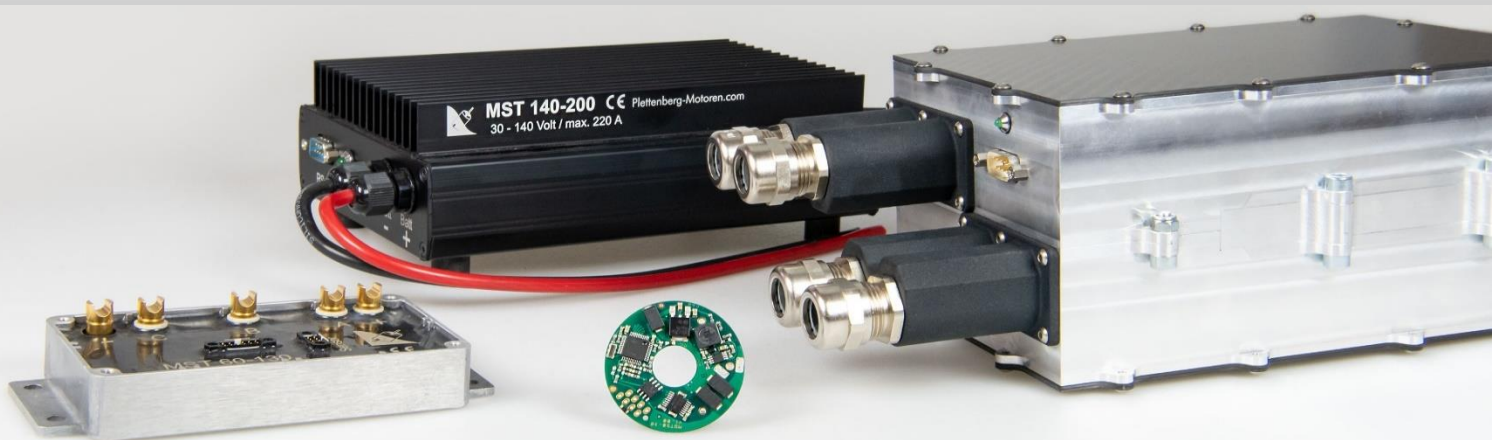
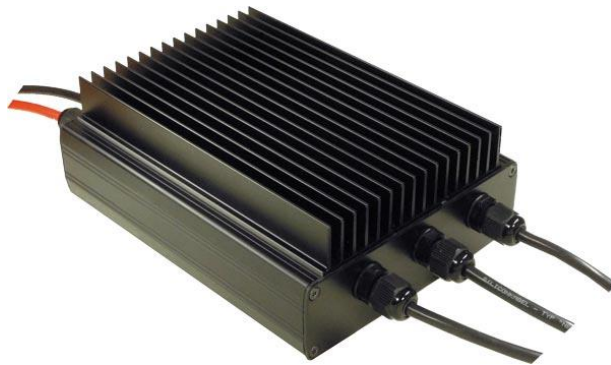


# Betriebsanleitung Motorsteuerung MST 60-290



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	2
<b>1. Einleitung</b> .....	3
Rechtliche Bestimmungen .....	3
Gültigkeitsbereich.....	3
<b>2. Technische Daten</b> .....	4
<b>3. Maßblatt mit Anschlussbelegung</b> .....	5
<b>4. Einbau- und Anschlussvorschrift</b> .....	6
<b>5. Steckverbinder und Montagevorschrift</b> .....	7
<b>6. Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb</b> .....	8
<b>7. Schutzfunktionen</b> .....	8
<b>8. Sicherheitshinweise</b> .....	9
<b>9. Inbetriebnahme</b> .....	10
<b>10. Kontrollanzeige</b> .....	11
<b>11. Standard Einstellungen</b> .....	12
<b>12. RS232-Schnittstellen-Parameter</b> .....	12
<b>13. RS232-Schnittstellen-Protokolle</b> .....	13
<b>14. RS232-Schnittstellen-Kommandos</b> .....	14
1 Byte Befehle.....	14
2 Byte Befehle (nur im Adjust Modus).....	14
5 Byte Befehle (nur im Adjust Modus).....	15
Anwendung der RS232 Kommandos.....	16
<b>15. Schaltzuordnung</b> .....	16
Kommutierungs-Sequenz Vorwärts .....	16
Kommutierungs-Sequenz Rückwärts.....	16
<b>16. Rechtliches</b> .....	17
<b>17. Entsorgung</b> .....	18
<b>18. Service / Kontakt</b> .....	18
<b>19. EU-Konformitätserklärung</b> .....	19

# 1. Einleitung

---

**Rechtliche Bestimmungen** Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

**Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG**

Rostocker Straße 30

D-34225 Baunatal – Großenritte

Telefon: +49 (0) 56 01 / 97 96-0

Internet: [www.Plettenberg-Motoren.com](http://www.Plettenberg-Motoren.com)

E-Mail: [Info@Plettenberg-Motoren.com](mailto:Info@Plettenberg-Motoren.com)

© 2016 Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

**Gültigkeitsbereich** Dieses Dokument gilt für folgende Gerätetypen:

Gerätetyp
-----------

MST 60-290
------------

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Eigenschaften, Installation und den Betrieb der Plettenberg Motorsteuerung 60-290.

**Lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung gründlich und vollständig, bevor Sie die Steuerung in Betrieb nehmen. Bei Missachtung der Hinweise und Anweisungen besteht Lebensgefahr! Die maximale Kabellänge zwischen Akku und Steuerung ist zwingend einzuhalten, Missachtung kann die Steuerung zerstören.**

Bei Fragen scheuen Sie nicht, uns zu kontaktieren.

