



# Bedienungsanleitung EMGZ491.ECAT

Einkanaliger Messverstärker für EtherCAT®  
EMGZ491.R.ECAT zur Montage auf DIN-Schiene  
EMGZ491.W.ECAT für Wandmontage

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| Dokument Version | 1.4, 01/2021 NS                  |
| Firmware Version | V 2.0.4                          |
| ESI Datei        | FMS_TensionAmplifier_EMGZ49X.xml |



**This operating manual is also available in English.**

**Please contact your local representative.**

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

© by FMS Force Measuring Systems AG, CH-8154 Oberglatt – Alle Rechte vorbehalten.

# 1 Inhaltsverzeichnis

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>2</b>  | <b>SICHERHEITSHINWEISE .....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1       | Darstellung der Sicherheitshinweise .....   | 3         |
| 2.1.1     | Gefährdung, die geringfügige oder mässige Verletzung zur Folge haben könnte ..... | 3         |
| 2.1.2     | Hinweis für die einwandfreie Funktion .....                                       | 3         |
| 2.2       | Allgemeine Sicherheitshinweise .....  | 4         |
| <b>3</b>  | <b>PRODUKTBESCHREIBUNG .....</b>  | <b>5</b>  |
| 3.1       | Blockschaltbild .....   | 5         |
| 3.2       | Systembeschreibung .....  | 5         |
| 3.3       | Lieferumfang .....  | 5         |
| <b>4</b>  | <b>KURZANLEITUNG / SCHNELLEINSTIEG .....</b>                                      | <b>6</b>  |
| 4.1       | Vorbereitungen für die Parametrierung .....                                       | 6         |
| 4.2       | Montageablauf .....   | 6         |
| 4.3       | Montage und elektrische Anschlüsse .....  | 6         |
| 4.4       | Montage der Kraftaufnehmer .....  | 7         |
| 4.5       | Elektrische Anschlüsse .....  | 7         |
| 4.5.1     | EMGZ491.R.ECAT .....  | 7         |
| 4.5.2     | EMGZ491.W.ECAT .....  | 8         |
| 4.5.3     | Ethernet Anschlüsse .....   | 9         |
| <b>5</b>  | <b>KALIBRIERUNG DES MESSSYSTEM .....</b>  | <b>10</b> |
| 5.1       | Offsetkompensation .....  | 10        |
| 5.2       | Kalibrierung im Verstärker (Einstellen des Verstärkungsfaktors) .....             | 10        |
| 5.3       | Kalibrierung durchführen .....  | 11        |
| 5.4       | Verstärkung .....   | 11        |
| 5.5       | Grenzwertverletzungen .....   | 12        |
| 5.5.1     | Überlastprüfung (Overload) .....  | 12        |
| 5.5.2     | Über- und Unterlaufprüfung (Overflow/Underflow) .....                             | 12        |
| 5.6       | Beschreibung der LEDs .....   | 13        |
| <b>6</b>  | <b>EINBINDUNG IN ETHERCAT® NETZWERK .....</b>                                     | <b>14</b> |
| 6.1       | EtherCAT® – Schnittstelle .....   | 14        |
| 6.2       | Systemstart .....   | 14        |
| 6.3       | Datenaustausch .....  | 14        |
| <b>7</b>  | <b>KONFIGURATION .....</b>  | <b>15</b> |
| 7.1       | Beschreibung der Parameter .....  | 15        |
| 7.2       | Zyklischer Datenverkehr .....   | 18        |
| 7.3       | Azyklischer Datenverkehr .....  | 20        |
| <b>8</b>  | <b>ETHERCAT® – KOMMUNIKATION .....</b>  | <b>24</b> |
| 8.1       | Services und Protokolle .....   | 24        |
| <b>9</b>  | <b>ABMESSUNGEN .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>10</b> | <b>TECHNISCHE DATEN .....</b>   | <b>26</b> |

## 2 Sicherheitshinweise

Alle hier aufgeführten Sicherheitshinweise, Bedien- und Installationsvorschriften dienen der ordnungsgemässen Funktion des Gerätes. Sie sind in jeden Fall einzuhalten um einen sicheren Betrieb der Anlagen zu gewährleisten. Das Nichteinhalten der Sicherheitshinweise sowie der Einsatz der Geräte ausserhalb ihrer spezifizierten Leistungsdaten kann die Sicherheit und Gesundheit von Personen gefährden.

Arbeiten, die den Betrieb, den Unterhalt, die Umrüstung, die Reparatur oder die Einstellung des hier beschriebenen Gerätes betreffen, sind nur von Fachpersonal durchzuführen.

### 2.1 Darstellung der Sicherheitshinweise

#### 2.1.1 Gefährdung, die geringfügige oder mässige Verletzung zur Folge haben könnte



Gefahr, Warnung, Vorsicht

Art der Gefahr und ihre Quelle

Mögliche Folgen der Missachtung

Massnahme zur Abwendung der Gefahr

#### 2.1.2 Hinweis für die einwandfreie Funktion



Hinweis

Hinweis zur richtigen Bedienung

Vereinfachung der Bedienung

Sicherstellen der Funktion

## 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Die Funktion des Messverstärkers ist nur mit der vorgesehenen Anordnung der Komponenten zueinander gewährleistet. Andernfalls können schwere Funktionsstörungen auftreten. Beachten Sie daher die Montagehinweise auf den folgenden Seiten.



Beachten Sie die örtlichen Installationsvorschriften.



Unsachgemäße Behandlung des Elektronikmoduls kann zur Beschädigung der empfindlichen Elektronik führen!

Arbeiten Sie nicht mit grobem Werkzeug (Schraubenzieher, Zange, etc.) am Gehäuse!

Verwenden Sie geeignete Erdung (Erdungs-Armband, etc.) bei Arbeiten an der Elektronik.



Zur optimalen Kühlung müssen die Geräte im Schaltschrank einen Abstand von mindestens 15 mm zueinander aufweisen.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Blockschaltbild

