



Bedienungsanleitung

EMGZ306A/ EMGZ306A.10V

EMGZ306A.CAL

Kompakter analoger Zugmessverstärker

Dokumenten Version 2.2 08/2017 NS



This operation manual is also available in English.
Please contact your local representative.

Inhalt

1	Sicherheitshinweise	3
1.1	Darstellung	3
1.2	Liste der Sicherheitshinweise	3
2	Begriffe	4
3	Systembestandteile	4
4	Systembeschreibung.....	5
4.1	Funktionsweise	5
4.2	Kraftaufnehmer	5
4.3	Messverstärker EMGZ306A	5
4.4	Messverstärker EMGZ306A.CAL	6
4.5	Blockschema	6
4.5	Abmessungen	6
5	Installation und Verdrahten	7
5.1	Montage des Messverstärkers	7
5.2	Montage der Kraftaufnehmer	7
5.3	Verdrahtung	8
6	Inbetriebnahme	9
6.1	Ansicht der Einstellelemente EMGZ306A	9
6.2	Ansicht der Einstellelemente EMGZ306A.CAL	9
6.3	Konfiguration des Tiefpassfilters	10
6.4	Kalibrierung des Messverstärker	11
6.5	Kalibrierung des Messverstärkers ohne Gewichte (rechnerische Kalibrierung, nur EMGZ306A.CAL)	12
7	Fehlersuche	15
8	Technische Daten	15

1 Sicherheitshinweise

1.1 Darstellung

a) Grosse Verletzungsgefahr für Personen



Gefahr

Dieses Symbol weist auf ein hohes Verletzungsrisiko für Personen hin. Es muss zwingend beachtet werden.

b) Gefährdung von Anlagen und Maschinen



Warnung

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, deren Nichtbeachtung zu umfangreichen Sachschäden führen kann. Die Warnung ist unbedingt zu beachten.

c) Hinweis für die einwandfreie Funktion



Hinweis

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, die wichtige Angaben hinsichtlich der Verwendung enthält. Das Nichtbefolgen kann zu Störungen führen.

1.2 Liste der Sicherheitshinweise

- ⚠** *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.*
- ⚠** *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.*

2 Begriffe

Offset:

Korrekturwert zur Kompensation der Nullpunktabweichung. Damit lässt sich sicherstellen, dass bei einer Last von 0N das Messsignal wirklich 0V beträgt.

Gain:

Verstärkungsfaktor des Messverstärkers. Durch geeignete Wahl wird der Messbereich des Kraftaufnehmers bzw. der Messwalze exakt auf den Bereich der Ausgangsspannung (0...10V) abgeglichen.

DMS:

Dehnmessstreifen. Elektronisches Bauelement, welches bei Änderung seiner Länge den elektrischen Widerstand ändert. Wird in den Kraftaufnehmern zur Erfassung des Istwertes verwendet.

3 Systembestandteile

Der EMGZ306A besteht aus folgenden Komponenten (siehe auch **Bild 1**):

Kraftaufnehmer

- Für die mechanisch/elektrische Wandlung der Zugkraft
- Kraftmesslager
- *Kraftmessrollen*
- *Kraftmesszapfen*
- *Kraftmessblöcke*

Messverstärker EMGZ306A

- Aufbau in kompaktem Kunststoffgehäuse
- Gehäuse passt direkt auf DIN-Tragschiene
- Gain und Offset stufenlos einstellbar mit 20 Gang Trimmern
- Frei konfigurierbarer Tiefpassfilter
- Frei konfigurierbare Ausgänge ($\pm 10V$; 0...20mA; 4...20mA)
- Mit Anschlussmöglichkeit für externes Anzeigeelement
- *Vergossene Version EMGZ306A.581820 mit erhöhter Vibrationsfestigkeit, z.B. für rotierende Anwendungen*
- EMGZ306A.CAL für Kalibrierung ohne Gewichte (rechnerische Kalibrierung)

(Komponenten in kursive Schrift weisen auf Varianten oder Optionen hin)