Die Motorsteuerung 60-290 ist speziell für die Verwendung von bürstenlosen Plettenberg Elektromotoren mit Sensoren entwickelt worden. Fremdmotoren können nur angeschlossen werden, wenn diese mit 3 Hallsensoren in 120° Anordnung ausgerüstet sind. Wir übernehmen keine Garantie für die einwandfreie Funktion der MST60-290 mit Motoren anderer Fabrikate. Die MST60-290 ist für bis zu 240000 U/min elektrisch geeignet. Ein 20-Pol Motor macht zum Beispiel 10 elektrische Umdrehungen für eine Wellenumdrehung. Die maximale Drehzahl, die die MST60-290 an einem solchen 20-Pol Motor erlaubt sind 24000U/min (240000 U/min/10Polpaare).

Der leistungsfähige 32Bit Mikroprozessor ermöglicht eine feinfühlig und schnelle Motorsteuerung in Verbindung mit einer sehr universellen Ansteuerung. Die Messwerte werden in Echtzeit auf der RS232 Schnittstelle im Klartext ausgegeben, so dass diese einfach mit einem PC oder einer anderen Mikroprozessorsteuerung ausgewertet werden können.

Die MST60-290 ist updatefähig, muss dazu allerdings ins Werk eingeschickt werden.

**Als Standard wird die MST60-290 mit Analog Schnittstelle geliefert.**

Optional kann die MST60-290 statt mit Analog Schnittstelle mit Impulse Schnittstelle oder mit CAN Bus 2.0 Schnittstelle geliefert werden.

## 2. Technische Daten

---

Gewicht:	ca. 1200g ohne Kabel, ca. 1400g mit 33cm Akkukabel und 27cm Motorkabel (16mm <sup>2</sup> )
Länge:	164mm ohne Stecker und Kabelverschraubungen (AG12 22mmx17mm)
Breite:	135mm
Höhe:	61mm mit Kühlrippen
Schutzklasse:	IP53
Maximale Drehzahl:	240000U/min elektrisch
Maximale Dauerleistung	17,5kW
Maximale Kurzzeitleistung	23kW
Akkunennspannungsbereich	12V bis 50V
Zulässige Versorgungsspannung	10 bis 60V

Maximalstrom 380A / Dauerstrom 290A (bei 25°C Umgebungstemperatur)

Bei 50°C Umgebungstemperatur beträgt der Dauerstrom 235A.

Bei 75°C Umgebungstemperatur beträgt der Dauerstrom 165A.

Die Dauerstromangaben beziehen sich auf Standard Atmosphäre (1013mBar 25°C) und senkrecht ausgerichteten Kühlrippen (z.B. Steuerung liegt mit der Bodenplatte waagrecht mit den Rippen nach oben auf dem Tisch) und 100% PWM. Der Dauerstrom wird zusätzlich stark vom Motor und Motortiming beeinflusst, d.h. je nach verwendeten Motor kann der Dauerstrom auch geringer sein.

Durch forcierte Kühlung (Zwangsbelüftung mit einem Lüfter oder Fahrtwind) kann der zulässige Dauerstrom gesteigert werden.

5V Versorgungsspannung (max.50mA) für Hallsensoren und elektronisches Gaspedal und elektronisches Bremspedal.

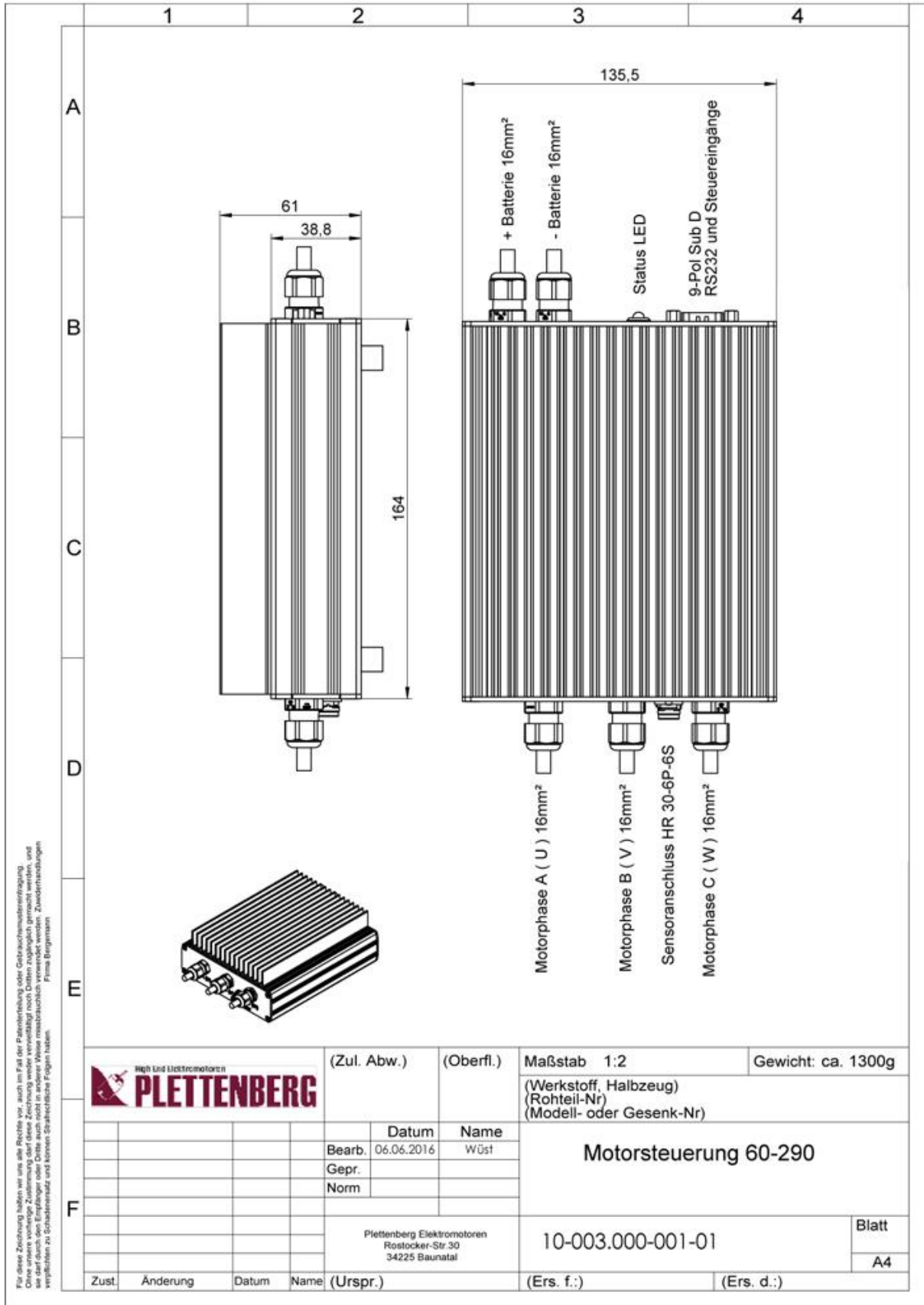
Zwei 0-5V Analogeingänge für Gaspedal und Bremse.