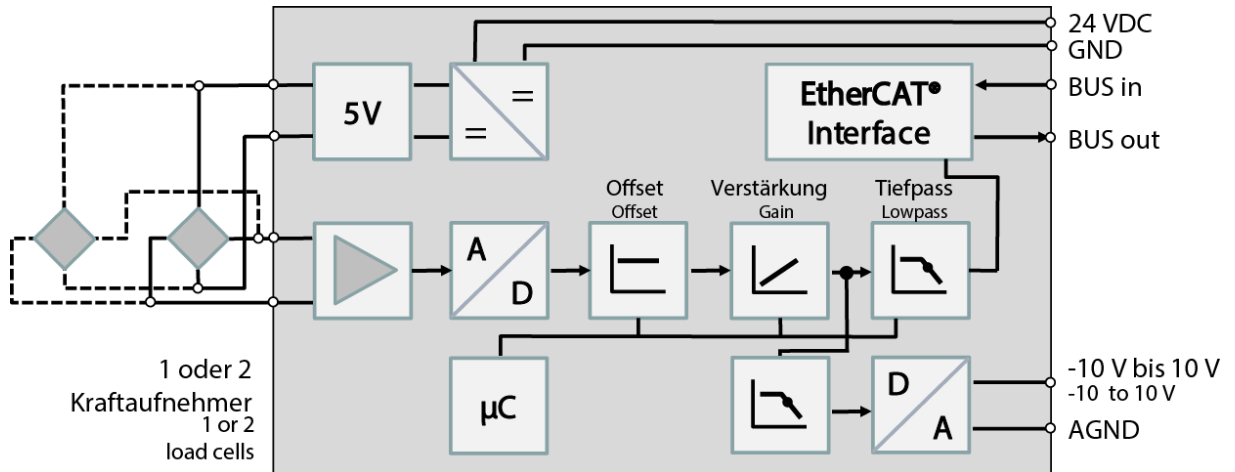


Abbildung 1: Blockschaltbild EMGZ491.ECAT

### 3.2 Systembeschreibung

Die mikroprozessorgesteuerten Messverstärker der Baureihe EMGZ491.ECAT dienen der Aufbereitung, Verstärkung und Weitergabe des Messsignals an nachfolgende Geräte in geeigneter Form. Die gemessenen Kraftwerte stehen via EtherCAT® und über einen analogen Spannungsausgang zur Verfügung.

Die Messverstärker eignen sich für die Zugmessung mit allen FMS- Kraftaufnehmern. Dabei können 1 oder 2 Kraftaufnehmer an das Gerät angeschlossen werden.

### 3.3 Lieferumfang

Im Lieferumfang enthalten

- Messverstärker
- Montage- und Bedienungsanleitung

Nicht im Lieferumfang enthalten

- AC/DC Netzgerät, Mindestanforderung: EMC Immunity Spezifikationen EN61000-4-2, 3, 4, 5; EN55024 light industry level, criteria A, z.B. TRAKO TXL 035-0524D
- Kabel für Spannungsversorgung

Nicht im Lieferumfang enthalten, als Zubehör bei FMS erhältlich

- Patchkabel mit RJ45 Steckern (gerade oder 90°)
- Sensorkabel zur Verbindung von Kraftaufnehmer und Messverstärker
- M12 Stecker, D-kodiert

## 4 Kurzanleitung / Schnelleinstieg

Die Inbetriebnahme des EMGZ491.ECAT Verstärkers beschränkt sich in dieser Bedienungsanleitung auf die Installationsprozedur, Offset-Kompensation und Kalibrierung des Systems.

### 4.1 Vorbereitungen für die Parametrierung

- Lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitung des verwendeten Kraftaufnehmers
- Prüfen Sie Ihre Anforderungen an das System wie z.B.:
  - o verwendete Masseinheiten im System
  - o verwendete Ausgänge (-10 bis 10 V und Bus)
- Filtereinstellungen für Kraftwert und Analogausgang
- Erstellen Sie das Anschlussschema für Ihre spezifische Systemanordnung (siehe Kapitel „Elektrischer Anschluss“)

### 4.2 Montageablauf

- Montieren Sie die Kraftaufnehmer (die Details zur Montage entnehmen Sie bitte der Montageanleitung der Kraftaufnehmer)
- Schliessen Sie die Kraftaufnehmer an den Verstärker an (siehe 4.5)
- Schliessen Sie den Verstärker an die Versorgungsspannung an. Die Spannungsversorgung muss im Bereich von 18 bis 36 VDC liegen. (siehe 4.5)
- Offsetkompensation und Kalibration durchführen (siehe 5.1 und 0)
- Falls notwendig, ändern Sie die Parametereinstellungen (siehe 7)
- Integration des Verstärkers ins EtherCAT® -Netzwerk (siehe 8)

### 4.3 Montage und elektrische Anschlüsse



Warnung

Um die natürliche Konvektion zu verbessern und die Erwärmung der Verstärker möglichst niedrig zu halten, sollten in einem Einbauschrank installierte Geräte einem Abstand von mindestens 15 mm aufweisen.



Warnung

Die Funktion des Zugmessverstärkers ist nur mit der vorgesehenen Anordnung der Komponenten zueinander gewährleistet. Andernfalls können schwere Funktionsstörungen auftreten. Die Montagehinweise auf den folgenden Seiten sind daher unbedingt zu befolgen



Die örtlichen Installationsvorschriften dienen der Sicherheit von elektrischen Anlagen. Sie sind in dieser Bedienungsanleitung nicht berücksichtigt. Sie sind jedoch in jedem Fall einzuhalten.

## 4.4 Montage der Kraftaufnehmer

Die Montage der Kraftaufnehmer erfolgt gemäss der Montageanleitung der jeweiligen Produkte. Die Montageanleitungen werden mit den Kraftaufnehmern mitgeliefert.

## 4.5 Elektrische Anschlüsse

Es können ein oder zwei Kraftaufnehmer an den EMGZ491.ECAT angeschlossen werden. Beim Einsatz von zwei Kraftaufnehmern sind diese intern parallelgeschaltet. Die Verbindung zwischen Kraftaufnehmer und Verstärker wird mit einem 2x2x0.25mm<sup>2</sup> [AWG 23] abgeschirmten, paarverseilten Kabel realisiert.

### 4.5.1 EMGZ491.R.ECAT

|    |        |    |              |                          |              |                         |            |                         |            |                      |           |
|----|--------|----|--------------|--------------------------|--------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|----------------------|-----------|
| 13 | 14     | 15 | 16           | <b>Spannungsversorg.</b> |              | <b>Kraftaufnehmer 1</b> |            | <b>Kraftaufnehmer 2</b> |            | <b>Analogausgang</b> |           |
| 9  | 10     | 11 | 12           | 1                        | 24 VDC       | 5                       | + Speisung | 9                       | - Speisung | 13                   | ± 10 V    |
|    |        |    |              | 2                        | GND          | 6                       | + Signal   | 10                      | - Signal   | 14                   | GND       |
|    |        |    |              | 3                        | PE           | 7                       | - Signal   | 11                      | + Signal   | 15                   | n.a.      |
|    |        |    |              | 4                        | Schirmung    | 8                       | - Speisung | 12                      | + Speisung | 16                   | Schirmung |
|    |        |    |              | <b>Power Supply</b>      |              | <b>Load Cell 1</b>      |            | <b>Load Cell 2</b>      |            | <b>Analog Output</b> |           |
| 1  | 24 VDC | 5  | + Excitation | 9                        | - Excitation | 13                      | ± 10 V     |                         |            |                      |           |
| 2  | GND    | 6  | + Signal     | 10                       | - Signal     | 14                      | GND        |                         |            |                      |           |
| 3  | PE     | 7  | - Signal     | 11                       | + Signal     | 15                      | n.a.       |                         |            |                      |           |
| 4  | Shield | 8  | - Excitation | 12                       | + Excitation | 16                      | Shield     |                         |            |                      |           |

