

Bedienungsanleitung

ModuleControl Closed Loop

Software Tool für Test und Parametrierung von Closed Loop
Motorcontrollern



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einleitung | 2 |
| 1.1 | Kontakt | 2 |
| 1.2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 2 |
| 1.3 | Zielgruppe und Qualifikation | 2 |
| 1.4 | Verwendete Symbole | 3 |
| 1.5 | Produktsicherheit | 3 |
| 1.6 | Vorschriften | 3 |
| 2 | Betrieb mit Module Control | 4 |
| 2.1 | Position Control | 4 |
| 2.2 | Velocity Control | 4 |
| 2.3 | Torque Control | 5 |
| 2.4 | weitere Funktionen | 5 |
| 2.4.1 | Anzeige Umgebungsdaten | 5 |
| 2.4.2 | Spezielle Boardfunktionen | 5 |
| 3 | Module Control Tabs | 6 |
| 3.1 | Parameter | 6 |
| 3.2 | Parameterliste | 7 |
| 3.3 | Stand Alone Motion | 15 |
| 3.4 | Firmware Update | 16 |
| 3.5 | Status | 17 |
| 3.6 | Absolutencoder des igus Rebel | 18 |

1 Einleitung

1.1 Kontakt

Commonplace Robotics GmbH
Gewerbepark 9-11
Im Innovationsforum
D-49143 Bissendorf

Tel.: +49(0)5402 / 968929-0
Fax: +49(0)5402 / 968929-9
E-Mail: info@commonplacrobotics.de

Internet: <https://cpr-robots.com>



1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes definiert sich durch die Verwendungen innerhalb der definierten Grenzen, aus den technischen Daten. Insbesondere zu beachten sind hierbei die zulässigen elektrischen Kenngrößen, sowie die definierten zulässigen Umgebungsbedingungen. Diese sind im weiteren Verlauf der Anleitung genauer spezifiziert.
Die bestimmungsgemäße Verwendung für dieses Produkt finden Sie im folgenden Abschnitt 3.

1.3 Zielgruppe und Qualifikation

Das Produkt und diese Dokumentation richten sich an technisch geschulte Fachkräfte wie:

- Entwicklungsingenieure
- Anlagenkonstrukteure
- Monteure/Servicekräfte
- Applikationsingenieure

Die Installation, Inbetriebnahme, sowie der Betrieb ist nur durch Fachkräfte erlaubt. Dies sind Personen, welche alle nachfolgenden Anforderungen erfüllen.

- eine entsprechende Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit Motoren und deren Steuerung haben
- den Inhalt dieses technischen Handbuchs kennen und verstehen
- die geltenden Vorschriften kennen

1.4 Verwendete Symbole

Alle Hinweise in diesem Dokument folgen einer einheitlichen Form und sind gemäß nachfolgenden Klassen gegliedert.



Der Hinweis WARNUNG macht den Leser auf mögliche gefährliche Situationen aufmerksam.

Die Missachtung einer Warnung kann **möglicherweise** zu mittelschweren Verletzungen des Benutzers führen.

- Innerhalb einer Warnung beschreibt dies Möglichkeiten zur Vermeidung von Gefahren.



Dieser Hinweis kennzeichnet mögliche Fehlbedienungen des Produktes.

Die Missachtung dieses Hinweises kann die Funktionalität des Produktes einschränken.



In dieser Box befinden sich ergänzende Hinweise, sowie Tipps und Tricks.

1.5 Produktsicherheit

Folgende EU-Richtlinien wurden beachtet:

- RoHS-Richtlinie (2011/65/EU, 2015/863/EU)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

1.6 Vorschriften

Neben dem vorliegenden technischen Handbuch unterliegt der Betrieb, die Inbetriebnahme den geltenden Ortstypischen Vorschriften, wie z.B.:

- Unfallverhütungsvorschriften
- örtliche Vorschriften zur Arbeitssicherheit

2 Betrieb mit Module Control

Die Software Module Control stellt verschiedene Regelungs- und Steuerungsverfahren zur Verfügung. Eine Auswahl erfolgt über den Starttab in Module Control, das gewünschte Verfahren kann rechts neben dem Drehregler über die Checkboxes ausgewählt werden.