Ein digitaler Eingang um den Rückwärtsgang zu aktivieren.

Ein zusätzlicher Analogeingang zur Überwachung der Motortemperatur.

Eine RS232 Schnittstelle zur Ausgabe der aktuellen Messwerte und zur Parametrisierung der Steuerung. Diese kann auch zur direkten Ansteuerung ohne die Analogeingänge genutzt werden.

### 3. Maßblatt mit Anschlussbelegung



Für diese Zeichnung haben wir alle Rechte vor, auch im Fall der Benützung oder Gekopierungsverfügung.  
 Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und  
 sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden. Zuwiderhandlungen  
 verpflichten zu Schadenersatz und können strafrechtliche Folgen haben.  
 Firma Bergemann

## 4. Einbau- und Anschlussvorschrift

---

Wenn die Steuerung in einem geschlossenen Gehäuse verbaut wird, muss die warme Luft entsprechend ausgetauscht werden oder gekühlt werden. Bei 290A beträgt die Verlustleistung etwa 160W.

Auf der Frontplatte<sup>1</sup> befinden sich drei rote 16 mm<sup>2</sup> Motorphasen-Anschlusskabel, die durch Kabelverschraubungen AG12 geführt sind, sowie der Sensoranschlussstecker.

Die Motorphase A(U) wird bei Plettenberg Motoren an die rote Phase angeschlossen.

Die Motorphase B(V) wird bei Plettenberg Motoren an die weiße Phase angeschlossen.

Die Motorphase C(W) wird bei Plettenberg Motoren an die blaue/schwarze Phase angeschlossen.

Auf der Frontplatte<sup>2</sup> befinden sich die beiden Batterieanschlüsse, der 9-Polige Sub-D Stecker für die Kommunikation und die grüne Status LED.

Batterie Plus ist das rote 16 mm<sup>2</sup> Kabel, Batterie Minus ist das schwarze 16 mm<sup>2</sup> Kabel, welches sich direkt daneben befindet. **Achtung:** Die Summe aller Batterieanschlusskabel (Plus und Minus zusammen) darf 1m nicht überschreiten. Wenn mehrere Akkus in Serie geschaltet werden, müssen die Verbindungsleitungen zwischen den Akkupacks mit zu den Batterieanschlusskabeln addiert werden. An der MST60-290 befinden sich standardmäßig 33 cm lange Batterieanschlusskabel. D.H., es stehen noch 100 cm – 2 x 33 cm = 34 cm gesamte Leitungslänge für den Batteriepack zur Verfügung. Wenn Sie die Kabellänge baulich nicht einhalten können, sollten Sie uns kontaktieren (je nach Motor und Spannung kann man einen Zusatzkondensator am Eingang der Steuerung verwenden um die Leitungslänge zu kompensieren). Bei Überschreiten der zulässigen Kabellänge zwischen Akku und Steuerung entstehen aufgrund der zu großen Leitungsinduktivität große Spannungsspitzen in der Steuerung die die Steuerung zerstören können.

**Achtung: Bei Überschreitung der erlaubten Länge der Batterieverkabelung kann die Motorsteuerung beschädigt/zerstört werden.** Die Motorsteuerung ist nicht gegen Verpolung geschützt. Wenn die Batterie verpolt wird, kann die Motorsteuerung beschädigt werden. Verwenden Sie am Batteriepack eine geeignete Schmelzsicherung (z.B. Busmann FWA-300B, Littelfuse L15S300, L25S300). **Achtung:** Wenn die Betriebsspannung ohne einen entsprechenden Leistungsschutz an den Regler angeschlossen wird, entsteht ein sehr starker Ansteckfunke. Es ist immer ratsam, erst über einen 100R 4W Widerstand die Kondensatoren in der Motorsteuerung vor zu laden. Als Sicherheitstrennschalter (Not-Aus) empfehlen wir von Tyco Electronics die AMP+ EVC135 und die KILOVAC EV200 Serie. Es muss eine Schutzdiode installiert werden die die beim Unterbrechen der Verbindung zwischen Akku und Steuerung bei bestromten Motor die entstehende Rückspeiseenergie in den Akku ableitet. Diese muss parallel zur Reihenschaltung Sicherung und Sicherheitstrennschalter installiert werden. Anode an Plus Steuerung und Kathode an Batterie Plus. Wir empfehlen die Verwendung einer DSEI2X121-02A Doppeldiode. Beide Dioden sollten parallel angeschlossen werden um den bestmöglichen Schutz zu erreichen.