Abbildung 2: Elektrische Anschlüsse EMGZ491.R.ECAT

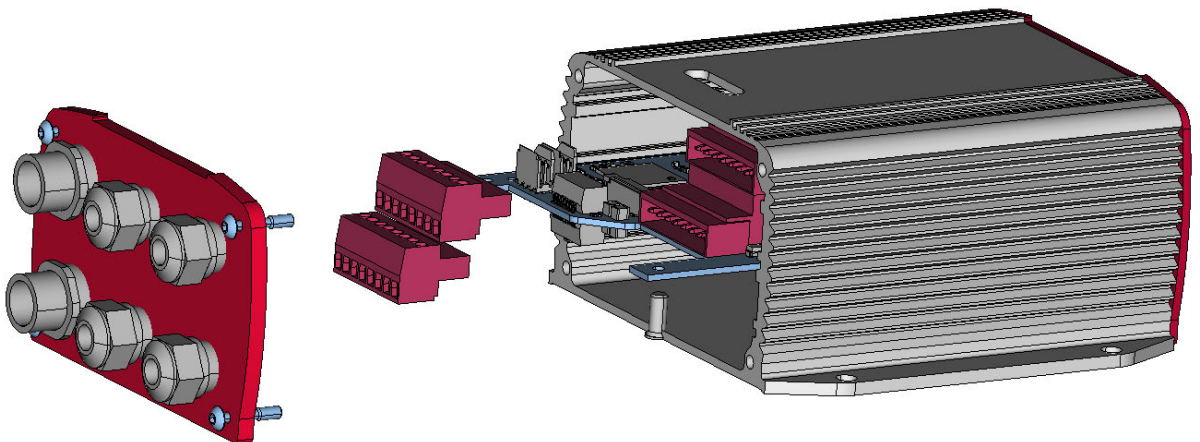
Zur einfacheren Montage lassen sich die Klemmenblöcke vom Gehäuse trennen



**Abbildung 3: Lösen der Klemmenblöcke: Vorsichtiges Aushebeln mit kleinem Schraubendreher**

#### 4.5.2 EMGZ491.W.ECAT

Um Zugang zur Platine zu erhalten müssen die 4 Schrauben der Abdeckung mit den PG Verschraubungen und dem M12 Stecker lösen. Sie können die Platine dann ca. 3 cm herausziehen und die Klemmenblöcke für den einfacheren Anschluss der Litzen lösen.



**Abbildung 4: Platine mit abnehmbaren Klemmenblöcken EMGZ491\_W\_PNET\_16-11-30.FCStd**



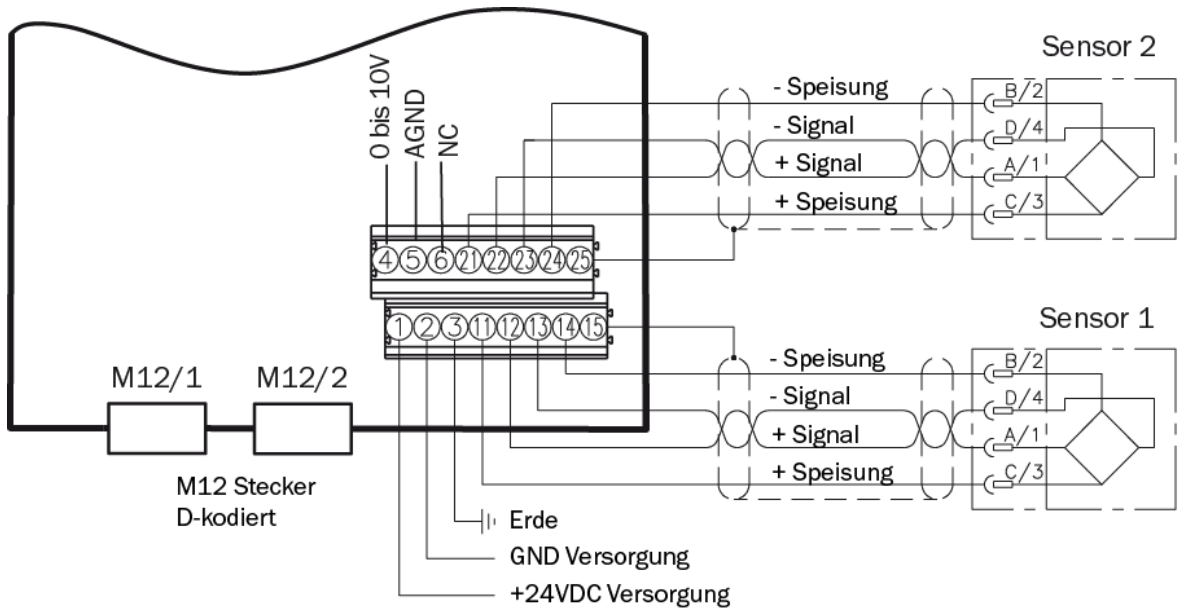


Abbildung 5: Elektrische Anschlüsse EMGZ491.W.ECAT

EMGZ491\_ECAT\_Grafik.ai

### 4.5.3 Ethernet Anschlüsse

| Signal | Name                | EtherCAT® | EIA T568B | Pin RJ45 | Pin M12 |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|---------|
| TD+    | Transmission Data + | YE        | WH/OG     | 1        | 1       |
| TD-    | Transmission Data - | OG        | OG        | 2        | 3       |
| RD+    | Receive Data +      | WH        | WH/GN     | 3        | 2       |
| RD-    | Receive Data -      | BU        | GN        | 6        | 4       |

Tabelle 1: Pin Belegung Ethernet Anschlüsse

EMGZ491\_ECAT\_Grafik.ai



**Warnung**

Schlechte Erdung kann zu elektrischen Schlägen gegen Personen, Störungen an der Gesamtanlage oder Beschädigung des Messverstärkers führen! Es ist auf jeden Fall auf eine gute Erdung zu achten.



**Hinweis**

Die Abschirmung darf nur auf der Seite Messverstärker angeschlossen werden. Am Anschluss des Kraftaufnehmers muss die Abschirmung offengelassen werden.

## 5 Kalibrierung des Messsystem

### 5.1 Offsetkompensation

Die Offsetkompensation dient dazu das Gewicht der Messwalze und der Wälzlager zu kompensieren und das Messsystem zu „Nullen“.

Die Offsetkompensation muss immer vor der eigentlichen Kalibrierung ausgeführt werden. Die Messwalze darf während des Vorganges nicht belastet werden.

Um die Werte für die Offsetkompensation zu ändern, verfahren Sie bitte gemäss 7.3.

### 5.2 Kalibrierung im Verstärker (Einstellen des Verstärkungsfaktors)

Mit der Kalibrierung stimmt man den Verstärkungsfaktor mit den Kraftaufnehmern ab. Nach der Kalibrierung entspricht die angezeigte Kraft der effektiv auf das Material wirkenden Kraft. Es stehen zwei Kalibrierungsverfahren zur Verfügung. Die erste hier beschriebene Kalibrierungsmethode verwendet ein definiertes Gewicht. Es gibt auch ein rechnerisches Verfahren für die Verstärkung. Das Kalibrierungsverfahren mit dem Gewicht ist einfach und liefert genauere Resultate, weil es den Materialverlauf nachbildet (siehe nachfolgende Abbildung) und den tatsächlichen Gegebenheiten in der Maschine Rechnung trägt.

