

Curtis PMC

Impulssteuerungen

1223 / 1225 / 1227
1233 / 1235 / 1237

Installations- und Programmierhandbuch

Alle Abbildungen und angegebenen Daten sind unverbindlich. Änderungen aufgrund technischer Verbesserungen bleiben jederzeit ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. 5/05

Inhalt

1	Übersicht	1
2	Installation und Verdrahtung	4
	1223/33 Steuerungen	4
	1225/35 Steuerungen	9
	1227/37 Steuerungen	13
	Fahrgeber-Verdrahtung	16
	Optionen der Treiberausgänge	21
	Schalter und andere Komponenten	22
3	Programmierbare Parameter	26
4	OEM-spezifizierte Parameter	44
5	Überprüfung der Installation	47
6	Bedienung Programmiergerät	51
7	Diagnose und Fehlerbehebung	61
8	Wartung	64
	Anhang A Glossar der Funktionen	A-1
	Anhang B Abmessungen Fahrgeber	B-1
	Anhang C Technische Daten	C-1

1 Übersicht

Curtis PMC 1223/33, 1225/35 und 1227/37 MultiModeTM Impulssteuerungen sind programmierbare Fahrsteuerungen für Permanentmagnet-Motoren zum Einsatz in einer Vielzahl kleinerer, elektrischer Fahrzeuge. Diese Steuerungen erweitern die Möglichkeiten der 1208, 1203A und 1213 Familien für Anwendungen, in denen größere Flexibilität, mehr Funktionen und Programmierbarkeit gefordert sind.

Die Modellreihe umfaßt die Modelle 1223/1233 (offene Platine, 24 und 36 V), die Modelle 1225/1235 (geschlossenes Aluminiumgehäuse, 24 und 36 V) und die Modelle 1227/1237 (Plastikabdeckung, 24, 36 und 48 V).

Die 122X Modelle (1223/25/27) wurden in erster Linie für Behinderten-Fahrzeuge, Scooter und andere kleine Personentransporter entwickelt. Die 123X Modelle (1233/35/37) bieten einen erweiterten Funktionsumfang für industrielle Fahrzeuge, wie z.B. Reinigungsmaschinen, FTS, kleine Gabelhubwagen usw.



Abb. 1 Curtis PMC 1223, 1225 und 1227 MultiModeTM Impulssteuerungen, mit Programmiergerät 1307.

Die entsprechenden 123X Modelle (1233, 1235 und 1237) sind äußerlich identisch mit den 122X Modellen, aber haben zusätzliche Funktionen.

Die 1223, 1225 und 1227 MultiMode™ Impulssteuerungen bieten eine stufenlose, leise und kosteneffektive Steuerung von Motordrehzahl und Moment. Eine 4-Quadranten-Endstufe mit einer Transistor-Vollbrücke sorgt für eine voll-elektronische Motorreversierung und den vollen Bremsstrom ohne zusätzliche Schütze.

Diese Steuerungen sind mit dem Handprogrammiergerät 1307 programmierbar. Das Programmiergerät bietet die Möglichkeit zur Fehlerdiagnose, zum Test und zur Konfiguration von Funktionen und Parametern der Steuerungen.

Wie alle Curtis PMC Impulssteuerungen bietet auch diese Modellreihe eine hervorragende Kontrolle des Bedieners über die Motordrehzahl und damit die Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Zu den **besonderen Merkmalen gehören:**

- ü MOSFET-Transistorvollbrücke, sorgt für *
stufenlos variable Kontrolle bei vorwärts und rückwärts Fahren und Bremsen *
leiser Hochfrequenzbetrieb
* hoher Wirkungsgrad
- ü Programmierbar mit Handprogrammiergerät 1307
- ü Vollständige Diagnose durch Programmiergerät und Status-LED
- ü Erfüllt alle internationalen Normen und die TÜV-Anforderungen
- ü Fahrgeber als 5 kOhm Einfach- oder Pendelpotentiometer (Wigwag, Mittelstellung-Aus) und 0-5 V (mit reduziertem oder vollem Regelweg)
- ü 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)
- ü Geschwindigkeits-Begrenzungseingang bietet variable Maximalgeschwindigkeit mit einem externen Potentiometer
- ü Lineare Beschleunigung und Verzögerung mit weichen Übergängen für ruckfreie Fahrt
- ü Strombegrenzung beim Fahren und regenerativen Bremsen; erhöhte Bremsstrombegrenzung für Anwendungen mit stärkeren Bremsanforderungen
- ü Lastkompensation (IR) stabilisiert die Geschwindigkeit auf Rampen und an Hindernissen
- ü Anfahrschutzfunktion (HPD) überwacht die Fahrgeberstellung beim Einschalten und verhindert den Betrieb bis der Fahrgeber wieder auf Neutral steht
- ü Beim Abschalten des Schlüsselschalters während der Fahrt wird kontrolliert abgebremst
- ü Umfassende Fehlerüberwachung kontrolliert das Hauptschütz, die Endstufe, das Fahrgeber- zu-Ausgangssignal etc. und verhindert die Fahrfunktion, wenn ein Zustand außerhalb der spezifizierten Bereiche vorliegt
- ü Fahrgeber-Überwachung nach ISO 7176 verhindert den Betrieb, wenn das Eingangssignal nicht im zulässigen Bereich liegt
- ü Optionale Überwachung der Bremse schaltet auf Neutral, wenn eine Unterbrechung in der Verdrahtung der elektromagnetischen Bremse vorliegt
- ü Rückroll- und Vorröllschutz setzen die Verzögerungszeit der Bremse in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Richtung für besseres Ansprechen der Bremse und minimales Zurückrollen an Steigungen etc.

- ü Bremsstreiber mit Strombegrenzung schützt die Steuerung bei Kurzschlüssen in der Bremse oder deren Verdrahtung. Dieser Treiberausgang kann auch für Bürstenschütze, Betriebsstundenzähler, etc. programmiert werden
- ü Reduzierte Haltespannung für die elektromagnetische Bremse programmierbar
- ü Rückwärtsausgang treibt einen Piezo-Summer (extern) bei Rückwärtsfahrt
- ü "Schieben (push)" -Eingang löst die Bremse elektrisch, wenn im eingeschalteten Zustand geschoben werden soll (Fahrzeug muß zuerst anhalten)
- ü "Zu-schnell-Schieben" -Funktion schützt geschobenen Fahrzeuge vor zu schneller Fahrt, indem der Motor kurzgeschlossen und somit die Geschwindigkeit begrenzt wird
- ü Sperreingang schaltet die Steuerung ab, wenn z.B. die Batterie geladen wird
- ü Sparschaltung schaltet nach 25 sec. in Neutral das Hauptschütz, und nach 25 min. die ganze Steuerung ab
- ü Unterspannungsreduzierung schützt vor Betrieb mit zu geringer Batteriespannung
- ü Bei Überspannung schaltet die Steuerung ab, um vor zu hohen Batteriespannungen zu schützen
- ü Temperaturschutz und -kompensation für konstante Ausgangsleistung und Schutz bei Übertemperatur
- ü Verpolungsschutz der Batterieanschlüsse
- ü Steuerschalter optional als Taster mit integrierten LED-Treibern erlauben den Einsatz von Membrantastern für EIN-, Richtungs- und Modus-Schalter
- ü Überwachung der Einschaltreihenfolge der Schlüssel- und Richtungsschalter (nur 123X)
- ü Not-Umkehrschalter-Eingang (Bauchschalter, Deichselschalter, Auffahrschutz-Schalter) schaltet schnell auf Rückwärtsfahrt (nur 123X)
- ü Programmierbarer Treiberausgang für Bremslicht, Not-Umkehrschalter-Überprüfung, Betriebsstundenzähler, Bürstenschütze etc. (nur 123X)

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.

2 Installation und Verdrahtung

Installations- und Verdrahtungsanweisungen werden für die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Modelle getrennt dargestellt. Den drei individuellen Kapiteln über Installation und Verdrahtung folgt ein gemeinsames Kapitel über Fahrgeberanschlüsse, Treiberausgangs-Optionen, Schalter und andere Hardware.

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.

1223/33 Impulssteuerungen

1223/33 Installation

Die Steuerung 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 der 1223/33 Modelle sind in Abb. 2 gezeigt. Die Steuerung kann mit der Oberseite des Kühlkörpers oder den Montagelöchern an den Ecken der Platine montiert werden.

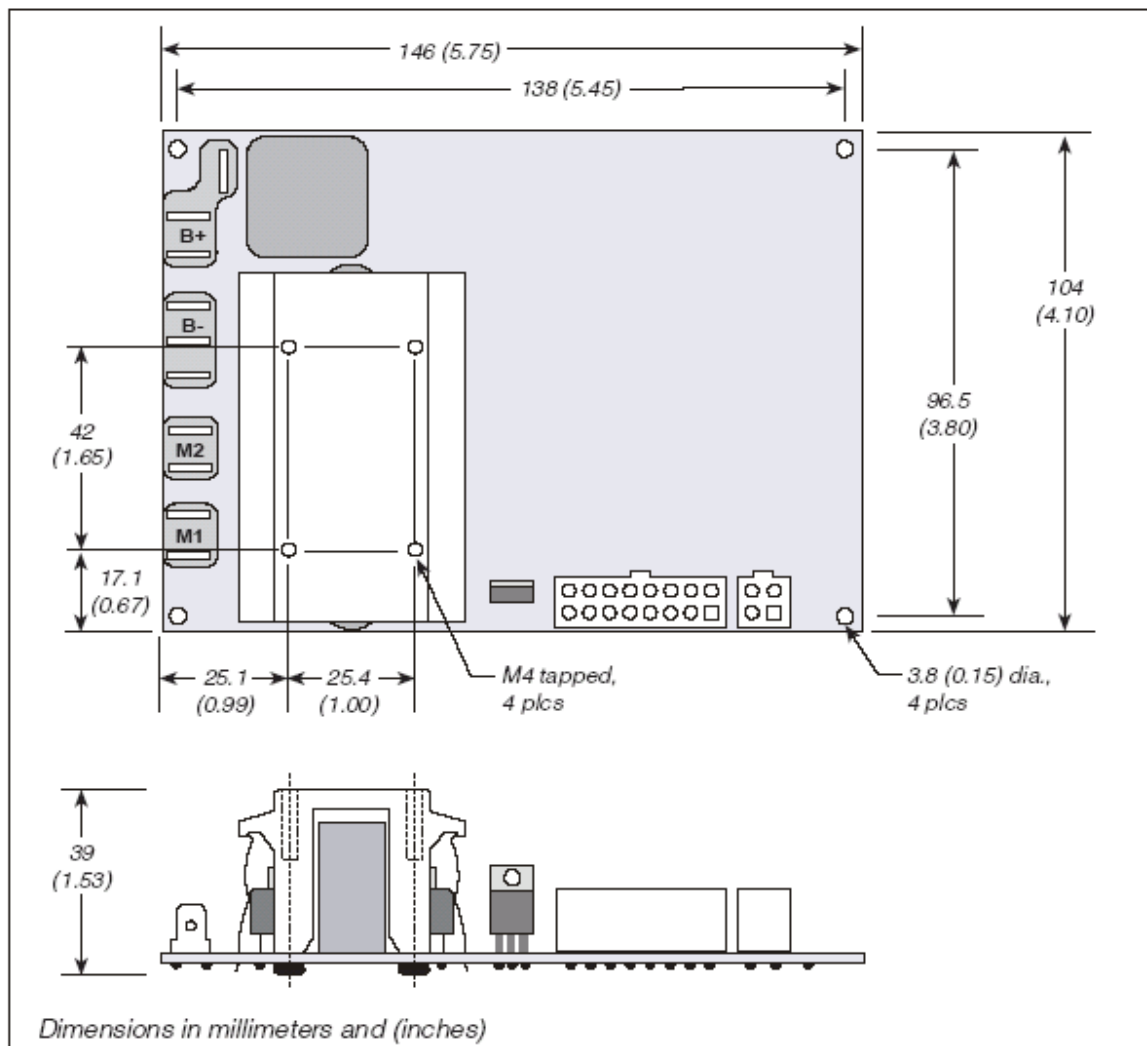


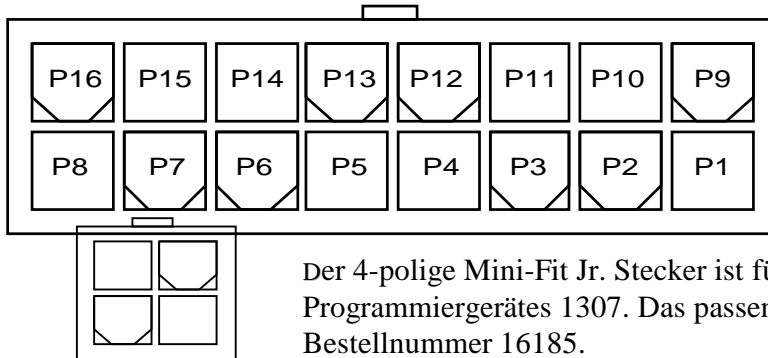
Abb. 2 Montage Abmessungen, Curtis PMC 1223/33 Impulssteuerungen

Die bevorzugte Montageart ist über die M4-Gewindebohrungen am Kühlkörper. Wenn die Montage an der Platine erfolgt, muß darauf geachtet werden, daß keine leitfähigen Teile die Leiterbahnen an der Seite der Leistungsstecker berühren. Zusätzlich sollte mindestens 6 mm Abstand zu der Unterseite der Platine eingehalten werden, um Kurzschlüsse zu den Durchkontaktierungen zu vermeiden.

In jedem Fall sollte der Kühlkörper mit einer mindestens 100 x 125 x 3 mm großen Aluminiumplatte (oder Gleichwertiges) verbunden werden, um die angegebenen Stromwerte zu erreichen. Obwohl normalerweise nicht notwendig, kann man Wärmeleitpaste für einen besseren Wärmeübergang vom Kühlkörper zur Montagefläche verwenden.

1223/33 Steueranschlüsse

Die Steueranschlüsse erfolgen über einen 16-poligen Steuerstecker. Der passende Gegenstecker ist ein 16-poliger Molex Mini-Fit Jr. mit der Teilenummer 39-01-2165 für das Gehäuse und 5556 für die Krimpkontakte.

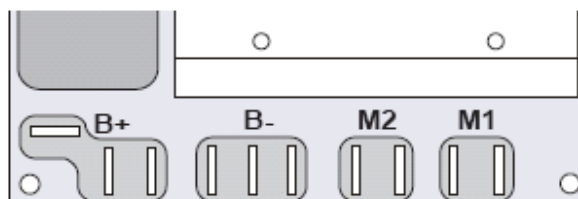


Der 4-polige Mini-Fit Jr. Stecker ist für den Anschluß des Programmiergerätes 1307. Das passende Kabel hat die Curtis PMC Bestellnummer 16185.

Pin 1	Potentiometer-Plus
Pin 2	Potentiometer-Schleifer
Pin 3	Potentiometer-Masse
Pin 4	Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer
Pin 5	Schieben-Eingang
Pin 6	Sperreingang
Pin 7	Programm 1 Treiber
Pin 8	Bremse-Plus
Pin 9	Hupe
Pin 10	Not-Umkehr-Eingang (<i>nur 1233</i>)
Pin 11	Moduseingang und LED-Treiber
Pin 12	Vorwärts-Eingang
Pin 13	Richtungs- / Rückwärts-Eingang und LED-Treiber
Pin 14	Freigabe und LED-Treiber
Pin 15	Schlüsselschalter-Eingang
Pin 16	Programm 2 Treiber (<i>nur 1233</i>)

1223/33 Leistungsanschlüsse

Zehn 6,3 mm Flachstecker bilden die Leistungsanschlüsse. Je drei Flachstecker sind für die **B+** und **B-** Anschlüsse; die Motoranschlüsse (**M1**, **M2**) bestehen aus je zwei Flachsteckern.



1223/33 Verdrahtung

Die 1223/33 Steuerungen können für den Einsatz mit Ein/Aus-Schaltern oder Tastern für die Richtungs- und Modeeingänge konfiguriert werden. Wird ein Freigabeschalter verwendet, so muß dieser ein Taster sein. Weitere Informationen über Steuerschalter finden Sie ab Seite 22.

Mit Ein/Aus-Schaltern

Eine typische Verdrahtung der 1223/33 Steuerungen mit Ein/Aus-Schaltern ist in Abb. 3 gezeigt. Dieses Schaltbild zeigt die Steuerung mit dem Programm 1 Treiber für eine elektromagnetische Bremse, dem Programm 2 Treiber für das Bremslicht und 2 Einschaltern für die Fahrtrichtungen. ANMERKUNG: In dieser Konfiguration ist der Freigabeeingang ein Treiberausgang der die Status-LED treibt. In der Ein/Aus-Konfiguration erfolgt die Freigabe über den Schlüsselschalter und ein Freigabeschalter ist nicht erforderlich.

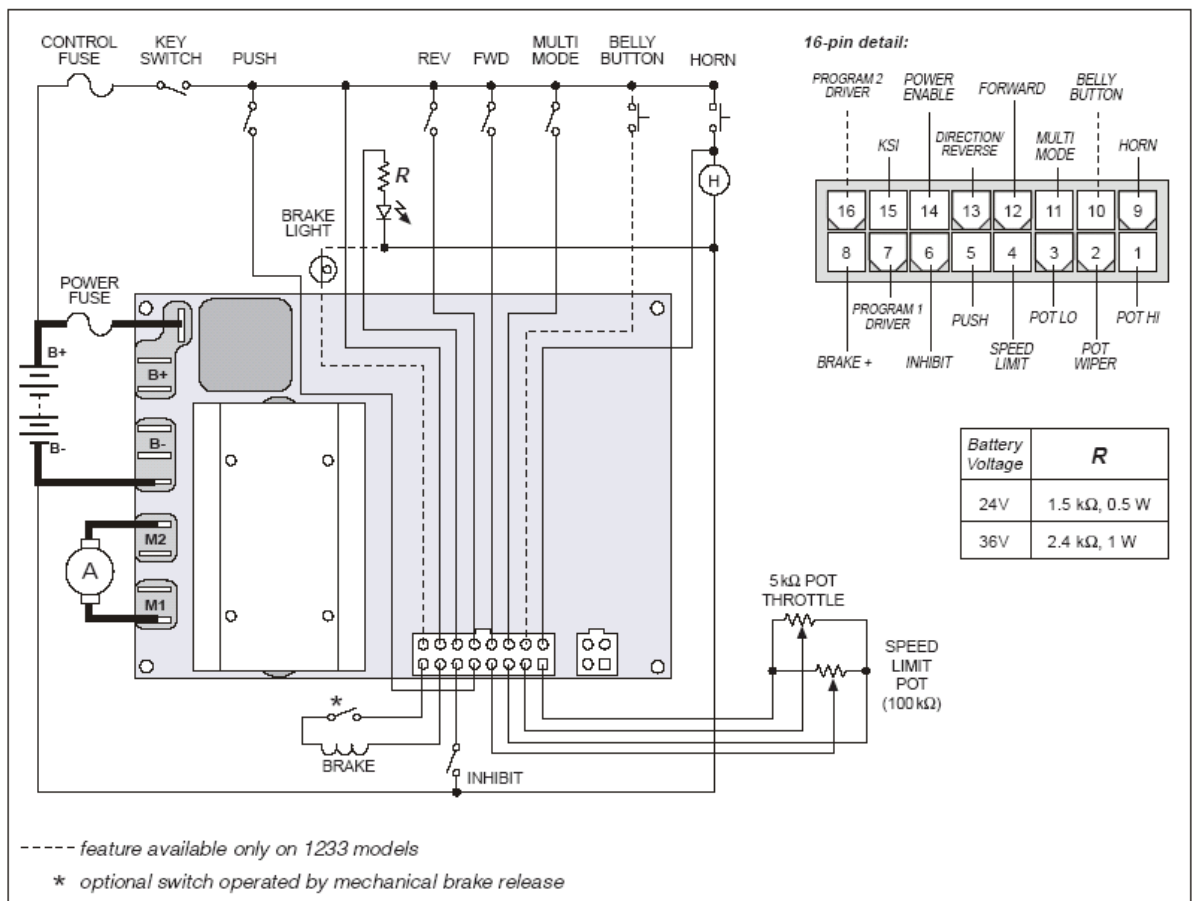


Abb. 3 Standardverdrahtung der Curtis PMC 1223/33 Impulssteuerung, in der Konfiguration mit Ein-/Ausschaltern

Mit \bar{a} stern

Eine typische Verdrahtung der 1223/33 Steuerungen mit Tastern ist in Abb. 4 gezeigt. Dieses Schaltbild zeigt die Steuerung mit dem Programm 1 Treiber für eine elektromagnetische Bremse, dem Programm 2 Treiber für das Bremslicht und einem Taster für die Fahrtrichtung.

ANMERKUNG: Ist der Modus-Eingang für einen Taster konfiguriert, befindet sich die Steuerung nach dem Einschalten immer in Modus 1 (Voreinstellung).

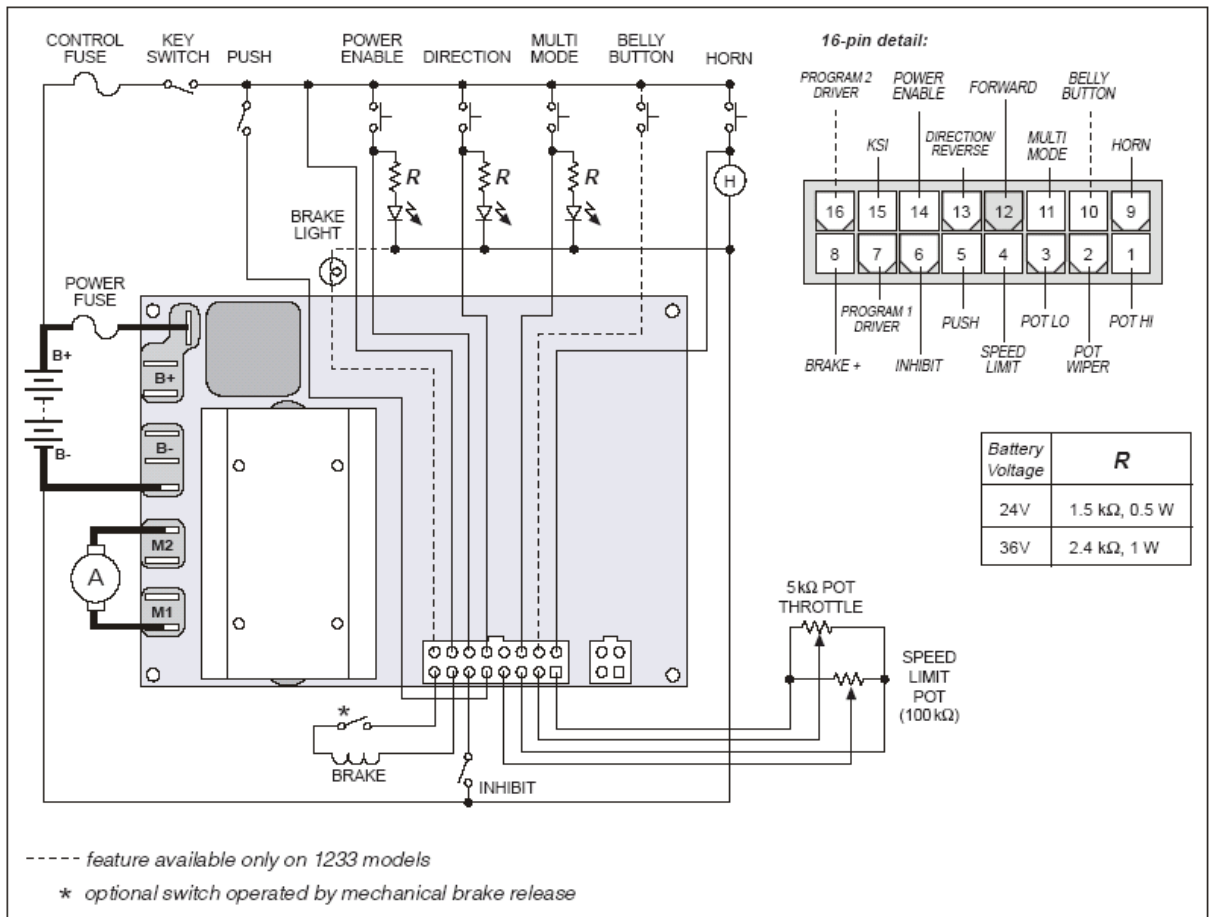


Abb. 4 Standardverdrahtung der Curtis PMC 1223/33 Impulssteuerung, in der Konfiguration mit Tastern

1225/35 Impulssteuerungen

1225/35 Installation

Die Abmessungen und Positionen der Montagelöcher der 1225/35 Modelle sind in Abb. 5 gezeigt.

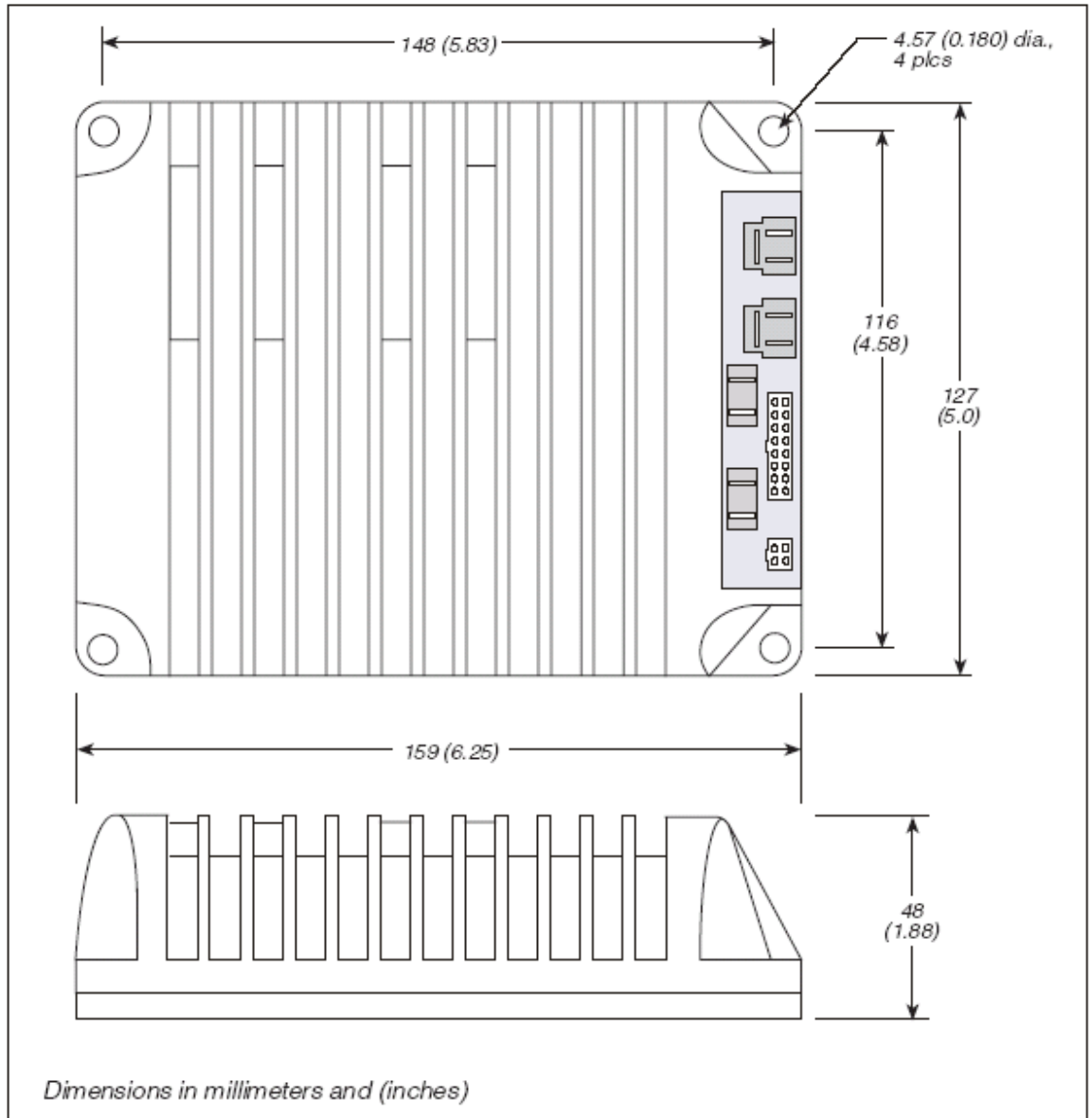
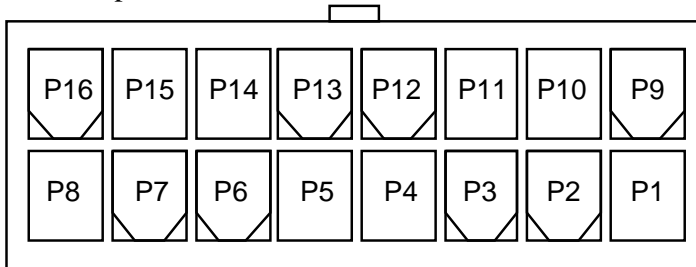


Abb. 5 Montage Abmessungen, Curtis PMC 1225/35 Impulssteuerungen

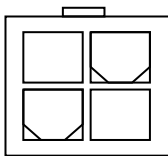
Man kann die Steuerung in jeder Lage einbauen. Um die volle Ausgangsleistung zu gewährleisten, sollte die Steuerung so angeordnet werden, daß ein maximaler Luftstrom entlang den Kühlrippen möglich ist. Befestigen Sie die Steuerung mit den vier Montagelöchern an einem sicheren Rahmen oder einer Montagefläche. Stellen Sie sicher, daß der Anschlußbereich auch nach der Montage noch gut zugänglich ist, um das Programmiergerät 1307 anschließen zu können.

1225/35 Steueranschlüsse

Die Steueranschlüsse erfolgen über einen 16-poligen Steuerstecker. Der passende Gegenstecker ist ein 16-poliger Molex Mini-Fit Jr. mit der Teilenummer 39-01-2165 für das Gehäuse und 5556 für die Krimpkontakte.



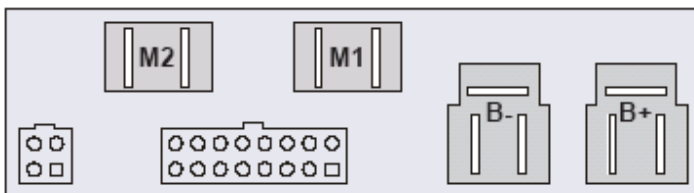
Pin 1	Potentiometer-Plus
Pin 2	Potentiometer-Schleifer
Pin 3	Potentiometer-Masse
Pin 4	Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer
Pin 5	Schieben-Eingang
Pin 6	Sperreingang
Pin 7	Programm 1 Treiber
Pin 8	Bremse-Plus
Pin 9	Hupe
Pin 10	Not-Umkehr-Eingang (<i>nur 1235</i>)
Pin 11	Moduseingang und LED-Treiber
Pin 12	Vorwärts-Eingang
Pin 13	Richtungs- / Rückwärts-Eingang und LED-Treiber
Pin 14	Freigabe und LED-Treiber
Pin 15	Schlüsselschalter-Eingang
Pin 16	Programm 2 Treiber (<i>nur 1235</i>)



Der 4-polige Mini-Fit Jr. Stecker ist für den Anschluß des Programmiergerätes 1307. Das passende Kabel hat die Curtis PMC Bestellnummer 16185.