4 Systembeschreibung

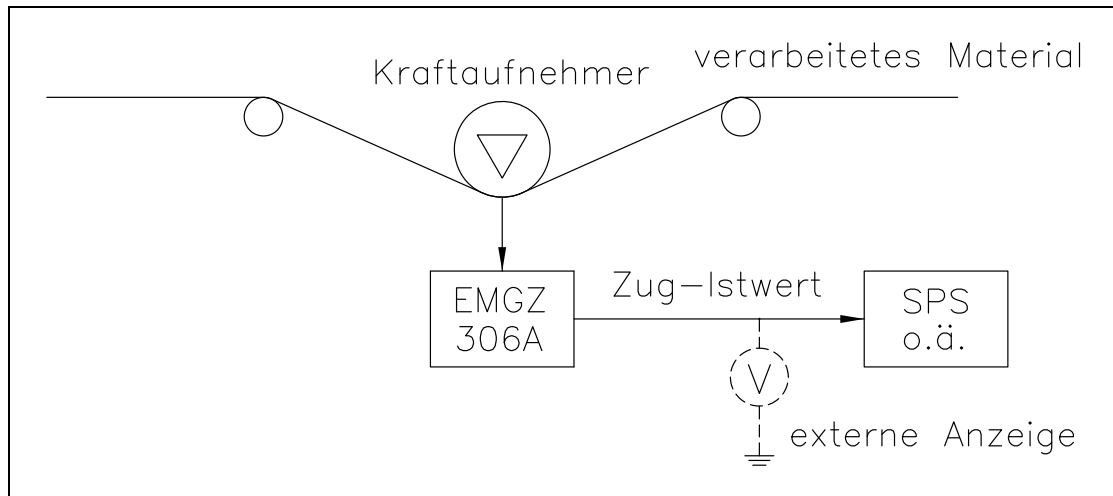


Bild 1: Prinzipschema des EMGZ306A Zugmessverstärkers

E306001d

4.1 Funktionsweise

Die Kraftaufnehmer messen die Zugkraft im Material und übermitteln den Messwert als mV-Signal an das Messverstärker EMGZ306A. Dieser verstärkt das mV-Signal je nach Konfiguration. Der so erzeugte Zugkraft-Istwert kann auf einem Instrument angezeigt oder von einer SPS oder ähnlichen Geräten ausgewertet werden.

4.2 Kraftaufnehmer

Die Kraftaufnehmer basieren auf dem Biegebalken-Prinzip. Die Durchbiegung wird mittels Dehnmessstreifen (DMS) gemessen und als mV-Signal an den Messverstärker übermittelt. Durch die Verwendung einer Brückenschaltung hat die Speisung einen direkten Einfluss auf den Messwert. Daher werden die Kraftaufnehmer vom EMGZ306A mit einer hochstabilen Speisung versorgt.

4.3 Messverstärker EMGZ306A

Der EMGZ306A ist ein 1-kanaliger analoger Zugmessverstärker. Er ist in ein kompaktes Gehäuse eingebaut, das direkt auf eine DIN-Tragschiene aufgeschnappt werden kann. Alle Anschlüsse sind auf Schraubklemmen geführt. Es können 1 oder 2 Kraftaufnehmer zu 350Ω angeschlossen werden. Der Verstärkerschaltkreis stellt die hochgenaue 5V-Kraftaufnehmerspeisung bereit und verstärkt das mV-Signal der Kraftaufnehmer auf 10V und 20mA. Spannungs- und Stromausgang sind gleichzeitig aktiv. Durch den Aufbau der Elektronik sind gute thermische und elektrische Eigenschaften gewährleistet. Messkreis und Speisung sind galvanisch getrennt.

Die Einstellung von Gain und Offset erfolgt mit zwei Trimmern. Für die Filterung der Signale kann ein unpolarisierter Kondensator angeschlossen werden.

4.4 Messverstärker EMGZ306A.CAL

Der EMGZ306A.CAL besitzt einen „CAL“ Knopf an der Vorderseite und ermöglicht damit eine rechnerische Kalibrierung der Messstelle durchzuführen. Die Kalibrierung wird alleine aus den Anwendungs- und Geometriedaten berechnet und durchgeführt.

Bemerkung: Die Präzision der rechnerischen Kalibrierung ist kleiner als diejenige aus einer Kalibrierung mittels Gewichte.