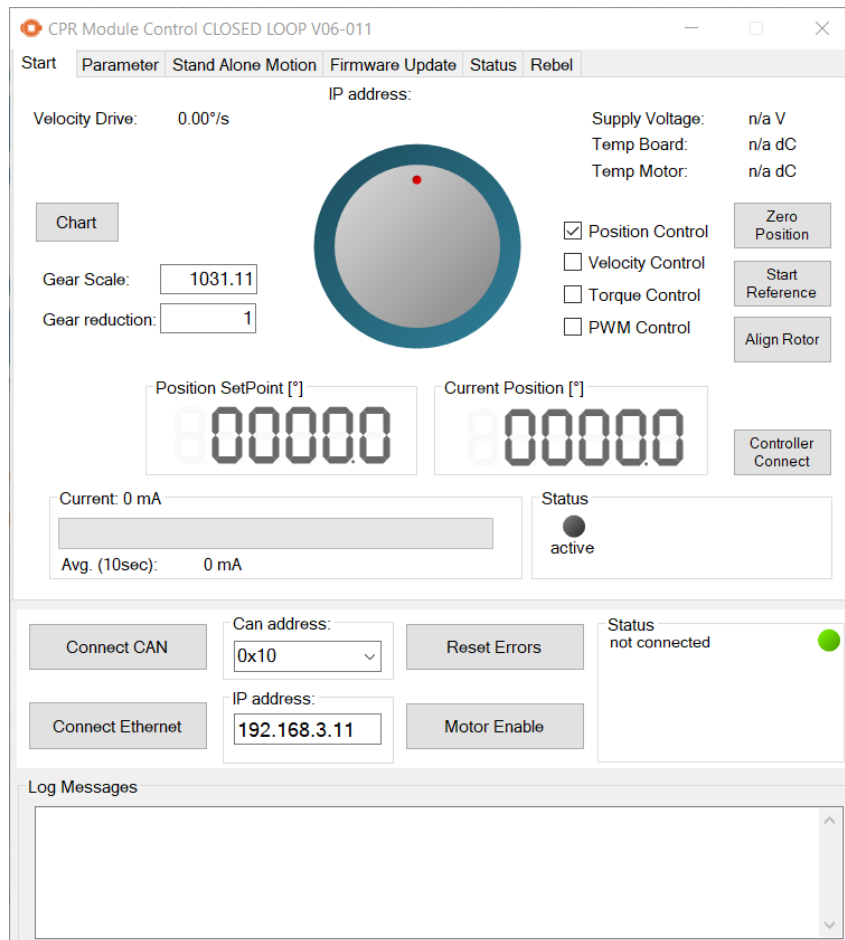


Abbildung 1: Starttab Module Control

2.1 Position Control

Der Modus "Position Control" setzt das Board in Positionsregelung, eine Sollwertvorgabe erfolgt hierbei über den Drehregler vom PC aus oder über den Tab "Stand Alone Motion".

2.2 Velocity Control

Der Modus "Velocity Control" setzt das Board in Geschwindigkeitsregelung, eine Sollwertvorgabe erfolgt hierbei über den Drehregler vom PC aus. Für eine sinnvolle Sollwertvorgabe muss im Feld "Gear reduction" die Getriebeübersetzung angegeben werden. Die Vorgabe erfolgt in $\frac{\text{Grad}}{\text{s}}$, die Geschwindigkeit bezieht sich auf die Abtriebsgeschwindigkeit.

2.3 Torque Control

Der Modus "Torque Control" setzt das Board in Drehmomentregelung, eine Sollwertvorgabe erfolgt hierbei über den Drehregler vom PC aus. Das geregelte Drehmoment stellt das interne Motormoment dar. Bei Verwendung der FOC stellt dies die Anforderung an den Drehmomentbildenden Anteil dar.



Achtung bei Lastschwankungen

In diesem Modus erzeugt der Motor ein konstantes Drehmoment, im lastfreien betrieb führt dies zu extremen Geschwindigkeiten. Diese Geschwindigkeiten können den Motor zerstören.

2.4 weitere Funktionen

Module Control stellt dem Benutzer Informationen über den Funktionsumfang der Robotersteuerung hinaus zur Verfügung, auch lassen sich verschiedene Funktionen der Achsen triggern.

2.4.1 Anzeige Umgebungsdaten

In der oberen rechten Ecke des Starttabs befinden sich aktuelle Messwerte des Boards. Hierbei liegt der Fokus auf den Umgebungsdaten des Boards. Diese Daten sind die Versorgungsspannung, die Temperatur des Boards und des Motors. Die Anzeige n/a zeigt dem Nutzer bedeutet, dass noch keien Messung durchgeführt wurde der der Motorcontroller nicht über den entsprechenden Sensor verfügt.

| | |
|-----------------|--------|
| Supply Voltage: | n/a V |
| Temp Board: | n/a dC |
| Temp Motor: | n/a dC |

Abbildung 2: Starttab Umgebungsparameter

2.4.2 Spezielle Boardfunktionen

Für den Betrieb der Achsen in einer Roboteranwendung sind verschiedene Schritte erforderlich um die Achse in einen betriebsbereiten Modus zu versetzen. Auch zu Testzwecken können diese Funktionen getriggert werden.

Eine erste disesr Funktionen ist die Position der Achse an der aktuellen Position auf 0 zu setzen. Hierfür steht der Button Zero Position zur Verfügung.

Die Referenzierung der Achse kannn mit Start Reference gestartet werden.

Im Closedloop Modus müssen die Motorcontroller die genaue Rotorposition in Referenz zum Statorfeld kennen. Das Messen des Offsets kann durch den Button Align Rotor ausgelöst werden.



Abbildung 3: Starttab Spezielle Funktionen

3 Module Control Tabs

3.1 Parameter

Der Parametertab dient der Verwaltung der einzelnen Parameter auf dem Modul. Beim Laden von Module Control erzeugt dieses einen Beispiel Parametersatz. Dieser Parametersatz passt in den meisten Fällen nicht zum verwendeten Board- und Motortyp. Unterhalb der Tableiste befinden sich in der Software fünf Schaltflächen, die linken drei Schaltflächen bewirken Interaktionen mit dem angeschlossenen Board. Die rechts positionierten Flächen erlauben das Laden von gespeicherten Konfigurationen, sowie das Speichern der aktuellen Konfiguration aus Module Control. Durch die Schaltfläche "Read from Board" ist es möglich die aktuelle Konfiguration vom Board zu lesen. Mittels "Save Changes" können nur geänderte Parameter übertragen werden. Alle Parameter können über die Fläche "Save All" gespeichert werden.



Notwendiger Neustart

Für die Übernahme der Parameter ist ein Neustart der Controller notwendig. Dies gilt nicht für die Regelungsparameter.