1225/35 Leistungsanschlüsse

Zehn 6,3 mm Flachstecker bilden die Leistungsanschlüsse. Je drei Flachstecker sind für die **B+** und **B-** Anschlüsse; die Motoranschlüsse (**M1**, **M2**) bestehen aus je zwei Flachsteckern.



Passende Mehrfach-Stecker sind von Curtis erhältlich. Die Curtis PMC Teilenummer für den 3-fach-Batteriestecker ist 16551, für den 2-fach-Motorstecker 16552 und für die Krimpkontakte der beiden Stecker 16553, für die Kabelstärke AWG 10 (2,5 mm, 6 mm²).

1225/35 Verdrahtung

Die 1225/35 Steuerungen können für den Einsatz mit Ein/Aus-Schaltern oder Tastern für die Richtungs- und Moduseingänge konfiguriert werden. Wird ein Freigabeschalter verwendet, so muß dieser ein Taster sein. Weitere Informationen über Steuerschalter finden Sie ab Seite 22.

Mit Ein/Aus-Schaltern

Eine typische Verdrahtung der 1225/35 Steuerungen mit Ein/Aus-Schaltern ist in Abb. 6 gezeigt. Dieses Schaltbild zeigt die Steuerung mit dem Programm 1 Treiber für eine elektromagnetische Bremse, dem Programm 2 Treiber für das Bremslicht und 2 Einschaltern für die Fahrrichtungen. ANMERKUNG: In dieser Konfiguration ist der Freigabeeingang ein Treiberausgang der die Status-LED treibt. In der Ein/Aus-Konfiguration erfolgt die Freigabe über den Schlüsselschalter und ein Freigabeschalter ist nicht erforderlich.

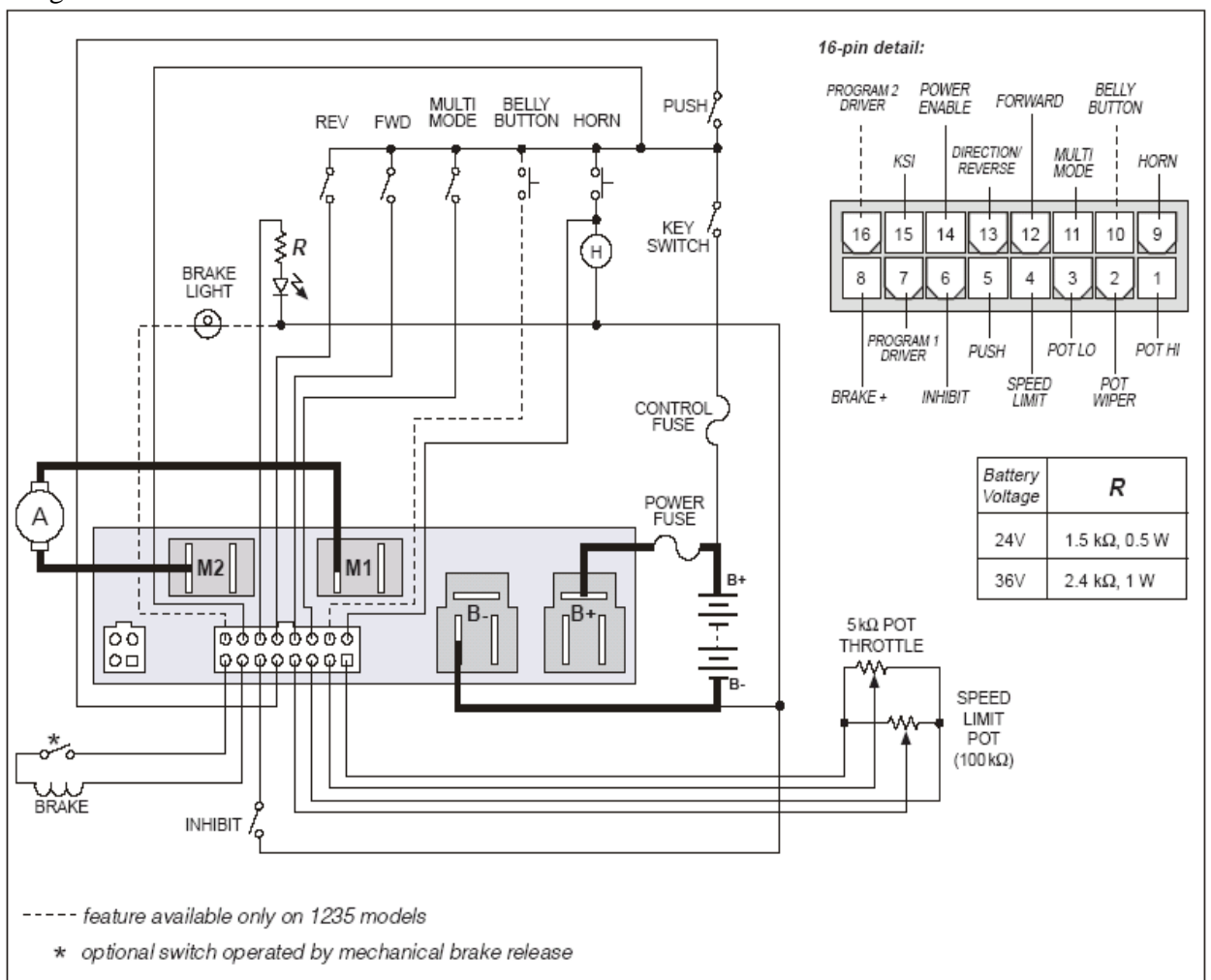


Abb. 6 Standardverdrahtung der Curtis PMC 1225/35 Impulssteuerung, in der Konfiguration mit Ein-/Ausschaltern

Mit \bar{a} stern

Eine typische Verdrahtung der 1225/35 Steuerungen mit Tastern ist in Abb. 7 gezeigt. Dieses Schaltbild zeigt die Steuerung mit dem Programm 1 Treiber für eine elektro-magnetische Bremse, dem Programm 2 Treiber für das Bremslicht und einem Taster für die Fahrtrichtung.

ANMERKUNG: Ist der Modus-Eingang für einen Taster konfiguriert, befindet sich die Steuerung nach dem Einschalten immer in Modus 1 (Voreinstellung).

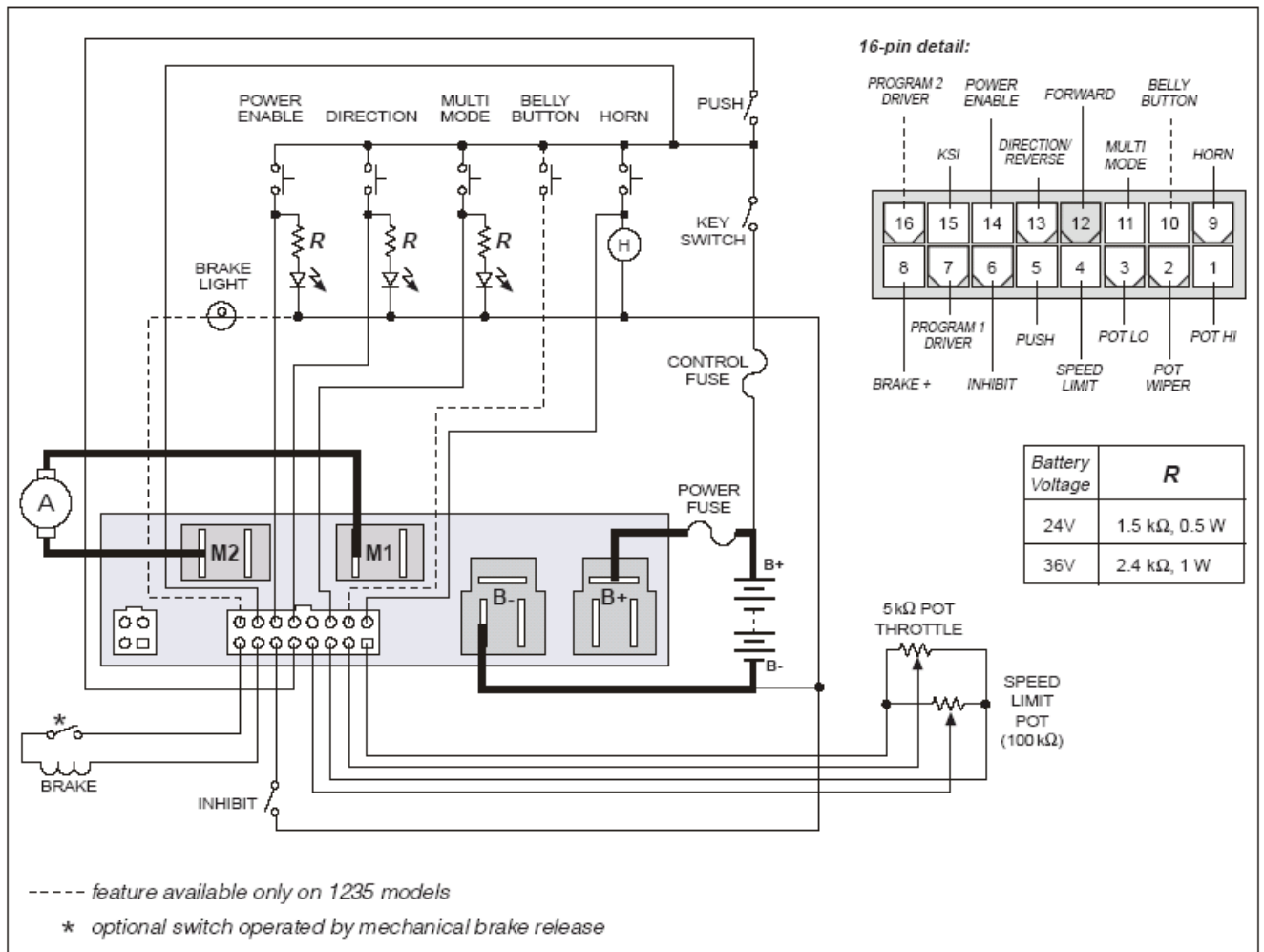


Abb. 7 Standardverdrahtung der Curtis PMC 1225/35 Impulssteuerung, in der Konfiguration mit Tastern

1227/37 Impulssteuerungen

1227/37 Installation

Die Steuerung 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 die Steuerung vor Wasser und Verunreinigungen schützen.**

Die Abmessungen und Positionen der Montagelöcher der 1227/37 Modelle sind in Abb. 8 gezeigt. Um die volle Ausgangsleistung zu gewährleisten, sollten Sie die Steuerung auf einer sauberen, flachen Metallfläche mit 3 Schrauben befestigen.

Man kann Wärmeleitpaste für einen besseren Wärmeübergang vom Kühlkörper zur Montagefläche verwenden.

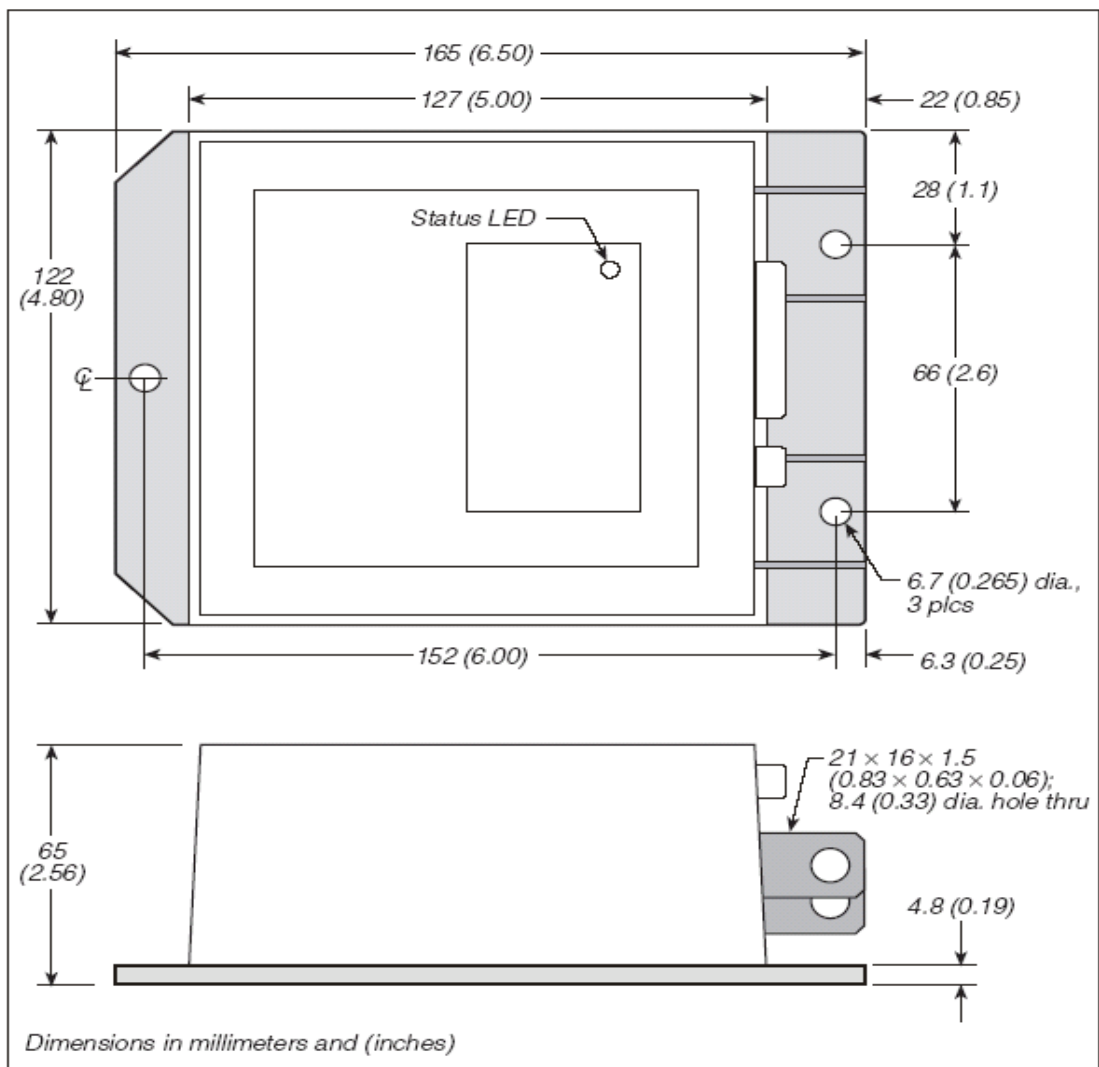
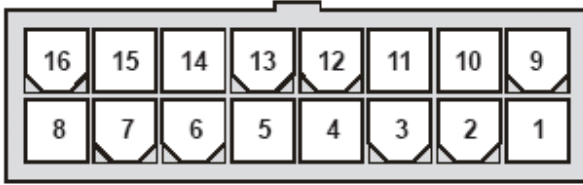


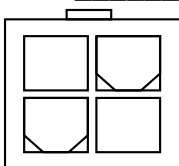
Abb. 8 Montage Abmessungen, Curtis PMC 1227/37 Impulssteuerungen

1227/37 Steueranschlüsse



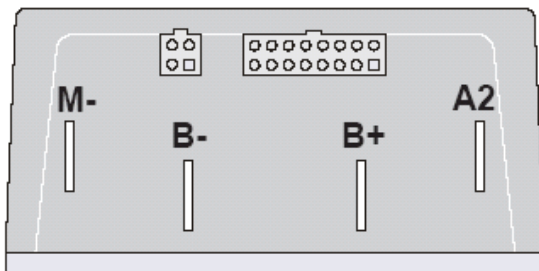
Die Steueranschlüsse erfolgen über einen 16-poligen Steuerstecker. Der passende Gegenstecker ist ein 16-poliger Molex Mini-Fit Jr. mit der Teilenummer 39-01-2165 für das Gehäuse und 5556 für die Krimpkontakte.

Pin 1	Potentiometer-Plus
Pin 2	Potentiometer-Schleifer
Pin 3	Potentiometer-Masse
Pin 4	Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer
Pin 5	Schieben-Eingang
Pin 6	Sperreingang
Pin 7	Programm 1 Treiber
Pin 8	Hauptschütztreiber
Pin 9	Hupe
Pin 10	Not-Umkehr-Eingang (<i>nur 1237</i>)
Pin 11	Moduseingang und LED-Treiber
Pin 12	Vorwärts-Eingang
Pin 13	Richtungs- / Rückwärts-Eingang und LED-Treiber
Pin 14	Freigabe und LED-Treiber
Pin 15	Schlüsselschalter-Eingang
Pin 16	Programm 2 Treiber (<i>nur 1237</i>)



Der 4-polige Mini-Fit Jr. Stecker ist für den Anschluß des Programmiergerätes 1307. Das passende Kabel hat die Curtis PMC Bestellnummer 16185.

1227/37 Leistungsanschlüsse



4 verzinnte Kupferklemmen bilden die Leistungsanschlüsse für die Batterie (**B-**, **B+**) und den Motor (**M-**, **A2**). Die Kabel werden mit M8 Schrauben an den Klemmen befestigt. Zum Festziehen der Schrauben sollte ein zweiter Schraubenschlüssel zum Kontern verwendet werden, um ein Verbiegen der Klemmen zu vermeiden und keine übermäßige Kraft auf die internen Anschlüsse auszuüben.

1227/37 Verdrahtung

Die 1227/37 Steuerungen können für den Einsatz mit Ein/Aus-Schaltern oder Tastern für die Richtungs- und Moduseingänge konfiguriert werden. Wird ein Freigabeschalter verwendet, so muß dieser ein Taster sein. Weitere Informationen über Steuerschalter finden Sie ab Seite 22.

Mit Ein/Aus-Schaltern

Eine typische Verdrahtung der 1227/37 Steuerungen mit Ein/Aus-Schaltern ist in Abb. 9 gezeigt. Dieses Schaltbild zeigt die Steuerung mit dem Programm 1 Treiber für eine elektromagnetische Bremse, dem Programm 2 Treiber für das Bremslicht und 2 Einschaltern für die Fahrtrichtungen. ANMERKUNG: In dieser Konfiguration ist der Freigabeeingang ein Treiberausgang der die Status-LED treibt. In der Ein/Aus-Konfiguration erfolgt die Freigabe über den Schlüsselschalter und ein Freigabeschalter ist nicht erforderlich.

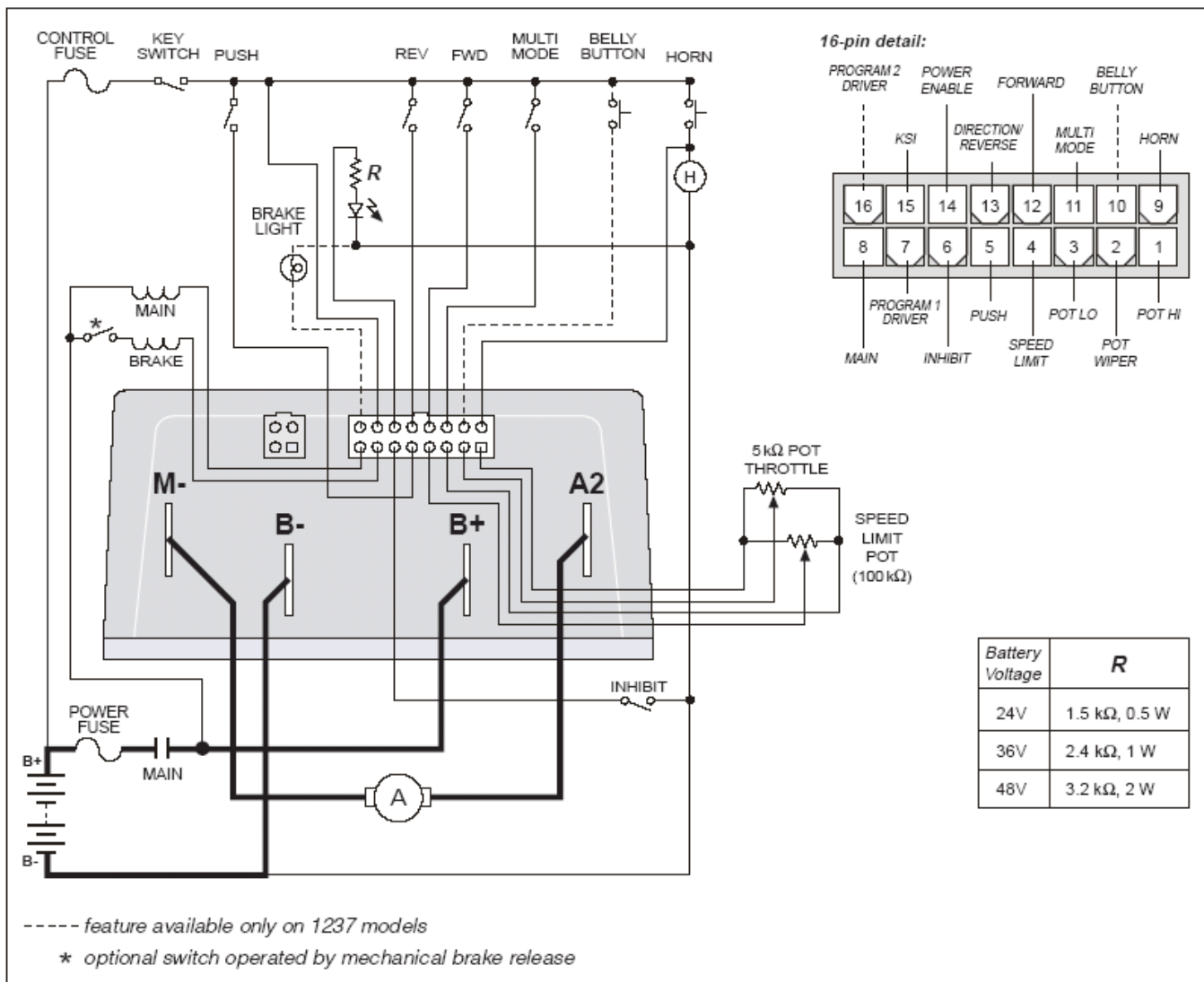


Abb. 9 Standardverdrahtung der Curtis PMC 1227/37 Impulssteuerung, in der Konfiguration mit Ein-/Ausschaltern

Mit Tastern

Eine typische Verdrahtung der 1227/37 Steuerungen mit Tastern ist in Abb. 10 gezeigt. Dieses Schaltbild zeigt die Steuerung mit dem Programm 1 Treiber für eine elektromagnetische Bremse, dem Programm 2 Treiber für das Bremslicht und einem Taster für die Fahrtrichtung.

ANMERKUNG: Ist der Modus-Eingang für einen Taster konfiguriert, befindet sich die Steuerung nach dem Einschalten immer in Modus 1 (Voreinstellung).

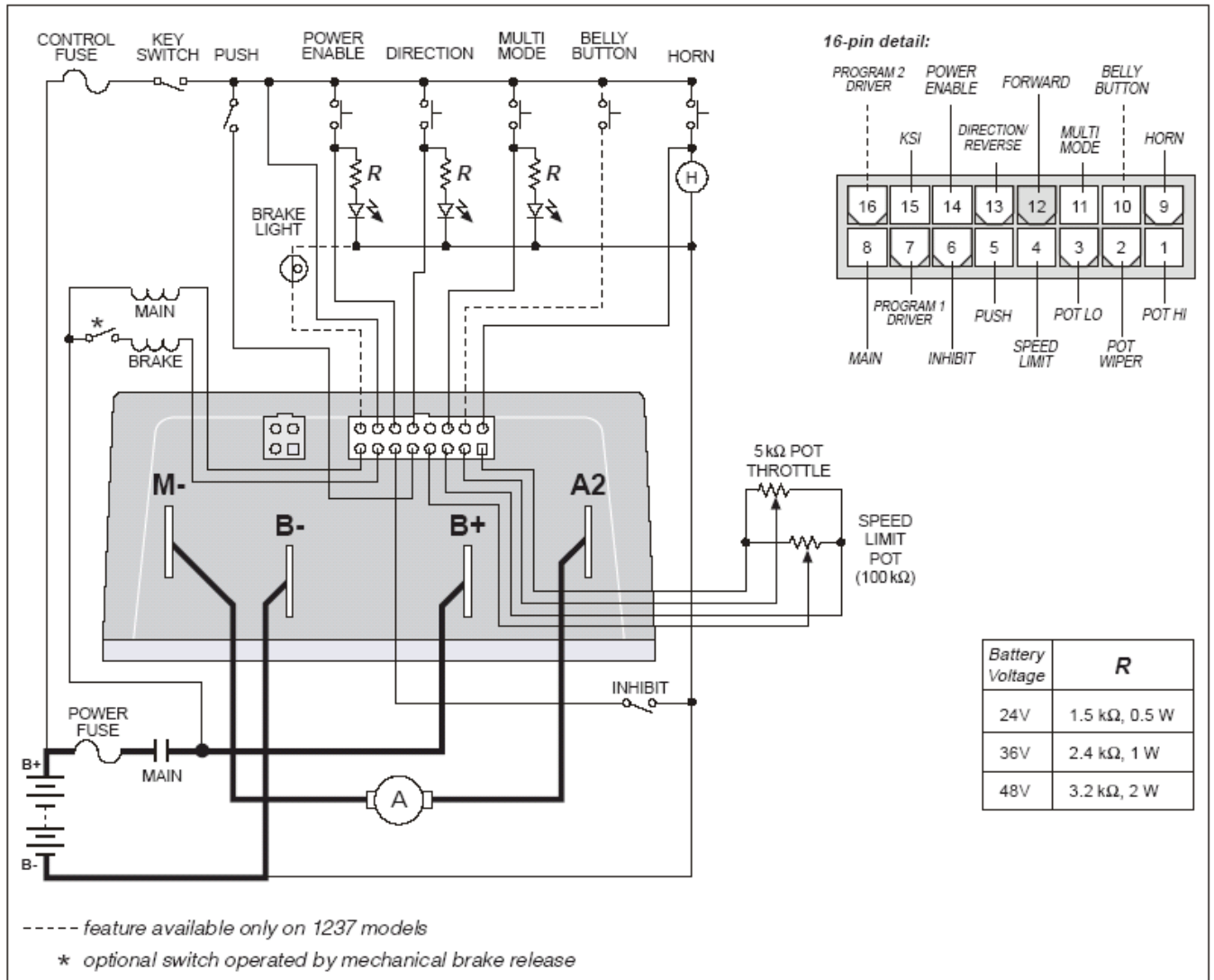


Abb. 10 Standardverdrahtung der Curtis PMC 1227/37 Impulssteuerung, in der Konfiguration mit Tastern

Fahrgeber-Verdrahtung

Die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Impulssteuerungen sind für verschiedene Fahrgeber programmierbar. Sollte sich Ihr geplanter Fahrgebertyp nicht darunter befinden, wenden Sie sich bitte an eine Curtis Niederlassung.

In Anhang B finden Sie die Abmessungen für ein 5 kOhm Potentiometer (für Curtis PMC von Clarostat hergestellt), der Curtis PMC Potbox und Fußpedal und dem elektronischen Fahrgeber ET-1XX (für Curtis von Hardellet hergestellt).

Informationen über die Programmierung der verschiedenen Fahrgeber-Parameter finden Sie in Kapitel 3: Programmierbare Parameter. Die Fahrgeber-Parameter sind auf Seite 32-39 erklärt.

5 kOhm 3-Draht-Potentiometer

Der Standard-Fahrgeber ist ein 5 kOhm 3-Draht-Potentiometer, wie in den typischen Verdrahtungsplänen dargestellt (Abb. 3 & 4, 6 & 7 und 8 & 9). Die Steuerung kann für einfache Ein/Aus Potentiometer, Pendelpotentiometer mit Mittelstellung-Aus (Wigwag) oder invertierte Pendelpotentiometer programmiert (*Siehe Seite 33*).

Diese Fahrgeberarten sind in Tabelle 2 (Seite 18) beschrieben. ANMERKUNG: In der Beschreibung wird von einer 8 % Neutralzone und einem 100 % Vollausschlag ausgegangen. Die Widerstände werden zwischen Poti-Masse und Poti-Schleifer gemessen.

Für Wigwag und invertierte Wigwag Potentiometer kann die Mittelstellung in der neutralen Zone mit der Autokalibrier-Funktion (*Siehe Seite 33*) der Steuerung eingestellt werden. Potentiometer mit weniger als 5 kOhm Widerstandsänderung über den verfügbaren Fahrgeberweg können mit dem Parameter Fahrgeber-Verstärkung (*Siehe Seite 35*) 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 und 7 kOhm 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. 11 gezeigt. Die Steuerung kann für einen Ein/Aus, einen Wigwag oder einen invertierten Wigwag Fahrgeber programmiert werden (*Siehe Seite 33*). Diese Fahrgeberarten sind in Tabelle 2 (Seite 18) beschrieben. Bei einem Wigwag oder invertierten Wigwag 0-5 V Eingang muß die Fahrgeber-Ausgangsspannung in Neutral 2,5 V (\pm Neutralzone) betragen und ein 4,7 kOhm, ¼ W Widerstand muß zwischen Poti-Masse und Poti-Plus gelegt werden. Der Widerstand wird bei dem Ein/Aus 0-5 V Eingang nicht benötigt.

Fahrgeber mit weniger als 5 V Spannungsänderung über den verfügbaren Fahrgeberweg können mit dem Parameter Fahrgeber-Verstärkung (Siehe Seite 35) auf einen reduzierten Fahrgeber-Eingangsbereich angepaßt werden.

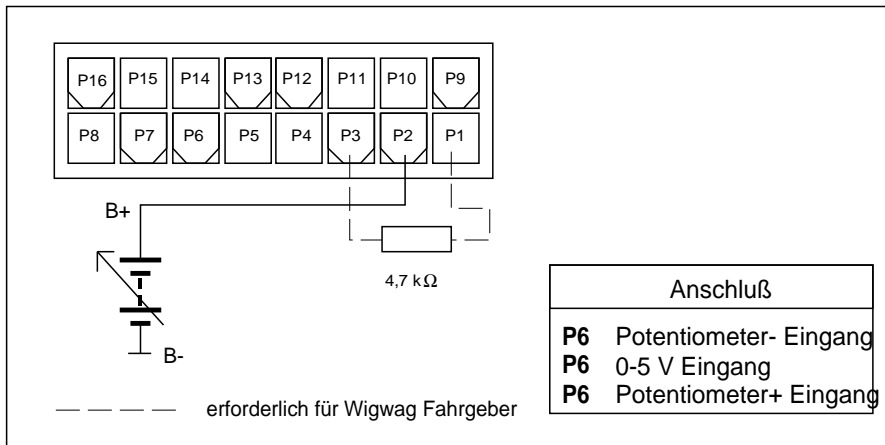


Abb. 11 Verdrahtung für einen 0-5 V Fahrgeber

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. Der einzige Fehler der erkannt wird, ist eine Unterbrechung im Poti-Schleifer-Anschluß (Pin 2), der mit der normalen Verzögerungsrate zum Stillstand führt. 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.**

Tabelle 2 Fahrgebertypen für 5 k Potentiometer und 0-5 V

Fahrgebertyp	Beschreibung der Funktion
<i>En/As</i>	Keine Ausgang bei Widerständen unter 400 Ω (0,4 V). Ausgangsspannung steigt mit steigendem Widerstandswert. Maximaler Ausgang wird bei 4,8 kΩ (4,8 V) erreicht.
<i>Wigwag</i> (<i>Endpotentiometer, Mittelstellung-As</i>)	Kein Ausgang bei 2,5 kΩ ±200 Ω (2,5 V ±0,2 V). Ausgangsspannung steigt in Vorwärtsrichtung mit steigendem Widerstandswert zum max. Ausgang bei 4,8 kΩ (4,8 V). Ausgangsspannung steigt in Rückwärtsrichtung mit sinkendem Widerstandswert zum max. Ausgang bei 200 Ω (0,2 V).
<i>hertierter Wigwag</i> (<i>Endpotentiometer/Mittelstellung - As</i>)	Gleiche Funktion wie Wigwag, mit der Ausnahme dass bei steigendem Widerstand die Ausgangsspannung in <u>Rückwärtsrichtung</u> steigt und bei sinkendem Widerstandswert die Ausgangsspannung in <u>Vorwärtsrichtung</u> steigt.