4.5 Blockschema

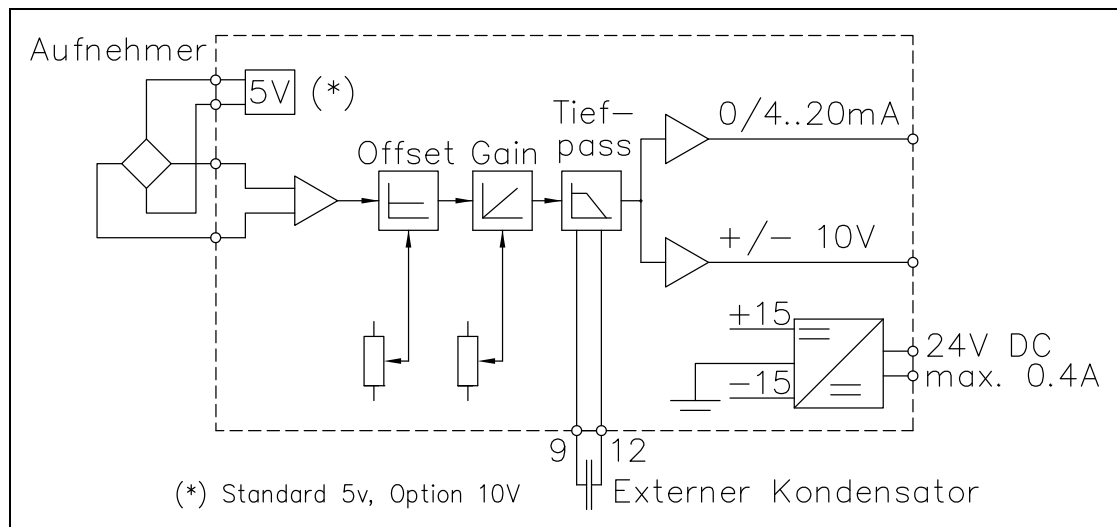


Bild 2

E306007d

4.5 Abmessungen

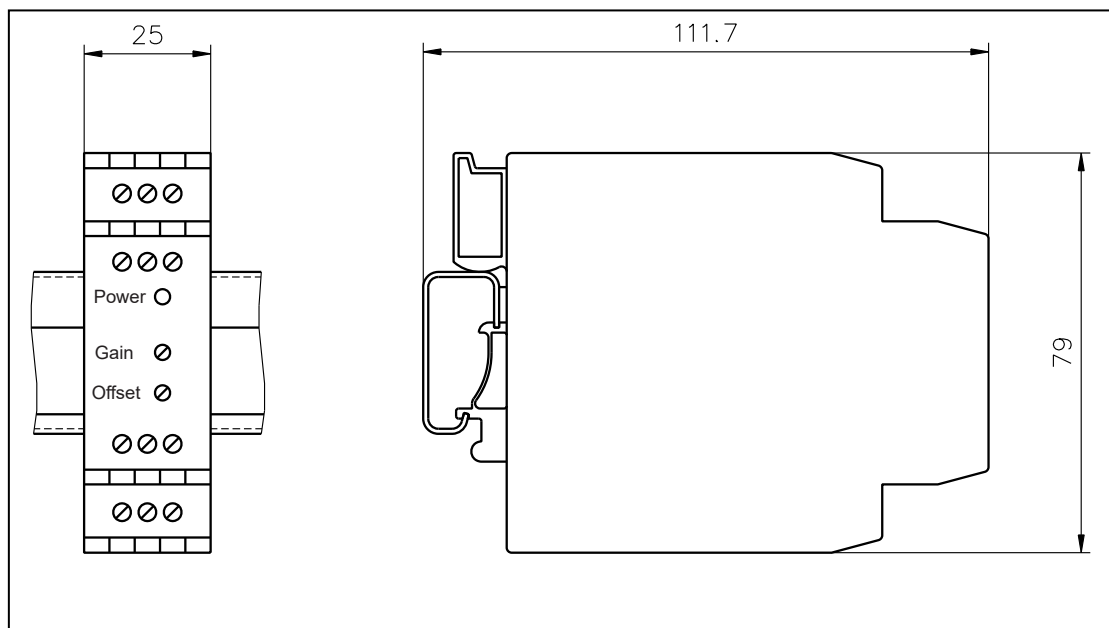


Bild 3

E306008d

5 Installation und Verdrahten



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.