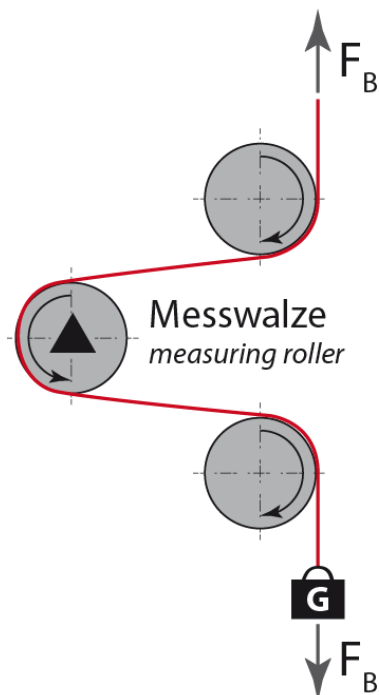


Abbildung 6: Nachbildung des Materialverlaufes mit einem definierten Gewicht  
*Tension\_Control\_Solutions.ai*

## 5.3 Kalibrierung durchführen

Um die Werte für die Kalibrierung zu ändern, verfahren Sie bitte gemäss 7.3 Azyklischer Datenverkehr.

- Erster Kraftaufnehmer anschliessen (siehe 4.5).
- Bei Belastung in Messrichtung muss das Messsignal positiv werden. Falls negativ, müssen die Signalleitungen des betreffenden Kraftaufnehmers am Klemmenblock getauscht werden (siehe 4.5).
- Falls vorhanden, zweiten Kraftaufnehmer anschliessen.
- Bei Belastung in Messrichtung muss das Messsignal positiv werden. Falls negativ, müssen die Signalleitungen des betreffenden Kraftaufnehmers am Klemmenblock getauscht werden (siehe 4.5).
- Material oder Seil lose in die Maschine einlegen.
- Offsetabgleich ausführen
- Material oder Seil mit einem definierten Gewicht belasten (siehe 5.2).
- Kalibrierung ausführen

## 5.4 Verstärkung

Je nach Materialumschlingung bei der Messwalze wird die herrschende Kraft nicht 1-zu-1 an die Kraftaufnehmer weitergegeben, was zur Folge hat, dass die gemessene Kraft nicht der effektiv herrschenden Kraft entspricht. Um diesen Fehler zu korrigieren, wird die gemessene Kraft mittels eines Faktors verstärkt. Der Faktor, der fortan als Verstärkung oder Verstärkungsfaktor (Gain) bezeichnet wird, wird so berechnet, dass die resultierende Kraft wieder der tatsächlich herrschenden Kraft entspricht. Die Verstärkung wird nachfolgender Formel berechnet:

$$\text{Verstärkung} = \frac{F_{\text{sys Digit}} * F_{\text{ist N}}}{F_{\text{sys N}} * F_{\text{ist Digit}}}$$

### Option V05



Die Standardversion verarbeitet ein Eingangssignal von den Kraftaufnehmern von  $\pm 9$  mV. Bei Messverstärkern mit der Option V05 ändert sich dieser Wert auf  $\pm 2.5$  mV. Alle anderen Angaben sind identisch.

| Erläuterungen          |   |
|------------------------|---|
| Variable               | Beschreibung  |
| $F_{\text{sys Digit}}$ | Ist die Systemkraft als Binärwert nach dem A/D - Wandler. Dieser Wert ist eine Konstante mit dem Wert 11'890. Er ist unabhängig von der Anzahl eingesetzter Kraftaufnehmer. Aus Anwendersicht entspricht dieser Wert einem Eingangssignal von 9mV.<br><br>Der Verstärker kann bis zu 37% Überlast messen. |
| $F_{\text{ist N}}$     | Effektiv herrschende Kraft am Messsystem in Newton.   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| $F_{\text{sys N}}$     | Ist die Systemkraft des Messsystems in Newton. Diese wird durch die Anzahl der eingesetzten Kraftaufnehmer bestimmt. Bei einem Kraftaufnehmer ist die Systemkraft gleich der Nominalkraft des Kraftaufnehmers. Bei zwei Kraftaufnehmern ist sie doppelt so gross. |
| $F_{\text{ist Digit}}$ | Gemessene Kraft am Messsystem als Binärwert nach dem A/D - Wandler. Aus Anwendersicht entspricht dieser Wert einer Spannung in mV, die vom Messsystem an den Verstärker weitergegeben wird.   |

### Beispiel

- Systemkraft bei 9 mV = 11'890 Digit
- 2 Kraftaufnehmer mit jeweils 500N Nennkraft, gemäss Typenschild;  
 $F_{\text{sys N}} = 2 \times 500\text{N} = 1'000\text{N}$ ;
- Verwendung eines definierten Gewichts von 50kg (entspricht ca. 500N);  $F_{\text{ist N}} = 500\text{N}$
- gemessene Kraft bei angehängtem Gewicht aus der SPS entnehmen, z.B.  $F_{\text{ist Digit}} = 4'980$

$$\text{Verstärkung} = \frac{11'890 * 500\text{N}}{1'000\text{N} * 4'980} \text{V} = 1.194$$

## 5.5 Grenzwertverletzungen

Der Verstärker überprüft den analogen Ein- und Ausgang auf Grenzwertverletzungen. Am Eingang wird anhand der Eingangsspannung überprüft, ob der Kraftaufnehmer mechanisch überlastet wird (Überlastprüfung). Der Messverstärker kann 37% Überlast messen. Beim Ausgang wird überprüft, ob die Ausgangsspannung in Abhängigkeit des verstärkten Eingangssignals über oder unter dem physikalisch möglichen Wert liegen wird. In diesem Fall liegt ein Über- bzw. Unterlauf vor.

### 5.5.1 Überlastprüfung (Overload)

Die Überlastprüfung wird mit dem am ADC gelesenen Rohwert durchgeführt. Sie hat folglich keinen Bezug zu einer Kraft und kann unabhängig von der Systemkraft für jeden Kraftaufnehmer angewandt werden.

Prüfungsregel:

Die FMS Kraftaufnehmer liefern bei der Nennkraftbelastung 9 mV am Ausgang. Bei einer Belastung bis zum mechanischen Anschlag werden ca. 12.4 mV ausgegeben. Diese Werte gelten, wenn der Kraftaufnehmer in normaler Betriebsrichtung (roter Punkt) belastet wird. In umgekehrter Richtung werden die Werte dementsprechend negativ ausgegeben. Der Verstärker prüft die Überlast in beide Richtungen.

Der Grenzwert für die Überlast ist fest auf 12 mV bzw. -12 mV eingestellt. Beim Erreichen einer dieser Grenzwerte wird das Statusbit Overload gesetzt. Das Bit fällt wieder weg, sobald der Rohwert 0.5 mV unter, bzw. über dem auslösenden Grenzwert liegt.