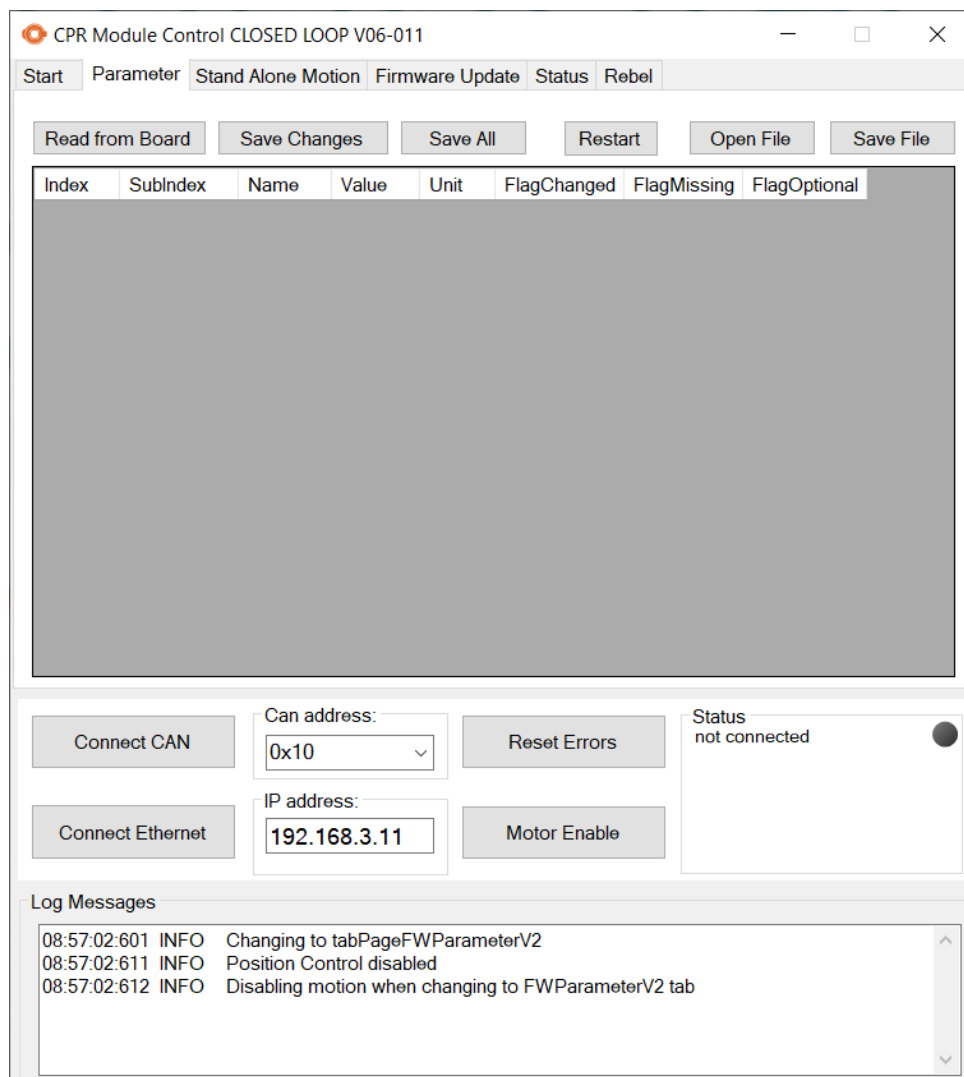


Abbildung 4: Module Control Parameter Tab

3.2 Parameterliste

Dieses Kapitel beschreibt die Parameterschnittstelle für Motorcontroller von CPR.



Lebensgefahr!

Änderungen an den Parametersätzen sind nur von geschultem Personal durchzuführen. Das Ändern der Parameter kann Sicherheitsabfragen ausser Kraft setzen und zu Gefahr für Personen und Geräte führen!

Die Motorcontroller verwenden die CPR Parameterschnittstelle in der 2. Version. Hierbei erfolgt die Adressierung der Parameter über einen Index(8bit) [0-255] und einen Subindex(8bit) [0-255]. Der Index trägt hierbei Information über die Zuordnung der Parameter zu einzelnen Systemmodulen. Der Index enthält folgende Module:

| Index | Beschreibung |
|-------|----------------|
| 0 | Boardparameter |

- 1 Motorparameter
- 2 Achsparameter
- 3 Regelungsparameter
- 4 Kommunikationsparameter

Tabelle 2: Parametergruppen

Index 0 Boardparameter

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|----------------------|------|--|------------|---------------|
| 0 | 0 | Serial no. | | |
| Beschreibung: | | Seriennummer des Produktes. Benutzt zur Identifizierung des Fertigungsdatums. | | |
| 0 | 1 | Firmwareversion | | |
| Beschreibung: | | Firmwareversionsnummer zur Identifizierung des aktuellen Softwarestandes. | | |
| 0 | 2 | Hardwareno. | | |
| Beschreibung: | | Hardwareversionsnummer zu Identifizierung der verwendeten Hardwarekonfiguration. | | |
| 0 | 3 | min. supply Voltage | V | $V_{cc} - 2V$ |
| Beschreibung: | | Minimale zulässige Versorgungsspannung. Die minimale Versorgungsspannung sollte ca. 2V unter der nominalen Spannung liegen. Unterschreitet die Versorgungsspannung diese Grenze gibt das Board eine Fehlermeldung aus. | | |
| 0 | 4 | max. Boardtemp. | m°C | 70000 |
| Beschreibung: | | Maximale zulässige Boardtemperatur | | |