Warnung

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

5.1 Montage des Messverstärkers

Das Kunststoffgehäuse des Messverstärkers wird in einem Schaltschrank direkt auf eine DIN-Tragschiene aufgeschnappt. Die Anschlüsse auf die Klemmen werden gem. Anschlusschema ausgeführt (**Bild 4**).

5.2 Montage der Kraftaufnehmer

Die Montage der Kraftaufnehmer erfolgt gemäss der FMS Montageanleitung, die zusammen mit den Kraftaufnehmern geliefert wurden.

Der Anschluss der Kabel auf die Klemmen der Elektronik erfolgt gemäss Anschlusschema (**Bild 4**).



Hinweis

Wird die Abschirmung der Signalkabel am Messverstärker und am Kraftaufnehmer angeschlossen, können Erdschleifen entstehen, die das Messsignal empfindlich stören können. Funktionsstörungen können die Folge sein. Die Abschirmung soll nur auf Seite Messverstärker angeschlossen werden. Auf Seite Kraftaufnehmer muss die Abschirmung offen bleiben.

5.3 Verdrahtung

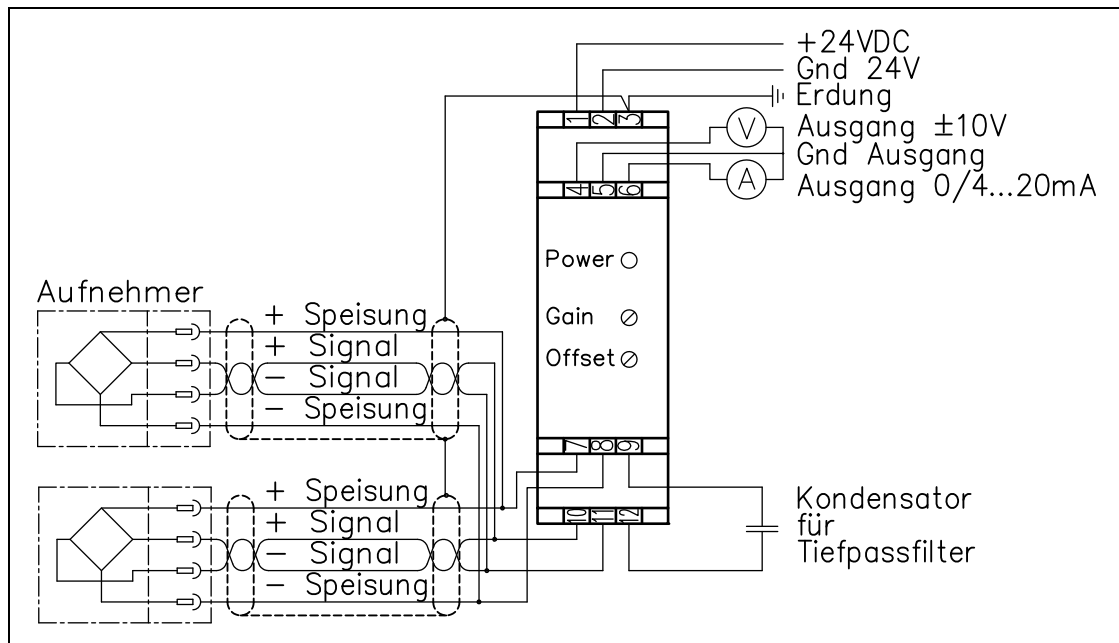


Bild 4: Anschlussschema

E306009d

Am Messverstärker können 1 oder 2 Kraftaufnehmer angeschlossen werden. Bei Verwendung von 2 Kraftaufnehmern werden die Anschlusskabel parallel geschaltet. Das Ausgangssignal des Messverstärkers entspricht dann dem Mittelwert beider Kraftaufnehmer.

Die Verbindungsleitungen zwischen Kraftaufnehmern und Messverstärker sind mit 2x2x0.75mm² paarverseiltem, abgeschirmtem Kabel auszuführen. (Bei einer Kabellänge von weniger als 15m kann auch 2x2x0.25 mm² verwendet werden.) Die Leitungen sind getrennt von leistungsführenden Kabeln zu verlegen.

Die Klemme 3 muss an eine Erdung angeschlossen werden.



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.