### 5.5.2 Über- und Unterlaufprüfung (Overflow/Underflow)

Die Über- und Unterlaufprüfung wird mit dem aus der Verstärkung errechneten Ausgabewert, der an den DAC weitergegeben wird, durchgeführt. Übersteigt der Ausgabewert den maximal möglichen Wert, liegt ein Überlauf vor. Unterschreitet er den minimal möglichen Wert, liegt ein Unterlauf vor.

**Prüfungsregel**

Die Ausgangsspannung bewegt sich zwischen 0 und +10V. Bei der Prüfung wird eine Hysterese von +/-10 Digits verwendet, damit die Fehlerbits nicht bei jeder kleinen Über- bzw. Unterschreitung ansprechen. Der Überlauf spricht folglich beim Erreichen des theoretisch berechneten Ausgabewerts von 10.05V an. Für den Unterlauf ist das der Wert 0.05V. Beim Erreichen dieser Grenzwerte werden die entsprechenden Bits im Status gesetzt. Die Bits fallen weg, sobald der Ausgabewert wieder im gültigen Bereich liegt (oberhalb 0.05V oder unterhalb 9.95V).

**5.6 Beschreibung der LEDs**

|  | LED     | Bedeutung   |
|--|---------|---|
|  | L/A IN  | Aus: keine Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul<br>Leuchtet: LINK: Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul<br>Blinkt: ACT: Kommunikation mit vorhergehenden EtherCAT-Modul                                       |
|  | L/A OUT | Aus: keine Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-Modul<br>Leuchtet: LINK: Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-Modul<br>Blinkt: ACT: Kommunikation mit nachfolgendem EtherCAT-Modul  |
|  | RUN     | Aus: EtherCAT-Modul ist im Status Init<br>Blinkt schnell: EtherCAT-Modul ist im Status Pre-Operational<br>Blinkt langsam: EtherCAT-Modul ist im Status Safe-Operational<br>Leuchtet: EtherCAT-Modul ist im Status Operational |
|  | ERR     | Leuchtet rot, wenn keine RJ45 Stecker angeschlossen sind.<br>Blinkt rot, wenn die Kommunikation mit der SPS unterbrochen ist  |
|  | RDY     | Leuchtet grün, sobald die Spannungsversorgung angeschlossen und der Prozessor gestartet ist.  |

Abbildung 7: Signal LEDs auf EMGZ491.ECAT *EMGZ491\_ECAT\_Grafik.ai*

## 6 Einbindung in EtherCAT® Netzwerk

Die Messverstärker der Baureihe EMGZ491.ECAT sind in der Lage in einem EtherCAT® Netzwerk zu arbeiten. Dabei arbeitet der Verstärker als EtherCAT® Slave mit einem EtherCAT® Master (z.B. TwinCAT).

### 6.1 EtherCAT® – Schnittstelle

Es wird EtherCAT® unterstützt. Das entsprechende Kommunikationsprofil wird vom EtherCAT® Master über die ESI gewählt. Der EMGZ491.ECAT überträgt den Istwert in Digit und das Status-/Fehler Byte. Zusätzlich können Parameter wie Offset Istwert, Gain Istwert, Filter Istwert, Filter Analogausgang sowie Skalierung Analogausgang eingestellt werden.

### 6.2 Systemstart

Modulparameter werden nicht unterstützt.

### 6.3 Datenaustausch

Der EMGZ491.ECAT verwendet die in EtherCAT® typischen Kommunikationsarten. Für die schnelle Übertragung der Messdaten wird der zyklische Datenverkehr verwendet. Für die Parametrierung kommt der azyklische Datenverkehr zum Einsatz. Für die Übertragung der Grenzwertverletzungen wird ebenfalls der zyklische Datenverkehr genutzt.

## 7 Konfiguration

Die Konfiguration des EMGZ491.ECAT erfolgt über EtherCAT®.

### 7.1 Beschreibung der Parameter

| Parameter |  |
|-----------|--|
| Name      | Beschreibung   |
| Einheit   | <p>Hier wird eingestellt, welche Masseinheit verwendet werden soll. Das Typenschild des Kraftaufnehmers gibt die Nominalkraft immer in N an.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Eingabe hat auch direkten Einfluss auf die Einheiten der zyklischen Prozessdaten.</p> <p>Bei der Auswahl lb (pound) wechselt das System von metrischen zu imperialen Masseinheiten.</p> <p>Auswahl            N, kN, lb, g, kg</p> <p>Vorgabewert        N</p> |
| Offset    | <p>Der mit der Prozedur „Offsetkompensation“ ermittelte Wert wird in Form eines Digitalwertes im Parameter [Offset] abgespeichert. Der Wert dient der Kompensation des Walzengewichtes.</p> <p>Min.                -16'000</p> <p>Max.                16'000</p> <p>Vorgabewert        0</p>   |
| Gain      | <p>Der Verstärkungsfaktor bewirkt, dass die angezeigte Kraft mit der effektiven Kraft übereinstimmt.</p> <p>Min.                0.100</p> <p>Max.                20.000</p> <p>Vorgabewert        1.000</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Systemkraft</b>                          | <p>Die Systemkraft gibt an, welche Messkraftkapazität in der Messwalze installiert ist. Z.B. wenn zwei 500N Kraftaufnehmer in der Walze installiert sind, müssen 1'000N eingegeben werden. Bei einseitiger Messung also bei Verwendung eines 500N Kraftaufnehmers, muss 500N eingegeben werden. Werden Kraftmessrollen mit Seilscheiben verwendet (z.B. RMGZ-Serie) muss die Nominalkraft der Kraftmessrolle angegeben werden (im Beispiel also 500N)</p> <p>Einheit                    N</p> <p>Min.                        1.00</p> <p>Max.                        200'000.00</p> <p>Vorgabewert            1'000.00</p> |
| <b>Tiefpassfilter aktiv</b>                 | <p>Hier wird der Status des Tiefpassfilters Istwert angezeigt.</p> <p>Min.                        0</p> <p>Max.                        1</p> <p>Vorgabewert            1</p> <p>0 = nein, inaktiv, 1 = ja, aktiv</p>   |
| <b>Grenzfrequenz Tiefpassfilter Istwert</b> | <p>Der Verstärker verfügt über einen Tiefpassfilter, der den Messwert, der über EtherCAT® weitergegeben wird, filtert. Dieser Filter dient der Unterdrückung unerwünschter Störsignale, die dem Messsignal überlagert sind. Mit diesem Parameter wird die Grenzfrequenz des Filters eingestellt. Je tiefer die Grenzfrequenz, desto träger wird der Messwert.</p> <p>Dieser Tiefpassfilter ist unabhängig vom Output Filter.</p> <p>Einheit                    Hz</p> <p>Min.                        0.1</p> <p>Max.                        200.0</p> <p>Vorgabewert            10.0</p>                                   |
| <b>Tiefpassfilter Analogausgang aktiv</b>   | <p>Hier wird der Status des Tiefpassfilters für den Analogausgang angezeigt.</p> <p>Min.                        0</p> <p>Max.                        1</p> <p>Vorgabewert            1</p> <p>0 = nein, inaktiv, 1 = ja, aktiv</p>   |