Curtis ET-1XX elektronischer Fahrgeber

Die Verdrahtung des elektronischen Fahrgebers Curtis ET-1XX ist in Abb. 12 dargestellt. Der ET-1XX liefert ein analoges 0-5 V Ausgangssignal und Richtungssignale für vorwärts und rückwärts. Ist die Steuerung für nur einen Richtungsschalter konfiguriert, braucht nur der Rückwärtsausgang (weißes Kabel) angeschlossen zu werden. Ist die Steuerung für Vorwärts- und Rückwärtsschalter konfiguriert, muß der Vorwärtsausgang (schwarzweißes Kabel) ebenfalls angeschlossen werden. ANMERKUNG: Die Steuerung muß für den ET-1XX auf einen 0-5 V Ein/Aus Fahrgeber 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.

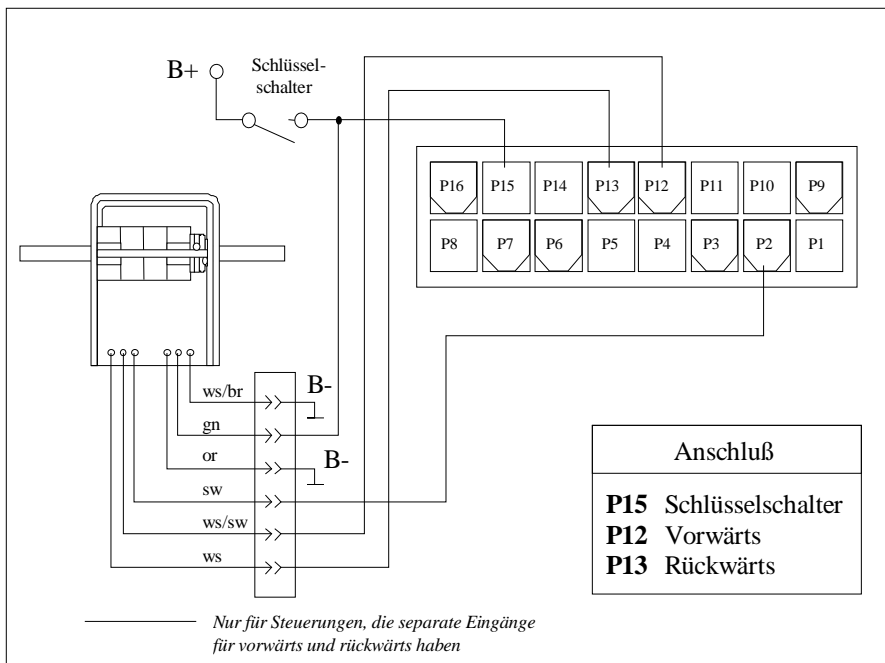


Abb. 12 Verdrahtung für einen Curtis ET-1XX elektronischen Fahrgeber

Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer

Ein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer erlaubt es dem Bediener, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei vollem Fahrgeber-Ausschlag einzustellen. Die Verdrahtung des Begrenzungspotentiometers ist in den jeweiligen Verdrahtungsplänen dargestellt (Abb. 3 & 4, 6 & 7 und 9 & 10). Das Begrenzungspotentiometer sollte einen Wert von 100 kOhm haben.

Das Begrenzungspotentiometer ist in der Stellung für maximale Geschwindigkeit, wenn der Schleifer einen Kurzschluß mit Poti-Plus (Pin 1) 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 3) 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 Fahrzeug-Geschwindigkeit linear im Bereich zwischen der programmierten Minimal- und Maximalgeschwindigkeit. Im Beispiel der Abb. 13 sind die minimalen und maximalen Geschwindigkeiten in Mode 2 (M2 max., min) auf 100% und 40%, und die minimalen und maximalen Geschwindigkeiten in Mode 1 (M1 max., min) auf 60% und 20% programmiert.

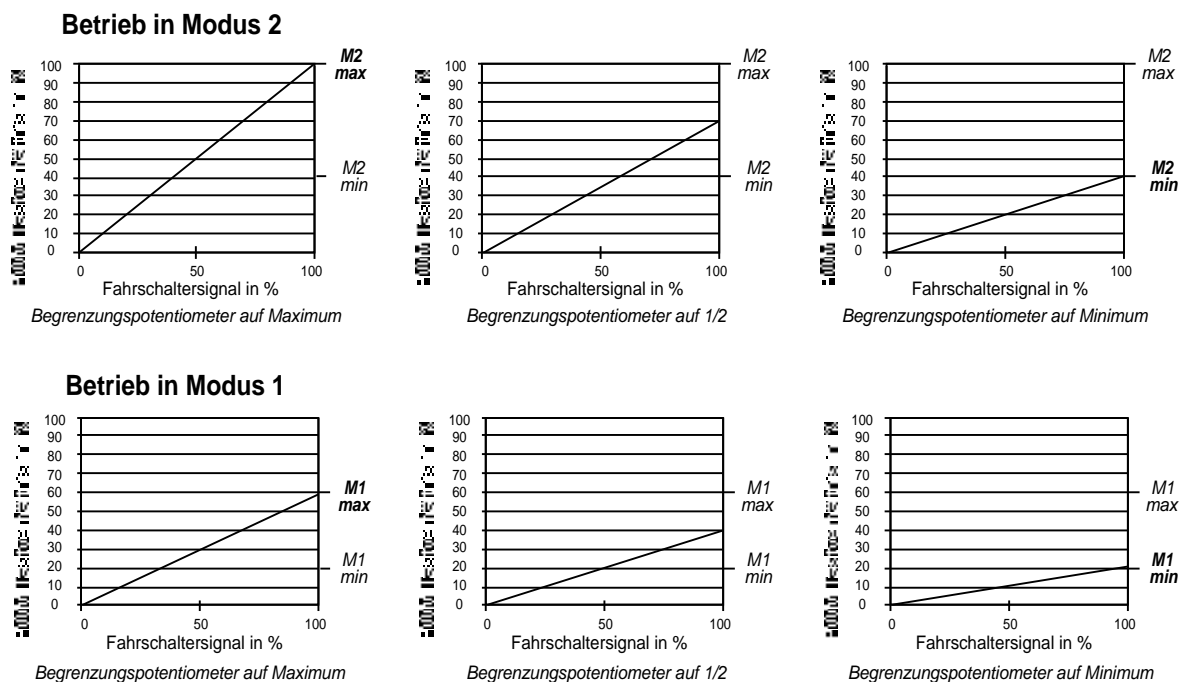


Abb. 13 Auswirkungen des Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometers auf Geschwindigkeitskurven

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 Mode 1 Minimalgeschwindigkeit (Begrenzungspotentiometer auf minimaler Stellung) bis zur programmierten maximalen Rückwärtsgeschwindigkeit (Begrenzungspotentiometer auf maximaler Stellung).

Wird ein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer nicht benötigt, kann der Geschwindigkeitsbegrenzung-Eingang (Pin 4) mit dem Poti-Plus-Anschluß gebrückt werden, wie in Abb. 14 gezeigt. 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. Dies trifft auch für Rückwärtsfahrt zu.

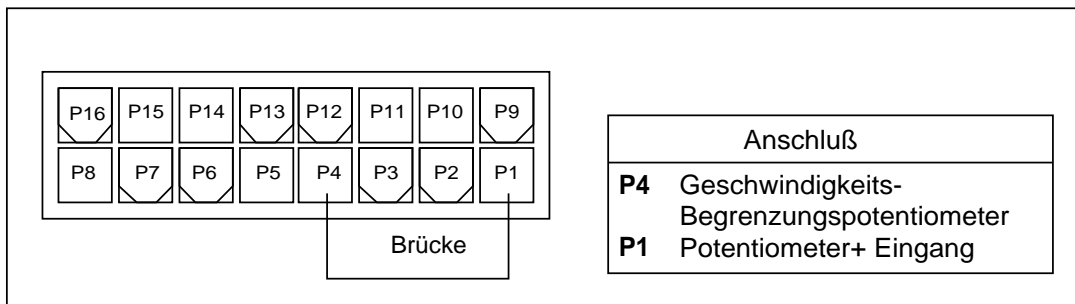


Abb. 14 Verdrahtung des Geschwindigkeits-Begrenzungseingangs, um die Maximalgeschwindigkeit zu erreichen, wenn kein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer angeschlossen ist

Wenn ein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in einer Anwendung nie eingesetzt wird, kann diese Funktion in der Steuerung werkseitig abgeschaltet werden (Siehe Kapitel 4), und die Brücke wird nicht mehr benötigt. In einer solchen Steuerung ist die Fahrzeuggeschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal durch die programmierte Maximalgeschwindigkeit bestimmt. Es ist möglich, die Rückwärtsgeschwindigkeit auf einen geringeren Wert zu programmieren.

Optionen der Treiberausgänge

Programm 1

Der Programm 1 Parameter konfiguriert einen minus-schaltenden Treiberausgang auf Pin 7. Dieser Treiberausgang wird üblicherweise für eine elektromagnetische Bremse programmiert (wie in den typischen Verdrahtungsplänen dargestellt (Abb. 3 & 4, 6 & 7 und 9 & 10)). Alternativ kann der Programm 1 Treiberausgang für einen Betriebsstundenzähler, das Schütz eines Bürstenmotors, als Bremslichttreiber etc. programmiert werden. Der Treiber ist für einen Strom von 1 A ausgelegt und vor externen Kurzschlüssen geschützt. In Kapitel 3 finden Sie Details zur Programmierung dieses Treiberausgangs.

Programm 2

Der Programm 2 Parameter konfiguriert einen plus-schaltenden Treiberausgang auf Pin 16 der 123X Steuerungsmodelle (1233, 1235, 1237). Dieser Treiber kann für einen Betriebsstundenzähler, als Deichsel-Schalter-Prüfausgang, das Schütz eines Bürstenmotors, als Bremslichttreiber etc. programmiert werden. Er kann auch programmiert werden, um eine Überprüfung der Not-Umkehrschalter-Verdrahtung (Bauchschalter) durchzuführen (Siehe unten). Der Programm 2 Treiber ist für 2 A ausgelegt und **nicht** kurzschlußfest. In Kapitel 3 finden Sie Details zur Programmierung dieses Treiberausgangs.

Überprüfung der Not-Umkehrschalter-Verdrahtung (Bauchschalter)

Die 123X Steuerungsmodelle (1233, 1235, 1237) können so konfiguriert werden, daß sie eine Überprüfung der Not-Umkehrschalter-Verdrahtung über den Programm 2 Treiberausgang durchführen. Dies ermöglicht der Steuerung eine Überprüfung auf Unterbrechungen in der Verdrahtung. Um diese Überprüfung zu implementieren, muß der Programm 2 Ausgang wie in Abb. 15 gezeigt an den Not-Umkehrschalter angeschlossen werden. ANMERKUNG: Die Überprüfung des Not-Umkehrschalters ist nicht komplett, wenn die Verdrahtung nicht wie gezeigt erfolgt.

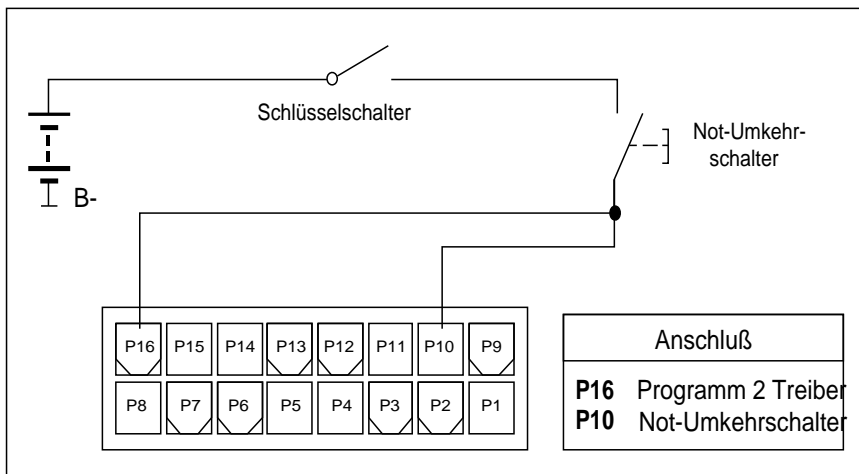


Abb. 15 Verdrahtung zur Überprüfung der Not-Umkehr-Verdrahtung

Die Steuerung kann werkseitig so eingestellt werden, daß sie beim Erkennen einer Unterbrechung den Fahrbetrieb ganz abschaltet, oder auf eine bestimmte Maximalgeschwindigkeit begrenzt; (Siehe Kapitel 4).

Schalter und andere Komponenten

Steuerschalter

Die Steuerschalter müssen mindestens für einen Schaltstrom von 150 mA plus den Strom für Anzeige-LEDs und möglicher anderer Komponenten ausgelegt sein.

Der Schlüsselschalter muß ein Ein/Aus Schalter sein. Wenn ein Freigabeschalter verwendet wird, muß dieser ein Ein-Taster sein. Die Richtungs- und Moduseingänge können werkseitig für Ein/Aus Schalter oder Taster konfiguriert werden. Weitere Informationen über Schaltertypen finden Sie in Kapitel 4, Seite 46.

Mit Ausnahme des Schlüsselschalttereingangs kann jeder Steuereingang als aktiv-high (aktiv wenn an B+ gelegt) oder als aktiv-low (aktiv wenn an B- gelegt) spezifiziert werden. Der Schlüsselschalttereingang muß aktiv-high sein. Aktiv-high ist die empfohlene Konfiguration für alle Steuereingänge, außer dem Sperreingang. Es ist aber auch jede beliebige Kombination möglich. Weitere Informationen über die Eingangspolaritäten finden Sie in Kapitel 4, Seite 46.

Schlüsselschalter und Freigabeschalter

Die Versorgungsspannung der Steuerelektronik kann entweder über einen Schlüsselschalter (KSI) allein, oder über einen Schlüsselschalter und einen Freigabeschalter erfolgen. Wird nur ein Schlüsselschalter verwendet, wird durch dessen Einschalten die Logik der Steuerung mit Spannung versorgt und die Freigabe für den Fahrbetrieb erteilt. Werden ein Schlüsselschalter und einen Freigabeschalter verwendet, versorgt der Schlüsselschalter die Logik der Steuerung mit Spannung und der Freigabeschalter erteilt die Freigabe für den Fahrbetrieb.

Der Schlüsselschalter sollte die Funktion eines Hauptschalters haben, der das System abschaltet, wenn es nicht mehr in Betrieb sein soll. Der Schlüsselschalter versorgt die Logik der Steuerung und die anderen Steuereingänge mit Spannung. Daher muß der Schlüsselschalter ein Ein/Aus Schalter sein, der den Ruhestrom der Steuerung von 150 mA, plus den Vorladestrom (0,5 A für 0,5 sec.), den Strom für LEDs und den Strom für anderes Zubehör, welches über den Schlüsselschalter mit Spannung versorgt wird, schalten kann.

Wird ein Freigabeschalter verwendet, so muß dies ein Taster sein, damit die Steuerung über den selben Pin Blinkcodes an die Status-LED ausgeben kann.

Schiebenschalter

Der Schiebenschalter (PUSH SWITCH) löst die elektromagnetische Bremse elektrisch und erübrigt somit die Notwendigkeit für eine mechanische Entkopplung der Bremse. Beim Einschalten des Schieben-Eingangs wird die Fahrfunktion der Steuerung solange gesperrt, bis der Schieben-Eingang wieder ausgeschaltet wird. Die Zu-schnell-Schieben Funktion begrenzt die Geschwindigkeit, mit der das Fahrzeug geschoben werden kann, indem der Motor kurzgeschlossen wird, sobald die Schiebengeschwindigkeit einen Grenzwert überschreitet. ANMERKUNG: Die Steuerung muß an die Batterie angeschlossen sein, um die Schieben-Funktion einschalten 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. ANMERKUNG: Ein Bremsunterbrechungsschalter - oder eine selbst zurücksetzende Bremse- ist erforderlich um den Sicherheitsnormen (z.B. EN 12184) zu entsprechen.

Sperreingang

Der Sperreingang (Inhibit) kann verwendet werden, um den Fahrbetrieb zu sperren, wenn die Batterie, wie in Abb. 16 gezeigt, geladen wird. Der Sperreingang hat Priorität vor allen anderen Steuereingängen und ist aktiv, wenn er auf B- gelegt ist (aktiv-low). Wenn er nicht benötigt wird, kann der Sperreingang frei bleiben, und braucht nicht auf positives Potential gezogen zu werden.

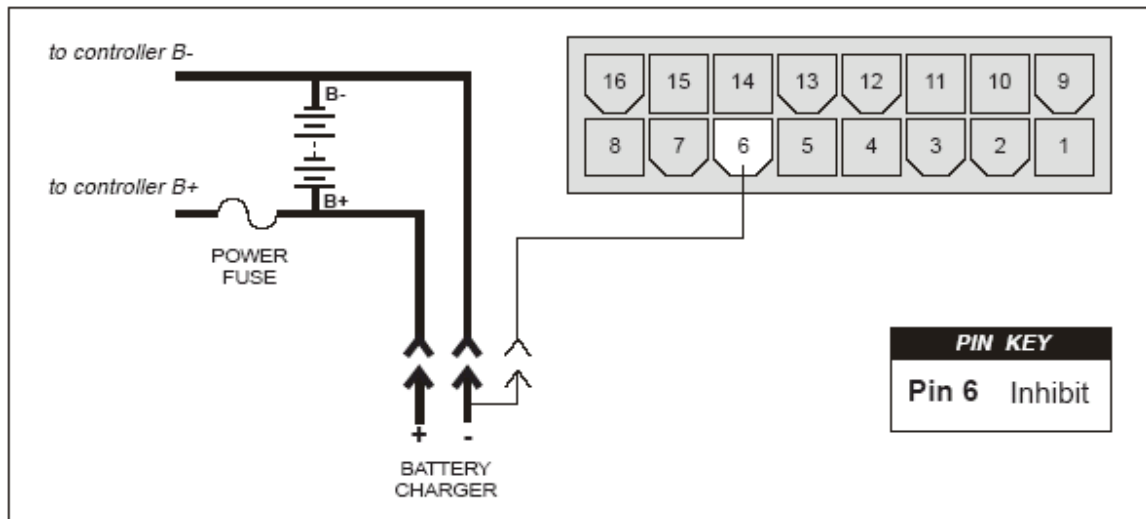


Abb. 16 Verdrahtung zur Sperrung des Fahrbetriebs, wenn das Ladegerät angeschlossen ist

Anzeige LEDs

Die Steuerungen 1223/33, 1225/35 und 1227/37 haben die Möglichkeit, Anzeige-LEDs anzusteuern. Diese LEDs können in einer Anzeigetafel dem Bediener auf einen Blick den Status der Steuerung und der Richtungs- und Moduseingänge anzeigen.

Status LED - Diese LED zeigt immer an, ob die Steuerung ein- oder ausgeschaltet ist. Die Status-LED zeigt über einen Blinkcode auch Diagnoseinformationen an. In Kapitel 7 sind Funktion und Fehlercodes der Status-LED beschrieben.

Richtungs LED - Diese LED leuchtet, wenn die Steuerung auf rückwärts steht.

Mode LED - Diese LED leuchtet, wenn die Steuerung auf Modus 1 steht.

Werden Taster verwendet, treibt die Steuerung die Anzeige-LEDs mit einer internen Spannung. Werden Einschalter verwendet, beziehen die LEDs ihre Spannung direkt von den Schaltern, und nur die Status-LED wird von der Steuerung getrieben.

Die Anzeige-LEDs sollten mit entsprechenden Vorwiderständen installiert werden. Die LED-Treiber in der Steuerung können einen Strom von max. 30 mA abgeben. Die empfohlenen Widerstandswerte, um den Treiberstrom auf 15 mA zu begrenzen, sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 Widerstände für Anzeige-LEDs

Spannung	Widerstandswert	Leistung des Widerstands
24 V	1,5 kOhm	0,5 W
36 V	2,4 kOhm	1,0 W
48 V	3,3 kOhm	2,0 W

Hupe

An Pin 9 verfügt die Steuerung über einen Treiberausgang für einen Piezo-Summer. Dieser Summer gibt einen Intervallton ab, wenn die Steuerung auf rückwärts steht, und einen Dauerton im Justagemodus für das Potentiometer.

Der Treiberausgang kann einen Strom von max. 30 mA abgeben. Eine Hupe mit einer höheren Stromaufnahme wird den Treiber beschädigen.

Hauptschütz

Die Steuerungen 1227/37 benötigen ein externes Hauptschütz, wie in Abb. 9 und 10 gezeigt. Hierfür wird ein einpoliges Einschalterschütz, wie das Modell SW80 oder SW180 von Albright, empfohlen. Dieses Schütz erfordert keinen externen Vorladewiderstand, denn die Steuerung hat eine Vorladefunktion bereits eingebaut.

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 dieser Sicherung sollte dem maximalen Strom der Steuerung entsprechen.

3 Programmierbare Parameter

Die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Steuerungen verfügen über eine Anzahl von Parametern, die mit dem Programmiergerät 1307 programmiert werden können. Mit Hilfe dieser programmierbaren Parameter läßt sich das Fahrverhalten eines Fahrzeugs an die Bedürfnisse des Bedieners anpassen.

Jede Steuerung wird mit den vom Fahrzeughersteller spezifizierten Parametern ausgeliefert. Bei der Spezifikation legt der Fahrzeughersteller die Zugriffsrechte für jeden programmierbaren Parameter fest. In Absprache mit Curtis Applikationsingenieuren bestimmt der Hersteller, ob und welche Parameter für den Benutzer (Händler) mit einem Programmiergerät zugänglich sein sollen. Dementsprechend bietet Curtis PMC zwei verschiedene Versionen des Programmiergerätes 1307 an: das 1307-1102 ist für Benutzer (User) oder Händler gedacht (hat nur Zugriff auf Parameter, die für User freigegeben sind), und das 1307-2102 ist für die Fahrzeughersteller bestimmt (hat Zugriff auf alle Parameter).

MultiMode™ Funktion dieser Steuerungen ermöglicht den Betrieb in zwei unterschiedlichen Betriebsarten: "Modus 1" und "Modus 2". (In der deutschsprachigen Anzeige des 1307 werden sie auch als Betriebsart B1 und B2 bezeichnet). Diese Modi können so programmiert werden, daß zwei unterschiedliche Fahrzeugcharakteristiken für unterschiedliche Einsatzbedingungen entstehen. Zum Beispiel kann ein Elektromobil in Modus 1 für langsame und genaue Fahrweise im Haus und in Modus 2 für schnelle Fahrweise im Freien programmiert werden.

Sieben Parameter können in den zwei Modi unabhängig programmiert werden:

- Beschleunigungsrate (M1, M2)
- Verzögerungsrate in Vorwärtsfahrt (M1, M2)
- Verzögerungsrate in Rückwärtsfahrt (M1, M2)
- Maximalgeschwindigkeit (M1, M2)
- Minimalgeschwindigkeit (M1, M2)
- IR Geschwindigkeits-Kompensation (M1, M2)
- Fahrstrombegrenzung (M1, M2).

Bei Verwendung von Tastern für den Modus-Eingang ist der voreingestellte Modus beim Einschalten der Steuerung der Modus 1. Wird eine Anzeige-LED bei den Tastern benutzt, so leuchtet diese wenn die Steuerung sich im Modus 1 befindet.

Bei Verwendung von Ein/Aus-Schaltern für den Modus-Eingang bestimmt die Schalterstellung den Modus beim Einschalten der Steuerung. Die Steuerung ist in Modus 2, wenn der Modus-Eingang über den Ein/Aus-Schalter auf B+ geschaltet wird. Wird der Modus-Eingang frei gelassen oder auf B- gelegt, ist die Steuerung in Modus 1.

Die Steuerungen können werkseitig so eingestellt werden, daß sie nur in einem Modus arbeiten, wenn ein MultiMode™ System nicht gewünscht wird (Siehe Kapitel 4).

Die programmierbaren Parameter sind nachfolgend in der Reihenfolge aufgelistet, in der sie im Programmmenü des Programmiergerätes 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.

Beschleunigung / Verzögerung (Acceleration / Deceleration)

Beschleunigungsrate, M1/M2 (Acceleration Rate)

Vorwärts-Verzögerungsrate, M1/M2 (Forward Deceleration Rate)

Rückwärts-Verzögerungsrate, M1/M2 (Reverse Deceleration Rate)

Geschwindigkeit (Speed)

Maximalgeschwindigkeit, M1/M2 (Maximum Speed)

Minimalgeschwindigkeit, M1/M2 (Minimum Speed)

Rückwärtsgeschwindigkeit (Reverse Speed)

Kriechgeschwindigkeit (Creep Speed)

Not-Umkehr-Geschwindigkeit (Emergency Reverse Speed)

Fahrgeber (Throttle)

Fahrgebertyp (Throttle Type)

Richtungsschaltertyp (Direction Change Input Type)

Fahrgeberkalibrierung (Throttle Autocalibration)

Fahrgeber-Neutralzone (Throttle Deadband)

Fahrgeber-Verstärkung (Throttle Gain)

Fahrgeber-Übersetzung (Ramp Shape, Static Throttle Map)

Strombegrenzung (Current Limit)

Strombegrenzung, M1/M2 (Main Current Limit)

Not-Umkehr-Strombegrenzung (Emergency Reverse Current Limit)

Calibration 5: Bremsstromverstärkung (Regen Current Boost)

Ausgangstreiber (Output Driver)

Programm 1 Treiber (Auxiliary Driver)

Programm 2 Treiber (Auxiliary Driver)

Programm 4 Bremschaltespannung (Brake Holding Voltage)

Fehler (Fault)

Potentiometer-Anfahrerschutz (HPD, High Pedal Disable)

Richtungsschalter-Anfahrerschutz (SRO, Static Return to Off)

Andere (Others)

IR Kompensation, M1/M2 (IR Compensation)

Calibration 4: IR Ansprechverhalten (IR Stiffness)

Beschleunigung / Verzögerung (Acceleration / Deceleration)

M1 Beschleunigungsrate (Accel Rate) [Zugriff: User]

M2 Beschleunigungsrate (Accel Rate) [Zugriff: User]

Die **Beschleunigungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung den Ausgang 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 Beschleunigungsrate ist einstellbar von 0,1 sec. bis 3,0 sec.. Der empfohlene Bereich liegt zwischen 0,5 und 3,0 sec., mit Werten unter 0,5 sec. für abruptes Beschleunigen unter bestimmten Umständen.

M1 Verzögerungsrate (Decel Rate) [Zugriff: OEM]

M2 Verzögerungsrate (Decel Rate) [Zugriff: OEM]

Die **Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung in Vorwärtsfahrt den Ausgang von 100% auf 0% Geschwindigkeit reduziert. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Verzögerungszeit und ein weiches Anhalten. Ein geringerer Wert verkürzt den Anhalteweg. Die Verzögerungsrate sollte auf einen Wert eingestellt werden, der einen sicheren Anhalteweg bei maximaler Vorwärtsgeschwindigkeit gewährleistet. (ANMERKUNG: Der Anhalteweg kann durch gesetzliche Bestimmungen festgelegt sein.) Die Verzögerungsrate ist einstellbar von 0,1 sec. bis 3,0 sec.. Der empfohlene Bereich liegt zwischen 0,5 und 3,0 sec., mit Werten unter 0,5 sec. für abruptes Anhalten unter bestimmten Umständen.

M1 Rückwärts-Verzögerungsrate (Rev Decel Rate) [Zugriff: OEM]

M2 Rückwärts-Verzögerungsrate (REV Decel Rate) [Zugriff: OEM]

Die **Rückwärts-Verzögerungsrate** bestimmt die Zeit, in der die Steuerung in Rückwärtsfahrt den Ausgang von maximaler Rückwärtsgeschwindigkeit auf 0% Geschwindigkeit reduziert. Ein höherer Wert bedeutet eine längere Verzögerungszeit und ein weiches Anhalten. Ein geringerer Wert verkürzt den Anhalteweg. Die Rückwärts-Verzögerungsrate sollte auf einen Wert eingestellt werden, der einen sicheren Anhalteweg bei maximaler Rückwärtsgeschwindigkeit gewährleistet. (ANMERKUNG: Der Anhalteweg kann durch gesetzliche Bestimmungen festgelegt sein.) Geringe Werte können notwendig sein, wenn beim rückwärts Herunterfahren einer Rampe schnelle Stops erforderlich sind. Die Verzögerungsrate ist einstellbar von 0,1 sec. bis 3,0 sec.. Der empfohlene Bereich liegt zwischen 0,5 und 3,0 sec., mit Werten unter 0,5 sec. für abruptes Anhalten unter bestimmten Umständen.

M1 Maximalgeschwindigkeit (Max Speed) [Zugriff: OEM]

M2 Maximalgeschwindigkeit (Max Speed) [Zugriff: OEM]

Die **Maximalgeschwindigkeit** definiert die maximale Geschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal mit dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Maximalstellung. Wenn z.B. in Modus 1 die Maximalgeschwindigkeit auf 60% gesetzt ist und das Begrenzungspotentiometer auf maximal steht, erreicht die Steuerung in Modus 1 einen Ausgang von 60% bei maximalem Fahrgebersignal. ANMERKUNG: Wird ein Begrenzungspotentiometer nicht verwendet, ist der Parameter Maximalgeschwindigkeit nicht wirksam, außer man verbindet Pin 4 mit Pin 1 (Seite 21).

Im Beispiel Abb. 17 ist die Maximalgeschwindigkeit in Modus 2 auf 100% und in Modus 1 auf 60% gesetzt. Die Geschwindigkeitskurven sind in diesen Beispielen gerade Linien, bei einer angenommenen Rampenform von 50%. Die Fahrgeber-Übersetzung ist nicht notwendigerweise linear; Siehe Parameter Rampenform (Seite 36).