**Achtung:** Betreiben Sie niemals die Steuerung an einem Netzteil mit signifikanter Last ohne Freigabe von unserer Seite. Im Teillastbetrieb entsteht je nach verwendeten Motor eine hohe Stromwelligkeit auf der Versorgungsseite der Steuerung, diese kann zu Überspannungsspitzen führen, die das Netzteil und oder die Steuerung beschädigen können. **Wenn Sie die Bremsfunktion nutzen erfolgt beim Abbremsen eine Energierückspeisung**, die dabei entstehende Überspannung zerstört unter Umständen das Netzteil oder die Steuerung.

**Drehrichtungsumkehr:** Wenn Sie die Standard Drehrichtung umkehren wollen, tauschen Sie die Sensorleitungen A mit B und die Motorphasen B mit C. Sie können auch den digitalen Reverse Eingang verwenden. Sie können auch den Rückwärtseingang verwenden um die Drehrichtung umzukehren(empfohlen).

Bitte beachten Sie, dass die mögliche Kabellänge für die RS232 Verbindung stark vom verwendeten Kabel und vom verwendeten Leitungstreiber abhängt. Wir empfehlen bei Leitungslängen über 2m ein geschirmtes CAT5 Kabel zu verwenden.

Um die elektromagnetischen Emissionen zu reduzieren und die Sicherheit im Fehlerfall ist der Kühlkörper mit Batterie Minus verbunden(nur MST60-290,MST80-350,MST140-200).

Wenn das Eloxal Fehlstellen aufweist können auch die anderen Teile des Gehäuses Batterie Minus Potential haben. Deshalb darf die Steuerung nur mit den montierten Gummifüssen befestigt werden und das Gehäuse darf nicht an Metall anliegen.

## 5. Steckverbinder und Montagevorschrift

---

**Sensoranschluss:** Hirose HR30-6P-6S(71) 32,3mmx12,6mm

Kabelbelegung Hallsensor und Motortemperatursensor:

Pin1: Sensor-C	Grün
Pin2: +5V (20mA)	Rot
Pin3: Sensor-B	Weis
Pin4: GND	Schwarz
Pin5: Sensor-A	Gelb oder Orange
Pin6: NTC (47k)	Blau

Der Schirm des Sensorkabels sollte mit Pin4 GND verbunden werden. Der Schirm sollte nicht mit dem Motorgehäuse oder Motorsteuerungsgehäuse verbunden werden.

Anschlüsse Sub-D Stecker:

Pin1: Sollwert Bremse(Aux), Analogeingang 0-5V
Pin2: RxD
Pin3: TxD
Pin4: Rückwärtsschalter (0V vorwärts, 5V rückwärts)
Pin5: GND
Pin6: Sollwert Gas (Throttle), Analogeingang 0-5V
Pin7: NC nicht anschließen (do not connect)
Pin8: Impulseingang, 5V Digitaleingang
Pin9: +5V (30mA) Poti Versorgung

Der Schirm des Steuerkabels sollte mit Pin5 GND verbunden werden. Der Schirm sollte nicht mit dem Akku minus oder Motorsteuerungsgehäuse verbunden werden. Für den Einsatz außerhalb geschlossener Räume ist unbedingt ein Sub-D Gehäuse mit Dichtung zu verwenden (z.B.: RS720-3085).

## 6. Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb

---

Die Summe aller Batterieanschlusskabel (Plus und Minus und interne Akkuverbindungen zusammen) darf 1m nicht überschreiten. **Achtung: Bei Überschreitung der Länge der Batterieverkabelung kann die Motorsteuerung beschädigt werden.**

Die Motorsteuerung ist nicht gegen Verpolung geschützt. **Achtung:** Wenn die Batterie verpolt angeschlossen wird, kann die Motorsteuerung beschädigt werden. Verwenden Sie am Batteriepack eine geeignete Schmelzsicherung (z.B. Busmann FWA-300B, Littelfuse L15S300, L25S300).

Die 5V Spannungsversorgung kann maximal 50mA liefern. Wenn die Hallsensoren des Motors insgesamt 20mA benötigen, stehen noch 30mA für Gaspedal und Bremspedal zur Verfügung.

Kontrollieren Sie daher vor dem Anschluss dieser Komponenten deren Stromverbrauch.

**Achtung:** Auch ein kurzfristiger Kurzschluss auf der 5V Versorgung am Sub-D Steckers führt zum Ausfall der Stromversorgung der Hallsensoren. Dies kann bei laufendem Motor zu Defekten an der Motorsteuerung führen.

## 7. Schutzfunktionen

---

**Überspannungsschutz:** Bei über 63V Eingangsspannung schaltet die Steuerung wegen Überspannung ab. Bei Überschreiten von 70V kann die Steuerung beschädigt werden.

**Unterspannungsschutz:** Bei unter 10V Eingangsspannung schaltet die Steuerung ab, um die Stabilität der internen Versorgungsspannungen zu gewährleisten.