Tabelle 3: Boardparameter

Index 1 Motorparameter

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|---|------|------------------|---------|--------------|
| 1 | 0 | Encoder Tics | 1/Rev | 4096 |
| Beschreibung: Anzahl der Encoderimpulse pro Umdrehung gemäß Datenblatt. | | | | |
| 1 | 1 | No. of Polepairs | | 7 |
| Beschreibung: Anzahl der Polpaare im Motor gemäß dem Datenblatt. | | | | |
| 1 | 4 | max. RPM | RPM | 0 |
| Beschreibung: Maximale Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors. Einstellung erfolgt nach Datenblatt des Motors oder auf Basis von nachfolgenden Komponenten. Der Wert 0 hebt die Beschränkung auf. | | | | |
| 1 | 5 | max. Motortemp. | m°C | 0 |
| Beschreibung: Maximale Temperatur im Motor. Die Messung erfolgt über einen optionalen Sensor. Der Wert 0 deaktiviert die Abfrage. | | | | |
| 1 | 6 | max. Current | mA | 6000 |
| Beschreibung: Maximaler Motorstrom gemäß Datenblatt. | | | | |
| 1 | 7 | StartUpMethod | | 1 |
| Beschreibung: Verwendete Methode zum Einrichten des Motors beim Starten der Steuerung, bei den Autostart Optionen beginnt der Motor im Anschluss mit dem IPO. | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 0. Openloop 1. Closedloop mit Rotorausrichtung 2. Closedloop mit Indexsuche 3. Closedloop für DC Motor 4. Closedloop mit Rotorausrichtung und Prüfung auf freie Rotation 10. Closedloop mit Rotorausrichtung und Autostart | | | | |
| 1 | 9 | EncoderInverted | boolean | 0 |
| Beschreibung: Einstellung für die Drehrichtung des Encoders. Die Drehrichtung der Signale, am Eingang des Controllers, muss den Drehsinn rechts gemäß DIN EN 60034-8 aufweisen. Nach Änderung ist ein Neustart des Controllers erforderlich. | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 0. Encoder nicht invertiert 1. Encoder invertiert | | | | |
| 1 | 10 | MotorInverted | boolean | 0 |

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|----------------------|------|---|-----------|--------------|
| Beschreibung: | | Die Drehrichtung des Motors muss den Drehsinn rechts gemäß DIN EN 60034-8 aufweisen. Bei falscher Einstellung dreht sich der Motor nicht. Lediglich der Motorstrom steigt an. | | |
| | | 0. Motor nicht invertiert | | |
| | | 1. Motor invertiert | | |
| 1 | 11 | OpenLoopCurrent | mA | 2000 |
| Beschreibung: | | Sollstrom für die Openloop Steuerung des Motors | | |
| 1 | 12 | OpenLoopCurrent Standstill | mA | 1000 |
| Beschreibung: | | Sollstrom für die Openloop Steuerung im Stillstand. | | |
| 1 | 13 | OpenLoopCurrent Calibration | mA | 1000 |
| Beschreibung: | | Sollstrom für die Rotorausrichtung. | | |
| 1 | 14 | Calibration Time | ms | 10 |
| Beschreibung: | | Dauer für die Ausrichtung des Motors | | |

Index 2 Achsparameter

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|---|------|-------------------------------|-------------|--------------|
| 2 | 1 | ReferencingType | | 1 |
| Beschreibung: Auswahl für den Referenzierungstyp. <ul style="list-style-type: none"> 0. keine Referenzierung aktuelle Position = 0 1. Linearbewegung 2. Sinusbewegung (Sinusförmige suche nach dem Sensor.) 3. Halbscheiben (Referenzierungsmethode für Achsen, welche mit einer Halbscheibe ausgerüstet sind, z.B. Robolink DP) 4. Abtriebsencoder (nur Rebel) | | | | |
| 2 | 2 | Referencing Offset | Tics | 0 |
| Beschreibung: Offset für die Achsposition nach der Referenzierung. | | | | |
| 2 | 3 | Referencing speed | RPM | 10 |
| Beschreibung: Geschwindigkeit für die Annäherung an den Sensor. <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  Erfolgt die Referenzierung der Achse in die falsche Richtung kann dieser Parameter negativ gesetzt werden. </div> | | | | |
| 2 | 4 | Referencing speed slow | RPM | 2 |
| Beschreibung: Geschwindigkeit für die Feinpositionierung der Achse bei der Referenzierung. <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  Erfolgt die Referenzierung der Achse in die falsche Richtung kann dieser Parameter negativ gesetzt werden. </div> | | | | |
| 2 | 5 | ReferencingSwitchType | | 0 |
| Beschreibung: Typ des Referenzsensors. <ul style="list-style-type: none"> 0. Öffner (n.C.) 1. Schließer (n.O.) | | | | |
| 2 | 6 | max. Positionlag | Tics | 10000 |
| Beschreibung: Zulässiger Positionsfehler der Achse. Bei schnellen Bewegungen läuft die Achse dem Positionssollwert nach. Beim Überschreiten des Grenzwertes erfolgt ein Stop der Achse und eine Fehlermeldung erscheint. Wird der Wert auf 0 gesetzt erfolgt keine Überwachung. | | | | |
| 2 | 7 | Break Type | [0 – 2] | 0 |