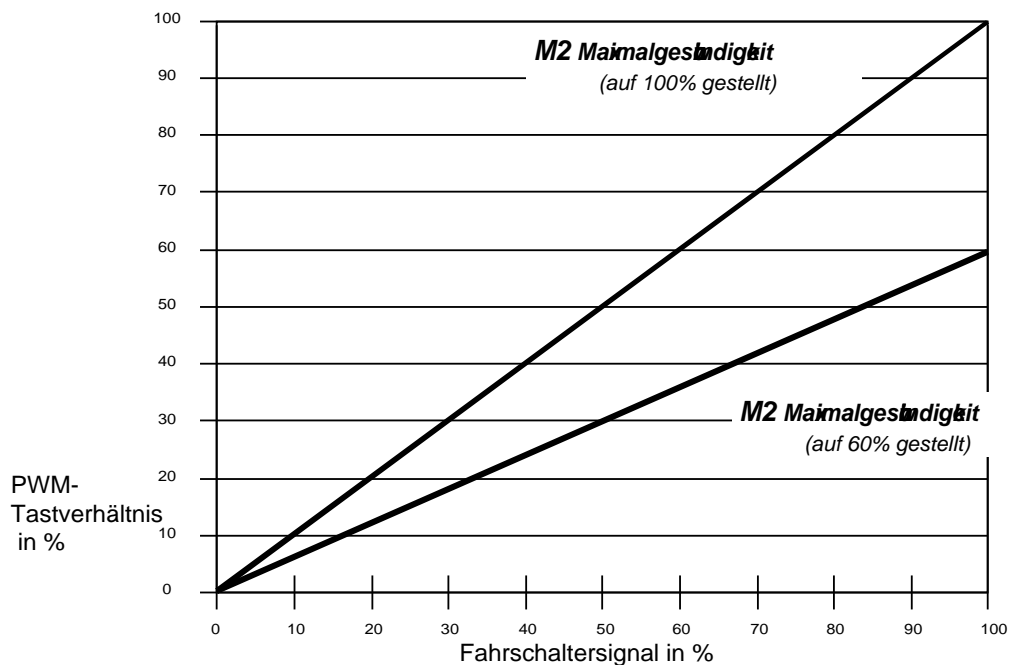


Abb. 17 Beispiel der Geschwindigkeitskurven mit dem Begrenzungspotentiometer auf Maximalgeschwindigkeit

Die Geschwindigkeitabhängigkeiten (Kapitel 4) stellen sicher, daß Modus 2 per Definition der schnellere der beiden Modi ist. Die M1 Maximalgeschwindigkeit kann nicht höher gesetzt werden als die M2 Maximalgeschwindigkeit.

M1 Minimalgeschwindigkeit (Min Speed) [Zugriff: User]

M2 Minimalgeschwindigkeit (Min Speed) [Zugriff: User]

Die **Minimalgeschwindigkeit** definiert die minimale Geschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal mit dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Minimalstellung. Wenn z.B. in Modus 1 die Minimalgeschwindigkeit auf 20% gesetzt ist und das Begrenzungspotentiometer auf minimal steht, erreicht die Steuerung in Modus 1 einen Ausgang von 20% bei maximalem Fahrgebersignal. ANMERKUNG: Wird ein Begrenzungspotentiometer nicht verwendet, bestimmt der Parameter Minimalgeschwindigkeit die maximale Geschwindigkeit, außer man verbindet Pin 4 mit Pin 1 (Seite 20). Sind die Anschlüsse Pin 4 und Pin 1 gebrückt, bestimmt die Maximalgeschwindigkeit den Ausgang der Steuerung bei vollem Fahrgebersignal und der Parameter Minimalgeschwindigkeit hat keine Wirkung.

Im Beispiel Abb. 18 ist die Minimalgeschwindigkeit in Modus 2 auf 50% und in Modus 1 auf 20% gesetzt. Die Geschwindigkeitskurven sind in diesen Beispielen gerade Linien, denn wird nehmen eine Rampenform von 50% an. Die Fahrgeber-Übersetzung ist nicht notwendigerweise linear; Siehe Parameter Rampenform (Seite 36).

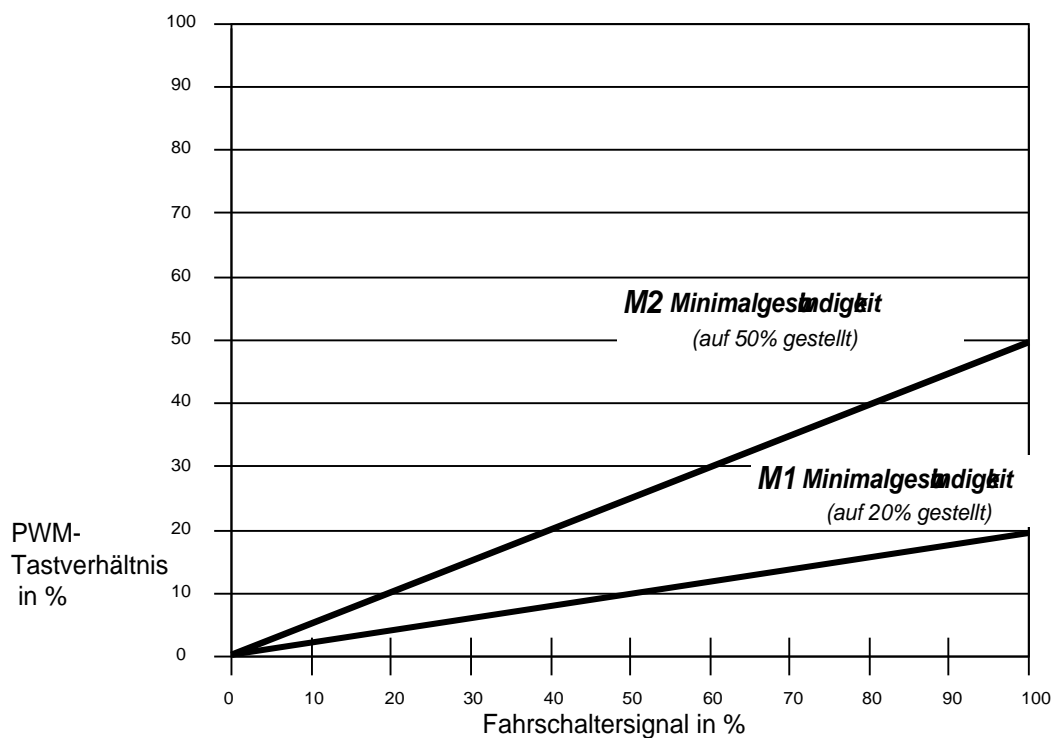


Abb. 18 Beispiel der Geschwindigkeitskurven mit dem Begrenzungspotentiometer auf Minimalgeschwindigkeit

Die Geschwindigkeitabhängigkeiten (Kapitel 4) stellen sicher, daß die Minimalgeschwindigkeit in jedem Modus geringer gesetzt wird als die Maximalgeschwindigkeit (M1 Min Geschw < M1 Max Geschw, und M2 Min Geschw < M2 Max Geschw).

Rückwärtsgeschwindigkeit (Reverse Speed) [ZUGRIFF: USER]

Die **Rückwärtsgeschwindigkeit** definiert die maximale Geschwindigkeit bei vollem Fahrgebersignal, mit dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Maximalstellung. Die Rückwärtsgeschwindigkeit ist in beiden Modi gleich. Im Beispiel der Abb. 19 ist die Rückwärtsgeschwindigkeit auf 40% gesetzt.

Die "minimale" Rückwärtsgeschwindigkeit (bei vollem Fahrgebersignal und dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Minimalstellung) ist per Definition gleich der M1 Minimalgeschwindigkeit.

Die Geschwindigkeitabhängigkeiten (Kapitel 4) stellen sicher, daß die Rückwärtsgeschwindigkeit nicht tiefer gesetzt werden kann, als die M1 Minimalgeschwindigkeit oder 25% (immer der höhere Wert von beiden), und nicht höher als die M1 Maximalgeschwindigkeit.

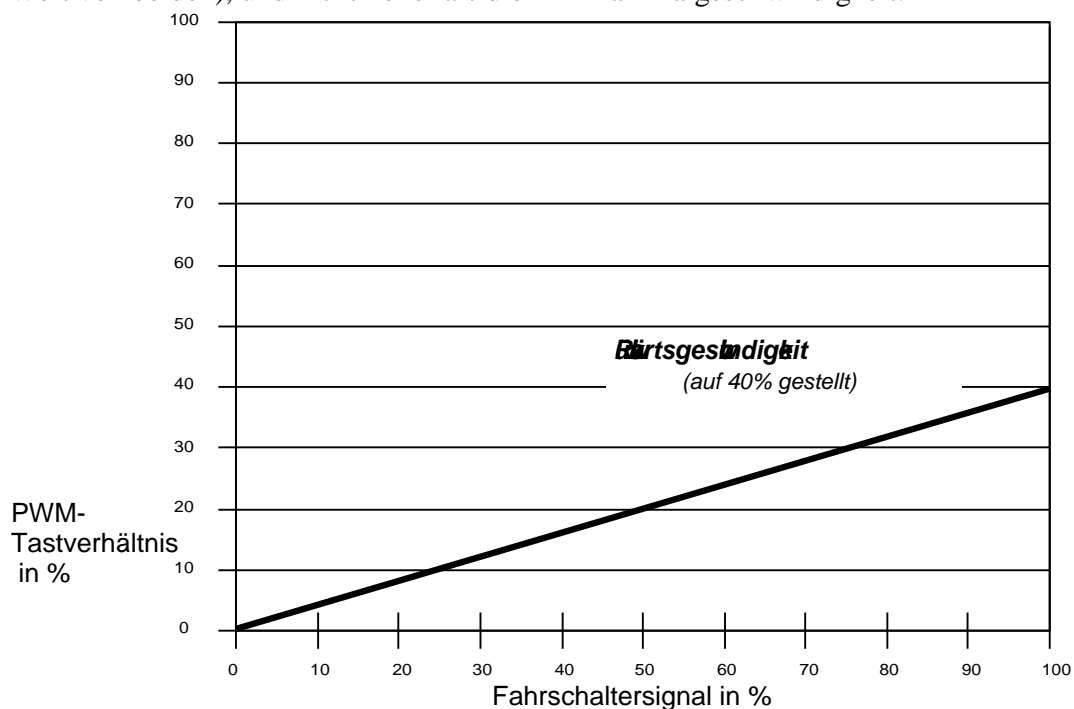


Abb. 17 Beispiel der Rückwärtsgeschwindigkeitskurven mit dem Begrenzungspotentiometer auf Maximalgeschwindigkeit

Kriechgeschwindigkeit (Creep Speed) [Zugriff: OEM]

Die Kriechgeschwindigkeit hilft, ein Zurückrollen des Fahrzeugs auf Steigungen zu verhindern, wenn die Bremse gelöst wird, aber nur ein sehr geringes Fahrgebersignal gegeben wird. Sie wird aktiviert, sobald der Fahrer die Neutralzone verläßt (typ. 8% des gesamten Fahrerbereichs). Das Fahrgebersignal wird so umgesetzt, daß der Ausgang über den gesamten Fahrerweg gesteuert wird, aber der Anfangswert der Kriechgeschwindigkeit entspricht. Die Kriechgeschwindigkeit ist von 0% bis 25% des Ausgangs programmierbar.

Not-Umkehr-Geschwindigkeit (Emr Rev Speed) [Zugriff: OEM] (nur 123X)

Die Not-Umkehr-Geschwindigkeit bestimmt die Geschwindigkeit, mit der das Fahrzeug vom Bediener wegfährt, wenn der Not-Umkehr-Eingang (Bauchschalter) Pin 10 aktiv ist. Jedesmal wenn dieser Eingang aktiv ist, fährt das Fahrzeug mit dieser Geschwindigkeit, und zwar unabhängig von der Fahrgeberstellung. Die Not-Umkehr-Geschwindigkeit ist von 0% bis 100% des Ausgangs programmierbar. ANMERKUNG: Wenn diese Funktion nicht werkseitig eingeschaltet wurde, erscheint sie nicht als Parameter im Programmmenü.

Es wird dringend empfohlen, die Parameter für Fahrgebertyp und Richtungsschalter nur in einem Testaufbau der Steuerung auf einer Werkbank zu programmieren. Ändert man diese Parameter, während die Steuerung in einem Fahrzeug installiert ist, kann es zu unkontrollierten Fahrbewegungen kommen. Wenn z.B. der Fahrgeber vom Typ Wigwag (Mittelstellung-Aus) ist, und der Parameter Fahrgebertyp wird von Wigwag auf Ein/Aus umprogrammiert, so wird das Fahrzeug ein gültiges Fahrgebersignal erkennen und ohne Bedienereingriff losfahren. Falls der Fahrgebertyp nur im Fahrzeug programmiert werden kann, sollte dieses aufgebockt werden, damit die Antriebsräder frei drehen können, bis der mechanische Fahrgeber, der programmierte Fahrgebertyp und der Richtungsschalterttyp miteinander übereinstimmen.

Fahrgebertyp (Throttle Type) [Zugriff: OEM]

Die Steuerung kann so programmiert werden, daß sie Signale von einem Wigwag-, einem invertierten Wigwag- oder Ein/Aus- 5 kOhm- Potentiometer oder einer 0-5 V Spannungsquelle akzeptiert. Diese Fahrgebertypen sind in Tabelle 2 (Seite 18) beschrieben.

Die Typen des **Fahrgeber-Eingangssignals** - Typ "0" bis "3" im Fahrgebertyp (Throttle Type) Programm- sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 Programmierbare Fahrgeber-Eingangssignal-Typen
Anwendung

Fahrgebertyp	5 kΩ3-Draht-Potentiometer	0 - 5 V Fahrgeber	Beschreibung
0		Ü	Wigwag (Mittelstellung-Aus)
1	Ü	Ü	Invertierter Wigwag
2	Ü		Ein/Aus, max. Geschwin. = 5 kΩ
3		Ü	Ein/Aus, max. Geschwin. = 5 V

Richtungsschalertyp (Direction) [Zugriff: OEM]

Der **Richtungsschalter-Eingangstyp** bestimmt, wie die Steuerung einen Fahrtrichtungswechsel erkennt. Bei Wigwag-Fahrgebern wird der Richtungswechsel vom Fahrgebereingang bestimmt. Bei Ein/Aus-Fahrgebern kann dieser Parameter auf "Einzel" ("single") oder "Zweifach" ("dual") gesetzt werden. Die "Einzel" Einstellung ermöglicht die Richtungswahl mit einem Schalter, der den Richtungs- / Rückwärts-Eingang (Pin 13) auf B+ legt, wenn auf rückwärts geschaltet wird. Der Pin 13 braucht nicht auf B- gelegt zu werden, wenn auf vorwärts geschaltet wird. Die "Zweifach" Einstellung benötigt Eingangssignale von zwei Schaltern: einen für rückwärts (Pin 13) und einen für vorwärts (Pin 12). In der Zweifach-Konfiguration müssen der Vorwärts- bzw. Rückwärts-Eingang auf B+ gelegt werden, um die entsprechende Richtung auszuwählen. Wenn beide Richtungsschalter gleichzeitig eingeschaltet werden, schaltet die Steuerung den Ausgang ab, bis nur noch eine Richtung eingeschaltet ist. Diese drei Optionen - Typ "0" bis "2" im Richtungsschalter Programmienü- sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5
Programmierbare Richtungsschalter-Eingangstypen

Richtungsschalter-Eingangstyp	Anwendung		Beschreibung
	Wigwag Fahrgeber	Ein/Aus Fahrgeber	
0	ü		(reagiert auf Fahrgebereingang)
1		ü	"Einzel"- Richtungswahl mit nur einem Schalter
2		ü	"Zweifach"- Richtungswahl mit zwei einzelnen Schaltern für vor- und rückwärts

Fahrgeber-Kalibrierung (Thrtl Autocal) [Zugriff: OEM]

Die **Fahrgeber-Kalibrierung** bietet eine einfache Möglichkeit, ein Wigwag-Fahrgeberpotentiometer zu zentrieren. Ein hörbarer Ton und die Status-LED unterstützen den Monteur bei der genauen Justage des Potentiometers in der Fahrgeberanordnung. 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 1307 anschließen.
- 4) Programmienü anwählen und Fahrgeber-Kalibrierung in die oberste Zeile rollen.

- 5) Die Fahrgeber-Kalibrierung einschalten. Jetzt kann die Hupe ertönen und die Status-LED erlöschen und somit anzeigen, daß das Potentiometer nicht richtig justiert
- 6) ist. Wenn die Hupe nicht ertönt und die Status-LED aufleuchtet, ist das Potentiometer bereits richtig justiert, und eine weitere Justage ist nicht erforderlich.
- 7) Den Fahrhebel in der Neutralstellung halten und das Potentiometer so justieren, daß die Hupe nicht mehr hupt und die LED aufleuchtet. Das Potentiometer ist nun auf den richtigen Wert für Neutral justiert.
- 8) 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.
- 9) Die Fahrgeber-Kalibrierung ausschalten. Das Fahrzeug kann nicht fahren wenn die Fahrgeber-Kalibrierung eingeschaltet ist.

Fahrgeber-Neutralzone (Thrtl Deadband) [Zugriff: OEM]

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.

Beispiele für Neutralzonen-Einstellungen (20%, 15%, 8%) sind in Abb. 20 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 5% bis 30% in 0,5% Schritten. Die Voreinstellung der Neutralzone ist 8%.

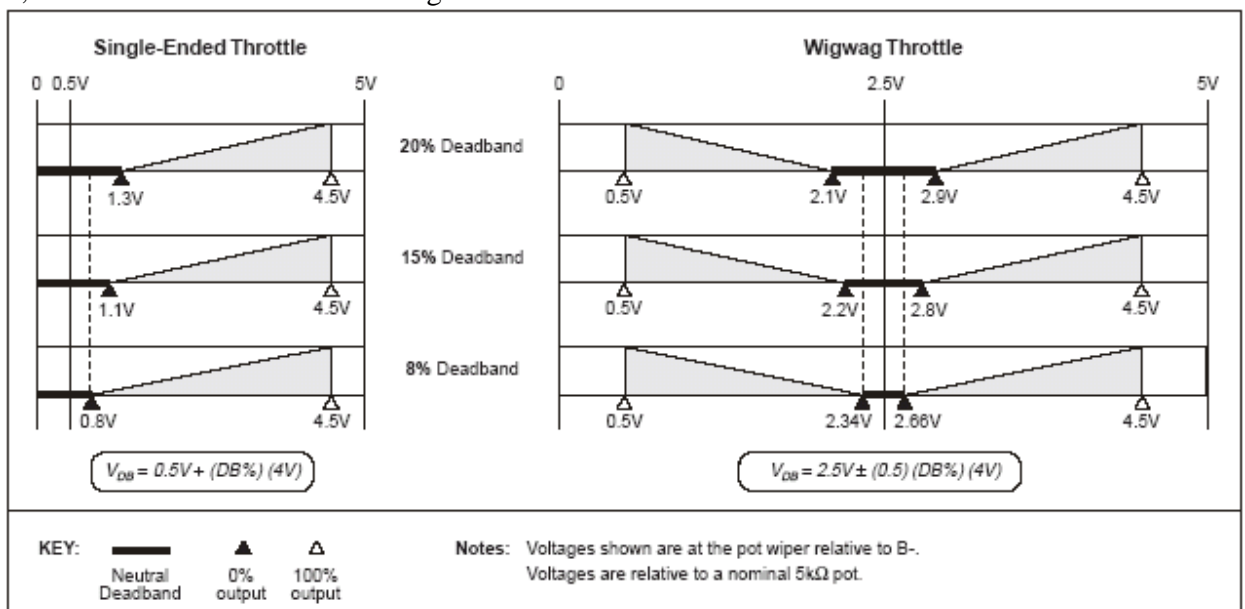


Abb. 20 Auswirkung der Änderung der Fahrgeber-Neutralzone

Der nominelle Spannungsbereich des Fahrgeber-Schleifers ist 4 V (von 0,5 V bis 4,5 V), gemessen gegen B-. Dies trifft für Wigwag und Ein/Aus Potentiometer zu. Bei einem Ein/Aus Fahrgeber setzt der Neutralzonenparameter einen einzelnen Schwellwert der Schleiferspannung (bezogen auf B-), bei dem die Steuerung anfängt den Ausgang zu modulieren. Bei einem Wigwag-Fahrgeber setzt der Neutralzonenparameter zwei Schwellwerte der Schleiferspannung, einen auf jeder Seite der 2,5 V (2,5 kOhm) Mittelstellung, für vorwärts und rückwärts.

ANMERKUNG: Die Fahrgebercharakteristik ist in Schleiferspannung anstatt in Widerständen definiert, da eine Vielzahl unterschiedlicher Potentiometer eingesetzt werden können, und es bei diesen zudem noch erhebliche Toleranzen gibt. Die Spannungsangaben in Abb. 20 gelten für alle Potentiometer im zulässigen Bereich von 4,5 kOhm bis 7,0 kOhm.

Fahrgeber-Verstärkung (Thrtl Gain) [Zugriff: OEM]

Die Fahrgeber-Verstärkung bestimmt die benötigte Schleiferspannung für 100% Ausgang. Eine geringere 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. 21 dargestellt. Es werden die Auswirkungen dreier verschiedener Einstellungen (100%, 75%, 40%) auf die Schleiferspannung gezeigt, die für die volle Ausgangsspannung erforderlich ist.

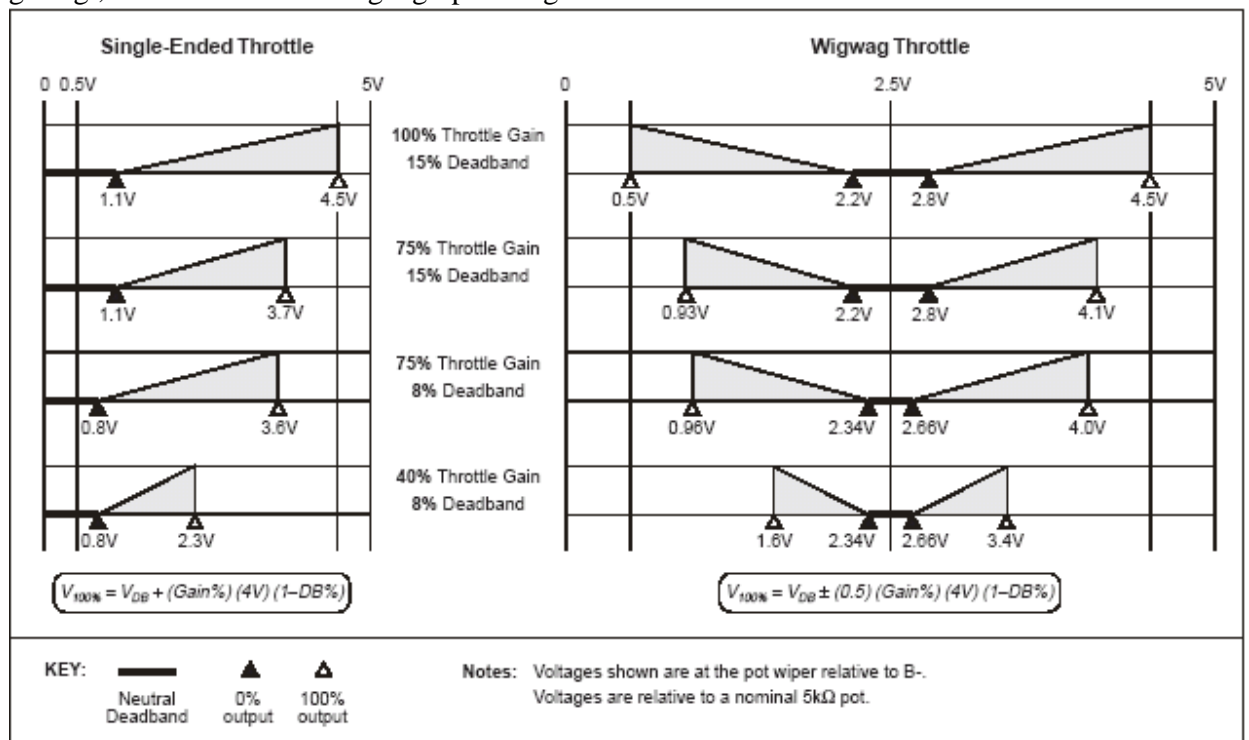


Abb. 21 Auswirkungen der Änderung der Fahrgeber-Verstärkung

Das Programmiergerät zeigt den Parameter Fahrgeber-Verstärkung als einen Prozentsatz des aktiven Spannungsbereichs des Fahrgeber-Schleifers an. Der aktive Spannungsbereich des Fahrgeber-Schleifers ist der nominelle Bereich (4 V) abzüglich der Neutralzone. Wenn die Fahrgeber-Neutralzone vergrößert wird, reduziert man damit den aktiven Spannungsbereich des Fahrgeber-Schleifers. Der Parameter Fahrgeber-Verstärkung kann von 10% bis 100% in 1% Schritten justiert werden.

Bei einem Ein/Aus Fahrgeber bestimmt der Verstärkungsparameter die maximale Schleiferspannung, die zum Erreichen von 100% Ausgang nötig sind. Bei einem Wigwag-Fahrgeber 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.

ANMERKUNG: Die Fahrgebercharakteristik ist in Schleiferspannung anstatt in Widerständen definiert, da eine Vielzahl unterschiedlicher Potentiometer eingesetzt werden können, und es bei diesen zudem noch erhebliche Toleranzen gibt. Die Spannungsangaben in Abb. 21 gelten für alle Potentiometer im zulässigen Bereich von 4,5 kOhm bis 7,0 kOhm.

Rampenform (Ramp Shape) [Zugriff: OEM]

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

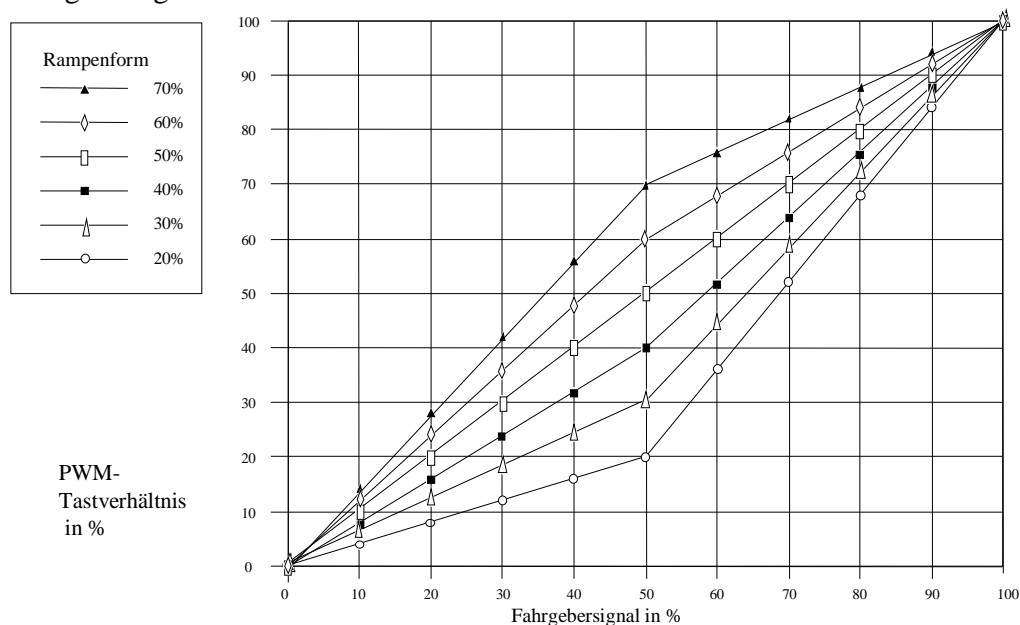


Abb. 22 Rampenform (Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis) für Steuerungen mit der Maximalgeschwindigkeit auf 100% und der Kriechgeschwindigkeit auf 0%

Die Rampenform kann in 1% Schritten von 20% bis 70% programmiert werden. Der Rampenformwert bezieht sich auf die Ausgangsspannung bei 50% Fahrgebersignal als ein Prozentsatz des gesamten Bereichs. Bei einer Maximalgeschwindigkeit von 100% und einer Kriechgeschwindigkeit von 0% z.B. ergibt eine Rampenform von 50% eine Ausgangsspannung von 50% bei halbem Fahrgebersignal. Die Rampenform 50% entspricht einem linearen Übersetzungsverhältnis. In Abb. 22 sind als Beispiel 6 Rampenformen (20, 30, 40, 50, 60 und 70%) dargestellt, mit einer Maximalgeschwindigkeit von 100% und einer Kriechgeschwindigkeit von 0%.

Eine Änderung der Einstellungen für Maximal- oder Kriechgeschwindigkeit ändert den Ausgangsbereich der Steuerung. Die Rampenform ist immer ein Prozentsatz des Ausgangsbereichs (der Bereich zwischen Maximal- und Kriechgeschwindigkeit). Rampenformen mit der Kriechgeschwindigkeit von 0 auf 10% erhöht sind in Abb. 23 dargestellt.

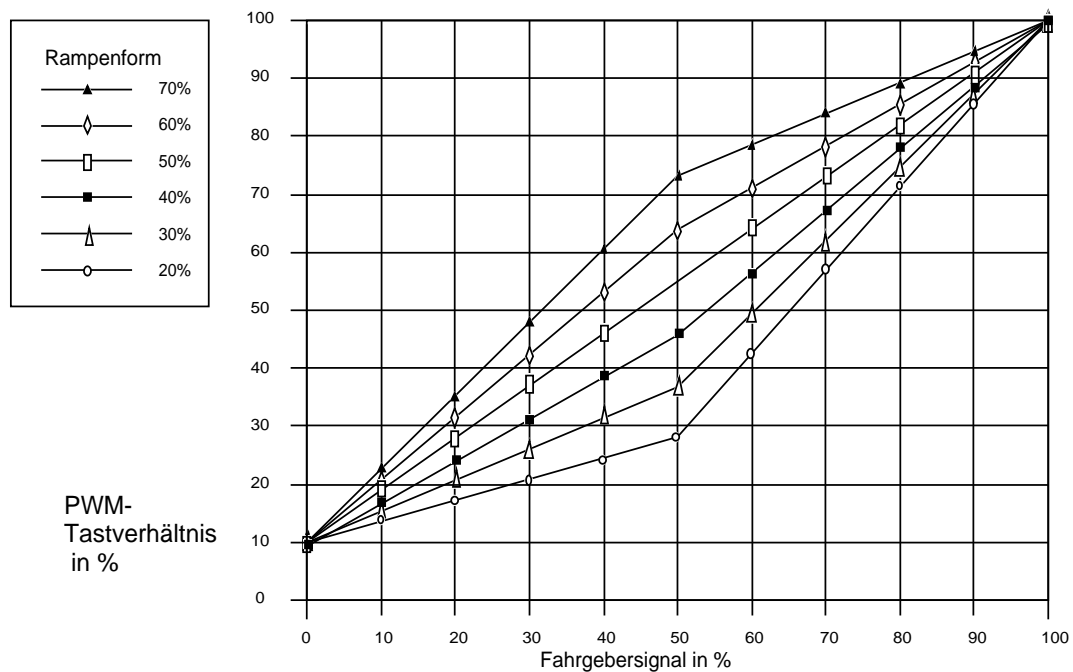


Abb. 23 Rampenform (Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis) für Steuerungen mit der Maximalgeschwindigkeit auf 100% und der Kriechgeschwindigkeit auf 10%

In Abb. 24 bleibt die Kriechgeschwindigkeit bei 10% und die Maximalgeschwindigkeit wird von 100% auf 60% gesenkt.

