit bis zum Abschalten durch Sparschaltung, in Minuten
BRAKE DELAY	Abschaltverzögerung der elektromagnetischen Bremse, in Sekunden
CREEP SPEED	Kriechgeschwindigkeit, in %
THROTTLE TYPE	Fahrgebertyp ¹
THRTL DEADBAND	Neutralzone des Fahrgebers, in % des aktiven Bereichs
THRTL GAIN	Aktiver Bereich für eingeschränkte Fahrgeber, 1 bis 10
THRTL AUTOCAL	Wippenpotentiometer Zentrierhilfe, Ein(On) - Aus(Off)
SPD SCALER	Maximale Motorspannung, in V
HIGH PEDAL DIS	Anfahrschutz-Fahrgeber (HPD), Ein(On) oder Aus(Off)
FAULT BEEP	Fehlersummer bei HPD oder Bremsendefekt, Ein oder Aus
BEEPER SOLID	Gepulster Ton statt Dauerton an Pin 16: Ein(On) oder Aus(Off)
SEAT LIFT	Sitzlift-Freigabe: Ein(On) oder Aus(Off)
BRAKE FLTS	Fehlerprüfung in Bremse und Leitung: Ein(On) oder Aus(Off)
SL BRAKE FLTS	Fehlerprüfung Bremse im Sitzliftmode: Ein(On) oder Aus(Off)
VSL	Virtueller Sitzliftmode
TURN POT	Lenkwinkel- statt Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer
PUSH SPEED	Begrenzung der Schiebengeschwindigkeit, in % der Geschwindigkeit

Anmerkungen zum Programmmenü

1 Fahrgeber Typ (siehe Verdrahtung in Kapitel 2)

Typ 0: Wippenpotentiometer (5 k Ω Poti oder 5 V Fahrgeber)

Typ 1: invertiertes Wippenpotentiometer (5 k Ω Poti oder 5 V Fahrgeber)

Typ 2: Einfach-Potentiometer (0 \div 5 k Ω)

Typ 3: invertiertes Einfach-Potentiometer (5 k Ω \div 0)

Typ 4: Einfach-Spannungsfahrgeber (0 \div 5 V)

Typ 5: invertierter Einfach-Spannungsfahrgeber (5 V \div 0)

1228 Testmenü (nicht alle Menüpunkte sind bei allen Modelle verfügbar)

INTERNAL TEMP	Kühlkörpertemperatur in °C
THROTTLE %	Fahrgebersignal, in % des aktiven Bereichs
SPD LIMIT POT	Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer : 0-100 %
BATT VOLTAGE	Batteriespannung an den Filterkondensatoren
BDI	Batterieladezustands-Anzeige, in % der Batterieladung
MODE INPUT A	Mode-Eingang: Ein (on) = Mode 1; Aus (off) = Mode 2
REVERSE INPUT	Rückwärts-Eingang: Ein (on) / Aus (off)

INHIBIT IN	Sperreingang: Ein (on) = kein Fahrbetrieb möglich; Aus (off)
EM BRAKE DRVR	Ein (on) = Bremse gelöst; Aus (off)
MAIN CONT	Hauptschütz: Ein (on) = Spannung an Hauptschützspule; Aus (off)
MOTOR R	Widerstand des kalten Motors in mOhm
PUSH ENABLE IN	Schieben-Eingang: Ein (on) = Schiebenschalter geschlossen; Aus

1228 Diagnose und Fehlerspeicher

Dieses ist kein echtes Menü, sondern vielmehr eine Liste der möglichen Anzeigen von aktuellen Fehlern und des Fehlerspeichers. Der Einfachheit halber sind die Meldungen in alphabetischer Ordnung aufgeführt.

BRAKE ON FAULT	Em Bremse, Spule offen oder Treiber Kurzschluss
BRAKE OFF FAULT	Em Bremse, Spule Kurzschluss oder Treiber offen
CURRENT SENS FAULT	Stromsensor-Ausgangssignal falsch
EEPROM FAULT	Fehler im EEPROM Speicher
HPD	Fahrgeber-Anfahrerschutz ausgelöst
HW FAILSAFE	Fehler in Leistungs-Endstufe, Motorspannung falsch
LOW BATTERY VOLTAGE	Batteriespannung zu niedrig
MAIN CONT DNC	Hauptschütz hat nicht geschlossen oder geöffnet
MAIN ON FAULT	Hauptschütztreiber hat Kurzschluss
MAIN OFF FAULT	Hauptschütztreiber hat Unterbrechung
NO KNOWN FAULT	Es liegt kein bekannter Fehler vor
OVERVOLTAGE	Batteriespannung zu hoch
POWER SECTION FAULT	MOSFET-Treiberfehler oder Kurzschluss Motorausgang
PRECHARGE FAULT	Spannung an Kondensatoren < min. Betriebsspannung
PROC/WIRING FAULT	Fahrgeber-Anfahrerschutz für länger als 10 sek. ausgelöst
SRD LIMIT POT FAULT	Spannung an Begrenzungs poti-Eingang falsch
THERMAL CUTBACK	Reduzierung wegen Über- oder Untertemperatur
THROTTLE FAULT 1	Spannung am Fahrgebereingang falsch