|   |   |
|---|---|
| <b>Grenzfrequenz<br/>Tiefpassfilter<br/>Analogausgang</b> | <p>Der Verstärker verfügt über einen Tiefpassfilter, der das Signal des analogen Spannungsausgangs filtert. Dieser Filter dient der Unterdrückung unerwünschter Störsignale. Mit diesem Parameter wird die Grenzfrequenz des Filters eingestellt.</p> <p>Dieser Tiefpassfilter ist unabhängig vom EtherCAT® Filter.</p> <p>Einheit                    Hz</p> <p>Min.                        0.1</p> <p>Max.                        200.0</p> <p>Vorgabewert            10.0</p> |
| <b>Skalierung<br/>Analogausgang</b>                       | <p>Dieser Parameter bestimmt, bei welcher Kraft der analoge Ausgang seine maximale Spannung (10V) ausgibt.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Bei der Auswahl lb (pound) wechselt das System von metrischen zu imperialen Masseinheiten.</p> <p>Einheit                    N</p> <p>Min.                        0.1</p> <p>Max.                        200'000.0</p> <p>Vorgabewert            1'000.0</p>  |

## 7.2 Zyklischer Datenverkehr

Nach erfolgreichem Systemstart kann der EtherCAT® Master und die zugeordneten EtherCAT® Slaves zyklische Prozessdaten austauschen. Nachstehende Tabelle zeigt auf welche Messdaten in welcher Form übermittelt werden.

| Parameter         |   |
|-------------------|---|
| Name              | Beschreibung  |
| Istwert in ADC    | <p>Über den A/D-Wandler eingelesener Wert.</p> <p>Datentyp           int (signed 16 Bit)</p> <p>Wertebereich     -16384 bis 16384</p> <p>Wertformat       ±#####</p> <p>Der Wert wird als ganzzahliger Wert ohne Nachkommastellen interpretiert. Bsp. 1000 = 1000 ADC Rohmesswert</p>                                 |
| Istwert in Newton | <p>Gefilterter Istwert in Newton umgerechnet</p> <p>Datentyp           long (signed 32 Bit)</p> <p>Wertebereich     ±200'000'000</p> <p>Wertformat       ±#####.###</p> <p>Der Wert wird als Dezimalwert mit drei Nachkommastellen interpretiert. Bsp. 1500 = 1,500N (1,5N)</p> <p>Einheit            N</p>           |
| Istwert in Pfund  | <p>Gefilterter Istwert in Pfund umgerechnet.</p> <p>Datentyp           long (signed 32 Bit)</p> <p>Wertebereich     ±200'000'000</p> <p>Wertformat       ±#####.###</p> <p>Der Wert wird als Dezimalwert mit drei Nachkommastellen interpretiert. Bsp. 224820 = 224,820lb (224,82lb)</p> <p>Einheit            lb</p> |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Istwert in Einheit</b> | <p>Gefilterter Istwert in die konfigurierte Einheit umgerechnet.</p> <p>Datentyp                    long (signed 32 Bit)</p> <p>Wertebereich            -2'147'483'648 bis 2'147'483'647</p> <p>Wertformat                ±#####,### bei N, kN, kg, oder lb</p> <p>Der Wert wird als Dezimalwert mit drei Nachkommastellen interpretiert. Bsp. Einheit ist auf kN gesetzt 100000 = 100,000kN (100kN)</p> <p>Wertformat                ±#####,# bei g</p> <p>Der Wert wird als Dezimalwert mit einer Nachkommastellen interpretiert. Bsp. Einheit ist auf g gesetzt 12340 = 1234,0g (1234g)</p> <p>Einheit                     N, kN, g, kg oder lb</p> |
| <b>Status</b>             | <p>Der Status beinhaltet Informationen über den aktuellen Prozess- oder Betriebszustand.</p> <p>Jedes Bit repräsentiert ein separates Ereignis. Der Zustand ist aktiv, wenn das Bit gesetzt ist.</p> <p>Datentyp                    byte (unsigned 8 Bit)</p> <p>Bit 0                        Überlast / Overload (LSB)</p> <p>Bit 1                        Analogausgang Überlauf / Output Overflow</p> <p>Bit 2                        Analogausgang Unterlauf / Output Underflow</p>  |

## 7.3 Azyklischer Datenverkehr

Nach erfolgreichem Systemstart kann der EtherCAT® Master und die zugeordneten EtherCAT® Slaves azyklische Bedarfsdaten austauschen. Die Nachstehende Tabelle zeigt auf, welche Parameter und Befehle in welcher Form mit dem azyklischen Datenverkehr übermittelt werden.

Zur Adressierung der Parameter group "Force Values Configuration" ist der Index 0x2800 und Subindex 0x01 bis 0x08 zu verwenden

| Parameter                |   |
|--------------------------|---|
| Index 0x2800<br>Subindex | Beschreibung  |
| 0x01                     | Einheit<br>Zugriffsart R/W<br>Parameter Befehl Einheit<br>Datentyp byte (unsigned 8 Bit)<br>Wertebereich 0 bis 4<br>0=N; 1=kN; 2=lb; 3=g; 4=kg<br>Werteformat # |
| 0x02                     | Offset<br>Zugriffsart R/W<br>Parameter Befehl Offset<br>Datentyp int (unsigned 16 Bit)<br>Wertebereich -16'000 bis 16'000<br>Werteformat ±#####                 |
| 0x03                     | Gain<br>Zugriffsart R/W<br>Parameter Befehl Gain<br>Datentyp int (unsigned 16 Bit)<br>Wertebereich 100 bis 20'000<br>Werteformat ##,###                         |