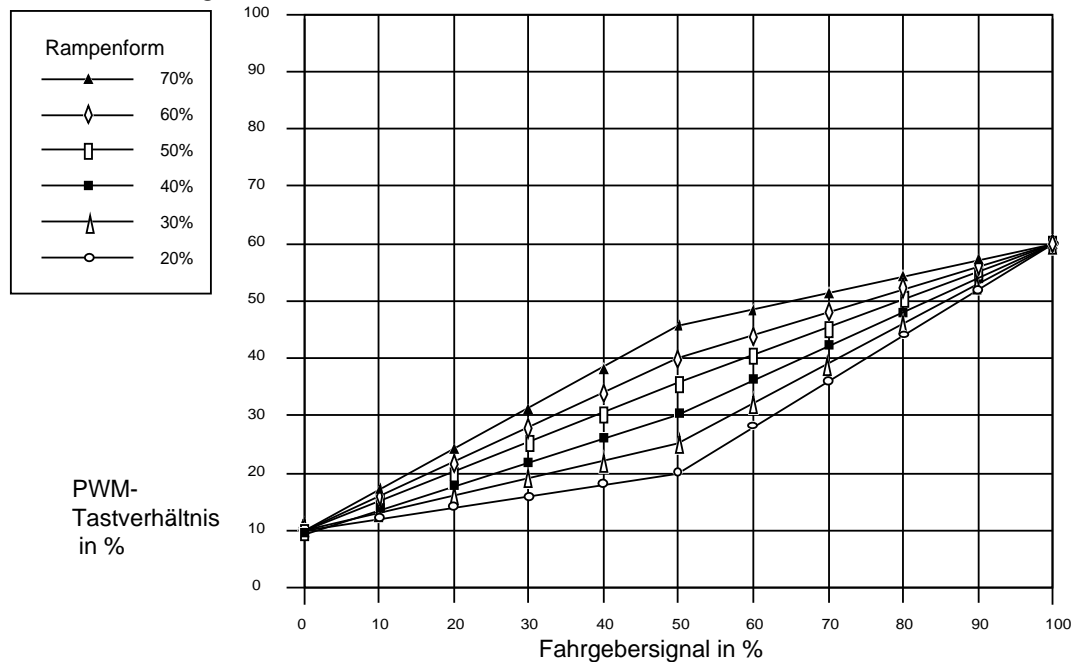


Abb. 24 Rampenform (Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis) für Steuerungen mit der Maximalgeschwindigkeit auf 60% und der Kriechgeschwindigkeit auf 10%

In allen Fällen ist der Rampenformwert die Ausgangsspannung als Prozentsatz des gesamten Bereichs. In Abb. 24 z.B. ergibt eine Rampenform von 50% eine Ausgangsspannung von 35% bei halbem Fahrgebersignal (halbwegs zwischen 10% und 60%). Die 30% Rampenform ergeben 25% Ausgang bei halbem Fahrgebersignal (30% des Bereichs { von 10% bis 60% }, angefangen bei 10% Ausgang, oder $\{ [0,30 \times 50\%] + 10\% \} = 25\%$).

Strombegrenzungs-Parameter

M1 Strombegrenzung (Main C/L) [Zugriff: OEM]

M2 Strombegrenzung (Main C/L) [Zugriff: OEM]

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 50% bis 100% des nominalen Maximalstroms der Steuerung einstellbar.

Not-Umkehr-Strombegrenzung (Emr Rev C/L) [Zugriff: OEM] (nur 123X)

Die **Not-Umkehr-Strombegrenzung** definiert die Strombegrenzung der Steuerung unabhängig vom gewählten Modus, wenn der Not-Umkehr-Eingang Pin 10 (Bauchschalter) aktiv ist. Die Not-Umkehr-Strombegrenzung ist von 0% bis zur maximalen Strombegrenzung der Steuerung einstellbar, unabhängig von den Einstellungen der M1 und M2 Strombegrenzungen. ANMERKUNG: Wenn die Steuerung werkseitig nicht für die Funktion Not-Umkehr programmiert ist, erscheint dieser Parameter nicht in der Anzeige des Programmiergerätes.

Bremsstromverstärkung (Calibration 5) [Zugriff: OEM]

Mit der **Bremsstromverstärkung** kann die Strombegrenzung für den regenerativen Bremsstrom höher eingestellt werden, als für den Fahrstrom. Diese Funktion ermöglicht ein größeres Bremsmoment, um auch schwere Fahrzeuge auf steilen Gefälle-strecken abbremsen zu können. Die Bremsstromverstärkung ist von 0 bis 25% über dem Wert für die Fahrstrombegrenzung einstellbar.

Ausgangstreiber-Parameter

Programm 1 (Program 1) [Zugriff: OEM]

Der Parameter **Programm 1** konfiguriert den minus-schaltenden Treiberausgang (Pin 7). Dieser Ausgang ist für 1 A ausgelegt und kurzschlußfest. Er kann für eine von 7 Funktionen (Typ 0 bis 6 im Programm 1 Treiber Programmmenü) konfiguriert werden, wie in Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6 Funktionen des Programm 1 Treiberausgangs

Typ	Typischer Einsatz	Funktionsbeschreibung
0	Elektromagnetische Bremse	Schaltet ein, wenn eine Richtung gewählt* und Fahrgeber betätigt wird. Schaltet mit einstellbarer Verzögerung ab wenn Motorausgang Null erreicht oder wenn Rück- oder Vorrollschutz ausgelöst wird.
1	Bremslicht-Treiber	Schaltet ein, wenn Steuerung im Bremsbetrieb ist. Schaltet mit 0,5 sec. Verzögerung ab, wenn Bremsung beendet ist.
2	Bürstenmotorschütz-Treiber: Option 1	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung gewählt* wird. Schaltet ohne Verzögerung ab, wenn Motorausgang Null erreicht.
3	Bürstenmotorschütz-Treiber: Option 2	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung gewählt* wird. Schaltet mit 2 sec. Verzögerung ab, wenn Motorausgang Null erreicht hat.
4	Bürstenmotorschütz-Treiber: Option 3	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung vorwärts gewählt* wird. Schaltet unter allen anderen Bedingungen ohne Verzögerung ab.
5	Bürstenmotorschütz-Treiber: Option 4	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung vorwärts gewählt* wird. Schaltet unter allen anderen Bedingungen mit 2 sec. Verzögerung ab.
6	Betriebsstunden-zähler	Schaltet ein, wenn Steuerung eingeschaltet wird. Schaltet ab, wenn Steuerung abgeschaltet wird.

* Eine Richtung wird folgendermassen gewählt: wenn bei Wigwag-Fahrgebern der Fahrgeber aus der Neutralzone bewegt wird; wenn bei Ein/Aus-Fahrgebern eine Fahrtrichtung gewählt wird.

Programm 2 (Program 2) [Zugriff: OEM]

(nur 123X)

Der Parameter **Programm 2** konfiguriert den zusätzlichen, plus-schaltenden Treiberausgang auf Pin 16. Dieser Ausgang ist für 2 A ausgelegt und nicht kurzschlußfest. Er kann für eine von 8 Funktionen (Typ 0 bis 7 im Programm 2 Treiber Programmmenü) konfiguriert werden, wie in Tabelle 7 gezeigt.

Der Treiber kann jede Komponente ansteuern, vorausgesetzt ihre Stromaufnahme überschreitet nicht 2 A. Dieser Treiber wird nicht auf Fehler überwacht und sollte daher nicht zum Treiben einer elektromagnetischen Bremse verwendet werden.

Tabelle 7 Funktionen des Programm 2 Treiberausgangs

Typ	Typischer Einsatz	Funktionsbeschreibung
0		
1	Bremslicht-Treiber	Schaltet ein, wenn Steuerung im Bremsbetrieb ist. Schaltet mit 0,5 sec. Verzögerung ab, wenn Bremsung beendet ist.
2	Bürstenmotorschütz -Treiber: Option 1	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung gewählt* wird. Schaltet ohne Verzögerung ab, wenn Motorausgang Null erreicht.
3	Bürstenmotorschütz -Treiber: Option 2	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung gewählt* wird. Schaltet mit 2 sec. Verzögerung ab, wenn Motorausgang Null erreicht hat.
4	Bürstenmotorschütz -Treiber: Option 3	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung vorwärts gewählt* wird. Schaltet unter allen anderen Bedingungen ohne Verzögerung ab.
5	Bürstenmotorschütz -Treiber: Option 4	Schaltet ein, wenn Fahrtrichtung vorwärts gewählt* wird. Schaltet unter allen anderen Bedingungen mit 2 sec. Verzögerung ab.
6	Betriebsstunden- zähler: Option 1	Schaltet ein, wenn Steuerung eingeschaltet wird. Schaltet ab, wenn Steuerung abgeschaltet wird.
7	Betriebsstunden- zähler: Option 2	Schaltet ein, wenn die elektromag. Bremse gelöst und eine Fahrtrichtung gewählt* wird.
8	Prüfung Not- Umkehr- Schalter	Periodische Prüfung der Verdrahtung vom Not-Umkehr-Schalter zum Eingang (Pin 10) der Steuerung auf Unterbrechungen.

* Eine Richtung wird folgendermassen gewählt: wenn bei Wigwag-Fahrgebern der Fahrgeber aus der Neutralzone bewegt wird; wenn bei Ein/Aus-Fahrgebern eine Fahrtrichtung gewählt wird.

Programm 4 (Program 4) [Zugriff: OEM]

Die **Bremshaltespannung** ermöglicht es, eine geringere Spannung als die Batteriespannung auf die Spule der elektromagnetischen Bremse zu geben, sobald sie gelöst (eingeschaltet) ist. Dieser Parameter kommt nur zum Einsatz, wenn der Programm 1 Treiberausgang für die Bremse programmiert ist. Die Spannung ist pulswertenmoduliert und die Einstellung bezeichnet den Prozentwert der Nennspannung, der an die Bremsspule gelegt wird. Bei einer Einstellung von 100% wird die Nennspannung an die Spule gelegt, wenn die Batteriespannung die Nennspannung überschreitet. Bei einer Einstellung von 0% wird diese Funktion abgeschaltet, und die tatsächliche Batteriespannung an die Bremsspule gelegt, wenn die Bremse freigegeben wird. Bei einer Einstellung von über 0% wird zuerst für 1 sec. die Nennspannung (um sicherzustellen, daß die Bremse gelöst wird) und dann der programmierte Wert angelegt.

Diese Funktion ermöglicht eine größere Reichweite, indem sie die Leistungsaufnahme der Bremsspule im Betrieb reduziert. Außerdem wird die Erwärmung der Bremsspule reduziert und einem Nachlassen der Anzugs-Charakteristik der Bremse bei hohen Temperaturen vorgebeugt.

Fehler-Parameter

Potentiometer-Anfahrschutz (High Pedal Dis) [Zugriff: OEM]

Der **Potentiometer-Anfahrschutz (HPD)** verhindert das Anfahren des Fahrzeugs, wenn beim Einschalten des Schlüsselschalters (Freigabe) der Fahrgeber betätigt ist. Man kann den Anfahrschutz über das Programmiergerät ein- und ausschalten. Ist der HPD-Parameter eingeschaltet, wird der Anfahrschutz aktiviert und der Motorausgang gesperrt, wenn beim Einschalten der Steuerung das Fahrgebersignal nicht in der Neutralzone liegt. Ist der HPD-Parameter ausgeschaltet, so ist diese Schutzfunktion abgeschaltet, und die Steuerung wird beim Einschalten des Schlüsselschalters (oder Freigabetasters) bis auf die vorgegebene Geschwindigkeit beschleunigen. ANMERKUNG: Um die Sicherheitsanforderungen des TÜV zu erfüllen, muß der Potentiometer-Anfahrschutz auf EIN programmiert sein.

Richtungsschalter-Anfahrschutz (SRO) [Zugriff: OEM] (nur 123X)

Der **Richtungsschalter-Anfahrschutz** verhindert das Anfahren des Fahrzeugs, wenn beim Einschalten des Schlüsselschalters (Freigabe) eine Fahrtrichtung eingeschaltet ist.

SRO kann so programmiert werden, daß er auf beide Fahrtrichtungen reagiert (Typ "1" im SRO Programmennü) oder nur auf vorwärts (Typ "2"). Ist der Typ "2" gewählt, so wird der Betrieb in rückwärts nicht gesperrt, wenn die Rückwärtsrichtung eingeschaltet ist, bevor der Schlüsselschalter (oder Freigabe) eingeschaltet wird. Der Richtungsschalter-Anfahrschutz kann auch abgeschaltet werden (Typ "0" ist kein SRO).

Andere Parameter

M1 IR Kompensation (M1 IR Coeff) [Zugriff: OEM]

M2 IR Kompensation (M2 IR Coeff) [Zugriff: OEM]

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 schnell die Steuerung versucht, die Geschwindigkeit bei unterschiedlichen Motorbelastungen konstant zu halten. Dieser Parameter sollte gleich oder kleiner als der Widerstand (in mOhm) des Fahrmotorsystems, inklusive der Motorverdrahtung und der Verbindungen, gewählt werden. Der IR Kompensations-Koeffizient sollte nie größer als dieser Wert gewählt werden, da daraus eine ruckartige und unkomfortable, und damit unsichere Fahrweise resultieren könnte. Der IR Kompensations-Koeffizient kann bis auf 0 herunter justiert werden, wobei 0 keiner IR Kompensation entspricht.

Calibration 4 (Calibration 4) [Zugriff: OEM]

Der Parameter Calibration 4 erlaubt es, die IR Kompensations-Charakteristik bei langsamen Geschwindigkeiten und leichten Lasten zu justieren. Er kann von 0 bis 32 programmiert werden. Eine Vergrößerung dieses Parameters macht die Reaktion der IR Kompensation bei langsamen Geschwindigkeiten und leichten Lasten aggressiver, dadurch wird aber auch die Reaktion auf den Fahrgeber heftiger und abrupt. Der Parameter Calibration 4 sollte daher so gewählt werden, dass die Reaktion der IR Kompensation maximiert wird, und dabei doch eine möglichst sanfte Reaktion auf den Fahrgeber erhalten bleibt. Für die meisten Anwendungen ist eine Einstellung in der Mitte (16) ein guter Kompromiß.

4 OEM-spezifizierte Parameter (werkseitig eingestellt)

Zusätzlich zu den in Kapitel 3 beschriebenen Parametern gibt es noch weitere Parameter, die vom Fahrzeughersteller (dem OEM) spezifiziert, und bereits im Werk eingestellt werden. Diese Parameter können nicht mit dem Programmiergerät 1307 verändert werden. Änderungen der Steuerung können nur im Werk durchgeführt werden.

Geschwindigkeits-Parameter

Geschwindigkeits-Abhängigkeit (Speed Interlocks)

Die Geschwindigkeits-Abhängigkeiten verhindern, daß Geschwindigkeits-Parameter versehentlich so eingestellt werden, daß daraus ein anomales Fahrverhalten resultiert.

Die folgenden Abhängigkeiten werden durch Geschwindigkeits-Abhängigkeit sichergestellt:

Die Minimalgeschwindigkeit kann nie höher eingestellt werden, als die entsprechende Maximalgeschwindigkeit:

- M1 Minimalgeschwindigkeit kann nicht höher als M1 Maximalgeschwindigkeit programmiert werden
- M2 Minimalgeschwindigkeit kann nicht höher als M2 Maximalgeschwindigkeit programmiert werden

Modus 2 ist durch Definition der schnellere der beiden Modi:

- M1 Maximalgeschwindigkeit kann nicht höher als M2 Maximalgeschwindigkeit programmiert werden

Rückwärtsgeschwindigkeit, sie gilt für beide Modi, muß im Modus 1 Geschwindigkeitsbereich liegen und kann nicht unter 25% liegen:

- Rückwärtsgeschwindigkeit muß zwischen M1 Minimalgeschwindigkeit und M1 Maximalgeschwindigkeit programmiert werden
- Rückwärtsgeschwindigkeit kann nicht unter 25% programmiert werden

Die Geschwindigkeits-Abhängigkeit kann auf Wunsch im Werk abgeschaltet werden. Dies wird jedoch nicht empfohlen, außer eine bestimmte Anwendung erfordert es, daß die bestehenden Geschwindigkeits-Abhängigkeiten aufgehoben werden.

OEM spezifiziert > Einschalten: Ja oder Nein **Voreinstellung** > Eingeschaltet

Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer-Fehler

Die Funktion Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer-Fehler überprüft den richtigen Anschluß des Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometers. Wird der Schleifereingang nicht erkannt, so begrenzt die Steuerung die Maximalgeschwindigkeit auf die programmierte Minimalgeschwindigkeit (die Steuerung reagiert, als wenn das Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer in der Minimalstellung steht) bis der Schleiferanschluß einen zulässigen Wert erkennt. Die Steuerung meldet keinen Fehler über die Status-LED oder die Anzeige des Programmiergeräts 1307. Dieser Fehler kann jedoch festgestellt werden, wenn man im Testmenü den Wert für das Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer beobachtet, während die Potentiometereinstellung verändert wird. Verändert sich dieser Wert nicht mit der Drehung des Potentiometers, kann ein Problem in der Verdrahtung bestehen, und sie sollte überprüft werden. Wenn in einer Anwendung nie ein Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer verwendet wird, kann diese Überprüfungsfunktion werkseitig abgeschaltet werden.

OEM spezifiziert > Einschalten: Ja oder Nein **Voreinstellung** > Eingeschaltet

Fehler-Parameter

Hauptschütz-Überprüfung (Main Contactor Fault Check)

Die Hauptschütz-Überprüfungsfunktion überwacht die richtige Funktion des Hauptschützes und des Schütztreibers der Steuerung. Wird ein verschweißter Schützkontakt, eine unterbrochene oder kurzgeschlossene Schützspule, oder ein defekter Schütztreiber erkannt, schaltet die Steuerung den Motorausgang ab und meldet den Hardware Failsafe 3 Fehlercode (3,3) über die Status-LED. In Anwendungen, bei denen diese Hauptschützüberwachung nicht erwünscht ist, kann sie werkseitig abgeschaltet werden. Diese Funktion ist jedoch erforderlich, um die Sicherheitsanforderungen des TÜV zu erfüllen.

OEM spezifiziert > Einschalten: Ja oder Nein **Voreinstellung** > Eingeschaltet

Überspannung (Overvoltage)

Eine Überspannung kann auftreten, wenn beim regenerativen Bremsen die Verbindung zur Batterie unterbrochen wird, oder die Leistungssicherung durchbrennt. Die Steuerung setzt ihren Betrieb unterhalb der Überspannungsgrenze wieder fort. Der Überspannungsschutz soll die Steuerung bei kurzen Perioden von Überspannung vor Schäden bewahren. (ANMERKUNG: Versuche, die Steuerung über längere Zeit mit Überspannung zu betreiben - wie beim Versuch, das Fahrzeug während des Ladevorgangs zu fahren- zerstören die Steuerung.) Die Steuerung kann so konfiguriert werden, daß sie bei Überspannung den Motor kurzschließt oder frei schaltet. Die empfohlene Einstellung für Überspannung ist es den Motor kurzzuschließen. Dies entspricht auch den Sicherheitsanforderungen des TÜV.

OEM spezifiziert > Kurzschluß oder Freilauf **Voreinstellung** > Kurzschluß

Not-Umkehrschalter Überprüfung (Emergency Reverse Check) (nur123X)

Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn der Programm 2 Treiber auf Prüfung-Not-Umkehrschalter programmiert ist. Die Not-Umkehrschalter-Prüffunktion legt fest, wie die Steuerung im Fall der

Not-Umkehrfunktion (Emergency Reverse)

(nur 123X)

Dieser Parameter bestimmt, ob die Not-Umkehrfunktion (Deichsel-Schalter, Bauchschalter, Prallplattenschalter) verfügbar ist. Die Not-Umkehrfunktion wird bei Mitgänger-Fahrzeugen mit einer Deichsel und einem Deichsel-Schalter oder entsprechenden Einrichtungen (Bauchschalter etc.) an anderen Fahrzeugen genutzt. Diese Funktion steuert das Fahrzeug automatisch in Rückwärtsrichtung - weg vom Bediener - wenn der Deichsel-Schalter betätigt wird.

OEM spezifiziert > Ein oder Aus **Voreinstellung** > Aus

Schlüsselschalter-Aus-Abbremsen (Key Off Decel)

Die Funktion Schlüsselschalter-Aus-Abbremsen bremst das Fahrzeug mit einer bestimmten Verzögerungsrate bis zum Stillstand ab, wenn während der Fahrt der Schlüsselschalter ausgeschaltet wird. Ist die Funktion Schlüsselschalter-Aus-Abbremsen abgeschaltet, schließt die Steuerung den Motor kurz, wenn der Schlüsselschalter ausgeschaltet wird, und verursacht ein sehr starkes Abbremsen des Fahrzeugs. Es wird daher empfohlen, die Funktion Schlüsselschalter-Aus-Abbremsen einzuschalten.

OEM spezifiziert > Ein oder Aus **Voreinstellung** > Ein

Sparschaltung (Power Saver)

Die Sparschaltung schaltet das Hauptschütz ab, wenn die Steuerung 25 sec. lang kein Signal vom Fahrgeber erhält. Sie schaltet die Steuerung komplett ab, wenn 25 min. lang kein Signal kommt. Dies reduziert die Stromaufnahme von der Batterie und verlängert so die Reichweite. Der Schlüsselschalter muß Aus-Ein geschaltet werden, um die Steuerung erneut zu starten, wenn sie komplett abgeschaltet war. Wenn die Sparschaltung abgeschaltet ist, bleibt die Steuerung solange eingeschaltet, wie der Schlüsselschaltereingang aktiv ist.

OEM spezifiziert > Ein oder Aus **Voreinstellung** > Ein

MultiMode™ (MultiMode™)

Der wichtigste Vorteil der Curtis PMC MultiMode™ Impulssteuerungen ist ihre Eigenschaft, für optimale Leistung in zwei unterschiedlichen Modi konfiguriert zu werden. Sollte jedoch ein Hersteller in einer Anwendung nur einen Modus wünschen, kann der MultiMode™ auch abgeschaltet werden. Jeder der sieben MultiMode™ Parameter kann individuell als MultiMode™ oder Einzel-Modus definiert werden.

OEM spezifiziert > Ein oder Aus **Voreinstellung** > Ein

5 Überprüfung der Installation

Führen Sie die folgende Überprüfung 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.

Die Installationsüberprüfung kann mit oder ohne dem Programmiergerät 1307 durchgeführt werden; mit dem Programmiergerät ist es jedoch einfacher. Beachten Sie andernfalls die Diagnosemeldungen der Status-LED (Diagnosecodes sind in Kapitel 7 aufgelistet).

Bocken Sie das Fahrzeug auf, bevor Sie mit der Überprüfung beginnen, damit die Antriebsräder den Boden nicht berühren. Während der Überprüfung sollte niemand direkt vor oder hinter dem Fahrzeug stehen. Stellen Sie sicher, daß der Schlüsselschalter auf Aus, der Fahrgeber auf Neutral und die Vor- und Rückwärtsschalter auf Aus stehen. Tragen Sie eine Schutzbrille und verwenden Sie nur gut isoliertes Werkzeug.

1. Falls ein Programmiergerät vorhanden ist, verbinden Sie dieses mit der Steuerung.
2. Schalten Sie den Schlüsselschalter ein. Verwendet Ihr System den Freigabe-Taster, so drücken Sie diesen ebenfalls. Das Programmiergerät zeigt nun sein Eingangs-menü an und die Status-LED leuchtet konstant. Geschieht keins von beiden, prüfen Sie die und die Steuerungsmasse.
3. Starten Sie beim Programmiergerät auf Diagnosemodus, indem Sie die DIAGNOSTICS Taste drücken. Die Anzeige sollte "Kein Fehler" ("No Faults Found") lauten. Liegt ein Problem vor, blinkt die Status-LED einen Diagnosecode und das Programmiergerät zeigt eine Diagnosemeldung an. Den Diagnoseblinkcode finden Sie in Kapitel 7, wenn Sie die Überprüfung ohne Programmiergerät durchführen. Nach der Beseitigung des Problems kann es erforderlich sein, den Fehlercode durch Aus-Ein-schalten des Schlüsselschalters zu löschen.
4. Schalten Sie eine Fahrtrichtung ein 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.
5. Falls vorhanden, schalten Sie das Programmiergerät durch Drücken der TEST Taste in den Testmodus. Rollen Sie die Anzeige herunter und beobachten Sie den Status der Steuereingänge: vorwärts, rückwärts, Sperreingang, Schieben, Modus und Not-Umkehr (123X). Schalten Sie jeden Schalter und beobachten Sie die Anzeige. Das Programmiergerät sollte den korrekten Zustand für jeden Schalter anzeigen. Prüfen Sie entsprechend den Programm 1 und Programm 2 (123X) Treiber, den Fahrgeber- und den Begrenzungspotentiometer-Eingang. Das Programmiergerät sollte den korrekten Zustand für jeden Treiber und Eingang anzeigen.

6. Prüfen Sie, ob alle Optionen wie Potentiometer- (HPD) und Richtungsschalter-Anfahrschutz (SRO) wie gewünscht eingestellt sind.
7. Nehmen Sie das Fahrzeug von den Böcken herunter und fahren Sie es. Das Fahrzeug sollte gleichmäßig und ruckfrei beschleunigen und die volle Höchstgeschwindigkeit erreichen.
8. Prüfen Sie die Verzögerung und die regenerative Bremse des Fahrzeugs. Die Bremse und die Verzögerungsrate sollte wie gewünscht reagieren.
9. Falls vorhanden, prüfen Sie die Not-Umkehr-Funktion (Deichsel-Schalter). Wenn Sie die optionale Deichsel-Schalter-Prüffunktion eingeschaltet haben, prüfen Sie diese indem Sie den Anschlußdraht zu Not-Umkehr-Eingang Pin 10 kurz unterbrechen. Das Fahrzeug sollte entweder abschalten, oder auf die eingestellte Not-Umkehr-Maximalgeschwindigkeit begrenzt werden. Ein Fehler wird dann angezeigt.
10. Wenn Sie ein Programmiergerät verwenden, trennen Sie dies nach dem Beenden der Überprüfung von der Steuerung.

Überprüfung auf der Werkbank mit dem Programmiergerät

Mit einer einfachen Testanordnung, wie in Abb. 25 gezeigt, können die Parameter der Steuerung mit dem Programmiergerät überprüft oder eingestellt werden, ohne daß die Steuerung ins Fahrzeug eingebaut werden muß. Die Verdrahtung kann auch ausgeweitet werden, so daß ein kompletter Funktionstest auf der Werkbank möglich ist. Entsprechende Glühbirnen, oder eine Anzahl von 12 V Birnen, sind eine einfach anzuschließende Last, mit der der Motorausgang und die Treiberausgänge (Programm 1 und 2) überprüft werden können.

Die komplette Überprüfung der Installation im Fahrzeug sollte trotzdem wie oben beschrieben durchgeführt werden, bevor das Fahrzeug in Betrieb genommen wird.

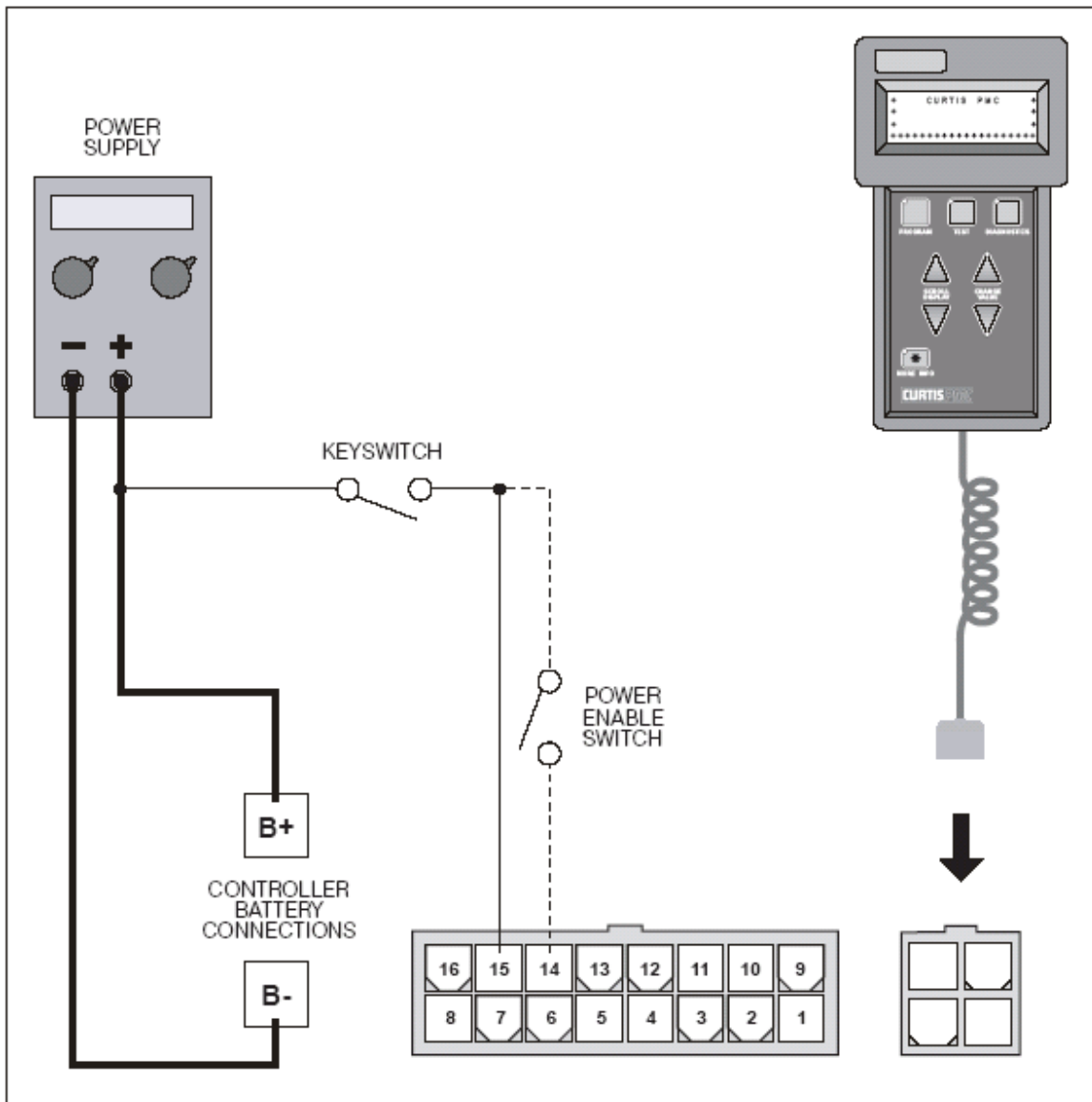
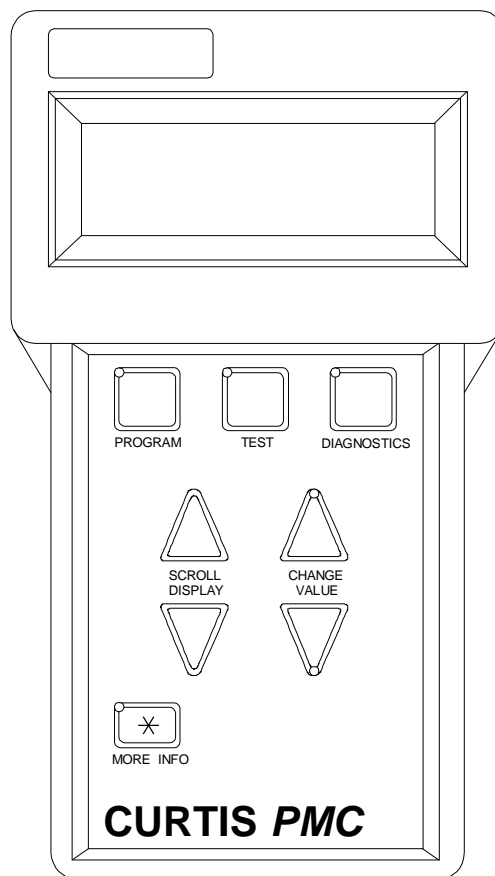


Abb. 25 Testanordnung zum Prüfen und Einstellen von Parametern

6 Bedienung Programmiergerät

Das optional erhältliche Curtis PMC Programmiergerät ermöglicht Ihnen die Programmierung, den Test und die Diagnose von Curtis PMC Impulssteuerungen. Das Programmiergerät wird durch die Impulssteuerung mit Spannung versorgt, an die es angeschlossen ist. Der Anschluß erfolgt über einen Stecker auf der Steuerung.