7 Diagnose und Fehlerbehebung

Die Impulssteuerung 1228 liefert Diagnoseinformationen, um die Fehlersuche im Antriebssystem zu unterstützen. Die Diagnoseinformation kann durch den Blinkcodes der Status-LED oder durch die Diagnoseanzeige des Programmiergeräts angezeigt werden

Diagnose mit dem Programmiergerät

Das Programmiergerät liefert im Diagnosemenü die Diagnoseinformation in Klartext. Fehler werden im Diagnostics Menü angezeigt, der Status der Ein- und Ausgänge im Testmenü.

Zusätzlich können alle seit dem letzten Löschen des Fehlerspeichers aufgetretenen Fehler im Diagnostics History Menü eingesehen werden. Eine Kontrolle des Fehlerspeichers wird bei jeder Wartung empfohlen.

In der Fehlersuchanleitung (Tabelle 4) werden mögliche Ursachen für die Fehler genannt. Informationen zum Programmiergerät 1311 finden Sie im Anhang B.

Diagnose mit der Status-LED

Wenn kein Fehler vorliegt, leuchtet die Status-LED während des normalen Betriebs konstant. Wenn die Steuerung einen Fehler erkennt, liefert die Status-LED zwei Arten von Information. Erstens, sie blinkt langsam (2 Hz) oder schnell (4 Hz), um die Art des Fehlers anzuzeigen. Langsames Blinken zeigt Fehler an, nach deren Beseitigung die Steuerung den normalen Betrieb selbständig wieder aufnimmt. Schnelles Blinken („*“ in Tabelle 2) zeigt schwerwiegendere Fehler an, nach deren Beseitigung der Schlüsselschalter (oder Freigabeschalter, falls vorhanden) zum Quittieren der Fehlermeldung aus- und wieder eingeschaltet werden muss. Zweitens, nachdem die Anzeige der Art des Fehlers für 10 sek. aktiv war, blinkt die Status-LED einen 2-stelligen Fehlercode kontinuierlich weiter, bis der Fehler beseitigt ist. Der Blinkcode für zu niedrige Batteriespannung (1,4) z.B., erscheint als:

□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□
□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□

Die Blinkcodes sind in Tabelle 2 aufgelistet. In der Fehlersuchanleitung (Tabelle 3) finden Sie mögliche Ursachen der verschiedenen Fehler.

Tabelle 2 Status-LED Blinkcodes			
LED Code			Erläuterungen
	LED aus		Keine Spannung oder defekte Steuerung
	dauernd an		Steuerung betriebsbereit, keine Fehler
	1,1	⏏ ⏏	Reduzierung wegen Über- oder Untertemperatur
	1,2	⏏ ⏏⏏	Fahrgeberfehler
	1,3	⏏ ⏏⏏⏏	Begrenzungspotentiometer-Fehler
	1,4	⏏ ⏏⏏⏏⏏	Unterspannungsfehler
	1,5	⏏ ⏏⏏⏏⏏⏏	Überspannungsfehler
	2,1	⏏⏏ ⏏	Hauptschütztreiber-Unterbrechung
	2,3	⏏⏏ ⏏⏏⏏	Hauptschütz defekt
	2,4	⏏⏏ ⏏⏏⏏⏏	Hauptschütztreiber-Kurzschluss
*	3,1	⏏⏏⏏ ⏏	Anfahrerschutz länger als 10 sec. ausgelöst
	3,2	⏏⏏⏏ ⏏⏏	Bremskreisunterbrechung
	3,3	⏏⏏⏏ ⏏⏏⏏	Fehler beim Laden der Kondensatoren
	3,4	⏏⏏⏏ ⏏⏏⏏⏏	Bremskreiskurzschluss
	3,5	⏏⏏⏏ ⏏⏏⏏⏏⏏	Fahrgeber Anfahrerschutz ausgelöst
*	4,1	⏏⏏⏏⏏ ⏏	Fehler in Strommessung
*	4,2	⏏⏏⏏⏏ ⏏⏏	Fehler in Motorspannung
†*	4,3	⏏⏏⏏⏏ ⏏⏏⏏	EEPROM Fehler
*	4,4	⏏⏏⏏⏏ ⏏⏏⏏⏏	Fehler in Leistungsendstufe
* = muss durch Aus-/Einschalten des Schlüsselschalters quittiert werden			
† = muss durch Ändern von Parametern im Programmenü und dann Aus-/Einschalten des Schlüsselschalters quittiert werden			
ANMERKUNG: Es wird immer nur ein Fehler, und zwar der zuletzt aufgetretene, angezeigt			