|      |   |
|------|---|
| 0x04 | <p><b>Systemkraft</b></p> <p>Die Systemkraft ist die maximal zulässige Kraft des verwendeten Messsystems.</p> <p>Zugriffsart            R/W</p> <p>Parameter Befehl    Systemkraft</p> <p>Datentyp                long (unsigned 32 Bit)</p> <p>Wertebereich         0 bis 200'000'000</p> <p>Werteformat          #####,###</p> <p>Einheit                 N</p>   |
| 0x05 | <p><b>Tiefpassfilter aktiv</b></p> <p>Tiefpassfilter Istwert ein- bzw. ausschalten; 0 = Aus; 1 = Ein.</p> <p>Nicht Remanent: Der eingestellte Wert geht beim Neustart verloren! Dieser Filter ist nach dem Neustart eingeschaltet.</p> <p>Zugriffsart            R/W</p> <p>Parameter Befehl    Tiefpassfilter Istwert aktiv (EtherCAT®)</p> <p>Datentyp                byte (unsigned 8 Bit)</p> <p>Wertebereich         0 bis 1</p> <p>Werteformat          #</p> |
| 0x06 | <p><b>Grenzfrequenz Tiefpassfilter Istwert</b></p> <p>Grenzfrequenz des Tiefpass-filters für den Istwert, welcher über EtherCAT® ausgegeben wird.</p> <p>Zugriffsart            R/W</p> <p>Parameter Befehl    Grenzfrequenz Tiefpassfilter Istwert (EtherCAT®)</p> <p>Datentyp                int (unsigned 16 Bit)</p> <p>Wertebereich         1 bis 2'000</p> <p>Werteformat          ###,##</p> <p>Einheit                 Hz</p>                               |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <p><b>0x07</b></p> | <p><b>Offsetabgleich</b></p> <p>Offset ermitteln und speichern. Das System wird ohne Materialzug auf null gesetzt.</p> <p>Zugriffsart           W</p> <p>Parameter Befehl   Offsetabgleich</p> <p>Datentyp             byte (unsigned 8 Bit)</p> <p>Wertebereich        0 bis 1</p> <p>Werteformat         #</p>   |
| <p><b>0x08</b></p> | <p><b>Kalibrierung</b></p> <p>Kalibriert den Verstärker auf das Gewicht in Newton, welches hier übergeben wird. Dieses muss mit dem angehängten Gewicht übereinstimmen.</p> <p>Zugriffsart           W</p> <p>Parameter Befehl   Kalibrierung</p> <p>Datentyp             long (signed 32 Bit)</p> <p>Wertebereich        0 bis 200'000'000</p> <p>Werteformat         #####,###</p> <p>Einheit              N</p> |

Erläuterung Zugriffsarten: R = Lesen, W = Schreiben, R/W = Schreiben und Lesen.

Zur Adressierung der Parameter group "Analog Output Configuration" ist der Index 0x2820 und Subindex 0x01 bis 0x03 zu verwenden.

| <p><b>Parameter</b></p>                        |  |
|--|--|
| <p><b>Index 0x2820</b><br/><b>Subindex</b></p> | <p><b>Beschreibung</b></p>   |
| <p><b>0x01</b></p>                             | <p><b>Skalierung Analogausgang</b></p> <p>Bestimmt bei welcher Kraft der Analogausgang den Maximalwert von 10V ausgibt.</p> <p>Zugriffsart           R/W</p> <p>Parameter Befehl   Skalierung Analogausgang</p> <p>Datentyp             long (unsigned 32 Bit)</p> <p>Wertebereich        100 bis 200'000'000</p> <p>Werteformat         #####,###</p> <p>Einheit              N</p> |

|      |   |
|------|---|
| 0x02 | <p>Tiefpassfilter Analogausgang aktiv</p> <p>Tiefpassfilter Analogausgang ein- bzw. ausschalten; 0 = Aus; 1 = Ein.</p> <p>Nicht Remanent: Der eingestellte Wert geht beim Neustart verloren! Dieser Filter ist nach dem Neustart eingeschaltet.</p> <p>Zugriffsart            R/W</p> <p>Parameter Befehl Tiefpassfilter Analogausgang aktiv</p> <p>Datentyp                byte (unsigned 8 Bit)</p> <p>Wertebereich         0 bis 1</p> <p>Werteformat          #</p> |
| 0x03 | <p>Grenzfrequenz Tiefpassfilter Analogausgang</p> <p>Grenzfrequenz des Tiefpass-filters für den Istwert, welcher über den Analogausgang ausgegeben wird.</p> <p>Zugriffsart            R/W</p> <p>Parameter Befehl Grenzfrequenz Tiefpassfilter Analogausgang</p> <p>Datentyp                int (unsigned 16 Bit)</p> <p>Wertebereich         1 bis 2'000</p> <p>Werteformat          ###,#</p> <p>Einheit                 Hz</p>                                      |

Erläuterung Zugriffsarten: R = Lesen, W = Schreiben, R/W = Schreiben und Lesen.

## 8 EtherCAT® – Kommunikation

Der azyklische Datenaustausch erfolgt gemäss ESI Datei.

### 8.1 Services und Protokolle

Folgende Services und Protokolle werden eingesetzt:

- SDO client and server side protocol (CoE)
- File Access over EtherCAT®(FoE)

Ebenso sind alle weiteren Services, welche für EtherCAT® benötigt werden, zugelassen.

Der EMGZ491.ECAT kann zu jeder Zeit mit den obigen Diensten belastet werden.



## 9 Abmessungen

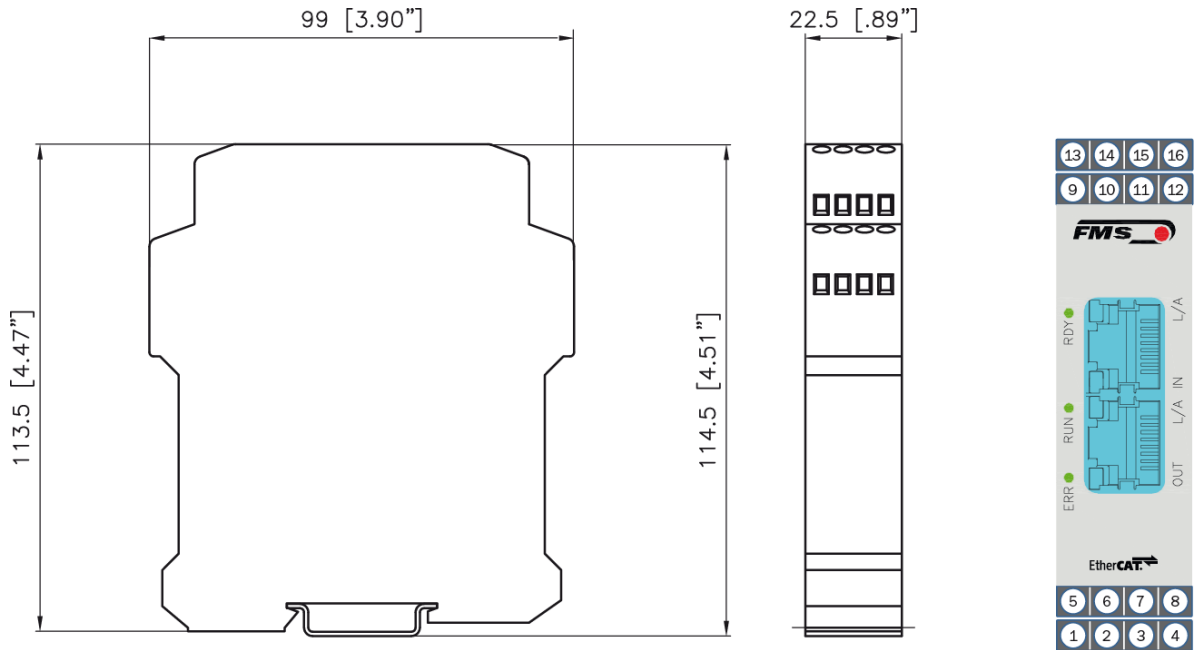


Abbildung 8: EMGZ491.R.ECAT Gehäuse für DIN-Schienenmontage  
EMGZ491\_ECAT\_Grafik.ai