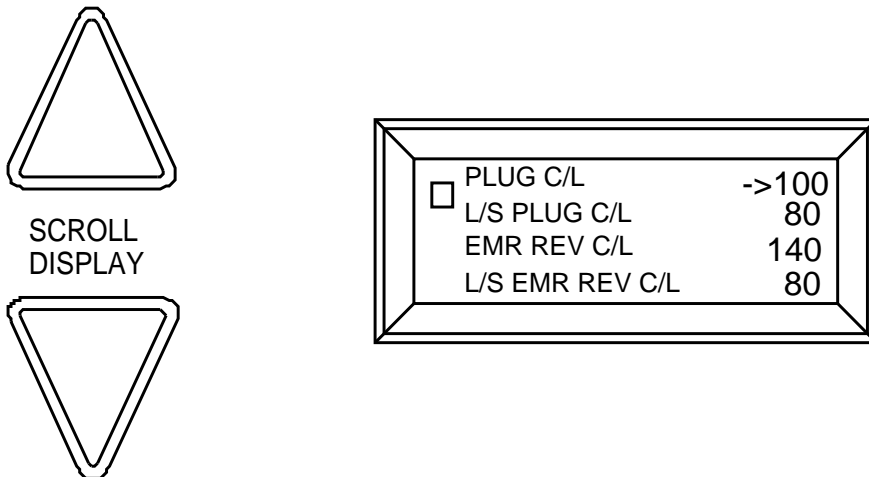
Wenn das Programmiergerät an die Steuerung angeschlossen ist, zeigt es die Modellnummer der Steuerung, das Herstellungsdatum und die Softwareversion an. Nach dieser ersten Anzeige fordert das Programmiergerät Sie zu weiteren Eingaben auf.

Das Programmiergerät wird über ein Bedienfeld mit 8 Tasten bedient. Drei Tasten sind für die Wahl des Funktionsmenüs (Program, Test, Diagnostics), zwei Tasten rollen die Anzeige im Fenster auf und ab, und zwei Tasten verändern den Wert des ausgewählten Parameters. Die achte Taste, die MORE INFO Taste, liefert weitere Informationen zu der ausgewählten Zeile in den drei Menüs. Außerdem kann durch gleichzeitiges Drücken der MORE INFO Taste und der PROGRAM bzw. DIAGNOSTICS Taste das Spezial-Programmenü bzw. das Spezial- Diagnosemenü angewählt werden.

Das Anzeigefenster enthält eine 4-zeilige LCD-Anzeige. Diese Anzeige ist selbst bei Sonnenschein lesbar. Der Kontrast der Anzeige kann im Spezial-Programmenü verändert werden.

Wenn ein Menü ausgewählt wurde, leuchtet die LED in der Ecke der entsprechenden Taste auf, und zeigt so an, welches Menü eingeschaltet ist. Wird z.B. die TEST Taste gerückt, leuchtet die LED in der Ecke der Taste auf und das Testmenü wird angezeigt.

Vier Zeilen eines Menüs werden gleichzeitig angezeigt. Der Menüpunkt in der obersten Zeile des Anzeigefensters ist der jeweils ausgewählte Punkt. Um einen Menüpunkt auszuwählen, muß die Anzeige so lange auf oder ab gerollt werden, bis der gewünschte Punkt in der obersten Zeile steht. Der ausgewählte Punkt steht immer in der obersten Zeile. (Im Programmenü wird der ausgewählte Punkt durch einen blinkenden Pfeil hervorgehoben.) Um einen Parameter zu ändern, oder weitere Informationen über ihn zu erhalten, muß er in die oberste Zeile der Anzeige gerollt werden.



Benutzen Sie die SCROLL DISPLAY Pfeiltasten, um im Menü auf und ab zu rollen. Die SCROLL DISPLAY Pfeiltasten können wiederholt gedrückt oder gedrückt gehalten werden. Wenn eine der Tasten gedrückt gehalten wird, rollt die Anzeige mit wachsender Geschwindigkeit so lange, wie die Taste gehalten wird.

Ein kleiner Rollbalken am linken Rand des Anzeigefensters zeigt die Position der vier angezeigten Menüpunkte im gesamten Menü an. Befindet sich der Rollbalken am oberen Rand, so wird auch der Anfang des Menüs angezeigt. Wenn Sie durch das Menü rollen, bewegt sich der Rollbalken abwärts. Befindet sich der Rollbalken am unteren Rand, so haben Sie das Ende des Menüs erreicht. Das gezeigte Beispiel stammt aus dem Programmenü:

Mit den beiden **CHANGE VALUE** Pfeiltasten wird der Wert des ausgewählten Parameters im Menü vergrößert oder verkleinert. Wie die **SCROLL DISPLAY** Pfeiltasten können auch die **CHANGE VALUE** Pfeiltasten wiederholt gedrückt oder gedrückt gehalten werden. Je länger die Taste gedrückt wird, umso schneller ändert sich der Wert des Parameters. Dies ermöglicht ein schnelles Ändern eines jeden Parameters.

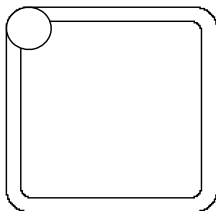
Eine LED an der Spitze jeder **CHANGE VALUE** Pfeiltaste zeigt an, ob die Taste aktiv ist, und ein Ändern des Parameters in diese Richtung möglich ist. Beim Vergrößern eines Parameters leuchtet die LED an der "AUF" **CHANGE VALUE** Taste so lange, bis der Maximalwert für diesen Parameter erreicht ist. Wenn die LED erlischt, kann der Wert nicht weiter vergrößert werden. Entsprechendes gilt beim Verkleinern eines Parameters.

Die **MORE INFO** Taste hat drei Funktionen: 1.) weitere Informationen über den ausgewählten Menüpunkt anzeigen, 2.) die Spezial-Programm- und Spezial-Diagnosemenüs anzuwählen (wenn sie zusammen mit der **PROGRAM** bzw. **DIAGNOSTICS** Taste gedrückt wird), und 3.) bestimmte Funktionen zu starten (z.B. den Selbsttest).

"Weitere Informationen" sind in allen Menüs des Programmiergeräts verfügbar. Nachdem mit der **MORE INFO** Taste weitere Informationen über den ausgewählten Menüpunkt angezeigt wurden, kann man durch nochmaliges Drücken der **MORE INFO** Taste wieder in das vorherige Menü zurückkehren.

BETRIEBSMENÜS

PROGRAM, TEST, DIAGNOSTICS, SPECIAL PROGRAM, SPECIAL DIAGNOSTICS



PROGRAM

Im **Programm**menü, erreichbar durch Drücken der **PROGRAM** Taste, werden alle einstellbaren Parameter und Funktionen der Steuerung angezeigt (immer vier auf einmal), zusammen mit deren jeweiligen Werten. Der Wert des ausgewählten Parameters - in der obersten Zeile der Anzeige, mit dem blinkenden Pfeil - kann durch Drücken der beiden **CHANGE VALUE** Tasten verändert werden.

Die LEDs auf diesen Tasten zeigen an, ob der Wert noch verändert werden kann. Das heißt, wenn der obere Grenzwert eines Parameters erreicht ist, erlischt die LED an der "Auf" Taste, und zeigt an, daß der Wert nicht weiter erhöht werden kann. Wenn der untere Grenzwert erreicht ist, erlischt die LED auf der "Ab" Taste.

Die **MORE INFO** Taste, im Programm_{menü} gedrückt, liefert eine erweiterte Anzeige des Parameters mit einer Bargraphanzeige und den minimal und maximal möglichen Werten. Parameter können entweder im Programm_{menü} geändert werden, oder, nachdem die **MORE INFO** Taste gedrückt wurde, auch in der erweiterten Anzeige (Beispiel siehe unten).

In einigen Steuerungen sind manche Parameter von anderen Parametern abhängig. Dies bedeutet, daß der mögliche Einstellbereich für einen Parameter von den Grenzwerten eines anderen Parameters abhängt. Zum Beispiel läßt Ihre Steuerung nicht zu, daß die Fahrstrombegrenzung niedriger als andere Strombegrenzungen, wie z.B. der Auffahrtstrom, eingestellt wird. Versucht man nun die Fahrstrombegrenzung niedriger als den Auffahrtstrom einzustellen, erscheint eine Meldung in der Anzeige die darauf hinweist, daß die Fahrstrombegrenzung vom Auffahrtstrom abhängig ist.

Das Programmenü ist am Ende dieses Kapitels dargestellt. ANMERKUNG: Manche Punkte sind nicht bei alle Modellen verfügbar.

Im **Testmenü**, erreichbar durch Drücken der TEST Taste, werden in Echtzeit Informationen über die Zustände der Ein- und Ausgänge, sowie der Temperatur der Steuerung gegeben. Zum Beispiel sollte die Anzeige für den Vorwärtsschalter "On/Off/On/Off/On/Off" zeigen, wenn der Schalter wiederholt ein- und ausgeschaltet wird. Im Testmenü braucht der Sie interessierende Menüpunkt nicht in der obersten Zeile der Anzeige zu stehen, er muß nur unter den vier Punkten im Anzeigefenster sein. Das Testmenü ist besonders nützlich für die Überprüfung nach der Installation und für die Fehlersuche.

Die MORE INFO Taste gibt im Testmenü zusätzliche Informationen über den Menüpunkt in der obersten Zeile der Anzeige.

Das Testmenü ist am Ende dieses Kapitels dargestellt. ANMERKUNG: Manche Punkte sind nicht bei allen Modellen verfügbar.

Im **Diagnosemenü**, erreichbar durch Drücken der DIAGNOSTICS Taste, werden gegenwärtig anstehende Fehler angezeigt.

Die MORE INFO Taste gibt im Diagnosemenü zusätzliche Informationen über den Menüpunkt in der obersten Zeile der Anzeige.

Eine Liste mit Abkürzungen, wie sie im Diagnosemenü verwendet werden, finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Das **Spezial-Programmenü** erlaubt Ihnen die Durchführung einer Reihe von Funktionen, die weitgehend selbsterklärend sind. Mit dem Spezial-Programmenü kann man alle Einstellungen auf den Wert zurücksetzen, den sie zu Anfang der derzeitigen Programmierung hatten; die Einstellungen einer Steuerung in den Speicher des Programmiergeräts laden; die Einstellungen aus dem Speicher des Programmiergeräts in eine Steuerung laden; die Diagnosegeschichte einer Steuerung löschen; den Kontrast der LCD-Anzeige des Programmiergeräts einstellen; die Sprache für die Anzeige des Programmiergeräts auswählen; Informationen (Modell-Nr., etc.) der Steuerung und des Programmiergeräts abrufen.

Um in das Spezial-Programmenü zu gelangen, müssen die MORE INFO Taste und die PROGRAM Taste gleichzeitig gedrückt werden. Die LED auf der PROGRAM Taste wird genauso leuchten, als wenn Sie im Programmenü wären. Um zu unterscheiden, in welchem Menü Sie sich befinden, schauen Sie auf die Menüpunkte der Anzeige.

STEUERUNGEN KOPIEREN

Zwei Menüpunkte des Spezial-Programmenüs - "Save Controller Settings in Programmer" und "Load Programmer Settings into Controller" - erlauben es Ihnen, Steuerungen zu kopieren. Um dieses zu erreichen, programmieren Sie eine Steuerung mit den gewünschten Parametern, speichern diese Einstellungen in das Programmiergerät und laden sie in weitere, gleiche Steuerungen (gleiche Modellnummer). Auf diese Weise erzeugen Sie eine ganze Familie von Steuerungen mit identischen Einstellungen der Parameter.

Die MORE INFO Taste wird einmal benutzt, um in das Spezial-Programm Menü zu gelangen, und außerdem, wenn Sie sich im Spezial-Programm Menü befinden, um die gewählten Funktionen durchzuführen. Um zum Beispiel den Kontrast der Anzeige zu verändern, wählen Sie "Contrast Adjustment" durch Rollen der Anzeige, bis dieser Punkt in der obersten Zeile der Anzeige erscheint. Dann drücken Sie die MORE INFO Taste um herauszufinden, wie man den Kontrast einstellt.

Das Spezial-Programm Menü wird am Ende dieses Kapitels aufgeführt.

Im **Spezial-Diagnosemenü** wird die Diagnosegeschichte - der Fehlerspeicher - der Steuerung angezeigt. Diese besteht aus einer Liste mit allen Fehlern, die von der Steuerung seit dem letzten Löschen der Diagnosegeschichte erkannt wurden. (ANMERKUNG: Die von der Steuerung gemessenen Maximal- und Minimaltemperaturen sind im Testmenü enthalten.) Jeder Fehler wird in der Diagnosegeschichte nur einmal aufgelistet, unabhängig davon, wie oft er aufgetreten ist.

Um in das Spezial-Diagnosemenü zu gelangen, müssen die MORE INFO Taste und die PROGRAM Taste gleichzeitig gedrückt werden. Die LED auf der DIAGNOSTICS Taste wird genauso leuchten, als wenn Sie im Diagnosemenü wären.

Durch die MORE INFO Taste können im Spezial-Diagnosemenü weitere Informationen über den Punkt in der obersten Anzeigezeile angezeigt werden.

Die Diagnosegeschichte kann gelöscht werden, indem man das Programmiergerät auf das Spezial-Programm Menü schaltet, den Menüpunkt "Clear Diagnostic History" auswählt, und die MORE INFO Taste für weitere Anweisungen drückt. Durch das Löschen der Diagnosegeschichte werden ebenfalls die Minimum- und Maximumtemperaturwerte im Testmenü gelöscht.

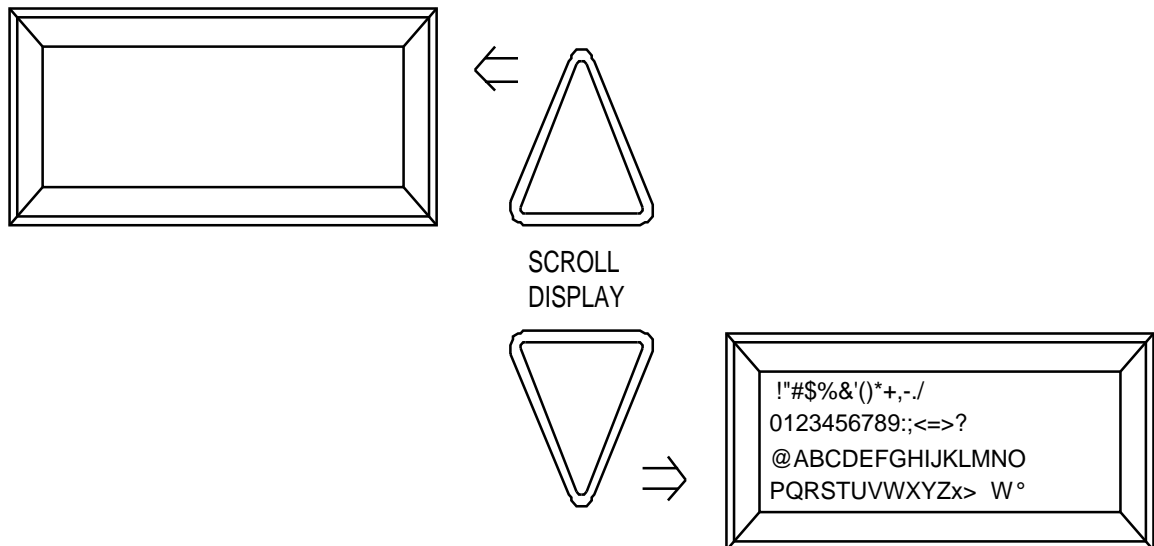
FEHLERTOLERANTES PROGRAMMIEREN

Jedesmal wenn das Programmiergerät an eine Steuerung angeschlossen wird, liest es alle Parameter der Steuerung und speichert sie in seinem Kurzzeitspeicher. Sie können während der Programmierung jederzeit über das Spezial-Programm Menü auf diese Anfangswerte zurückgreifen. Dazu rollen Sie "Revert to Previous Settings" in die oberste Zeile des Anzeigefensters, drücken Sie die MORE INFO Taste und folgen den Anweisungen. Jede unbeabsichtigte Änderung eines Parameters kann so rückgängig gemacht werden - auch wenn Sie die Anfangswerte nicht mehr wissen - **solange das Programmiergerät nicht von der Steuerung getrennt, und die Spannungsversorgung der Steuerung nicht unterbrochen wird.**

Selbsttest des Programmiergerätes

Mit zwei speziellen Testanzeigen kann das Programmiergerät überprüft werden. Drücken Sie die MORE INFO Taste während das Programmiergerät eingeschaltet wird. Während des Selbsttests kann mit den SROLL DISPLAY Tasten zwischen den bei

den Testanzeigen hin und hergeschaltet werden. In der ersten Anzeige wird jedes LCD-Element eingeschaltet, und in der zweiten Testanzeige werden alle Zeichen der verschiedenen Menüs angezeigt. Die Funktion der einzelnen Tasten kann im Selbsttest überprüft werden, indem Sie jede Taste drücken und die LED auf der jeweiligen aufleuchtet. Zum Beenden des Selbsttests trennen Sie das Programmiergerät von der Steuerung, oder schalten Sie die Steuerung aus; danach schalten Sie wieder ein, ohne die MORE INFO Taste zu drücken.



Programmgerät-Menüs

Die Programmpunkte sind in der Reihenfolge ihres Erscheinens in den jeweiligen Menüs des Programmiergerätes 1307 aufgelistet.

In den einzelnen Menüs des 1307 sind nicht alle Punkte auch mit einer deutschen Anzeige vorhanden. Daher werden in den folgenden Tabellen die englischen Anzeigentexte aufgelistet.

Programm-Menü (nicht alle Programmpunkte sind bei alle Modelle verfügbar)

THRTL AUTO CAL	Wigwag-Potentiometer Zentrier-Hilfe, Ein(On) - Aus(Off)
M1 ACCEL RATE	Modus 1 Beschleunigungsrate in Sekunden
M2 ACCEL RATE	Modus 2 Beschleunigungsrate in Sekunden
M1 DECEL	Modus 1 Vorwärts-Verzögerungsrate in Sekunden
M2 DECEL	Modus 2 Vorwärts-Verzögerungsrate in Sekunden
M1 REV DECEL	Modus 1 Rückwärts-Verzögerungsrate in Sekunden
M2 REV DECEL	Modus 2 Rückwärts-Verzögerungsrate in Sekunden
M1 MAX SPEED	Modus 1 Maximal-Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
M2 MAX SPEED	Modus 2 Maximal-Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
M1 MIN SPEED	Modus 1 Minimal-Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
M2 MIN SPEED	Modus 2 Minimal-Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
M1 MAIN C/L	Modus 1 Strombegrenzung
M2 MAIN C/L	Modus 2 Strombegrenzung
M1 IR COEFF	Modus 1 IR Kompensationskoeffizient, in mOhm
M2 IR COEFF	Modus 2 IR Kompensationskoeffizient, in mOhm
REVERSE SPEED	Maximale Rückwärts-Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
RAMP SHAPE	Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis, Rampenform
CREEP SPEED	Kriech-Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
EMR REV C/L	Not-Umkehrfunktion Strombegrenzung (Bauchschalter)
EMR REV SPEED	Not-Umkehrfunktion Geschwindigkeit, in % Tastverhältnis
THROTTLE TYPE	Fahrgeber-Typ ¹
DIRECTION	Richtungsschalter-Typ ²
THRTL GAIN	Aktiver Fahrgeberbereich, in % des 5kOhm Potentiometers
THRTL DEADBAND	Neutralzone des Fahrgebers, in % des aktiven Bereichs
HIGH PEDAL DIS SRO	Anfahrerschutz-Fahrgeber (HPD), Ein(On) oder Aus(Off)
PROGRAM 1	Anfahrerschutz-Richtungsschalter ³
PROGRAM 2	Ausgangstreiber Programm 1 Typ ⁴
PROGRAM 4	Ausgangstreiber Programm 2 Typ ⁵
CALIBRATION 5	Haltespannung der Bremse, in % der Batterie-Nennspannung
CALIBRATION 4	Bremsstromverstärkung, in % > Fahrstrombegrenzung
	IR Ansprechverhalten

Anmerkungen zum Programm-Menü

(Weiter Details zu diesen Optionen finden Sie in Kapitel 3, Programmierbare Parameter)

1 Fahrgeber Typ

- Typ 0:* Wigwag (5 kOhm Potentiometer oder 5 V Fahrgeber)
- Typ 1:* invertierter Wigwag (5 kOhm Potentiometer oder 5 V Fahrgeber)
- Typ 2:* Ein/Aus Potentiometer (0-5 kOhm)
- Typ 3:* Ein/Aus Spannung (0-5 V)

2 Richtungsschalter Typ

- Typ 0:* Wigwag Fahrgebereingang
- Typ 1:* ein Richtungseingang (rückwärts)
- Typ 2:* zwei Richtungseingänge (Vorwärts und rückwärts)

3 Anfahrschutz-Richtungsschalter

- Typ 0:* kein Anfahrschutz
- Typ 1:* Anfahrschutz bei KSI/Freigabeeingang und Richtungseingang
- Typ 2:* Anfahrschutz bei KSI/Freigabeeingang und Vorwärts-Eingang

4 Programm 1 Treiber

- Typ 0:* elektromagnetische Bremse
- Typ 1:* Bremslichttreiber
- Typ 2:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral ohne Verzögerung
- Typ 3:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral mit 2 sek. Verzögerung
- Typ 4:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral und rückwärts ohne Verzögerung.
- Typ 5:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral und rückwärts mit 2 sek. Verzögerung
- Typ 6:* Betriebsstundenzähler-Treiber, Aus wenn Freigabe aus ist

5 Programm 2 Treiber

- Typ 1:* Bremslichttreiber
- Typ 2:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral ohne Verzögerung
- Typ 3:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral mit 2 sek. Verzögerung
- Typ 4:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral und rückwärts ohne Verzögerung.
- Typ 5:* Bürstenschütztreiber, Aus in Neutral und rückwärts mit 2 sek. Verzögerung
- Typ 6:* Betriebsstundenzähler-Treiber, Aus wenn Freigabe aus ist
- Typ 7:* Betriebsstundenzähler-Treiber, Aus wenn Treiber em. Bremse aus ist
- Typ 8:* Prüfausgang für Not-Umkehr-Schalter

Test-Menü (nicht alle Menüpunkte sind bei alle Modelle verfügbar)

THROTTLE %	Fahrgebersignal, in % des Maximalwerts
SPD LIMIT POT	Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer : 0-100 %
BATT VOLTAGE	Batteriespannung an den Filterkondensatoren
MOTOR VOLTAGE	Motorspannung
HEAT SINK °C	Kühlkörpertemperatur
MODE INPUT A	Modus-Eingang: Ein (on) / Aus (off)
FORWARD INPUT	Vorwärts-Eingang: Ein (on) / Aus (off)
REVERSE INPUT	Rückwärts-Eingang: Ein (on) / Aus (off)
INHIBIT	Sperr-Eingang: Ein (on) / Aus (off)
MAIN CONT	Hauptschütz: Ein (on) / Aus (off)
EM BRAKE DRVR *	Programm 1 Treiber: Ein (on) / Aus (off)
AUX CONT A *	Programm 2 Treiber: Ein (on) / Aus (off)
PUSH ENABLE IN	Schieben-Eingang: Ein (on) / Aus (off)
EMR REV INPUT	Not-Umkehrschalter-Eingang: Ein (on) / Aus (off)

** Diese Anzeigen sind fest und erscheinen unabhängig davon, wie die Programm 1 und Programm 2 Treiber tatsächlich konfiguriert sind. Siehe Kapitel 3 für eine genaue Beschreibung der möglichen Optionen.*

Spezialprogramm-Menü

RESET ALL SETTINGS	Rücksetzen auf Anfangswerte
CONT SETTINGS >	Speichere Einstellungen der Steuerung im Programmiergerät
PROG	
PROG SETTINGS >	Lade Einstellungen aus Programmiergerät in Steuerung
CONT	
CLEAR DIAG HISTORY	Lösche Fehlerspeicher
CONTRAST	Kontrast der Anzeige einstellen
ADJUSTMENT	
LANGUAGE SELECTION	Auswahl Sprache für die Anzeige
PROGRAMMER INFO	Informationen über Programmiergerät anzeigen
CONTROLLER INFO	Informationen über Steuerung anzeigen

Diagnose und Spezialdiagnose-"Menü"

Dies ist kein echtes Menü, sondern vielmehr eine Liste der möglichen Anzeigen in den Diagnose- und Spezialdiagnose-Menüs. Der Einfachheit halber sind die Meldungen in alphabetischer Ordnung aufgeführt.

BB WIRING CHECK	Fehler bei Überprüfung des Not-Umkehrschalters
EM BRAKE DRVR FAULT	Fehler im Treiber der elektromagnetischen Bremse
HARDWARE FAILSAFE 1	Fehler im EEPROM Speicher
HARDWARE FAILSAFE 2	Fehler in Leistungs-Endstufe
HARDWARE FAILSAFE 3	Fehler des Hauptschütz
HARDWARE FAILSAFE 4	Fehler Strombegrenzung
HPD	Anfahrerschutz-Fahrgeber ausgelöst
HW FAILSAFE	Fehler Motorspannung
LOW BATTERY	Batteriespannung zu niedrig ^a
VOLTAGE	
NO KNOWN FAULT	Es liegt kein bekannter Fehler vor
OVERVOLTAGE	Batteriespannung zu hoch ^b
PRECHARGE FAULT	Fehler beim Laden der Kondensatoren
PROC/WIRING FAULT	Anfahrerschutz-Fahrgeber für länger als 5 sek. ausgelöst
SRO	Anfahrerschutz-Richtungsschalter ausgelöst
THERMAL CUTBACK	Reduzierung wegen Über- oder Untertemperatur
THROTTLE FAULT 1	Fehler am Fahrgebereingang

a <16 V (24 V Modellen); <21 V (36 V Modellen); <27 V (48 V Modellen)

b >36 V (24 V Modellen); >48 V (36 V Modellen); >60 V (48 V Modellen)

7 Diagnose und Fehlerbehebung

Die Impulssteuerungen 1223/33, 1225/35 und 1227/37 liefern Diagnoseinformationen, um die Fehlersuche im Antriebssystem zu unterstützen. Die Diagnoseinformation kann durch den Blinkcodes der Status-LED oder durch die Diagnoseanzeige des Programmiergeräts 1307 angezeigt werden

Diagnose mit dem Programmiergerät

Das Programmiergerät liefert die Diagnoseinformation in Klartext. Fehler werden im Diagnose-Menü angezeigt. Der Status der Ein- und Ausgänge der Steuerung wird im Test-Menü angezeigt.

Der Fehlerspeicher im Spezial-Diagnosemenü liefert eine Liste aller Fehler, die seit dem letzten Löschen des Fehlerspeichers aufgetreten sind. Das Auslesen (und Löschen) des Fehlerspeichers wird bei jeder Wartung und Reparatur des Fahrzeugs empfohlen.

Folgende 4 Schritte werden zur Diagnose und Reparatur eines defekten Fahrzeugs empfohlen: 1.) Sichtprüfung auf offensichtliche Fehler; 2.) Diagnose des Problems mit dem Programmiergerät; 3.) Test der Verdrahtung mit dem Programmiergerät; und 4.) Beseitigung des Fehlers. Fall nötig wiederholen Sie die letzten drei Schritte, bis das Fahrzeug wieder einwandfrei funktioniert.

Beispiel: Ein Fahrzeug, das nicht mehr vorwärts fährt, kommt zur Reparatur.

1. SCHRITT: Sichtprüfung auf gerissene Kabel und lose Steckverbindungen.
2. SCHRITT: Das Programmiergerät anschließen, Diagnose-Menü wählen und die angezeigte Fehlermeldung lesen. In diesem Beispiel wird "Kein Fehler" angezeigt, das bedeutet, die Steuerung hat noch keinen Fehler erkannt.
3. SCHRITT: Das Test-Menü wählen und die Statusanzeigen des Vorwärtsein- und ausgangs beobachten. In diesem Beispiel zeigt die Anzeige, daß der Vorwärtsschalter nicht schließt, wenn auf vorwärts geschaltet wird. Hier liegt ein Fehler im Vorwärtsschalter oder der Schalterverdrahtung vor.
4. SCHRITT: Prüfen oder ersetzen Sie den Vorwärtsschalter und die Verdrahtung und wiederholen den Test. Wenn das Programmiergerät zeigt, daß der Vorwärtsschalter schließt und das Fahrzeug fährt wieder normal, ist der Fehler beseitigt.

In der Fehlersuchanleitung (Tabelle 8) finden Sie alle Fehlermeldungen mit einer Auflistung der möglichen Fehler.