Tabelle 3 FEHLERSUCHANLEITUNG			
LED CODE	ANZEIGE PROGRAMMIERGERÄT	ERLÄUTERUNGEN	MÖGLICHE URSACHEN
1,1	THERMAL CUTBACK	Reduzierung wegen Über- oder Untertemperatur	1. Temperatur > +92°C oder <-25°C 2. Fahrzeug überladen 3. Em-Bremse löst nicht richtig 4. Extreme Umgebungsbedingungen
1,2	THROTTLE FAULT 1	Falsche Spannung am Fahrgebereingang	1. Potieingang, Kabel unterbrochen oder kurzgeschlossen 2. Fahrgeberpotentiometer defekt 3. Falscher Fahrbertyp gewählt
1,3	SPD LIMIT POT FAULT	Fehler Geschwindigkeits-Begrenzungs poti	1. Begrenzungs poti Schleiferanschluss offen 2. Potentiometer defekt
1,4	LOW BATTERY VOLTAGE	Batteriespannung zu niedrig	1. Batteriespannung <17 V 2. Korrodierte, lose Batterieklemmen
1,5	OVERVOLTAGE	Batteriespannung zu hoch	1. Batteriespannung >36 V 2. Betrieb mit angeschlossenem Ladegerät 3. Wackelkontakt im Batterieanschluss
2,1	MAIN OFF FAULT	Hauptschütztreiber offen	1. Hauptschütztreiber hat Unterbrechung
2,3	MAIN CONT FLTS	Hauptschütz defekt	1. Hauptschützkontakte klemmen 2. Hauptschütztreiber defekt 3. Hauptschütz-Spulenwiderstand zu hoch
2,4	MAIN On FAULT	Hauptschütztr. Kurzschluss	1. Hauptschütztreiber hat Kurzschluss
3,1	PROC/WIRING FAULT	HPD für länger als 10 sek. Ausgelöst	1. Fahrgeber falsch justiert 2. Fahrgeberverdrahtung unterbrochen 3. Fahrgeber mechanisch defekt
3,2	BRAKE ON FAULT	Bremskreisunterbrechung	1. Em-Bremsspule unterbrochen 2. Em-Bremstreiber kurzgeschlossen
3,3	PRECHARGE FAULT	Fehler beim Laden der Kondensatoren	1. Schlüsselschalter und Poti gleichzeitig eingeschaltet 2. Batteriespannung zu niedrig
3,4	BRAKE OFF FAULT	Bremskreis Kurzschluss	1. Em-Bremsspule kurzgeschlossen 2. Em-Bremstreiber unterbrochen
3,5	HPD	Falsche Einschaltreihenfolge des Fahrgebers	1. Falsche Einschaltreihenfolge Fahrgeber Schlüssel-, Schiebenschalter, Sperreingang, 2. Fahrgeber falsch justiert
4,1	CURRENT SENS FAULT	Fehler in Strommessung	1. Kurzschluss im Motor oder Motorkabel 2. Steuerung defekt
4,2	HW FAILSAFE	Fehler Motorspannung	1. Motorspannung entspricht nicht dem Fahrgebersignal 2. Kurzschluss in Motor oder Motorkabel 3. Steuerung defekt
4,3	EEPROM FAULT	Fehler im EEPROM	1. EEPROM defekt
4,4	POWER SECTION FAULT	Fehler in Leistungs-Endstufe	1. Kurzschluss im Motor oder Motorkabel 2. Steuerung defekt 3. EEPROM defekt

8 Wartung

Die Impulssteuerung Curtis PMC 1228 bedarf keiner Wartung. **Es sollte nicht versucht werden, die Steuerung zu öffnen, zu reparieren oder anderweitig zu modifizieren.** Dieses kann die Steuerung beschädigen und führt zum Verlust der Garantieansprüche. Es wird jedoch empfohlen, den Fehlerspeicher regelmäßig zu lesen und anschließend zu löschen als Teil der regelmäßigen Wartung.