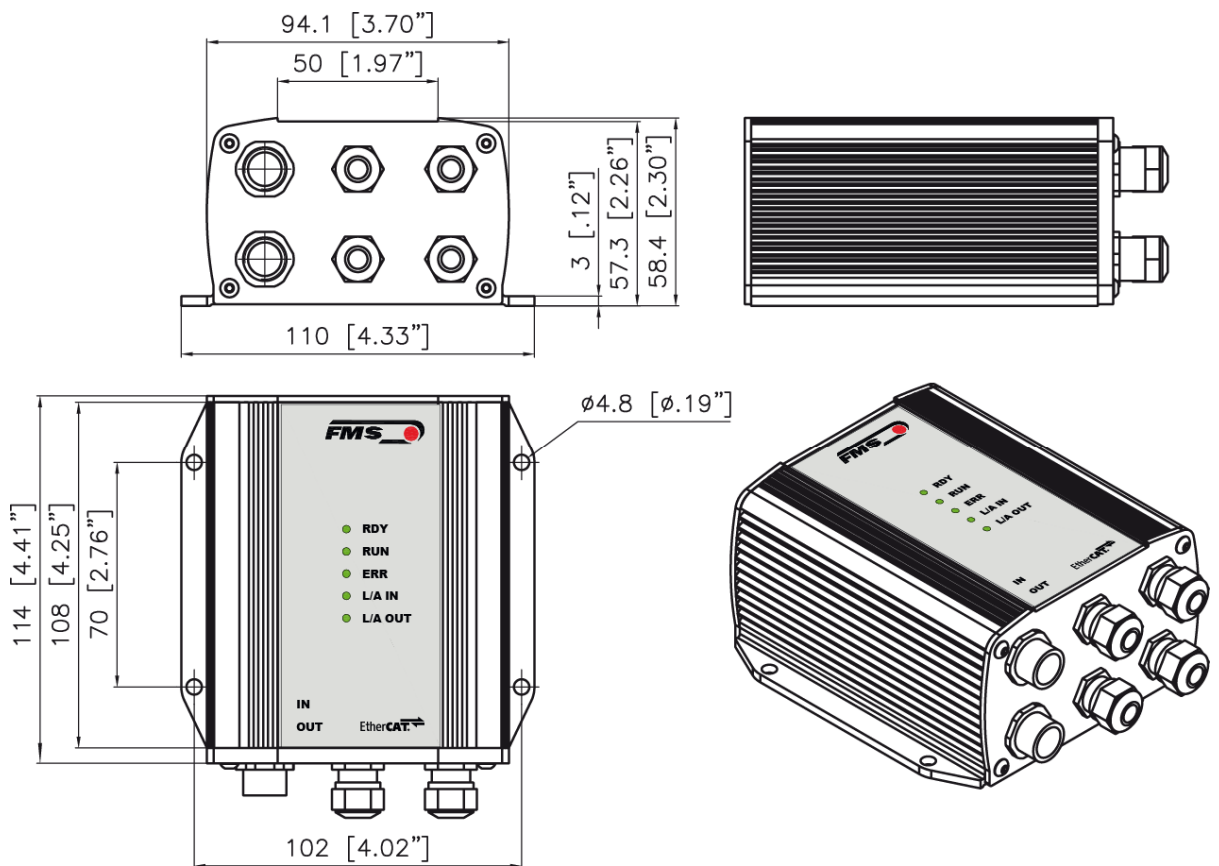


Abbildung 9: EMGZ491.W.ECAT Gehäuse für Wandmontage EMGZ491\_ECAT\_Grafik.ai

## 10 Technische Daten

| Technische Daten        |  |
|-------------------------|--|
| Anzahl Kanäle           | 1 Kanal für max. 2 Kraftaufnehmer  |
| Speisung Kraftaufnehmer | 5 VDC  |
| Bereich Eingangssignal  | ± 9 mV (max. 12.5 mV)<br>Option V05: ± 2.5 mV                            |
| Auflösung A/D-Wandler   | ± 32'768 Digit (16 Bit)  |
| Auflösung D/A-Wandler   | 0 bis 4'096 (12 Bit)   |
| Messunsicherheit        | < 0.05 % FS  |
| Stecker für Interface   | EMGZ 491.R.ECAT: 2 x RJ-45<br>EMGZ 491.W.ECAT: 2 x M 12 4-Pol, d-kodiert |
| Parametrierung          | über EtherCAT®   |
| Schutzklasse            | IP 20 (.R Version);<br>IP 65 (.W Version)                                |
| Spannungsversorgung     | 24 VDC (18 bis 36 VDC)   |
| Leistungsaufnahme       | 5 W  |
| Temperaturbereich       | -10 bis +50 °C (14 bis 122 °F)   |
| Gewicht                 | 370 g / 0.82 lbs (.R Version);<br>470 g / 1.04 lbs (.W Version )         |

| <b>EtherCAT® Kenndaten</b>                       |   |
|--|---|
| <b>Zykluszeit</b>                                | <b>≥ 1 ms in Free Run Mode</b>  |
| <b>Baud Rate</b>                                 | <b>100 Mbit /s</b>  |
| <b>Zyklische Prozessdaten</b>                    | <b>PDO mit festem Mapping</b>   |
| <b>Azyklische Prozessdaten</b>                   | <b>SDO Master-Slave</b>   |
| <b>Unterstützte Protokolle</b>                   | <b>SDO client and server side protocol (CoE); File Access over EtherCAT (FoE)</b> |
| <b>CoE (CAN application layer over EtherCAT)</b> | <b>SDO Upload, SDO Download, SDO Information Service (Object Dictionary)</b>      |
| <b>Mailbox Size</b>                              | <b>Fix length of 128 Byte</b>   |
| <b>SII (Slave Information Interface)</b>         | <b>4 kB</b>   |
| <b>Typ</b>                                       | <b>Complex Slave</b>  |
| <b>FMMUs</b>                                     | <b>8</b>  |
| <b>SYNC Manager</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>Explicit Device Identification</b>            | <b>Set Device Identification by Configuration Tool</b>                            |



**FMS Force Measuring Systems AG**  
Aspstrasse 6  
8154 Oberglatt (Switzerland)  
Tel. 0041 1 852 80 80  
Fax 0041 1 850 60 06  
info@fms-technology.com  
www.fms-technology.com

**FMS USA, Inc.**  
2155 Stonington Avenue Suite 119  
Hoffman Estates, IL 60169 (USA)  
Tel. +1 847 519 4400  
Fax +1 847 519 4401  
fmsusa@fms-technology.com

**FMS (UK)**  
Highfield, Atch Lench Road  
Church Lench  
Evesham WR11 4UG (Great Britain)  
Tel. 01386 871023  
Fax 01386 871021  
fmsuk@fms-technology.com

**FMS Italy**  
Via Baranzate 67  
20026 Novate Milanese  
Phone +39 02 39487035  
Fax +39 02 39487035  
fmsit@fms-technology.com