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|---|------|-----------------------|------------------|---------------|
| Beschreibung: Parameter zum Aktivieren einer Bremse an der Roboterachse. Besitzt der Roboter eine Haltebremse, deren Ansteuerung über den Motorcontroller erfolgen soll, so ist dieser Wert zusetzen. Das Lüften der Bremsen erfolgt bei der Aktivierung der Achsen. | | | | |
| 0. keine Bremse 1. Reibungsbremse 2. blockierende Bremse | | | | |
| Im Modus blockierende Bremse erfolgt eine frei stellende Bewegung. Eine blockierende Bremse meint einen Stif oder ähnliches, welcher den Rotor blockiert. Eine Reibungsbremse beschreibt eine Scheibenbremse. | | | | |
| 2 | 8 | Break PWM High | % V_{cc} | 100 |
| Beschreibung: Ist die eine Bremse an der Achse konfiguriert so gibt dieser Parameter den PWM Wert für das Lüften der Bremse an. | | | | |
| 2 | 9 | Break PWM Low | % V_{cc} | 75 |
| Beschreibung: Spannung zum halten der Bremse nach dem Lüften der Bremse senkt der Motorcontroller die Ausgangsspannung auf den vorgegebenen Wert. | | | | |
| 2 | 10 | IPO Position | Tics | 200000 |
| Beschreibung: Positiver Positionswert für den IPO. Der IPO fährt im Standalone Betrieb diesen Wert symmetrisch um den Nullpunkt. Somit von -IPO Position zu IPO Position. | | | | |
| 2 | 11 | IPO Velocity | Tics/10ms | 200 |
| Beschreibung: Geschwindigkeit für den IPO Modus im Standalone Betrieb | | | | |
| 2 | 12 | Axis inverted | boolean | 0 |
| Beschreibung: Wechselt die Drehrichtung der Achse am Abtrieb | | | | |
| 2 | 13 | Gear ratio | | 0 |
| Beschreibung: Übersetzung des Getriebes. Bei $i=1:50$ entsprechend 50. Es sind nur ganzzahlige Werte möglich. | | | | |

Tabelle 5: Achsparameter

Index 3 Regelungsparameter

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|---|------|----------------------------|------------|--------------|
| 3 | 0 | Position P | | |
| Beschreibung: P-Anteil für Positionsregelung. | | | | |
| 3 | 1 | Position I | | 0 |
| Beschreibung: I-Anteil für Positionsregelung. | | | | |
| 3 | 3 | Position P scale | | |
| Beschreibung: Skalierung des P-Anteils in 2^x | | | | |
| 3 | 4 | Position min. | RPM | |
| Beschreibung: minimal Begrenzung für den Ausgang der Positionsregelung. | | | | |
| 3 | 5 | Position max. | RPM | |
| Beschreibung: maximal Begrenzung für den Ausgang der Positionsregelung. | | | | |
| 3 | 7 | Velocity P | | |
| Beschreibung: P-Anteil für Geschwindigkeitsregelung. | | | | |
| 3 | 8 | Velocity I | | |
| Beschreibung: I-Anteil für Geschwindigkeitsregelung. | | | | |
| 3 | 10 | Velocity P scale | | |
| Beschreibung: Skalierung des P-Anteils in 2^x | | | | |
| 3 | 11 | Velocity min. | | -1024 |
| Beschreibung: minimal Begrenzung für den Ausgang der Geschwindigkeitsregelung. | | | | |
| 3 | 12 | Velocity max. | | 1024 |
| Beschreibung: maximal Begrenzung für den Ausgang der Geschwindigkeitsregelung. | | | | |
| 3 | 14 | DQ-P | | |
| Beschreibung: P-Anteil für DQ-Regelung. | | | | |
| 3 | 15 | DQ-I | | |
| Beschreibung: I-Anteil für DQ-Regelung. | | | | |
| 3 | 17 | DQ back calc | | |
| Beschreibung: Backcalculationfaktor für DQ Regler | | | | |
| 3 | 18 | DQ-min. | | -1024 |
| Beschreibung: minimal Begrenzung für den Ausgang der DQ-Regelung. | | | | |
| 3 | 19 | DQ-max. | | 1024 |
| Beschreibung: maximal Begrenzung für den Ausgang der DQ-Regelung. | | | | |
| 3 | 20 | Openloop P | 1/100 | |
| Beschreibung: P-Anteil für die Openloop Stromregelung. | | | | |
| 3 | 21 | Openloop I | 1/100 | |
| Beschreibung: I-Anteil für die Openloop Stromregelung. | | | | |
| 3 | 22 | Openloop D | 1/100 | |
| Beschreibung: D-Anteil für die Openloop Stromregelung. | | | | |
| 3 | 23 | Openloop AntiWindUp | 1/100 | |

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|----------------------|------|--|---------|--------------|
| Beschreibung: | | AntiWindUp für die Openloop Stromregelung. | | |
| 3 | 24 | Openloop min. | | |
| Beschreibung: | | minimal Begrenzung für den Ausgang der die Openloop Stromregelung. | | |
| 3 | 25 | Openloop max. | | |
| Beschreibung: | | maximal Begrenzung für den Ausgang der die Openloop Stromregelung. | | |

Tabelle 6: Regelungsparameter

Index 4 Schnittstellenparameter

| Idx | SIdx | Name | Einheit | Standardwert |
|---|------|----------------------|---------|--------------|
| 4 | 0 | CAN max. missed Coms | | 100 |
| Beschreibung: maximale Anzahl fehlgeschlagener Kommunikationsversuche auf dem CAN-Bus. Ein Überschreiten des Wertes führt zur Abschaltung des Motorcontrollers | | | | |
| 4 | 1 | CAN ID Source | | 1 |
| Beschreibung: Quelle für die CAN ID: | | | | |
| 1. Hardwarejumper | | | | |
| 2. Parametersatz | | | | |
| 4 | 2 | CAN ID | | 16 |
| Beschreibung: CAN ID für den Controller | | | | |
| 4 | 3 | SPI Active | boolean | 0 |
| Beschreibung: SPI Kommunikation aktivieren | | | | |

Tabelle 7: Kommunikationsparameter

3.3 Stand Alone Motion

Im Modus Stand Alone Motion fährt das Board eigenständig eine oszillierende Bewegung zwischen zwei definierten Punkten. Der PC kann in diesem Modus entfernt werden, so können einfache Teststände aufgebaut werden. Für die Verwendung der Stand Alone Motion müssen alle Fehlermeldungen quittiert und der Motor eingeschaltet werden. Dieser Zustand ist durch den Status "no error" gekennzeichnet. Anschließen kann auf den Tab "Stand Alone Motion" gewechselt werden. Die Definition der Positionen erfolgt in Encoder Tics, weiterhin ist es möglich die Geschwindigkeit vorzugeben, sowie eine gewünschte Beschleunigung. Die Schaltfläche "Start" beginnt die Ausführung der Bewegung, "Stop" stoppt die aktuelle Bewegung. Ein Update der Parameter erfolgt durch erneutes Betätigen von "Start". Der Stand Alone Betrieb erlaubt die Trennung der CAN-Verbindung.