Fehlerspeicher

Mit dem Programmiergerät hat man Zugriff auf den Fehlerspeicher der Impulssteuerung. Das Programmiergerät liest alle Fehler aus der Steuerung, welche die Steuerung seit dem letzten Löschen des Fehlerspeichers erkannt hat. Die Fehler können Wackelkontakte, Fehler durch lose Anschlüsse oder Bedienerfehler sein. Fehler wie falsche Einschaltreihenfolge (HPD) oder Übertemperatur können durch Bedienerverhalten und Überlastung verursacht werden.

Nachdem das Problem gefunden und beseitigt wurde, sollte der Fehlerspeicher gelöscht werden. Dies ermöglicht der Steuerung eine neue Liste von Fehlern zu speichern. Durch ein späteres, erneutes Auslesen des Fehlerspeichers kann man dann feststellen, ob ein Problem tatsächlich endgültig behoben wurde.

Den Fehlerspeicher und den Fehlerspeicher-Löschbefehl finden Sie im Fehlermenü des Programmiergerätes; siehe Anhang B.

ANHANG A

Überlegungen zur Fahrzeugverdrahtung im Hinblick auf Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Elektrostatische Entladungen (ESD) Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) umfasst zwei Bereiche: Elektromagnetische Störfeldstärke und Elektromagnetische Beeinflussung. Störfeldstärken sind Funkwellen, die von einem Gerät erzeugt werden. Diese Funkwellen können Kommunikationssysteme beeinflussen, wie z.B. Radios, Fernseher, Mobiltelefone, Funkgeräte etc. Die Beeinflussung ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der Gegenwart von Funkwellen störungsfrei zu arbeiten. Die EMV ist letztendlich eine Frage des Gesamtsystems. Ein Teil der EMV Festigkeit ist in jeder einzelnen Komponente des Gesamtsystems enthalten. Ein anderer Teil ist abhängig vom Design des Gesamtsystems bestehend aus Abschirmung, Kabelführung und Anordnung der Komponenten. Und schließlich ist ein weiterer Teil der EMV Festigkeit von dem Zusammenwirken aller Komponenten abhängig. Die nachfolgend aufgeführten Entwicklungstechniken können die EMV Festigkeit von Produkten verbessern, in denen Curtis PMC Impulssteuerungen eingesetzt werden.

Verringerung der Störfeldstärke:

Das Bürstenfeuer des Motors kann eine bedeutende Quelle von Störfeldstärken sein. Diese Abstrahlungen können durch Kondensatoren zwischen den Motoranschlüssen und jedem Motoranschluss und dem Motorgehäuse reduziert werden. Wenn Kondensatoren zum Motorgehäuse verwendet werden, müssen Spannung und Leckströme der Kondensatoren den Sicherheitsanforderungen für elektrische Verbindungen zwischen Batteriekreis und Fahrzeugrahmen entsprechen. Für die beste Wirkung sollten die Kondensatoren so nahe wie möglich am Motor, falls möglich auch im Motor selbst, installiert werden. Alternativ können Ferritringe auf den Motorkabeln möglichst nahe am Motor installiert werden. In manchen Fällen können Kondensatoren und Ferritringe angebracht sein. Eine andere Möglichkeit ist die Wahl eines Motors, dessen Bürstenmaterial zu geringerem Bürstenfeuer neigt. Bürsten erzeugen normalerweise nach ca. 100 h Betriebszeit geringere Störfeldstärken als neue Bürsten, denn es entstehen weniger Funken wenn die Bürsten sich eingelaufen haben.

Der Motorausgang von Curtis PMC Impulssteuerungen kann ebenfalls zur Störfeldstärke beitragen. Dieser Ausgang ist ein pulsweitenmoduliertes Rechtecksignal mit sehr steilen Anstiegs- und Abfallflanken, die reich an harmonischen Oberwellen sind. Die Auswirkung dieser Rechtecksignale kann durch kurze Kabel zwischen Steuerung und Motor minimiert werden. Ferritringe auf den Motorkabeln können die Störfeldstärke weiter reduzieren. Für Anwendungen mit sehr hohen Anforderungen an die Störfeldstärke können die Steuerung, die Motorkabel und der Motor selbst in einem geschlossenen, abgeschirmten Gehäuse untergebracht werden. Die harmonischen Oberwellen der Motorkabel können auf die Batteriekabel und die Steuerleitungen einwirken. Daher kann es in einigen Anwendungen notwendig sein, auch diese Leitungen mit Ferritringen zu versehen.