**Motorübertemperaturschutz:** Bei über 100°C Motortemperatur schaltet die Steuerung ab, um den Motor zu schützen.

**Steuerungsübertemperaturschutz:** Bei über 110°C Endstufentemperatur schaltet die Steuerung ab, um sich selbst zu schützen.

**Drahtbruchererkennung Gaspoti:** Damit der Motor bei gebrochener Minusleitung zum Gaspoti nicht selbsttätig auf Vollgas geht, schaltet die Steuerung aus Sicherheitsgründen den Motor ab, sobald die Steuerspannung 4,95V überschreitet.

**Anlaufschutz:** Damit der Motor beim Einschalten der Betriebsspannung nicht ungewollt anläuft, schaltet die Steuerung aus Sicherheitsgründen erst scharf, sobald das Ansteuersignal auf Stopp ist.

**Sensorfehler:** Wenn die Positionssensoren ungültige Werte liefern, schaltet die Steuerung ab, um den Motor und die Steuerung vor Defekten zu schützen.



## 8. Sicherheitshinweise

---

Die Verkabelung darf nur von fachlich qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Es müssen die einschlägigen Fachnormen beachtet werden.

Bei Fragen scheuen Sie nicht, uns zu kontaktieren:  
[technik@plettenberg-motoren.com](mailto:technik@plettenberg-motoren.com)

Gehen Sie mit Motoren, die rotierende Teile antreiben, sorgsam um.

**Bei angeschlossenem Antriebsakku gilt:**

**Halten Sie sich niemals im Gefährdungsbereich der drehenden Teile auf!** Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unerwarteten Anlaufen des Motors und/oder zu herumfliegenden Teilen führen, die Sie oder in der Nähe befindliche Personen erheblich verletzen können! **Für den Einsatz in mantragenden Geräten wird keine Haftung übernommen** (siehe Kapitel 16 Rechtliches)!

**Die Steuerung ist nicht vor Verpolung und Verwechslung geschützt.** Vertauschen Sie niemals PLUS mit MINUS (Verpolung)! Dies führt zu Schäden an der Steuerung! Schließen Sie den Antriebsakku niemals an die Motoranschlusskabel an (Verwechslung), dies kann zu irreparablen Schäden führen!

**Betreiben Sie niemals die Steuerung an einem Netzteil mit signifikanter Last ohne Freigabe von unserer Seite.** Im Teillastbetrieb entsteht je nach verwendetem Motor eine hohe Stromwelligkeit auf der Versorgungsseite der Steuerung, diese kann zu Überspannungsspitzen führen, die das Netzteil und oder die Steuerung beschädigen können. Wenn Sie die Bremsfunktion nutzen erfolgt beim Abbremsen eine **Energierückspeisung**, die dabei entstehende Überspannung zerstört unter Umständen das Netzteil oder die Steuerung.

**Achtung:** Bei vollem Akku kann der Akku die Bremsenergie nicht aufnehmen. In diesem Fall schaltet die Steuerung in der Regel ab, um sich gegen die dabei auftretende Überspannung zu schützen, damit ist keine Bremsfunktion gegeben.

**Schließen Sie auf keinen Fall eine Spannungsquelle an die 5V Sensorversorgung an.** Bei Überschreiten von 5,5V an diesem Anschluss können Schäden an der Steuerung entstehen.

**Trennen Sie niemals den Antriebsakku bei laufendem Motor von der Steuerung.** Dies kann die Steuerung beschädigen. Sollten Sie den Sicherheitstrennschalter (Not-Aus) bei laufendem Motor betätigt haben, so ist eine Überprüfung der Steuerung an einem strombegrenzten Netzteil mit niedriger Spannung ohne Last zwingend erforderlich. Erst wenn sichergestellt ist, dass die Steuerung schadensfrei ist, darf sie wieder in Betrieb genommen werden.

**Überschreiten Sie niemals die maximale Länge der Anschlusskabel zwischen Steuerung und Akku** (max. Länge 2x50 cm). Die Verkabelung im Akku muss ebenfalls so kurz wie möglich sein.

**Trennen Sie immer den Antriebsakku von der Steuerung, wenn Sie diese längere Zeit nicht benutzen oder wenn Sie den Akku aufladen wollen.**

**Die vorhandenen Überwachungsfunktionen können nicht jeden unzulässigen Betriebszustand erkennen. Die Strombegrenzung schützt die Steuerung nicht bei Kurzschlüssen zwischen den Motorkabeln. Stellen Sie den Motor sofort aus, um dauerhafte Schäden an der Steuerung zu vermeiden!**

Auch eine Strombegrenzung bei blockiertem Motor tritt nur dann ein, wenn der Blockierstrom des Motors über dem Spitzenstromwert des Reglers liegt. Wird z. B. ein 20 A belastbarer Motor an der MST60-290 betrieben, wird die Stromüberwachung im Blockierfall keinen unzulässig hohen Strom erkennen und der Motor kann dabei zerstört werden.

## 9. Inbetriebnahme

Für die erste Inbetriebnahme des Antriebssystems empfehlen wir ein strombegrenztes Netzteil zu verwenden. Ein Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 35V ist dafür ausreichend. Es darf bei diesem Test keine Last auf dem Motor sein. Geben Sie das erste Mal nur wenig Gas, wenn der Motor rau läuft oder nur vibriert, nehmen Sie das Gas zurück und trennen Sie den Batterieanschluss.

Kontrollieren Sie in diesem Fall die Motoranschlüsse.