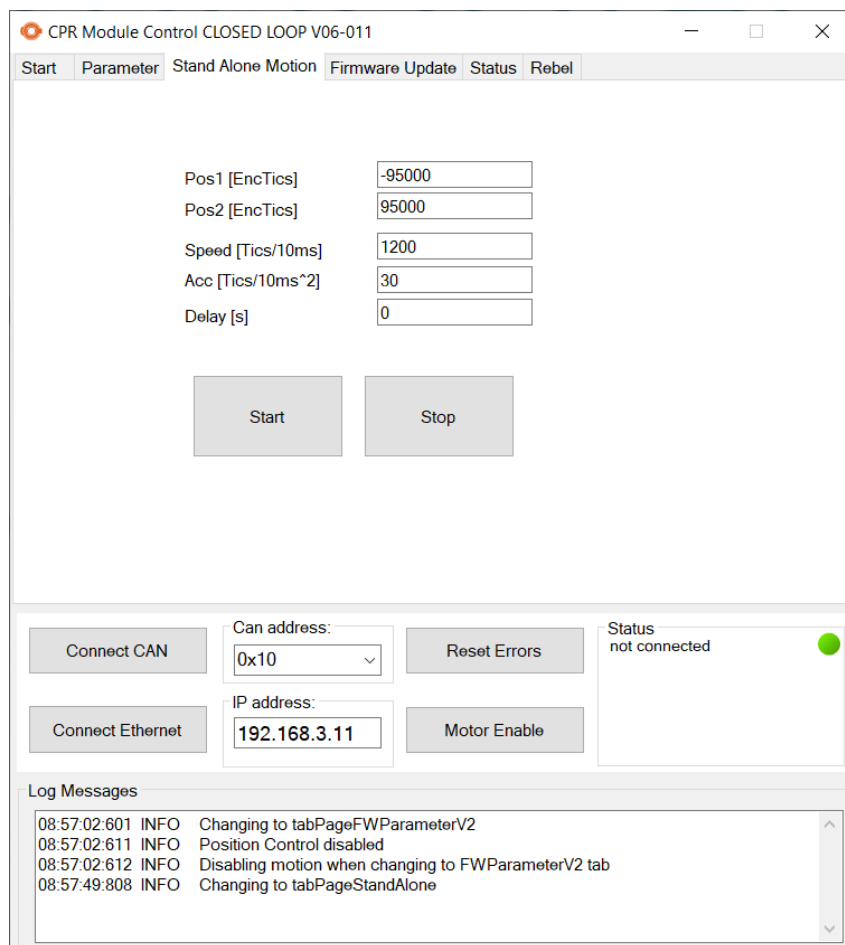


Abbildung 5: Stand-Alone-Motion Module Control

3.4 Firmware Update

Module Control erlaubt ein Firmware-Update der angeschlossenen Closedloop Controller. Hierdurch lassen sich neue Features nachladen oder Fehler beheben. Verwendet wird hierfür der Firmware Update Tab.



Backup der Parameter Vor dem Beginn der Arbeiten empfiehlt sich ein Backup der Parameter.

Der Motorcontroller hat ein kurzes Zeitfenster nach dem Start in dem ein Update der Firmware aktiviert werden kann.

Die Controller lassen sich durch folgenden Ablauf auf eine neue Version updaten. Der Updater übernimmt alle Funktionen selbstständig und führt ggf. eigenständig Fehlerbehandlungen durch.

- Lesen sie zu nächst die Hinweise im oberen Teil der Seite.
- Im Bereich "Firmware File" wählen Sie die gewünschte Firmwaredatei.
- Im Bereich "Parameter" wählen Sie die gewünschten Umgang mit den Paramtern der Achse. Sie können per default ein Backup der Parameter durchführen. Unterhalb können Sie wählen, ob die alten Parameter übernommen oder neue Parameter aus einer Datei verwendet werden sollen. Entscheiden Sie sich für eine Datei müssen Sie diese wählen.
- Der Bereich "Write to Device" erlaubt die Auswahl der CAN-IDs für das Update. Somit ist es

möglich den kompletten Roboter in einem Durchgang upzudaten.

- Ein Klick auf "Write to Modules" startet den Vorgang. In Status Bereich lässt sich der Fortschritt und Zustand der einzelnen Module verfolgen.