Erhöhung der Immunität gegenüber der elektromagnetischen Beeinflussung

Erhöhte Immunität gegenüber elektromagnetischer Beeinflussung kann entweder durch Desensibilisierung der gesamten Schaltung oder durch Fernhalten der unerwünschten Signale von der Schaltung erreicht werden. Die Steuerung selbst kann nicht weiter desensibilisiert werden, denn sie muss kleine Signale vom Fahrgeberpotentiometer zuverlässig erkennen. Daher muss die Immunität generell durch Vermeiden der Einkopplung von Störfeldern in sensitive Schaltkreise erreicht werden. Diese Störfelder können leitungsgebunden oder durch Störstrahlung in die Steuerung gelangen.

Leitungsgebundene Störfelder können durch die angeschlossenen Kabel in die Steuerung gelangen. Diese Kabel wirken als Antennen und die Höhe der eingekoppelten Störfeldstärke ist im allgemeinen proportional zur Kabellänge. Die Störfeldspannungen und –ströme gelangen über den Stecker in die Steuerung, an den das Kabel angeschlossen ist. Curtis PMC Impulssteuerungen verfügen über Entstörkondensatoren auf der Platine an den Steueranschlüssen, um die Auswirkungen der Störfelder auf die internen Schaltkreise zu reduzieren. In manchen Anwendungen kann es notwendig sein, mit Ferritringen auf den Steuerleitungen die gewünschte Immunität zu erreichen.

Störstrahlung wirkt auf die Steuerung ein, wenn sie einem externen elektromagnetischen Feld ausgesetzt wird. Diese Einkopplungen können reduziert werden, indem man die Steuerung in einem Metallgehäuse unterbringt. Einige Curtis PMC Impulssteuerungen sind von einem Kühlkörper umschlossen, der als Abschirmung für die Schaltung wirkt; andere Steuerungen sind nicht abgeschirmt. In manchen Anwendungen kann es notwendig sein, dass die Steuerung im Fahrzeug in einem abgeschirmten Gehäuse untergebracht wird. Dieses Gehäuse kann aus jedem Metall bestehen, wobei Stahl und Aluminium die gebräuchlichsten sind.

Die meisten beschichteten Plastikgehäuse bilden keine gute Abschirmung, denn die Beschichtung besteht nicht aus echtem Metall, sondern aus einer Mischung von kleinen Metallteilchen in einem nichtleitenden Plastikmaterial. Diese relativ isolierten Partikel scheinen wirksam zu sein, basierend auf einer Gleichstrommessung des Widerstandes, bieten aber nicht genügend Mobilität für die Elektronen, um einen guten Abschirmungseffekt zu erzielen. Autokatalytische Beschichtung des Plastiks ergibt eine echte Metallschicht mit guter Abschirmwirkung gegen Störfelder, ist aber normalerweise teurer als gewöhnliche Beschichtung.

Ein zusammenhängendes Metallgehäuse ohne Löcher oder Nähte, auch bekannt als Faradayscher Käfig, bietet die beste Abschirmung für ein bestimmtes Material und Frequenz. Wenn ein Loch hinzugefügt wird, braucht der HF-Wechselstrom auf der Außenseite des Gehäuses einen längeren Weg um das Loch herum, als wenn die Oberfläche durchgehend wäre. Je mehr der Strom „gebogen“ wird, desto mehr Energie wird auf die Innenseite des Gehäuses gekoppelt und dadurch der Abschirmungseffekt reduziert. Die Reduktion der Abschirmung ist abhängig von der längsten linearen Abmessung eines Loches anstatt von der Fläche. Dieses wird dann berücksichtigt, wenn Belüftung notwendig ist: viele kleine Löcher sind wenigen großen vorzuziehen.

Wenn man dieses Konzept auf Nähte oder Verbindungen zwischen Teilen des abschirmenden Gehäuses anwendet, ist es wichtig, dass man die Länge dieser Nähte minimiert. Die Länge einer Naht ist der Abstand zwischen zwei Punkten mit einer guten leitfähigen Verbindung. Diese Verbindung kann durch Lötunkte,

Schweißpunkte oder Kontaktflächen gegeben sein. Wenn Kontaktflächen verwendet werden, muss auf die Korrosionsbeständigkeit des Materials geachtet werden, und korrosionshemmende Maßnahmen für das Abschirmungsmaterial ergriffen werden. Wenn der leitfähige Kontakt nicht durchgehend ist, kann die Abschirmung dadurch verbessert werden, dass die aufeinandertreffenden Teile sich überlappen anstatt voreinander zu stoßen.