Es gibt nur 6 Möglichkeiten die Motorphasen anzuschließen:

Steuerung Phase A	Steuerung Phase B	Steuerung Phase C
Motor Phase A	Motor Phase B	Motor Phase C
Motor Phase B	Motor Phase A	Motor Phase C
Motor Phase C	Motor Phase A	Motor Phase B
Motor Phase A	Motor Phase C	Motor Phase B
Motor Phase B	Motor Phase C	Motor Phase A
Motor Phase C	Motor Phase B	Motor Phase A

Nach dem Anschluss der Steuerung an die Betriebsspannung gibt diese auf der RS232 Schnittstelle eine kleine Kurzbedienungsanleitung incl. der momentan eingestellten Steuerungsparameter aus:

```
* Kommandoliste:
* 's'  Serieller Sollwert
* 'p'  Poti Sollwert
* 'i'  Impuls Sollwert
* 'f'  Forward
* 'r'  Reverse
* '0'  Off
* 'b'  Brake
* 'm'  100% PWM (max)
* '9'  90% PWM
* '8'  80% PWM
* '7'  70% PWM
* '6'  60% PWM
* '5'  50% PWM
* '4'  40% PWM
* '3'  30% PWM
* '2'  20% PWM
* '1'  10% PWM
* '+'  +1% PWM
* '-'  -1% PWM
* 'g'  +0.1% PWM
* 'l'  -0.1% PWM
* 'w'  write setup
* 'h'  Help
```

MST60-290  
Input = Analog  
AnalogStop/Start/Full/BrakeMax = 500mV/ 549mV/4499mV/4499mV  
ImpulsStop/Start/Full = 1150µs/1200µs/1900µs  
Throttle Expo For+Rev = 0%  
For. Throttle Inc/Dec = 131 / 328  
For. Throttle Max/Min = 100% / 2%  
Rev. Throttle Inc/Dec = 131 / 328  
Rev. Throttle Max/Min = 100% / 2%  
Brake Inc/Dec = 66 / 328  
Brake Max/Min = 100% / 5%  
Voltage Max/Min = 63.0V/ 10.0V  
Phase/BatteryAmp Max = 300.0A/300.0A  
Temp Max Motor/Power = 100°C / 110°C  
Motor RPM Limit = 240000  
Motor Polepairs = 1

## 10. Kontrollanzeige

---

LED Dauerlicht: kein Fehler  
LED 1x mal Blinken: Error 0x0001 Unterspannung  
LED 2x mal Blinken: Error 0x0002 Überspannung  
LED 3x mal Blinken: Error 0x0004 Überstrom  
LED 4x mal Blinken: Error 0x0008 Übertemperatur Steuerung  
LED 5x mal Blinken: Error 0x0010 Übertemperatur Motor  
LED 6x mal Blinken: Error 0x0020 Motor blockiert  
LED 7x mal Blinken: Error 0x0040 Sensorfehler  
LED 9x mal Blinken: Error 0x0100 Fehler Analogeingang(Drahtbruch)  
LED 10x mal Blinken: Error 0x0200 Fehler Impulsbreite

## 11. Standard Einstellungen

---

Input	= Analog
Analog Stop/Start/Full /BrakeMax	= 500mV/ 549mV/4499mV/4499mV
Impuls Stop/Start/Full	= 1150µs/1200µs/1900µs
Throttle Expo For+Rev	= 0%
For. Throttle Inc/Dec	= 131 / 328
For. Throttle Max/Min	= 100% / 2%
Rev. Throttle Inc/Dec	= 131 / 328
Rev. Throttle Max/Min	= 100% / 2%
Brake Inc/Dec	= 66 / 328
Brake Max/Min	= 100% / 5%
Voltage Max/Min	= 63.0V/ 10.0V
Phase/BatteryAmp Max	= 300.0A/300.0A
Temp Max Motor/Power	= 100°C / 110°C
Motor RPM Limit	= 240000
Motor Polepairs	= 1

## 12. RS232-Schnittstellen-Parameter

---

115kbaud 8 Datenbits, no parity, 1 Stopbit.

## 13. RS232-Schnittstellen-Protokolle

---

Ausgabe auf der RS232 Schnittstelle bei Ansteuerung über Analogeingang:

T=3.649V, a=0.000V, PWM= 787, U= 34.9V, I= 3.7A, RPM= 1482, con= 28°C, mot= 26°C

T=4.964V, a=0.000V, PWM=1000, U= 35.0V, I= 4.0A, RPM= 1896, con= 28°C, mot= 26°C

„T“ steht für Throttle input

„a“ steht für Aux input (Bremse), es ist klein geschrieben da die Bremse in diesem Moment inaktiv ist.

„U“ ist die Eingangsspannung

„I“ ist der Phasenstrom (Spitzenwert)

„RPM“ ist die Drehzahl in U/min

„con“ ist die Endstufentemperatur der Steuerung

„mot“ ist die Motortemperatur

Wenn die Bremse aktiv ist wechselt das „a“ auf „A“ und das „T“ auf „t“:

t=0.000V, A=2.501V, PWM= 500, U= 35.0V, I= 0.0A, RPM= 0, con= 28°C, mot= 26°C

Die Ausgabe auf der RS232 Schnittstelle bei Ansteuerung über RS232:

S=3.649V, a=0.000V, PWM= 787, U= 34.9V, I= 3.7A, RPM= 1482, con= 28°C, mot= 26°C

„S“ steht für Serial input

# 14. RS232-Schnittstellen-Kommandos

---

## 1 Byte Befehle

- "s": Umschalten auf Seriellen RS232 Eingang
- "p": Umschalten auf Analog Eingang
- "i" : Umschalten auf Impuls Eingang(Kompatibel zu Modellbaufernsteuerungen)
- "f": Vorwärts
- "r": Rückwärts
- "0": Motor Stromlos
- "b": Bremse
- "m": 100% PWM(max)
- "9": 90% PWM
- "8": 80% PWM
- "7": 70% PWM
- "6": 60% PWM
- "5": 50% PWM
- "4": 40% PWM
- "3": 30% PWM
- "2": 20% PWM
- "1": 10% PWM
- "+": +1% PWM
- "-": -1% PWM
- "g": +0,1% PWM(ab Version V2)
- "l": -0,1% PWM(ab Version V2)
- "t" : Timeout auf der Seriellen Schnittstelle aktivieren(ab Version V2)
- "h": Hilfe
- "a": Wechsel in den Adjust Modus
- "e": Verlassen des Adjust Modus

## 2 Byte Befehle (nur im Adjust Modus)

- "sd": Setze Standardwerte
- "sp": Zeige Einstellungen
- "wp": Sichere Einstellungen
- "se": Zeige die letzten 8 Fehler

## 5 Byte Befehle (nur im Adjust Modus)

- "rp": Drehzahlbegrenzung[1000RPM] "rp100" = 100000U/min
- "cl": Stromgrenze[A] "cl100" = 100A
- "il": Eingangstromgrenze[A] "il100" = 100A(ab V5)
- "uv": Unterspannung [V] "uv020" = 20V
- "ov": Überspannung [V] "ov060" = 60V
- "mt": Motor Temperatur [°C] "mt100" = 100°C(ab V3)
- "ct": Steuerung Temperatur [°C] "ct110" = 110°C(ab V3)
- "te": Expo Gaskurve in % "te000" = linear "te100" = 100% Expo(ab V8)
- "ti": Gasbeschleunigung vorwärts "ti001" = +1count/ms "ti010" = +10count/ms
- "td": Gasverzögerung vorwärts "td001" = -1count/ms "td010" = -10count/ms
- "tl": Gasbegrenzung vorwärts in % "tl100" = 100% "tl050" = 50%
- "tm": Minimum Gas vorwärts in % "tm010" = 10% "tm050" = 50%
- "ri": Gasbeschleunigung rückwärts "ri001" = +1count/ms "ri010" = +10count/ms
- "rd": Gasverzögerung rückwärts "rd001" = -1count/ms "rd010" = -10count/ms
- "rl": Gasbegrenzung rückwärts in % "rl100" = 100% "rl050" = 50%
- "rm": Minimum Gas rückwärts in % "rm010" = 10% "rm050" = 50%
- "bi": Bremsbeschleunigung "bi001" = +1count/ms "bi010" = +10count/ms
- "bd": Bremsverzögerung "bd001" = -1count/ms "bd010" = -10count/ms
- "bl": MaximumBremse in % "bl100" = 100% "bl050" = 50%
- "bm": Minimum Bremse in % "bm010" = 10% "bm050" = 50%
- "ab": Vollbremse Analog/Aux Eingang "ab450" = 4.50V(ab V5)
- "af": Vollgas Analog Eingang "af500" = 5.00V
- "ah": Stop Analog Eingang "ah050" = 0.50V
- "as": Start Analog Eingang "as060" = 0.60V
- "if": Vollgas Impuls Eingang "if200" = 2.0ms
- "ih": Stop Impuls Eingang "ih100" = 1.0ms
- "is": Start Impuls Eingang "is110" = 1.1ms
- "pp": Anzahl Motor Polpaare "pp001" = 2-Pol
- "ot": RS232 [ms] Wiederholzeit "ot200" = 200ms ( minimum 7ms) (ab V4)

## Anwendung der RS232 Kommandos

1. Ein CR/LF (wird nicht benötigt)

2. Nach dem Anschluss der Versorgungsspannung ist die MST60-290 Steuerung immer auf Analog-Eingang voreingestellt. Wenn die Ansteuerung per RS232 erfolgen soll, ist nach der Initialisierungsphase der Steuerung erst ein „s“ zur Steuerung zu senden.

Beispiele:

Wenn Sie den Motor mit 10% Gasstellung vorwärts anlaufen lassen wollen, senden Sie „1f“.

Wenn Sie dann das Gas auf 33% erhöhen wollen, senden Sie „3+++“.

Wenn Sie dann das Gas auf 100% erhöhen wollen, senden Sie „m“.

Wenn Sie den Motor einfach stromlos schalten möchten, senden Sie eine „0“.

Wenn Sie der Motor abbremsen soll, senden Sie ein „b“.

Wenn Sie den Motor mit 8% Gasstellung rückwärts anlaufen lassen wollen, senden Sie „1--r“.

Wenn Sie einen Parameter ändern wollen, müssen Sie in den Adjust Modus wechseln. Dies funktioniert aus Sicherheitsgründen nur, wenn der Motor steht.

Wenn Sie z.B. die Polpaaranzahl auf 10 ändern wollen (20 Pol Motor), damit die Steuerung die Wellendrehzahl statt der elektrischen Drehzahl ausgibt, senden Sie ein „a“ für Adjust Modus, danach senden Sie „pp010“ für 10 Polpaare und „e“ zum Verlassen des Adjust Modus. Wenn Sie die geänderten Werte dauerhaft ändern möchten, verlassen Sie den Adjust Modus mit „wp“ statt mit „e“.