Tabelle 8 FEHLERSUCHANLEITUNG

LED CODE	ANZEIGEPROGRAMMIER GERÄT	ERLÄUTERUNGEN	MÖGLICHE URSACHEN
1,1	HARDWARE FAILSAFE 2	Fehler in Leistungs-Endstufe	1. Kurzschluß im Motor oder Motorkabel 2. Steuerung defekt
	HARDWARE FAILSAFE 4	Fehler Strombegrenzung	1. Kurzschluß im Motor oder Motorkabel 2. Steuerung defekt
1,2	HARDWARE FAILSAFE 1	Fehler im EEPROM	1. EEPROM defekt oder Fehler
	HARDWARE FAILSAFE 3	Fehler des Hauptschütz	1. Hauptschütz-Kontakte verschweißt 2. Hauptschütz-Treiber defekt 3. Hauptschütz-Spule defekt
	Precharge Fault	Fehler beim Laden der Kondensatoren	1. Steuerung defekt 2. Batteriespannung zu niedrig
	HW FAILSAFE	Fehler Motorspannung	1. Motorspannung entspricht nicht dem Fahrgebersignal 2. M1 oder M2 Ausgang hat Kurzschluß zu B+ oder B- 3. Kurzschluß im Motor 4. Steuerung defekt
2,1	SRO	Fehler in der Einschaltreihenfolge Richtungsschalter	1. Falsche Einschaltreihenfolge von Schlüsselschalter, Freigabe und Richtungsschalter 2. Falscher SRO Typ gewählt 3. Richtungsschalerverdrahtung unterbrochen
2,2	HPD	Fehler in der Einschaltreihenfolge Fahrgeber	1. Falsche Einschaltreihenfolge Schlüsselschalter, Freigabe, Fahrgeber 2. Fahrgeber falsch justiert
2,3	PROC/WIRING FAULT	HPD für länger als 5 sek. ausgelöst	1. Fahrgeber falsch justiert 2. Fahrgeberverdrahtung unterbrochen 3. Fahrgeber mechanisch defekt
2,4	SPD LIMIT POT FAULT	Fehler Geschwindigkeits-Begrenzungspoti	1. Begrenzungspoti Schleiferanschluß offen 2. Geschwindigkeits-Begrenzungspoti defekt
3,1	BB WIRING CHECK	Fehler bei Überprüfung Not-Umkehrschalter	1. Not-Umkehrschalter-Kabel unterbrochen 2. Prüfkabel unterbrochen
3,2	EM BRAKE DRVR FAULT	Fehler im Treiber der elektromagnetischen Bremse	1. EM-Bremsspule unterbrochen oder kurzgeschlossen 2. EM-Bremsverdrahtung unterbrochen
3,3	THROTTLE FAULT 1	Fehler am Fahrgebereingang	1. Potieingang Kabel unterbrochen 2. Potieingang Kurzschluß zu B- oder B+ 3. Fahrgeberpotentiometer defekt 4. Falscher Fahrgebertyp gewählt
4,1	LOW BATTERY VOLTAGE	Batteriespannung zu niedrig	1. Batteriespannung <16V (24V Modell), <21V (36 V), <27V (48V) 2. Korrodierte, lose Batterieklemmen 3. Steuerungsanschlüsse lose
4,2	OVERVOLTAGE	Batteriespannung zu hoch	1. Batteriespannung >36V (24V Modell), >48V (36V), >60V (48V) 2. Ladegerät angeschlossen
4,3	THERMAL CUTBACK	Reduzierung wegen Über- oder Untertemperatur	1. Temperatur > +95°C oder <-25°C 2. Fahrzeug überlastet 3. Steuerung falsch montiert 4. Extreme Umgebungsbedingungen

Diagnose mit der Status-LED

Die Status-LED leuchtet während des normalen Betriebs konstant, wenn kein Fehler vorliegt. 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 9) zeigt schwerwiegendere Fehler an, nach deren Beseitigung der Schlüsselschalter (oder Freigabeschalter, falls vorhanden) zum Quitieren der Fehlermeldung aus- und wieder eingeschaltet werden muß.

Zweitens, nachdem die Anzeige der Art des Fehlers für 5 sek. aktiv war, blinkt die Status-LED einen 2-stelligen Fehlercode kontinuierlich weiter, bis der Fehler beseitigt ist. Der Blinkcode für zu niedrige Batteriespannung (4,1) z.B., erscheint als:

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗
⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗
⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗
(4 , 1)
(4 , 1)
(4 , 1)

Die Blinkcodes sind in Tabelle 9 aufgelistet.

Tabelle 9 Status-LED Blinkcodes

	LED Code		Erläuterungen
	LED aus dauernd an		Keine Spannung oder defekte Steuerung Steuerung betriebsbereit, keine Fehler
*	1,1	α α	Fehler Endstufe oder Strombegrenzung
*	1,2	α αα	Fehler EEPROM, Hauptschutz, Vorladen Kondensatoren oder Motorspannung
	1,3	α ααα	(nicht verwendet)
	1,4	α αααα	(nicht verwendet)
	2,1	αα α	Fehler bei der Einschaltreihenfolge Richtungsschalter
	2,2	αα αα	Fehler bei der Einschaltreihenfolge Fahrgeber
*	2,3	αα ααα	Anfahrerschutz Fahrgeber >5 sek. ausgelöst
	2,4	αα αααα	Fehler Geschwindigkeits- Begrenzungspotentiometer
	3,1	ααα α	Not-Umkehr-Schalerverdrahtung defekt
	3,2	ααα αα	Fehler elektromagnetische Bremse
	3,3	ααα ααα	Fehler im Fahrgeber
	3,4	ααα αααα	(nicht verwendet)
	4,1	αααα α	Batteriespannung zu niedrig
	4,2	αααα αα	Batteriespannung zu hoch
	4,3	αααα ααα	Reduzierung wegen Über- oder Untertemperatur
	4,4	αααα αααα	(nicht verwendet)

* = "schnelles Blinken" - muß durch Aus-/Einschalten des Schlüsselschalters quittiert werden

ANMERKUNG: Es wird immer nur ein Fehler, und zwar der zuletzt aufgetretene, angezeigt. In der Fehlersuchanleitung Tabelle 8 finden Sie Hinweise auf die möglichen Ursachen der verschiedenen Fehler.

8 Wartung

Die Impulssteuerungen Curtis PMC 1223/33, 1225/35 und 1227/37 bedürfen keiner Wartung. **Es sollte nicht versucht werden, die Steuerungen zu öffnen, zu reparieren oder anderweitig zu modifizieren.** Dieses kann die Steuerungen beschädigen und führt zum Verlust der Garantieansprüche. Es wird jedoch empfohlen, die Steuerung jederzeit **sauber und trocken** zu halten, und den Fehlerspeicher im Spezial- Diagnosemenü regelmäßig zu lesen und anschließend zu löschen.

Reinigen

1223/33 Steuerungen

Die 1223/33 Steuerungen haben keine Gehäuse oder Abdeckungen. Reinigen wird nicht empfohlen, da Bauteile auf der Platine beschädigt werden könnten. Stattdessen wird empfohlen, die Steuerung vor Schmutz und Verunreinigungen entsprechend zu schützen.

1225/35 und 1227/37 Steuerungen

Die 1225/35 und 1227/37 Steuerungen sind geschlossene Geräte. Es wird empfohlen, die Gehäuse nach folgender Anweisung regelmäßig zu reinigen.

Warnung Bei allen Arbeiten an batteriebetriebenen Fahrzeugen sollten **Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.** Diese umfassen unter anderem: richtige Schulung, Tragen von Schutzbrillen und Vermeiden von loser Kleidung und Schmuck.

Führen Sie die regelmäßige Wartung folgendermaßen durch:

1. Die Batterie abklemmen.
2. Mit einer Last (z.B. Schützspule oder Hupe) an den B+ und B-Klemmen der Steuerung die Kondensatoren der Steuerung entladen.
3. Schmutz und Korrosion im Bereich der Anschlußklemmen entfernen. Die Steuerung mit einem feuchten Tuch sauber wischen. Vor dem erneuten Anklemmen der Batterie trocknen lassen.
4. Die Anschlüsse auf festen Sitz überprüfen.

Fehlerspeicher

Mit dem Programmiergerät hat man Zugriff auf den Fehlerspeicher der Impulssteuerungen. Schließen Sie das Programmiergerät an; drücken Sie die MORE INFO Taste und halten sie gedrückt; drücken Sie zusätzlich die DIAGNOSTICS Taste. Das Programmiergerät liest nun alle Fehler,

welche die Steuerung seit dem letzten Löschen des Fehlerspeichers erkannt hat. Die Fehler können Wackelkontakte, Fehler durch lose Anschlüsse oder Bedienerfehler sein. Fehler des Hauptschütz können durch lose Drähte verursacht werden; die Schützverdrahtung sollte sorgfältig überprüft werden. 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.

Um den Fehlerspeicher zu löschen, gehen Sie in das Spezial-Programm-Menü (drücken Sie die MORE INFO Taste und halten sie gedrückt; drücken Sie zusätzlich die PROGRAM Taste), rollen Sie durch das Menü bis "Clear Diagnostic History" (Lösche Fehlerspeicher) in der obersten Zeile der Anzeige erscheint und drücken erneut die MORE INFO Taste. Das Programmiergerät fordert Sie dann auf, das Löschen zu bestätigen (Value up - Pfeil nach oben) oder abzubrechen (Value down - Pfeil nach unten). Im Kapitel 7 des Manuals finden Sie genaue Beschreibungen der Programmiergeräte- funktionen.

ANHANG A

Glossar der Funktionen und Eigenschaften

Beschleunigungsrate

Die Beschleunigungsrate ist die Zeit, in der die Steuerung den Ausgang von 0% auf 100% Geschwindigkeit beschleunigt. Der Anstieg der Ausgangsspannung erfolgt linear. Die Beschleunigungsrate ist programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 28.*

Zugriffsrechte

Jedem programmierbaren Parameter ist eine Klasse von Zugriffsrechten zugeordnet - OEM (Hersteller) oder User (Bediener) - die festlegen, wer diesen Parameter ändern darf. Diese Einteilung erfolgt durch den Fahrzeughersteller bei der Spezifikation der Steuerung. Die Beschränkung von Parametern auf den Zugriff durch den Hersteller (OEM) verringert die Möglichkeit, daß jemand ohne spezifische Kenntnisse des Fahrzeugs diese Parameter verändern kann. In einigen Fällen muß der Zugriff eingeschränkt werden, um die Sicherheitsanforderungen des TÜV zu erfüllen. Das User Programmiergerät 1307-1102 kann nur die Parameter ändern, die für Bediener (User) freigegeben sind. Das OEM Programmiergerät 1307-2102 kann alle Parameter ändern. Normalerweise stellen Hersteller das Programmiergerät 1307-1102 ihren Händlern zur Verfügung, damit bestimmte Parameter (z.B. Minimalgeschwindigkeit, Beschleunigungsrate) an die Bedürfnisse der Kunden angepasst werden können.

Rückrollschutz

Die Funktion Rückrollschutz verhindert beim Bergauffahren ein Zurückrollen des Fahrzeugs, wenn der Fahrgeber losgelassen wird. Es verringert die Verzögerungszeit der elektromagnetischen Bremse und schaltet diese sofort ein, wenn das Fahrzeug nach dem Anhalten an der Steigung beginnt, zurück zu rollen.

Vorrollschutz

Die Funktion Vorrollschutz verhindert beim Bergabfahren ein zu weites Vorrollen des Fahrzeugs, wenn der Fahrgeber losgelassen wird. Es verringert die Verzögerungszeit der elektromagnetischen Bremse entsprechend der Geschwindigkeit beim Loslassen des Fahrgebers. Dies verringert ein zu langes Vorrollen, wenn der Fahrgeber bei langsamer Bergabfahrt auf die Neutralposition zurückgesetzt wird.

Treiber Ausgang "Programm 1"

Der Programm 1 Treiber ist ein kurzschlußfester, minus-schaltender Ausgang, der einen Strom von maximal 1 A zu B- durchschaltet. Der Programm 1 Treiber ist programmierbar und kann für die Ansteuerung einer elektromagnetischen Bremse, eines Betriebsstundenzählers, eines Bremslichts oder eines Bürstenmotors konfiguriert werden - *Siehe Kapitel 3, Seite 40.*

Treiber Ausgang "Programm 2"

Der Programm 2 Treiber ist nur in den 123X Modellen (1233, 1235, 1237) verfügbar. Er ist ein plus-schaltender Treiber, der einen Strom von maximal 2 A zu B+ durchschalten kann, und ist **nicht** kurzschlußfest. Der Programm 2 Treiber ist programmierbar und kann für die Ansteuerung eines

Betriebsstundenzählers, eines Bremslichts, einer Prüflitung für einen Not-Umkehrschalter oder eines Bürstenmotors konfiguriert werden - *Siehe Kapitel 3, Seite 41.*

Verzögerung der elektromagnetischen Bremse

Die Verzögerungszeit der elektromagnetischen Bremse legt fest, wann die elektromagnetische Bremse abfällt, nachdem der Fahrgeber auf Neutral zurückgestellt wurde. Diese Verzögerungszeit wird werkseitig für ein Fahrgeber-Signalwechsel von 100% auf 0% eingestellt, und ist lang genug, um das Fahrzeug vor dem Abfallen der Bremse regenerativ abzubremsen, ohne daß es zu einem Ruck beim Anhalten kommt, und dennoch so kurz, daß die Bremse sofort nach dem Anhalten des Fahrzeugs abfällt.

Der Rückrollschutz und der Vorrrollschutz verkürzen diese Verzögerungszeit, um ein zu weites Vor- oder Zurückrollen zu verhindern, wenn der Fahrgeber an einer Steigung losgelassen wird.

Kriechgeschwindigkeit am Beginn des Fahrgeberweges

Die Kriechgeschwindigkeit wird aktiviert, wenn der Fahrgeber die Neutralzone verläßt, um beim Anfahren mit kleinem Fahrgebersignal an Steigungen ein Zurückrollen des Fahrzeugs zu verhindern. Der Parameter Kriechgeschwindigkeit ist programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 32.*

Strombegrenzung

Curtis PMC Impulssteuerungen begrenzen den Motorstrom auf ein vorbestimmtes Maximum. Diese Funktion schützt die Steuerung vor Schäden die auftreten würden, wenn der Strom nur vom Bedarf des Motors bestimmt würde. Das Ausgangs-Tastverhältnis zur Endstufe wird soweit reduziert, bis der Motorstrom unter den Grenzwert absinkt.

Die Strombegrenzung schützt somit auch das gesamte Antriebssystem. Durch die Vermeidung von hohen Stromspitzen beim Beschleunigen des Fahrzeugs wird die Belastung von Motor und Batterie verringert. Entsprechend wird der Verschleiß des gesamten Antriebstrangs verringert und auch die Belastung des Bodens, auf dem das Fahrzeug betrieben wird (wichtig z.B. auf Golfplätzen und Tennisplätzen). Die Strombegrenzung ist programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 38.*

Stromvervielfachung

Bei der Beschleunigung und beim langsamen Fahren läßt die Curtis PMC Impulssteuerung mehr Strom durch den Motor fließen, als sie der Batterie entnimmt. Die Steuerung wirkt wie ein Gleichstromtransformator. Sie transformiert geringen Strom und hohe Spannung (die volle Batteriespannung) in einen hohen Strom bei geringer Spannung. Die Batterie braucht nur einen Bruchteil des Stroms zu liefern, der bei herkömmlichen Steuerungen nötig ist (bei denen Batteriestrom und Motorstrom immer gleich sind). Die Stromvervielfachung erlaubt Fahrzeugen mit der Curtis PMC Impulssteuerung eine wesentlich größere Reichweite pro Batterieladung.

Verzögerungsrate

Die Verzögerungsrate ist die Zeit, in der die Steuerung die Ausgangsspannung von 100% auf 0% herunterfährt. Die Verzögerungsrate kann für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt unterschiedlich eingestellt werden. Die Verzögerungsrate bestimmt, wie schnell ein Fahrzeug in Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt bis zum Stillstand abgebremst wird. Die beiden Verzögerungsraten können

unabhängig voneinander eingestellt werden, denn es kann erforderlich sein, daß das Fahrzeug in Rückwärtsfahrt schneller abbremst.

Der Abfall der Ausgangsspannung erfolgt linear. Die Verzögerungsrate ist programmierbar -
Siehe Kapitel 3, Seite 28.

Not-Umkehrfunktion

Die Not-Umkehrfunktion ist nur in den 123X Modellen verfügbar (1233/ 1235/ 1237). Die Not-Umkehrfunktion wird aktiviert, wenn der Schlüsselschalter eingeschaltet ist, und der Not-Umkehrschalter (Prallplattenschalter, Bauchschalter, Auffahrschutzschalter...) gerückt wird. Nach dem Loslassen des Not-Umkehrschalters ist ein normaler Fahrbetrieb erst wieder möglich, nachdem der Fahrgeber auf Neutral zurückgestellt wurde. Die Not-Umkehrfunktion wird jedoch durch erneutes Drücken des Not-Umkehrschalters jedesmal neu aktiviert. Die Not-Umkehrfunktion-Geschwindigkeit und -Strombegrenzung sind programmierbar - Siehe Kapitel 3, Seite 32 (Geschwindigkeit) und Seite 39 (Strombegrenzung).

Elektronische Fahrgeber der ET-Reihe

Der ET-1XX ist ein Wig-Wag-Fahrgeber (Mittelstellung-Aus), der für Curtis von Hardellet gefertigt wird. Er liefert ein 0-5 V Fahrgebersignal, jeweils für die Vorwärts- und die Rückwärtsrichtung. Für den ET-1XX muß der Fahrgebereingang als Ein/Aus-Typ mit separaten Richtungsschaltern konfiguriert werden.

Fehlererkennung und Fehlerbehandlung

Ein interner Mikroprozessor übernimmt die automatische Überwachung aller Funktionen der Impulssteuerung. Wird ein Fehler erkannt, so wird er über einen entsprechenden Blinkcode der Status-LED angezeigt und im Diagnosemenü des Programmiergeräts 1307 gemeldet. Siehe Hierzu auch Kapitel 7 Diagnose und Fehlerbehebung.

Auf die Fehler Überspannung, Unterspannung, Unter- bzw. Übertemperatur und Unterbrechung der Not-Umkehrschalter-Verdrahtung reagiert die Steuerung mit einer Reduzierung der Ausgangsspannung. Bei anderen Fehlern schaltet die Steuerung den Motorausgang komplett ab.

Das automatische Fehlererkennungssystem umfasst:

- Strombegrenzungs-Fehler
- EEPROM-Fehler
- Not-Umkehrschalter-Verdrahtungsfehler
- Elektromagnetische Bremse Fehler
- Fahrgeber-Anfahrschutzfehler (HPD)
- Hauptschützfehler
- Motorspannungsfehler
- Endstufenfehler
- Übertemperatur
- Überspannung
- Speichertest beim Einschalten
- Vorladefehler
- Fahrgeber-Anfahrschutzfehler (HPD) für > 5 sec.
- Richtungsschalter-Anfahrschutzfehler (SRO)
- Fahrgeberfehler
- Untertemperatur

- Unterspannung
- Watchdog (extern)
- Watchdog (intern).

Fehlerspeicher

Fehler werden in einem Speicher der Steuerung gespeichert. Mehrfaches Auftreten des selben Fehlers wird nur einmal gespeichert.

Der Fehlerspeicher kann mit dem Programmiergerät ausgelesen werden. Das Spezialdiagnose-Menü gewährt Zugriff auf den Fehlerspeicher der Steuerung und damit auf alle Fehlerereignisse, seitdem der Fehlerspeicher zum letzten mal gelöscht wurde. Das Diagnosemenü zeigt nur die derzeit anliegenden Fehler an.

Fehlerrücksetzen

Fast alle Fehler erfordern ein Aus-/Einschalten des Schlüsselschalters (oder Freigabeschalters, falls vorhanden), um die Steuerung zurückzusetzen und den normalen Fahrbetrieb wieder herzustellen. Die einzigen Ausnahmen sind:

FEHLER	WIEDERHERSTELLUNG
Not-Umkehrschalter-Unterbrechung	wenn Fehler wieder behoben ist
Fahrgeber-Anfahrerschutz	Fahrbersignal unter Grenzwert absenken
Überspannung	wenn Batteriespannung unter Grenzwert fällt
Richtungsschalter-Anfahrerschutz	nach richtiger Einschaltreihenfolge
Über- /Untertemperatur	nach Temperaturänderung
Fahrgeberfehler	wenn Fehler wieder behoben ist
Unterspannung	wenn Batteriespannung über Grenzwert steigt
<i>(alle anderen Fehler)</i>	<i>(Schlüsselschalter aus-/einschalten)</i>

Vollbrücke

Die Impulssteuerungen 1223/33, 1225/35 und 1227/37 verwenden eine Transistor-Vollbrücke als Leistungs-Endstufe und für die Richtungssteuerung. Hierdurch entfallen die sonst notwendigen Richtungsschütze und das Resultat ist eine höhere Zuverlässigkeit und einfachere Montage.

Fahrgeber-Anfahrerschutz (HPD)

Die Funktion Fahrgeber-Anfahrerschutz verhindert ein Einschalten der Steuerung, wenn der Fahrgeber sich nicht in Neutralstellung befindet. Wenn der Fahrer versucht, das Fahrzeug bei betätigtem Fahrgeber einzuschalten, bleibt die Steuerung (und das Fahrzeug) aus. Um das Fahrzeug zu starten, muß ein Signal am Schlüsselschaltereingang der Steuerung anliegen, bevor ein Signal am Fahrgebereingang anliegt. Zusätzlich zum sanften Anfahren wird hierdurch auch noch ein Fehler in der Mechanik des Fahrgebers erkannt (z.B. verbogene Gestänge, gebrochene Rückholfedern), der ein Signal auf den Fahrgebereingang gibt, auch wenn der Fahrgeber selbst in seiner Neutralposition steht. Die Funktion Fahrgeber-Anfahrerschutz kann auf Ein oder Aus programmiert werden - *Siehe Kapitel 3, Seite 42*. Um die Sicherheitsbestimmungen des TÜV zu erfüllen, muß der Fahrgeber-Anfahrerschutz auf Ein gestellt werden.

Fahrgeber-Anfahrerschutz für länger als 5 sec.

Nachdem der Fehler Fahrgeber-Anfahrerschutz für länger als 5 sec. ansteht, wird der Fahrbetrieb ganz unterbunden, und der Fehler muß durch Aus- / Einschalten des Schlüsselschalters zurückgesetzt werden. Dies verhindert den Betrieb eines Fahrzeugs mit defektem oder falsch justiertem Fahrgeber.

Sperreingang

Mit dem Sperreingang wird das Fahrzeug in einen sicheren, nicht fahrbaren Zustand versetzt, wenn es mit einem Ladegerät verbunden ist, oder diese Sicherheitsmaßnahme aus sonstigen Gründen erforderlich ist - *Siehe Kapitel 2, Seite 24.*

IR Kompensation

Die IR Kompensation ist eine Technik, mit der eine nahezu konstante Fahrgeschwindigkeit unter wechselnden Motorbelastungen erreicht wird. Ein interner Schaltkreis überwacht Motorspannung und -Strom relativ zur Fahrgeberposition und regelt die Ausgangsspannung der Steuerung nach, um die Geschwindigkeit bei unterschiedlichen Lastsituationen möglichst konstant zu halten. Die Motorbelastung ändert sich z.B. an Steigungen und Gefällen, beim Überfahren von Hindernissen wie Bordsteinkanten usw. Der programmierbare IR Kompensationskoeffizient bestimmt, wie stark die Steuerung versucht, die Geschwindigkeit bei veränderten Lastbedingungen konstant zu halten. - *Siehe Kapitel 3, Seite 42.*

ISO Potentiometerüberwachung

Alle 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Steuerungen enthalten Schaltkreise, um die ISO 7176 Anforderungen der Potentiometerüberwachung zu erfüllen.

Schlüsselschalter-Aus-Abbremsung

Die Funktion Schlüsselschalter-Aus-Abbremsung sorgt für ein kontrolliertes Abbremsen des Fahrzeugs, anstatt eines abrupten Stops, wenn der Schlüsselschalter während der Fahrt ausgeschaltet wird.

Schlüsselschaltereingang

Über den Schlüsselschaltereingang wird die Logik der Steuerung mit Spannung versorgt und die Einschalt-Diagnose gestartet. Wenn der Schlüsselschalter und der Freigabeschalter genutzt werden, erhält die Steuerung über den Schlüsselschaltereingang die Versorgungsspannung und der Freigabeingang muß eingeschaltet werden, um die Steuerung zu starten. Der Schlüsselschalter dient als Hauptschalter für das Fahrzeug und schaltet es nach dem Betrieb wieder ab.

LEDs

Die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Steuerungen können über Leuchtdioden (LED) den Zustand bestimmter Schaltreingänge anzeigen und auch über einen Blinkcode über Fehlersituationen informieren - *Siehe Kapitel 2, Seite 24.*

Lastkompensation (*Siehe IR Kompensation*)

Bremsenüberwachung

Wenn die Spule der elektromagnetischen Bremse unterbrochen ist, sperrt die Steuerung die Fahrfunktion und schließt den Motor kurz. Wird über einen Hebel die elektromagnetische Bremse mechanisch entkoppelt und der Freilauf eingeschaltet, sollte über diesen Hebel auch ein Schalter in Reihe mit der Bremsspule geöffnet werden (wie im Verdrahtungsplan gezeigt). Dadurch wird bei

Curtis PMC

aktiviertem Freilauf der Fahrbetrieb unterbunden. Dies ist eine Sicherheitsfunktion und entspricht den Anforderungen von TÜV und DIN EN 12184.

Tastereingänge

Ein Steuereingang, der für einen Taster konfiguriert ist, ändert seinen Zustand jedesmal, wenn ein B+ Signal angelegt wird. Wird das B+ Signal wieder abgeschaltet, bleibt der Zustand des Eingangs erhalten. Ist z.B. der Mode-Eingang für einen Taster konfiguriert und die Steuerung befindet sich im Modus 1, wird durch Betätigen des Tasters (B+ an den Mode-Eingang gelegt) die Steuerung in Modus 2 gesetzt. Die Steuerung bleibt in Modus 2, bis durch ein erneutes Betätigen des Tasters wieder ein B+ Signal empfangen wird. Wenn der Taster nochmals kurz gedrückt wird (B+ erneut an den Mode-Eingang gelegt), wird die Steuerung zurück in Modus 1 gesetzt. Membranschalter in Bedienpulten werden gewöhnlich an Tastereingänge angeschlossen.

MOSFET

Ein MOSFET (Metall Oxyd Schicht Feld Effekt Transistor) ist eine Art von Transistoren, die sich durch schnelle Schaltzeiten und sehr geringe Verluste auszeichnen.

Motorspannungs-Fehler

Der Schaltkreis zur Überprüfung der Motorspannung vergleicht die durchschnittliche Spannung, die an den Motor abgegeben wird mit der Anforderung durch das Fahrgebersignal. Bei einem Unterschied zwischen dem Fahrgebersignal und der Spannung am Motor schaltet die Steuerung ab. Diese Motorspannungs-Überprüfung wird von den TÜV Richtlinien vorgeschrieben.

MultiMode™

Die MultiMode™ Funktion dieser Steuerungen ermöglicht es, ein Fahrzeug mit zwei unterschiedlichen Sätzen von Fahrparametern zu betreiben. Die Parametersätze können für den Betrieb bei unterschiedlichen Bedingungen programmiert werden, wie z.B. langsame und präzise Fahrt in Gebäuden in Modus 1, oder schnelle, längere Fahrten im Freien in Modus 2. Die folgenden Parameter können in den beiden Modi unterschiedlich eingestellt werden:

- Fahrstrombegrenzung
- maximale Geschwindigkeit
- minimale Geschwindigkeit
- Beschleunigungsrate
- Verzögerungsrate
- Rückwärts-Verzögerungsrate
- IR Geschwindigkeits-Kompensation

OEM (= Original Equipment Manufacturer)

Fahrzeughersteller

Ein/Aus-Schaltereingang

Der Zustand eines Steuereingangs, der für einen Ein/Aus-Schalter konfiguriert wurde, ist abhängig von der dort anliegenden Spannung. Wenn z.B. der Mode-Eingang für einen Ein/Aus-Schalter konfiguriert wurde, wird durch Einschalten des Schalters (B+ an den Mode-Eingang gelegt) die Steuerung in Modus 2 gesetzt. Die Steuerung bleibt solange in Modus 2, wie der Ein/Aus-Schalters

eingeschaltet ist und somit B+ am Mode-Eingang anliegt. Durch Ausschalten des Ein/Aus-Schalters (B- an den Mode-Eingang gelegt) wird die Steuerung in Modus 1 gesetzt.

Übertemperatur

(Siehe thermischer Schutz)

Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz schaltet die Steuerung beim Überschreiten eines Grenzwertes ab. Nach Unterschreiten dieses Grenzwertes wird der normale Betrieb der Steuerung wieder fortgesetzt. Die Spannungen für das Abschalten und wieder Einschalten sind Prozentwerte der Batteriespannung, und werden im Werk eingestellt. Die Steuerung kann so konfiguriert werden, daß sie bei Überspannung den Motor kurzschließt (entspricht den TÜV-Anforderungen) oder freischaltet - *Siehe Kapitel 4, Seite 45.*

Sparschaltung

Die Sparschaltung reduziert den Stromverbrauch der Steuerung auf ein Minimum, wenn das Fahrzeug eingeschaltet bleibt, aber nicht gefahren wird. Das Hauptschütz schaltet ab, wenn für 25 Sekunden kein Fahrgebersignal empfangen wurde. Der normale Fahrbetrieb wird fortgesetzt, sobald der Fahrgeber wieder betätigt wird. Wenn die Steuerung für 25 Minuten kein Fahrgebersignal empfängt, schaltet sie ganz ab. Zum erneuten Starten muß der Schlüsselschalter (bzw. der Freigabeschalter) aus- und wieder eingeschaltet werden.

Vorladen

Beim Einschalten lädt die Vorladefunktion die Kondensatoren der Steuerung mit einem begrenzten Strom, bevor das Hauptschütz eingeschaltet wird. Dies verhindert den kurzzeitigen, hohen Ladestrom über die Schützkontakte, der auftritt, wenn die Batteriespannung direkt an die Kondensatoren gelegt wird.

Vorladefehler

Die Überwachung der Vorladefunktion verhindert das Schließen des Hauptschützes, wenn die Spannung an den Kondensatoren der Steuerung nach dem Einschalten nicht innerhalb von 500 ms auf einen Mindestwert angestiegen ist. Dies schützt das Antriebssystem vor Fehlern, welche die internen B+ und B- Leitungen kurzschließen.

Anfahrerschutz-Fahrgeber / Verdrahtungsfehler

Wenn der Fehler Anfahrerschutz-Fahrgeber (HPD) für länger als 5 sec. ununterbrochen ansteht, sperrt die Steuerung den Fahrbetrieb, bis der Schlüsselschalter aus-/ eingeschaltet wird. Diese Funktion verhindert den Fahrbetrieb mit defektem oder falsch justiertem Fahrgeber.

Schieben

Die Schieben-Funktion erlaubt es die Bremse elektrisch zu lösen, um das Fahrzeug zu schieben. Dies ist vorteilhaft, wenn z.B. eine Begleitperson ein Elektromobil schieben will. Die Schieben-Funktion sperrt den Fahrbetrieb, bis der Schieben-Schalter wieder ausgeschaltet wird. Dies verhindert den Fahrbetrieb in einem Zustand, in dem die elektromagnetische Bremse nicht eingeschaltet werden kann. Zum Einschalten der Schieben-Funktion muß die Batterie angeschlossen

sein, der Schlüsselschalter eingeschaltet sein, das Fahrzeug muß stehen und die Bremse muß angezogen sein.

Wird das Fahrzeug zu schnell geschoben, erkennt die Steuerung einen unnormalen Betriebszustand, schaltet sich selbständig ein, und begrenzt die maximale Geschwindigkeit des Fahrzeugs (*Siehe Zu-schnell-Schieben, unten*).

Zu-schnell-Schieben

Die Zu-schnell-Schieben-Funktion begrenzt die maximale Geschwindigkeit, mit der ein Fahrzeug geschoben werden kann. Dies verhindert, daß ein Fahrzeug, bei dem die elektromagnetische Bremse manuell auf Freilauf geschaltet ist, zu schnell rollt. Die Steuerung erkennt die durch den drehenden Motor generierte Spannung, selbst wenn die Steuerung ausgeschaltet und keine Batterie angeschlossen ist. Wenn diese Spannung hoch genug ansteigt, deutet dies auf eine zu hohe Fahrzeuggeschwindigkeit hin. Die Steuerung schaltet sich selbst ein, und die MOSFETs des Leistungsteils schließen den Motor kurz, so daß die maximale Geschwindigkeit des Fahrzeugs begrenzt wird.