Die abschirmende Wirkung eines Gehäuses wird durch Kabeldurchführungen durch Löcher im Gehäuse weiter reduziert. Störfelder auf dem Kabel, von einem externen Feld stammend, werden wieder in das Innere des Gehäuses abgestrahlt. Dieser Kopplungsmechanismus kann durch Filter an den Kabeln an dem Punkt, wo sie durch die Abschirmung in das Gehäuse gehen, reduziert werden. Mit Rücksicht auf die Sicherheitsbestimmungen bei batteriebetriebenen Fahrzeugen bezüglich elektrischer Verbindungen zum Fahrzeugrahmen, besteht diese Filterung normalerweise aus Spulen oder Ferritringen anstelle von Entstörkondensatoren. Wenn Kondensatoren eingesetzt werden, müssen deren Spannungen und Leckströme den Sicherheitsbestimmungen für das Endprodukt entsprechen.

Die B+ Kabel (und B- Kabel, falls angebracht) für die Stromversorgung zur Bedieneinheit (wie z.B. dem Schlüsselschalter) sollten mit den anderen Fahrgeberkabeln gebündelt und zusammen verlegt werden. Wenn die Kabel zur Bedieneinheit getrennt verlegt werden, bilden sie große Leiterschleifen. Große Leiterschleifen bilden wirkungsvollere Antennen, was zu einer Verringerung der Immunität führt.

Immunität gegen Entladungen statischer Elektrizität (ESD) wird erreicht durch ausreichenden Abstand zwischen den Leitern und der Außenwelt, so dass eine Entladung erst gar nicht stattfindet, oder durch einen definierten Entladepfad für den Entladestrom, so dass die durch die Entladung erzeugten elektromagnetischen Felder von der Schaltung isoliert sind. Im allgemeinen führen die oben erläuterten Richtlinien für eine erhöhte Immunität gegenüber Störfeldstärken auch zu einer erhöhten Immunität gegenüber elektrostatischen Entladungen.

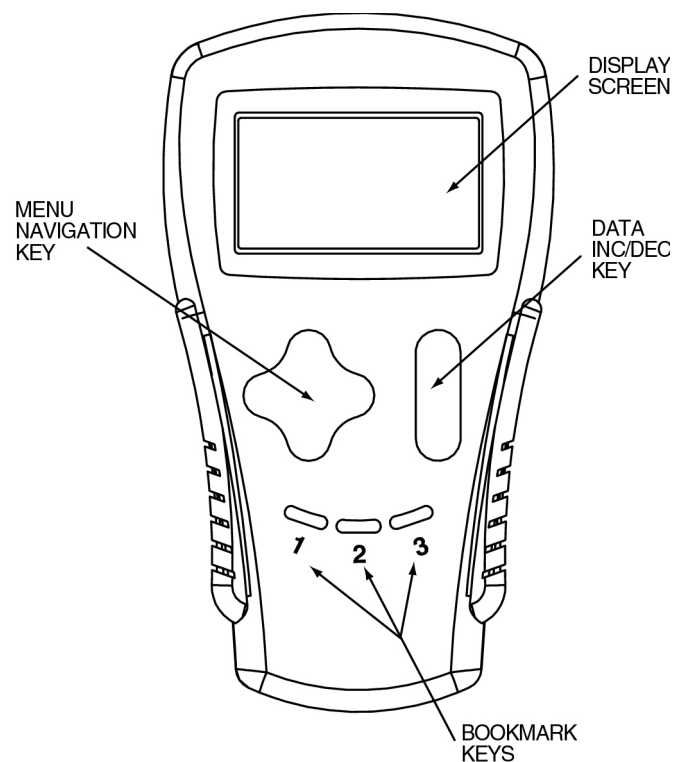
Es ist normalerweise einfacher, die Entladung zu verhindern, als den Entladestrompfad abzuleiten. Eine grundlegende Technik zur ESD-Vorsorge ist eine ausreichend dicke Isolierung zwischen allen Metalleitern und der Außenwelt, so dass der Spannungsgradient den Grenzwert für die Entstehung einer Entladung nicht überschreitet. Wenn die Ableitungstechnik eingesetzt wird, müssen alle zugänglichen Metallteile geerdet sein. Das abgeschirmte Gehäuse, falls ausreichend geerdet, kann zur Ableitung des Entladestroms genutzt werden. Es sollte erwähnt werden, dass die Anordnung von Löchern und Nähten einen bedeutenden Einfluss auf die ESD-Unterdrückung haben. Wenn das Gehäuse nicht geerdet ist, wird der Entladestrompfad komplexer und weniger vorhersehbar, besonders wenn Löcher und Nähte vorhanden sind. Einiges Experimentieren kann zur Positionierung von Löchern, Kabeln und Entladestrompfaden erforderlich sein. Bei der Entwicklung der Bedieneinheit sollte man besonders umsichtig vorgehen, damit sie gegen elektrostatische Entladungen immun ist.