# 15. Schaltzuordnung

### Kommutierungs-Sequenz Vorwärts

	Schritt1	Schritt2	Schritt3	Schritt4	Schritt5	Schritt6	Fehler1	Fehler2
Phase A(U)	+	Z	-	-	Z	+	Z	Z
Phase B(V)	Z	+	+	Z	-	-	Z	Z
Phase C(W)	-	-	Z	+	+	Z	Z	Z
Sensor A	1	1	0	0	0	1	0	1
Sensor B	0	1	1	1	0	0	0	1
Sensor C	0	0	0	1	1	1	0	1

### Kommutierungs-Sequenz Rückwärts

	Schritt1	Schritt2	Schritt3	Schritt4	Schritt5	Schritt6	Fehler1	Fehler2
Phase A(U)	-	-	Z	+	+	Z	Z	Z
Phase B(V)	Z	+	+	Z	-	-	Z	Z
Phase C(W)	+	Z	-	-	Z	+	Z	Z
Sensor A	1	1	0	0	0	1	0	1
Sensor B	0	0	0	1	1	1	0	1
Sensor C	0	1	1	1	0	0	0	1

Z: Hochohmig, +:Plus, -:Minus, 1:>3V, 0:<2V



## 16. Rechtliches

---

Es wird keine Haftung übernommen für Sach- und Vermögensschäden, sowie Sach- und Vermögensfolgeschäden:

- durch unsachgemäße Handhabung.
- an sämtlichen Fluggeräten wie Ultraleichtflugzeugen, Drachen, Fallschirmen, Flugmodellen, Raketen, Drohnen, Hängegleitern und Gleitseglern oder deren Teilen, sowie Schäden durch Grounding von o.g. Fluggeräten .
- an fremden Luftfahrzeugen oder Luftfahrzeugteilen
- durch Anwendungen aller Art, die dem deutschen Kriegswaffengesetz unterliegen.

Generell ausgeschlossen sind Vermögens- und Vermögensfolgeschäden.

Die Steuerung wurde nicht den für Flugzeugen vorgeschriebenen Sicherheits- und Dauertests unterzogen. Es wird keinerlei Haftung übernommen für Personen- bzw. Sachschäden, Sachfolge- und Vermögensschäden, sowie Vermögensfolgeschäden beim und durch den Betrieb in manntragenden Fluggeräten!

Im Zweifel holen Sie bitte eine schriftliche Zustimmung für den Betrieb in Ihrer speziellen Anwendung ein.

Grundsätzlich gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

## 17. Entsorgung

---



Eine ausgediente Motorsteuerung ist Elektroschrott. Elektroschrott besteht einerseits aus wertvollen Materialien, die als sekundäre Rohstoffe zurück gewonnen werden können, andererseits enthält er umweltgefährdende Stoffe.

Gewerblichen Entsorgern stehen Informationen über die optimale stoffliche Verwertung zur Verfügung.

## 18. Service / Kontakt

---

Sollten trotz sachgerechter Handhabung und ausreichender Pflege Probleme auftreten oder wurde die Motorsteuerung beschädigt, so senden Sie die Motorsteuerung unter Angabe des Problems, Mangels oder der Beschädigung an unsere Adresse.

### **Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG**

Rostocker Straße 30

34225 Baunatal – Großenritte

Telefon: +49 (0) 56 01 / 97 96-0

Fax: +49 (0) 56 01 / 97 96-11

Internet: [www.Plettenberg-Motoren.com](http://www.Plettenberg-Motoren.com)

E-Mail: [Info@Plettenberg-Motoren.com](mailto:Info@Plettenberg-Motoren.com)

# 19. EU-Konformitätserklärung

Im Sinne der EU-Richtlinien

- **EMV-Richtlinie 2014/30/EU Anhang IV**
- **Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU Anhang IV**
- **RoHS-Richtlinie 2011/65/EU Anhang I**



## Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG

Rostocker Straße 30

34225 Baunatal – Großenritte

erklärt hiermit als Hersteller, dass die unten beschriebenen Gegenstände die Bestimmungen der oben genannten einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft erfüllen.

Gerätetyp	
MST 60/80	MST 80/350
MST 60/130	MST 140/200
MST 60/260	MST 400/133
MST 60/290	MST 400/200
MST 80/240	

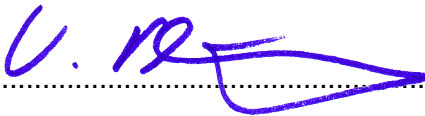
Störaussendung	EMV-Richtlinie Artikel 6–Anhang I.1.a
DIN EN 61000-6-3:2011-09	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2007 + A1:2011
Störfestigkeit	EMV-Richtlinie Artikel 6–Anhang I.1.b
DIN EN 61000-6-1:2007-10	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005);
Gerätesicherheit	
DIN EN 60335-1:2012-10	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2010, modifiziert);
DIN EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010

Zulässige Höchstkonzentrationen in homogenen Werkstoffen in Gewichtsprozent	RoHS-Richtlinie Anhang II
Blei	0,1%
Cadmium	0,01%
Polybromiertes Biphenyl (PBB)	0,1%
Polybromiertes Diphenylether (PBDE)	0,1%
Quecksilber	0,1%
Sechswertiges Chrom	0,1%

**Hinweis:**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller. Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne ausdrückliche Zustimmung von Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG umgebaut, ergänzt oder in sonstiger Weise verändert wird und wenn Bauteile, die nicht zum Plettenberg Elektromotoren GmbH & Co. KG-Zubehör gehören, in das Produkt eingebaut werden sowie bei unsachgemäßem Anschluss oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Produkts.

Baunatal, den 01. 04. 2016

  
.....  
(Uwe Plettenberg, Geschäftsführer)