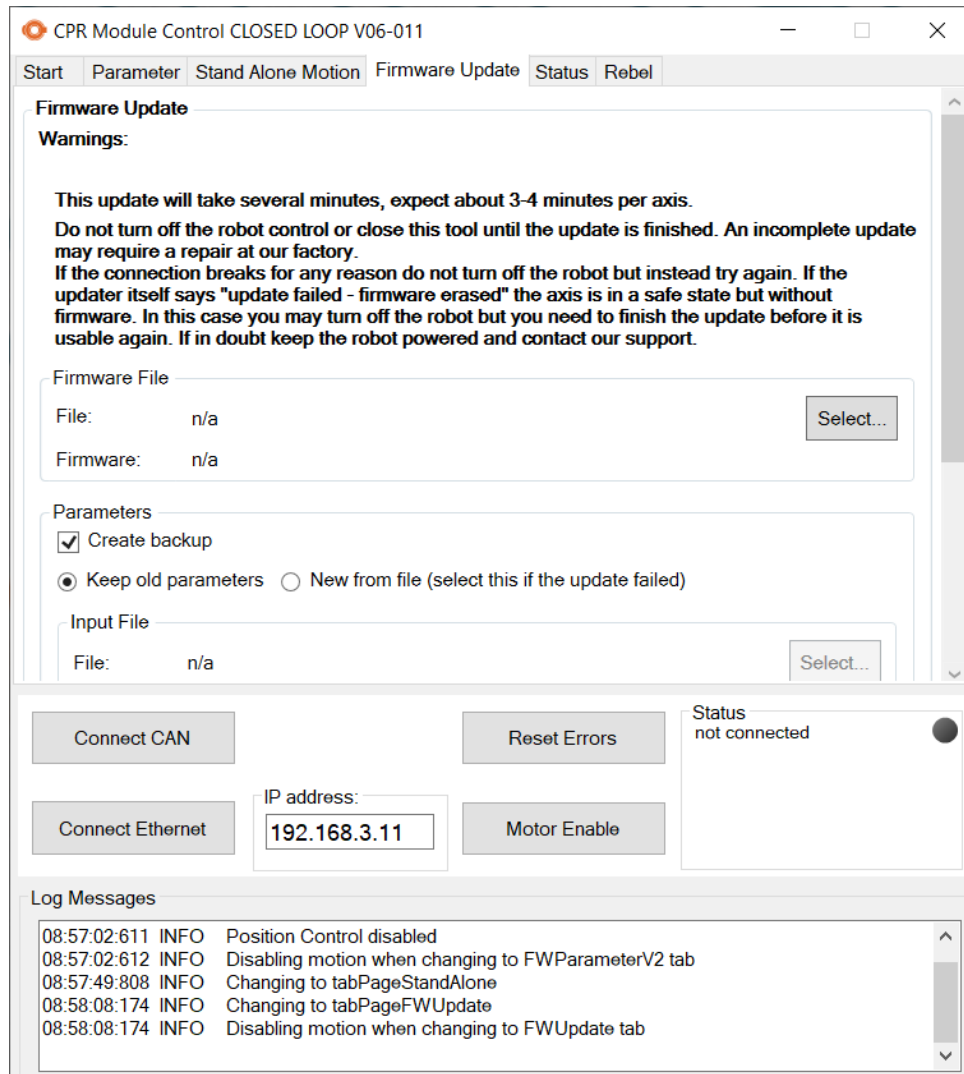


Abbildung 6: Module Control Firmware Update Tab

3.5 Status

Die Status Tab gibt weiterführende Informationen über die Achse. In diesem tab lassen sich die Fehler einzeln einsehen, die Ein- und Ausgänge der Achse, sowie interne Zustände auswerten. Weiterhin lässt sich die Firmwareversion auslesen und Ausgänge auf dem Board auch setzen.