PWM

Die Puls-Weiten-Modulation (PWM) ist eine Technik, welche die volle Batteriespannung mit hoher Frequenz direkt zum Motor durchschaltet. Durch das variable Verhältnis der Ein- und Auszeiten (Puls-Weiten-Modulation) stellt sich am Motor eine Gleichspannung ein, mit der die Drehzahl des Motors gesteuert werden kann. Curtis PMC Impulssteuerungen der 1200 Reihe nutzen eine hohe PWM-Schaltfrequenz von 15 kHz und erreichen damit einen leisen, effizienten Fahrbetrieb.

Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis (Ramp Shape)

Der Parameter Ramp Shape bestimmt die Rampenform und damit das Übersetzungs-verhältnis von Fahrgebersignal zu Ausgangsspannung. Die Justage dieses Verhältnisses kann das Fahrverhalten des Fahrzeugs verbessern. Das Fahrgeber-Übersetzungsverhältnis ist programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 36*.

Regeneratives Bremsen

Die Impulssteuerungen 1223/33, 1225/35 und 1227/37 nutzen die regenerative Bremse, um das Fahrzeug anzuhalten, oder bei Bergabfahrt die Geschwindigkeit zu reduzieren. Regeneratives Bremsen bedeutet, daß die Bremsenergie des Fahrzeugs in die Batterie zurückgeführt wird. Hierdurch wird die Reichweite pro Batterieladung vergrößert.

Bremsstromverstärkung

Diese Funktion erlaubt, daß der Bremsstrom bis zu 25% über dem maximalen Fahrstrom liegt. Dies ermöglicht ein höheres Bremsmoment, um auch schwere Fahrzeuge auf steilen Gefällen abzubremsen. Der Bremsstromverstärkung-Parameter ("Calibration 5" im Programm Menü) ist programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 39*.

Verpolungsschutz

Wenn bei einer ansonsten richtig angeschlossenen Steuerung die Batterieanschlüsse B+ und B- vertauscht werden, schaltet die Steuerung das Hauptschütz nicht ein. Dies schützt die MOSFETs der Leistungsstufe vor Schaden durch Verpolung der Spannung.

Geschwindigkeits-Abhängigkeiten

Die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Impulssteuerungen verfügen über Geschwindigkeits-Abhängigkeiten. Diese Abhängigkeiten verhindern, daß die Geschwindigkeitsparameter unbeabsichtigt so programmiert werden, daß sich ein anomales Fahrverhalten ergibt. Die Geschwindigkeits-Abhängigkeit kann, falls gewünscht, werkseitig abgeschaltet werden - *Siehe Kapitel 4, Seite 41*. Dies wird jedoch nicht empfohlen, außer bei einer bestimmten Anwendung sind die Geschwindigkeits-Abhängigkeiten nicht einsetzbar.

Geschwindigkeits-Einstellungen

Es gibt zwei Einstellungen für die maximale Geschwindigkeit in jedem Modus: "Maximal" und "Minimal". Die Einstellung "Maximal-Geschwindigkeit" definiert die höchste Geschwindigkeit der Steuerung mit dem vollem Fahrgeber-Signal und dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer auf Maximal-Stellung. Die Einstellung "Minimal-Geschwindigkeit" definiert die höchste Geschwindigkeit der Steuerung mit dem vollem Fahrgeber-Signal und dem Geschwindigkeits-Begrenzungspotentiometer auf Minimal-Stellung. Die "Maximal" und "Minimal" Geschwindigkeiten sind unabhängig in Modus 1 und Modus 2 programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 29*.

Anfahrerschutz-Richtungsschalter (SRO)

Die SRO Funktion verhindert, daß ein Fahrzeug gestartet wird, wenn beim Einschalten schon eine Fahrtrichtung eingeschaltet ist. SRO überprüft die Einschaltreihenfolge vom Schlüsselschalter (oder Freigabeschalter, falls verwendet) relativ zum Richtungsschalter für beide Richtungen (Typ 1) oder nur für vorwärts (Typ 2). Die Steuerung kann für folgende Anfahrerschutz-Typen programmiert werden: Typ 0 (kein Anfahrerschutz), Typ 1 SRO oder Typ 2 SRO - *Siehe Kapitel 3, Seite 42*.

Temperaturkompensation

Die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Impulssteuerungen sind so spezifiziert, daß sie eine volle Minute lang an ihrer Strombegrenzung betrieben werden können. Sie verfügen über eine Temperaturkompensation, um die Strombegrenzung und die IR Kompensation konstant zu halten. Dies minimiert Leistungsschwankungen, die durch Änderungen in der Steuerungs- oder Umgebungstemperatur hervorgerufen werden. Es gibt jedoch eine geringe Reduzierung in der Strombegrenzung, wenn sich die Leistungsstufe aufheizt. Schwankungen bis zu 10% des spezifizierten 1-Minuten-Stroms können in Anwendungen beobachtet werden, in denen sich die Steuerung stark aufheizt. Eine gute Wärmeabfuhr von der Steuerung minimiert diesen Effekt.

Temperaturanzeige

Der Temperaturwert in der Anzeige des Testmenüs des Programmiergerätes 1307 ist die augenblickliche Temperatur in °C.

Thermischer Schutz

Aufgrund ihrer Konstruktion und Effektivität erwärmen sich Curtis PMC Impulssteuerungen im normalen Betrieb nur gering. Eine Überhitzung kann jedoch auftreten, wenn die Steuerung für eine Anwendung unterdimensioniert ist oder anderweitig überlastet wird. Wenn die Temperatur am Kühlkörper der Steuerung 90°C überschreitet, wird die Fahrstrombegrenzung kontinuierlich bis auf Null bei 105°C reduziert. Mit der reduzierten Ausgangsleistung kann das Fahrzeug beiseite

gefahren und geparkt werden. ANMERKUNG: Die Bremsstrombegrenzung wird bei Übertemperatur nicht reduziert, um das Bremsvermögen des Fahrzeugs aufrecht zu halten.

Die volle Fahrstrombegrenzung und Leistungsfähigkeit der Steuerung wird nach dem Abkühlen automatisch wieder hergestellt. Obwohl dieser Vorgang die Steuerung normalerweise nicht schädigt¹, deutet er doch auf eine falsch Auslegung hin. Tritt eine Leistungs-Reduzierung durch Übertemperatur bei normalem Betrieb öfters auf, ist die Steuerung für diese Anwendung wahrscheinlich unterdimensioniert, und ein Modell mit einer höheren Strombegrenzung sollte eingesetzt werden.

Die Steuerung ist auf ähnliche Art vor Untertemperaturen geschützt. Fällt die Temperatur in der Steuerung unter -25°C , wird die Strombegrenzung auf ungefähr die Hälfte reduziert. Nach dem Erwärmen der Steuerung wird die volle Strombegrenzung automatisch wieder eingeschaltet.

Fahrgeber-Neutralzone

Die Fahrgeber-Neutralzone ist der Spannungsbereich am Potischleifer, den die Steuerung als Neutral interpretiert. Die Neutralzone ist normalerweise auf 8% gestellt. Eine größere Einstellung erweitert die Neutralzone. Dies kann dort notwendig sein, wo der Fahrgeber nicht immer genau auf eine definierte Neutralposition zurückkehrt. Der Parameter Fahrgeber-Neutralzone ist programmierbar - *Siehe Kapitel 3, Seite 34.*

Fahrgeberfehler-Überwachung

5 kOhm, 3-Draht-Potentiometer Fahrgeber

Der Fahrgeberfehler-Überwachungskreis für 5 kOhm, 3-Draht-Potentiometer Fahrgeber erfüllt die Norm ISO 7176. Zusätzlich werden Widerstandswerte außerhalb des Bereichs von 4,5 bis 7.5 kOhm als Fehler des Potentiometers oder dessen Verdrahtung bewertet, und die Steuerung zeigt einen Fahrgeberfehler an. Beim Erkennen eines Fehlers bremst die Steuerung bis auf Null ab. Die Steuerung nimmt den normalen Betrieb wieder auf, wenn der Fehler beseitigt wurde.

0-5 V Fahrgeber

Da die Fahrgeberspannung auf B- bezogen ist und keine Verbindungen zu den Poti+ und Potimasse-Eingängen bestehen, ist im Fall des 0-5 V Fahrgebers die gesamte Fehler-Überwachung wirkungslos. Nur eine unterbrochene Verbindung zum Potischleifer-Eingang wird von der Steuerung erkannt. **Es liegt in der Verantwortung des Fahrzeugherstellers, für eine Fehlerüberwachung bei 0-5 V Fahrgebern zu sorgen.**

Fahrgeberdynamik

Die dynamische Reaktion auf ein Fahrgebersignal (PWM-Tastverhältnis als Funktion der Zeit) wird durch die Einstellungen der Beschleunigungs- und Verzögerungsraten bestimmt. Die zeitliche Reaktion verläuft linear. Die neueste Fahrgeberstellung wird bearbeitet und die Steuerung beschleunigt (oder verzögert) dann automatisch entlang einer Geraden bis die neue Fahrgeberanforderung erreicht ist.

¹Da der Bremsstrom bei Übertemperatur nicht reduziert wird, können bei längerem Bremsen mit großer Last auf einem steilen Gefälle die MOSFETs überhitzen.

Fahrgeber-Bereich

Die 1223/33, 1225/35 und 1227/37 Impulssteuerungen können für Fahrgeber mit einem eingeschränkten aktiven Fahrgeber-Bereich programmiert werden - *Siehe Kapitel 3, Seite 35*. Diese Funktion ermöglicht den Einsatz von Potentiometern mit weniger als 5 kOhm aktivem Potentiometerbereich (der Bereich, den der Fahrgeber von Neutral bis Vollausslenkung überstreicht).

Fahrgeber-Typ

Die Steuerung kann so programmiert werden, daß sie mit Wigwag oder Ein/Aus 3-Draht-Potentiometern von 5 kOhm oder mit einem 0-5 V Spannungssignal arbeitet - *Siehe Kapitel 3, Seite 32*.

Untertemperatur (*Siehe Thermischer Schutz*)

Unterspannungsschutz

Der Unterspannungsschutz reduziert automatisch die Ausgangsspannung, wenn beim Einschalten eine Batteriespannung unterhalb der Unterspannungsgrenze anliegt, oder wenn die Batteriespannung im Betrieb durch die Belastung unter den Grenzwert gezogen wird. Der Unterspannungs-Grenzwert ist nicht einstellbar.

Im normalen Betrieb wird das Tastverhältnis reduziert, wenn die Batterien bis unter den Grenzwert entladen werden. Wenn der Motorstrom so hoch ist, daß die Batteriespannung unter den Grenzwert gezogen wird, reduziert die Steuerung das Tastverhältnis (Ausgangsspannung) soweit, bis die Batteriespannung wieder über den Grenzwert ansteigt. Auf diese Weise "regelt" die Steuerung das Tastverhältnis auf einen Wert, bei dem die Batteriespannung den Unterspannungs-Grenzwert nicht unterschreitet.

Wenn die Batteriespannung bis auf den Grenzwert für extreme Unterspannung weiter absinkt, geht die Steuerung in einen sicheren Betriebszustand über, und schaltet alle Ausgänge ab.

Watchdog (externer und interner)

Der externe Watchdog Timer schützt gegen einen Totalausfall des Mikroprozessors, der den internen Watchdog Timer funktionsunfähig machen würde. Dieser unabhängige Systemcheck erfüllt die EEC Anforderungen für eine Backup-Fehlererkennung.

Der externe Watchdog Timer Schaltkreis schaltet die Steuerung ab, wenn die Software keine periodische, externe Pulsfolge mehr erzeugt. Die Pulsfolge kann nur von einem arbeitenden Prozessor erzeugt werden. Wenn der Watchdog Timer nicht periodisch zurückgesetzt wird, läuft er nach ca. 15 bis 20 ms ab und schaltet die Steuerung aus. Der externe Watchdog schaltet ebenfalls die PWM-Treiber der MOSFETs direkt ab. Er kann nur durch Aus-/Einschalten des Schlüsselschalters (oder Freigabe, falls verwendet) zurückgesetzt werden.

Der interne Watchdog Timer muß durch die korrekt ablaufende Software zurückgesetzt werden. Wird er nicht zurückgesetzt, läuft der Timer ab und der Mikroprozessor führt einen "Warmstart" durch. Dies führt zum Abschalten aller Ausgänge des Prozessors und dem Abschalten der Steuerung. Der Prozessor versucht dann einen Neustart.

Bremshaltespannung

Diese Funktion ermöglicht eine größere Reichweite und geringere Erwärmung der Bremsspule, indem sie die Leistungsaufnahme der Bremsspule im Betrieb reduziert. Die Bremshaltespannung kann durch den Fahrzeughersteller festgelegt werden - *Siehe Kapitel 3, Seite 41.*

ANHANG B

Abmessungen der Fahrgeber

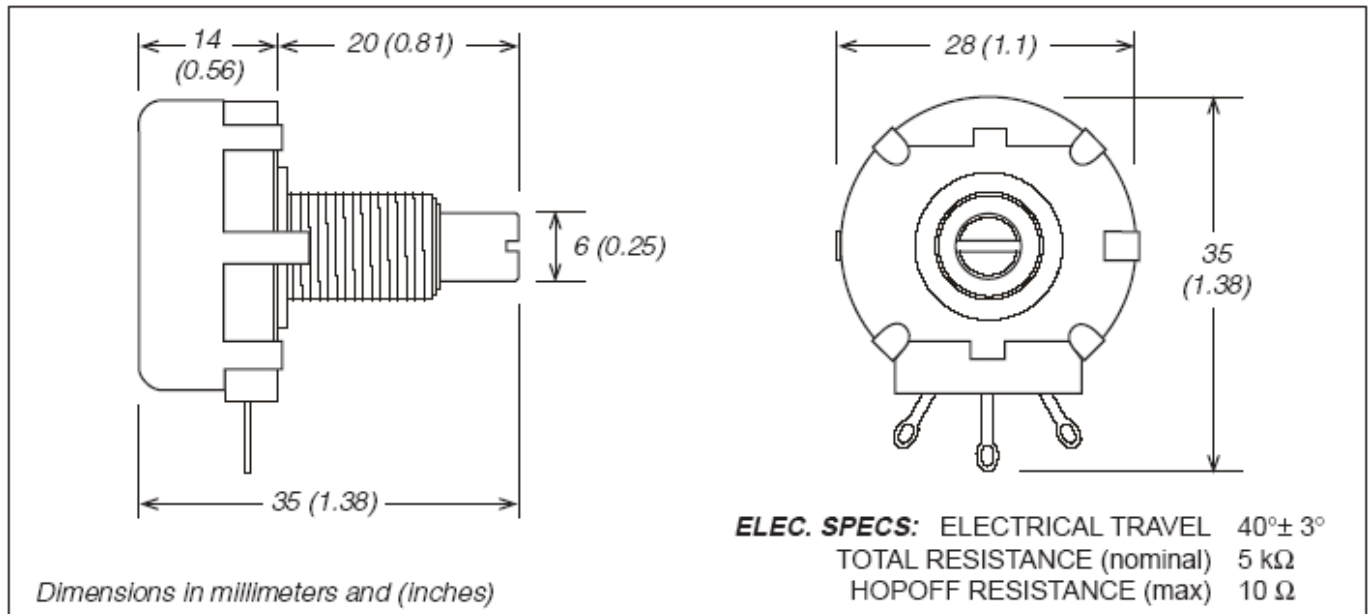


Abb. B-1 Curtis PMC Standard-Potentiometer, 5 kOhm, 3 Anschlüsse
Teile-Nr. 98191

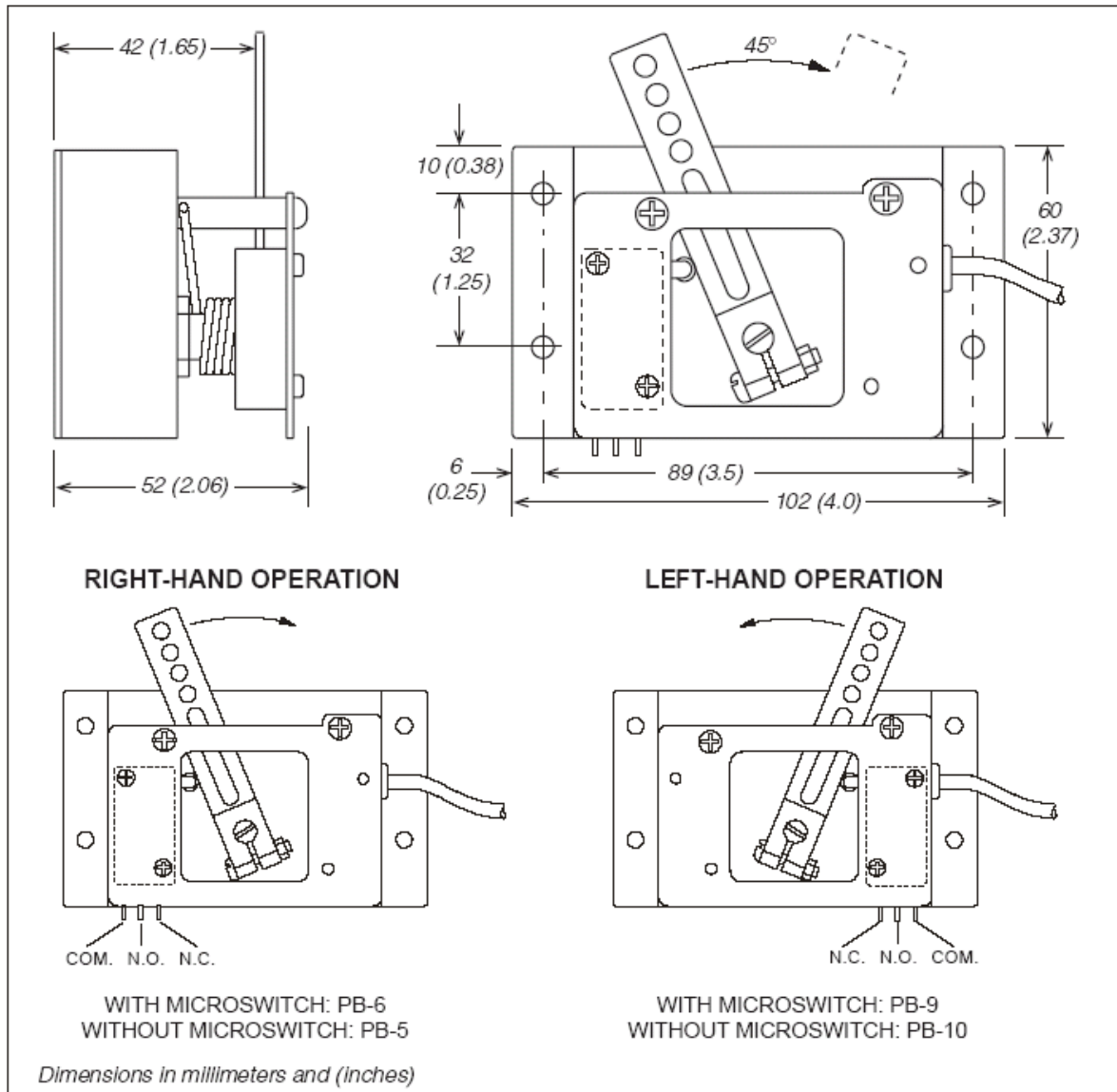


Abb. B-2 Curtis PMC Potentiometer-Box, PB-5, -6, -9 und -10, 5 kOhm

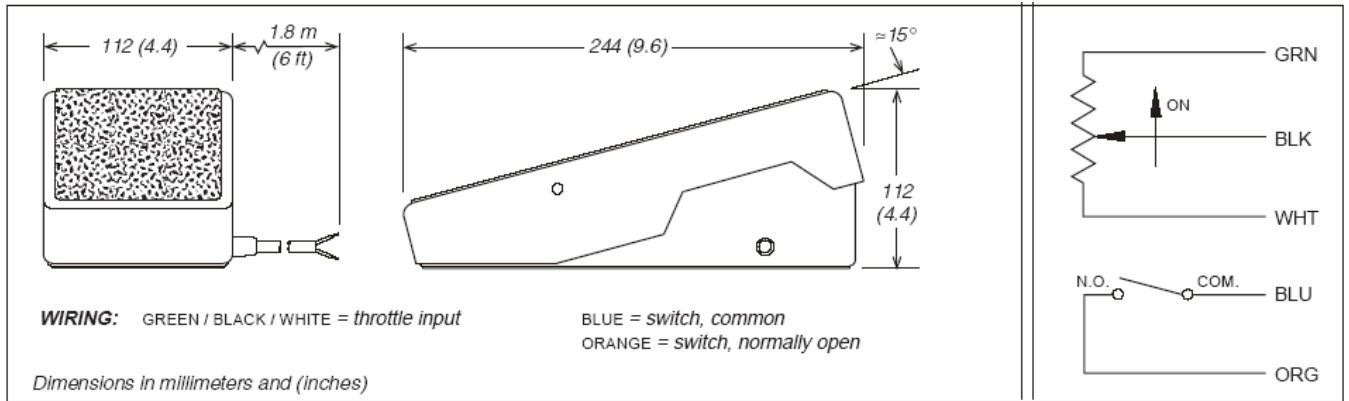


Abb. B-3 Curtis PMC Fußpedal FP-2, 5 kOhm

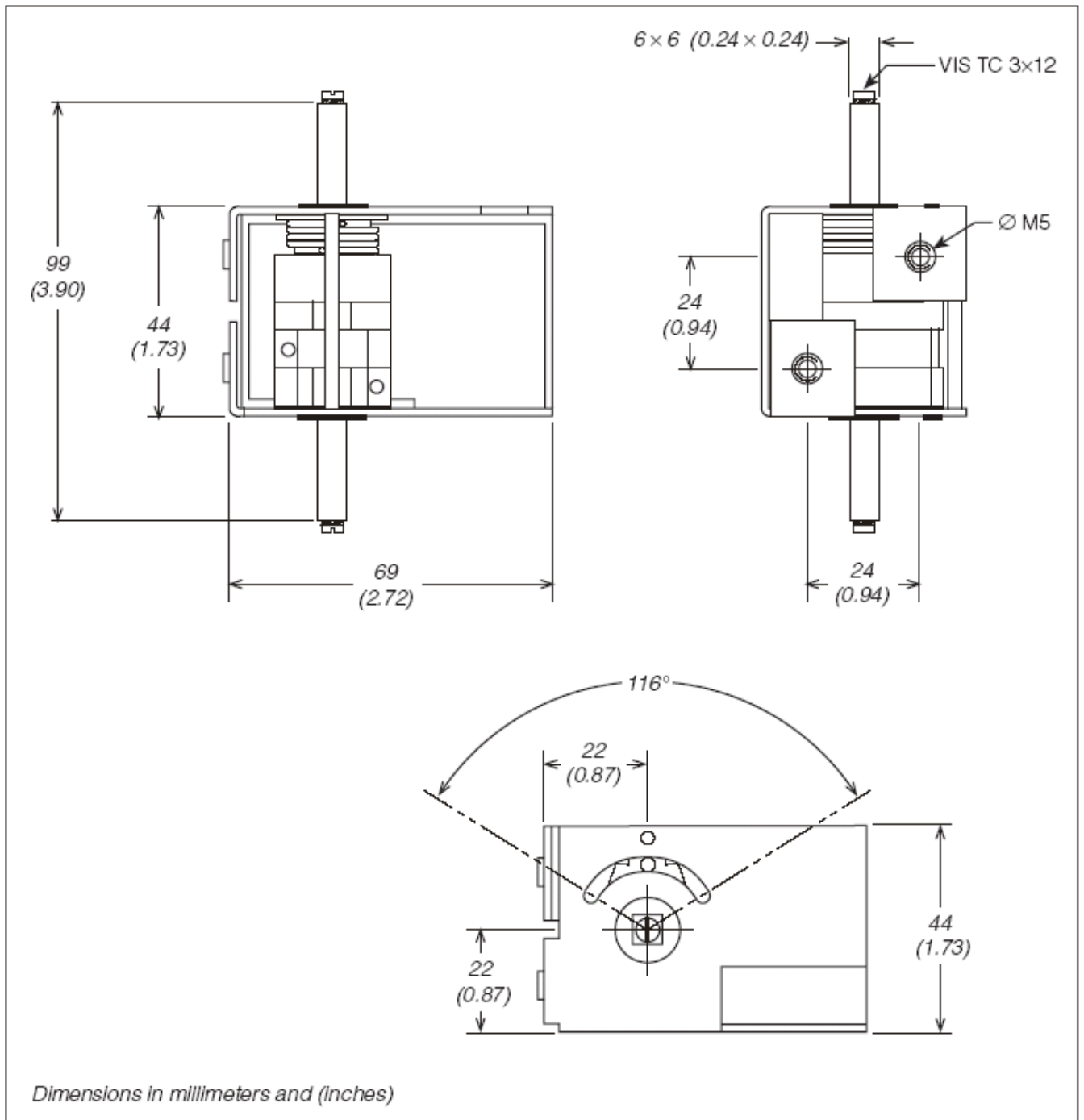


Abb. B-4 Curtis Elektronischer Fahrgeber (ET Reihe)

ANHANG C

Technische Daten

Tabelle C-1 Technische Daten: 1223/1233 Impulssteuerungen

Nennspannung	24 V und 36 V
PWM Frequenz	15 kHz
Isolation zum Kühlkörper	500 V AC (minimal)
Stromaufnahme Schlüsselschaltereingang	100 mA ohne, 150 mA mit Programmiergerät
Stromaufnahme Steuereingang	10 mA bei 24 V
Programm 1 Treiber Maximalstrom	1 A (kurzschlußfest)
Programm 2 Treiber Maximalstrom	2 A (nicht kurzschlußfest)
Beschleunigungsrate, Verzögerungsrate	0,1 bis 3,0 s
Steuerschalter-Eingangstyp	Taster oder Ein-/Ausschalter
Fahrgeber-Signal	3-Draht; 0 - 5 kOhm; oder 0 - 5 V
Fahrgeber-Typ	Ein/Aus oder Wigwag (Mittelstellung-Aus)
Betriebstemperatur	-10°C bis +45°C
Gewicht, Abmessungen	330 g, 104 x 146 x 39 mm

Modell- Nummer	Nenn- spannung (V)	Strom- begrenzung (A)	1 Minute- Strom ¹ (A)	1 Stunde- Strom (A)	Spanungs- abfall pro 20 A (V)	Unterspan- nungs- grenze (V)
1223-21XX	24	60	60	40	0,45	16
1223-24XX	24	90	90	40 ²	0,30	16
1223-27XX	24	110	110	40 ²	0,25	16
1223-31XX	36	45	45	30	0,45	21
1223-34XX	36	70	70	40	0,30	21
1233-21XX	24	60	60	40	0,45	16
1233-24XX	24	90	90	40 ²	0,30	16
1233-27XX	24	110	110	40 ²	0,25	16
1233-31XX	36	45	45	30	0,45	21
1233-34XX	36	70	70	40	0,30	21

ANMERKUNG: Stromangaben basieren auf Montage auf einem 100 x 200 x 3 mm großem Kühlblech

¹ Tatsächlicher Wert des 1-min Stroms hängt von der Erwärmung der MOSFETs ab (*Beim Erwärmen sinkt der Strom ab*)

² Durch den thermischen Nennstrom des Hauptschützes begrenzt

Tabelle C-2 Technische Daten: 1225/1235 Impulssteuerungen

Nennspannung	24 V und 36 V
PWM Frequenz	15 kHz
Isolation zum Kühlkörper	500 V AC (minimal)
Stromaufnahme Schlüsselschaltereingang	100 mA ohne, 150 mA mit Programmiergerät
Stromaufnahme Steuereingang	10 mA bei 24 V
Programm 1 Treiber Maximalstrom	1 A (kurzschlußfest)
Programm 2 Treiber Maximalstrom	2 A (nicht kurzschlußfest)
Beschleunigungsrate, Verzögerungsrate	0,1 bis 3,0 s
Steuerschalter-Eingangstyp	Taster oder Ein-/Ausschalter
Fahrgeber-Signal	3-Draht; 0 - 5 kOhm; oder 0 - 5 V
Fahrgeber-Typ	Ein/Aus oder Wigwag (Mittelstellung-Aus)
Betriebstemperatur	-10°C bis +45°C
Gewicht, Abmessungen	1 kg, 127 x 159 x 48 mm

Modell- Nummer	Nenn- spannung (V)	Strom- begrenzung (A)	1 Minute- Strom ¹ (A)	1 Stunde- Strom (A)	Spanungs- abfall pro 20 A (V)	Unterspan- nungs- grenze (V)
1225-21XX	24	65	65	50	0,45	16
1225-24XX	24	100	100	60	0,3	16
1225-27XX	24	125	125	70	0,25	16
1225-31XX	36	90	90	50	0,25	21
1235-21XX	24	65	65	50	0,45	16
1235-24XX	24	100	100	60	0,3	16
1235-27XX	24	125	125	70	0,25	16
1235-31XX	36	90	90	50	0,25	21

¹ Tatsächlicher Wert des 1-min Stroms hängt von der Erwärmung der MOSFETs ab (~~da thermischer~~ ~~Strom~~ ~~in~~ ~~Abhängigkeit~~)

² Durch den thermischen Nennstrom des Hauptschützes begrenzt

Tabelle C-3 Technische Daten: 1227/1237 Impulssteuerungen

Nennspannung	24 V, 36 V und 48 V
PWM Frequenz	15 kHz
Isolation zum Kühlkörper	500 V AC (minimal)
Stromaufnahme Schlüsselschaltereingang	100 mA ohne, 150 mA mit Programmiergerät
Stromaufnahme Steuereingang	10 mA bei 24 V
Programm 1 Treiber Maximalstrom	1 A (kurzschlußfest)
Programm 2 Treiber Maximalstrom	2 A (nicht kurzschlußfest)
Beschleunigungsrate, Verzögerungsrate	0,1 bis 3,0 s
Steuerschalter-Eingangstyp	Taster oder Ein-/Ausschalter
Fahrgeber-Signal	3-Draht; 0 - 5 kOhm; oder 0 - 5 V
Fahrgeber-Typ	Ein/Aus oder Wigwag (Mittelstellung-Aus)
Betriebstemperatur	-10°C bis +45°C
Gewicht, Abmessungen	1,1 kg, 122 x 165 x 65 mm

Modell- Nummer	Nenn- spannung (V)	Strom- begrenzung (A)	1 Minute- Strom ¹ (A)	1 Stunde- Strom (A)	Spannungs- abfall pro 20 A (V)	Unterspan- nungs- grenze (V)
1227-21XX	24	150	150	60	0,29	16
1227-24XX	24	200	200	70	0,22	16
1227-31XX	36	125	125	50	0,29	21
1227-31XX	36	160	160	60	0,22	21
1227-41XX	48	100	100	40	0,64	27
1237-21XX	24	150	150	60	0,29	16
1237-24XX	24	200	200	70	0,22	16
1237-31XX	36	125	125	50	0,29	21
1237-31XX	36	160	160	60	0,22	21
1237-41XX	48	100	100	40	0,64	27

¹ Tatsächlicher Wert des 1-min Stroms hängt von der Erwärmung der MOSFETs ab (*abhängig vom* ~~Be~~ ~~Wärme~~ ~~Stz~~ ~~in~~)

² Durch den thermischen Nennstrom des Hauptschützes begrenzt