ANHANG B

Curtis 1311 Programmiergerät

Das Handheld-Programmiergerät 1311 von Curtis ermöglicht die Programmierung, Prüfung und Diagnose der Impulssteuerung 1228. Die Spannungsversorgung für das 1311 erfolgt über den 4-poligen Stecker der angeschlossenen Steuerung, J3. Das 1311 besteht aus einem LCD-Display, Tastern für die Navigation durch die Menüs und zum Ändern der Parameterwerte (+/-) und drei Tastern zum Setzen von Lesezeichen.

Es gibt mehrere Versionen des Programmiergerätes, wovon jedes die Parameter des eigenen und der darunter liegenden Zugriffslevels verändern kann. Ein Händler-1311 z.B. kann Händler-, Service- und User-Parameter verändern, hat aber keinen Zugriff auf OEM-Parameter.



Bedienung des Programmiergerätes

Das Programmiergerät 1311 ist mit seinen selbsterklärenden Funktionen einfach zu bedienen. Warten Sie nach dem Einstecken des 1311 einige Sekunden, bis die Daten aus der Steuerung heraufgeladen sind.

Zum Experimentieren mit den Parametern kann das Programmiergerät beim Fahren des Fahrzeugs angeschlossen bleiben.

Die Lesezeichen-Tasten (Bookmark Keys) können die Programmierung vereinfachen. Wenn man z.B. die Neutralzone des Fahrgebers einstellt, kann man ein Lesezeichen auf diesen Parameter im Fahrgeber-Untermenü [Program> Throtte> Throttle Deadband] und ein zweites auf die Anzeige des Fahrgeberwertes [Monitor>

Inputs> Throttle Input] setzen. Auf diese Weise kann man dann einfach zwischen dem Parameter und der Werteanzeige hin und her springen.

Um ein Lesezeichen zu setzen, müssen Sie mindestens 2 Sekunden auf eine der drei Lesezeichentasten drücken. Um zu der gespeicherten Position zu springen, genügt ein kurzer Druck (<2 sec.) auf die entsprechende Taste.

Programmiergeräte Menüs

Es gibt sechs Hauptmenüs mit weiteren Untermenüs:

Program – gewährt Zugriff auf die programmierbaren Parameter (siehe Kp. 3).

Monitor – zeigt Werte in Echtzeit auch während des Fahrbetriebs an (siehe Kp. 4).

Faults – zeigt Diagnoseinformationen an; hier kann auch der Fehlerspeicher gelöscht werden (siehe Kp. 7).

Functions – gewährt Zugriff auf die Kopierfunktionen (siehe Seite 44) und den „Reset“ Befehl.

Information – zeigt Daten der Steuerung an: Modell- und Seriennummer, Herstelldatum, Hardware- und Softwarestände und weitere Geräte, die mit der Funktion der Steuerung verbunden sein können.

Programmer Setup – zeigt Daten des Programmiergerätes an: Modell- und Seriennummer, Herstelldatum, Hardware- und Softwarestände und eine Liste der programmierbaren Parametern, auf die mit diesem Programmiergerät zugegriffen werden kann.

ANHANG C

Index der programmierbaren Parameter

Die programmierbaren Parameter der 1228 sind in Tabelle C-1 alphabetisch aufgelistet; zusammen mit Hinweisen auf deren Behandlung im Hauptteil des Manuals. (Anmerkung: Diese Parameter sind in Kapitel 6 in der Reihenfolge des Programmmenüs aufgelistet.)