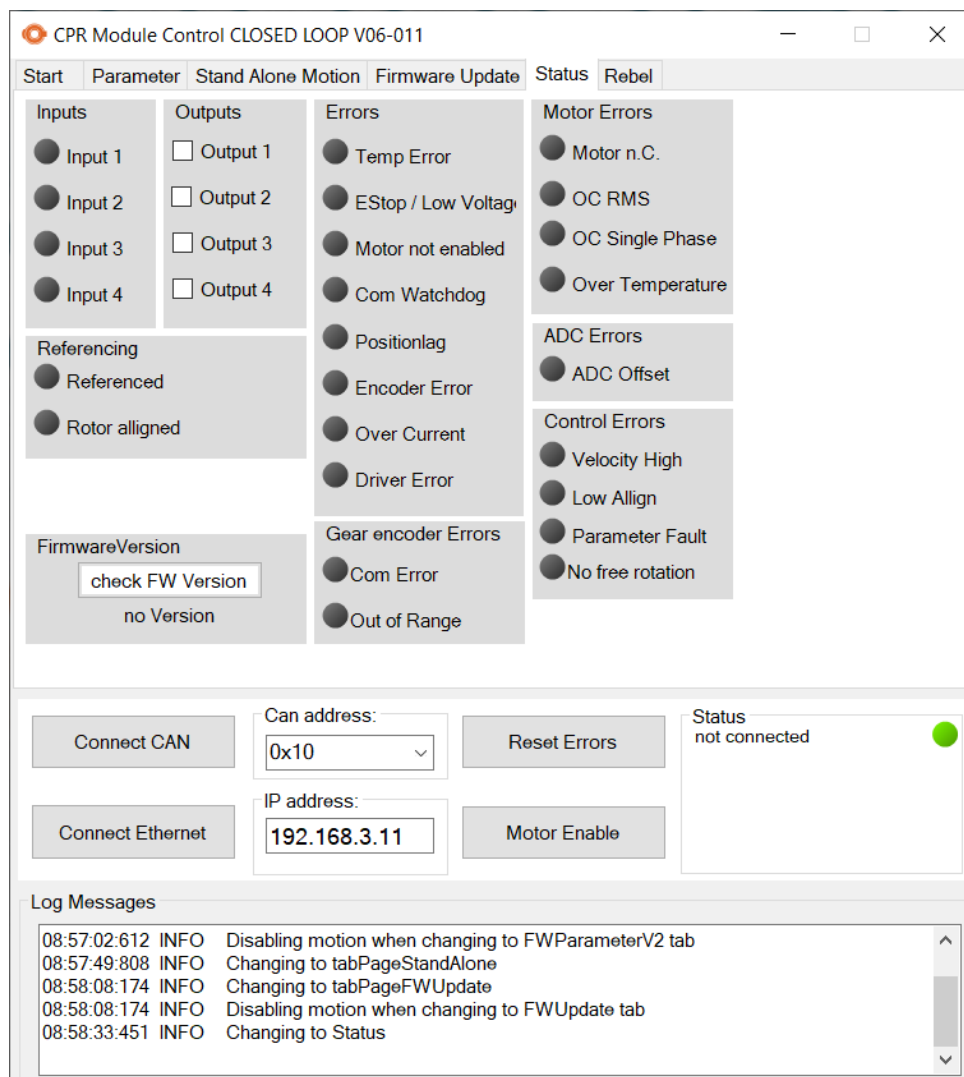


Abbildung 7: Module Control Status Tab

3.6 Absolutencoder des igus Rebel

Für integrierten Closedloop Controller im igus Rebel-Roboterarm steht in Modulecontrol eine eigene Seite für alle Sonderfunktionen dieser Motorcontroller bereit. Die Sonderfunktionen umfassen das Parametrieren der Abtriebsencoder, das Kalibrieren dieser, sowie das Prüfen der Kalibrierungsdaten. Die Anzeige für die Encoder Position aktualisiert sich einmal pro Sekunde. Hierzu muss das Board zuvor entsprechend Parametriert werden.

Die Kalibrierung der Rebelachsen erfolgt voll automatisiert, starten lässt sich der Prozess über die Schaltfläche "Starte Kalibrierung". Die Achse verfährt im Anschluss zunächst auf -180 Grad und lernt danach 35 Punkte in 10 Grad Schritten an. Für die Kalibrierung muss die Achse lastfrei und um 360 Grad drehbar sein.

Die Überprüfung der Kalibrierung übernimmt Module Control ebenfalls automatisch. Module Control stellt die Daten im Fenstern neben der Schaltflächen für die Kalibrierung dar. Ist ein Datensatz fehlerhaft färbt sich das Fenster rot. Für die einfache Erkennung der Fehler schreibt Module Control die Fehlermeldung unter die Zeile mit den fehlerhaften Daten.

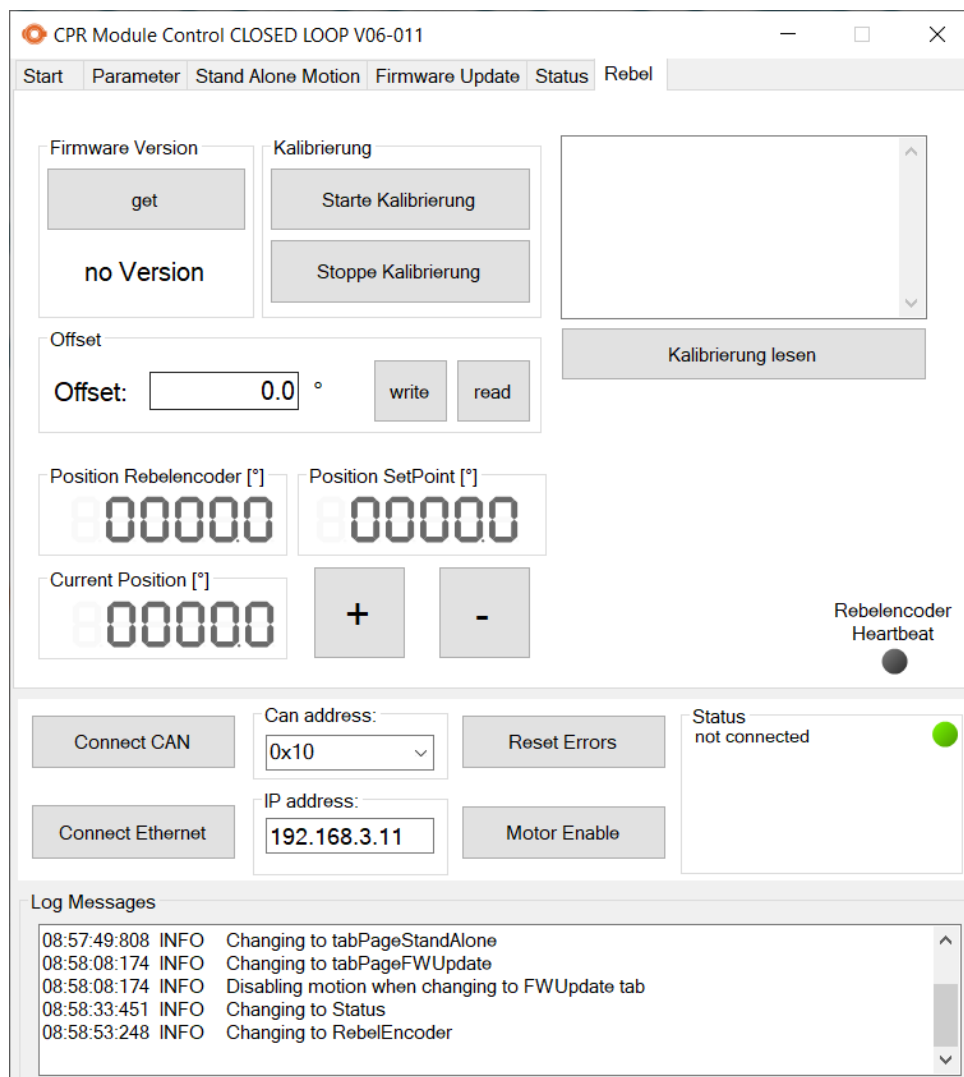


Abbildung 8: Module Control Rebel Tab