Tabelle C-1 Parameterindex

Parameter	Min-Wert	Max-Wert	Einheit	Beschreibung im Manual (Seite)
ACCEL MAX SPD	0,2	4,0	sec.	17
ACCEL MIN SPD	0,2	8,0	sec.	17
BDI EMPTY VLTS	19,0	24,0	V	29
BDI FULL VLTS	23,4	25,0	V	29
BDI RESET	0,0	40,0	V	29
BEEPER SOLID		OFF/ON		29
BRAKE DELAY	0,0	1,0	sec.	20
BRAKE FLTS		OFF/ON		28
CREEP SPEED	0,0	10,0	%	21
DECEL MAX SPD	0,2	4,0	sec.	19
DECEL MIN SPD	0,2	8,0	sec.	19
E STOP	0,2	4,0	sec.	19
FAULT BEEP		OFF/ON		28
GEAR SOFTEN	0	100	%	18
HIGH PEDAL DIS		OFF/ON		27
IR COMP COEFF	0	100	%	22
KEY OFF DECEL	0,2	4,0	sec.	20
MAIN C/L	30	70, 110	A	17
MAX SPEED M1	30	100	%	20
MAX SPEED M2	30	100	%	20
MIN SPEED M1	0	80	%	21
MIN SPEED M2	0	100	%	21
MOTOR R	0	985	MilliOhm	17
PUSH SPEED	25	50	%	21
RAMP SHAPE	20,0	70,0	%	26
REV ACCEL MAX	0,2	8,0	sec.	18
REV ACCEL MIN	0,2	8,0	sec.	18
REV DECEL MAX	0,2	4,0	sec.	19
REV DECEL MIN	0,2	8,0	sec.	20
REV MAX SPEED M1	30	100	%	21
REV MAX SPEED M2	30	100	%	21
REV MIN SPEED	0	40	%	21
SEAT LIFT		OFF/ON		28
SL BRAKE FLTS		OFF/ON		28
SLEEP DELAY	0	60	Minuten	30
SOFT START	0	100	%	18
SPD SCALER	20,0	28,0	V	22
THRTL AUTOCAL		OFF/ON		23
THRTL DEADBAND	6,0	25,0	%	23
THRTL GAIN	1,0	10,0	-	25
THRTL TYPE (*)	0	5	-	22

TREMOR COMP	1	5	-	30
VSL		OFF/ON		29

ANHANG D

Technische Daten

Tabelle D-1 Technische Daten: 1228 Impulssteuerung

Nennspannung	24 V
PWM Frequenz	15 kHz
Isolation zum Kühlkörper	500 V AC (minimal)
Minimaler Motorwiderstand	200m Ω (70A Modell); 130m Ω (110A Modelle)
Strom über B+, B- Steuereingang	9 A (Pins 1, 2 und 10, 11 auf Steuerstecker)
Stromaufnahme Schlüsselschalttereingang	50 mA ohne, 150 mA mit Programmiergerät
Stromaufnahme Schlüsselschalter (Spitze)	1,5 A
Stromaufnahme Steuereingang	1 mA bei 24 V
Hupenausgang (Maximalstrom)	15 m A
Batterieladezustandsanzeiger (max.)	0-5 V, 2 mA
Status-LED Ausgangsstrom (max.)	15 mA
Elektromagnetbremse, Spulenwiderstand	32 - 200 Ω
Elektromagnetbremse, Spulenstrom	1 A maximal
Steuerschalter-Eingangstyp	Ein-/Ausschalter
Fahrgebersignal	3-Draht-Potentiometer 0 - 5 k Ω ; oder 0 - 5 V
Fahrgebertyp	Einfach- oder Wippentype (Wig-wag)
Umgebungstemperatur Betrieb	-25°C bis +45°C
Umgebungstemperatur Lagerung	-40°C bis +75°C
Interne Übertemperatur-Reduzierung	Linear, Start bei 92°C, bei 134°C ganz aus
Interne Untertemperatur-Reduzierung	50% Reduzierung des Stroms unter -25°C
Schutzart	IP40
Gewicht	0,6 kg
Abmessungen (L x B x H)	156 x 91 x 43 mm
Normen	ANSI RESNA WC 14/21, ISO 7176-14, ISO 7176-21, EN 12184 Dokumentation für 510K FDA vorhanden

Modell-Nummer	Batterie-spannung g (V)	30 sec. Strom (A)	1 min. Strom (A)	1 Stunde-Strom (A)	Spanungs-abfall pro 20 A (V)	Unterspng.-Reduzierung (V)	Überspng.-Reduzierung (V)
1228-24XX	24	70	70	35	0,45	17	36
1228-27XX	24	110	75	35	0,20	17	36
1228-29XX	24	110	110	40	0,15	17	36

1228- 34XX	36	70	70	35	0,30	17	48
---------------	----	----	----	----	------	----	----