6 Inbetriebnahme

6.1 Ansicht der Einstellelemente EMGZ306A

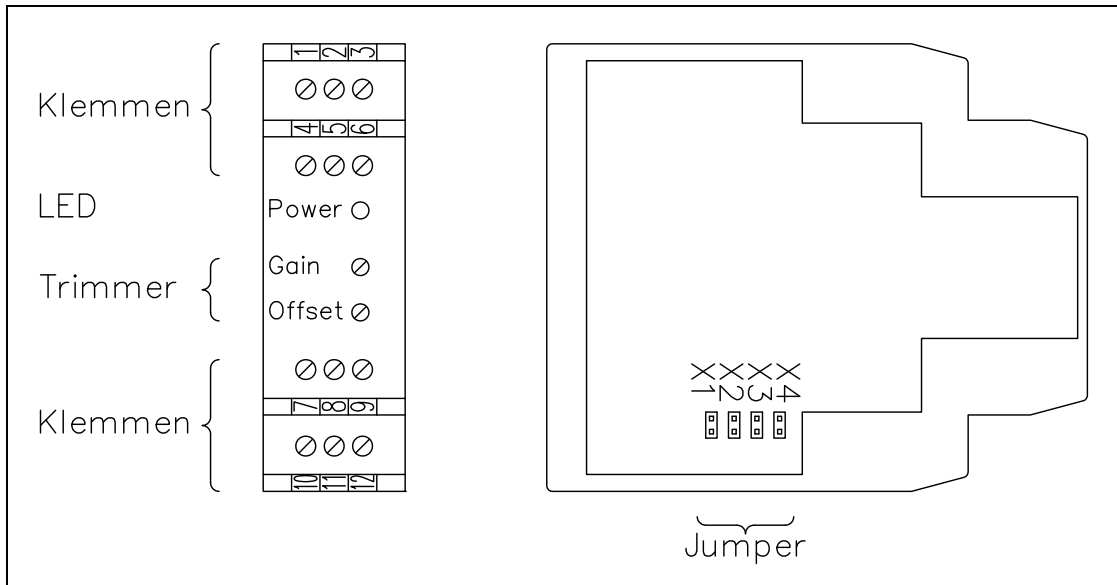


Bild 5a: Einstellelemente EMGZ306A. Die LED dient der Spannungskontrolle

E306010d

6.2 Ansicht der Einstellelemente EMGZ306A.CAL

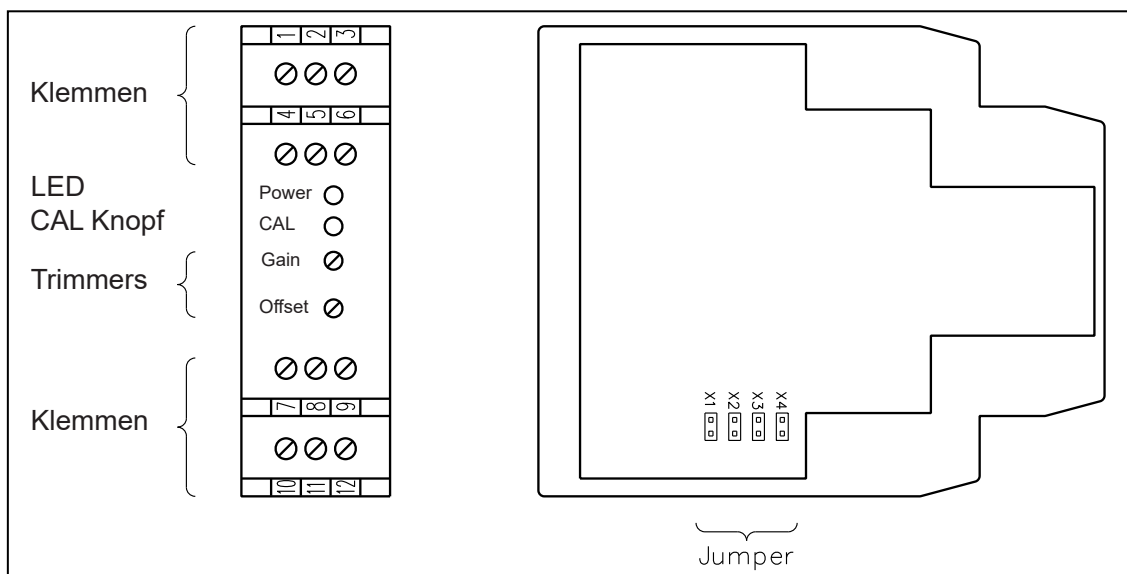


Bild 5b: Einstellelemente EMGZ306A.CAL. Die LED dient der Spannungskontrolle

E306011d

6.2.1 Konfiguration der Ausgänge

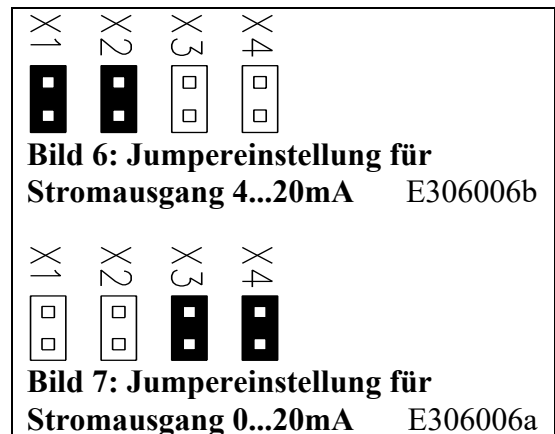
Öffnen des Gehäuses

Damit auf die Jumper zugegriffen werden kann, muss das Gehäuse geöffnet werden. Dazu werden die beiden Gehäusehälften vorsichtig auseinandergezogen und die linke Seite abgenommen.

Der Messverstärker besitzt einen Spannungsausgang ($\pm 10V$) und einen Stromausgang (0...20mA bzw. 4...20mA), welche gleichzeitig aktiv sind. Das Signal des Stromausganges wird wie folgt konfiguriert:

Stromausgang 4...20mA

Die Jumper werden auf X1 / X2 gesetzt (Bild 6). Dies ist die werkseitige Standardeinstellung.



Stromausgang 0...20mA

Die Jumper werden auf X3 / X4 gesetzt (Bild 7).



Vergossene Version EMGZ306A.581820 für rotierende Anwendungen:

Anstelle von Jumpern sind Lötbrücken angebracht, damit die Vibrationsfestigkeit gewährleistet ist. Die werkseitige Standardeinstellung ist 4...20mA. Der Stromausgang kann durch Umlöten der Lötbrücken umkonfiguriert werden.

6.3 Konfiguration des Tiefpassfilters

Der Messverstärker besitzt einen Tiefpassfilter zur Unterdrückung von unerwünschten Signalschwankungen. Diese können durch Unwucht einer Rolle, Schwingungen im Material o.ä. entstehen.

Der Tiefpassfilter wirkt gleichzeitig auf Spannungs- und Stromausgang. Je tiefer die Grenzfrequenz, desto träger wird das Ausgangssignal. Die Konfiguration erfolgt durch Anschliessen eines unpolarierten Kondensators auf die Klemmen 9 und 12 (siehe **Bild 4**). Der Kondensator wird gemäss folgender Formel bzw. Tabelle dimensioniert:

$$C = 10 / F$$

C: Kapazität in [μ F]

F: Grenzfrequenz in [Hz]

Grenzfrequenz [Hz]	Kapazität des Kondensators [μ F]
1	10
2	5
5	2
10	1
20	0.5
50	0.2
100	0.1
200	0.05
500	0.02
1000	0.01

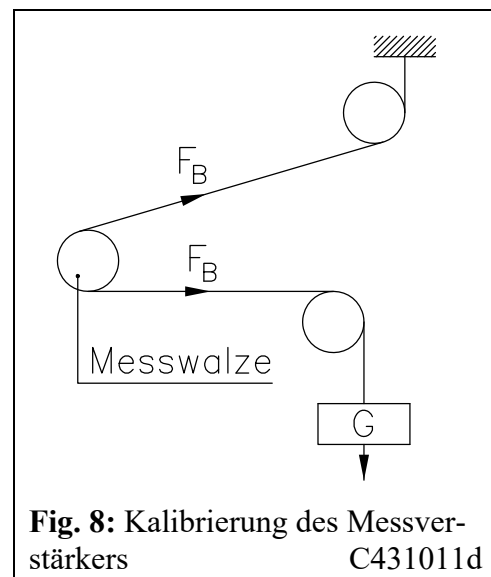


Hinweis

Es dürfen keine Elektrolyt-Kondensatoren verwendet werden, weil positive und negative Signale auftreten. Diese würden den Elektrolyt-Kondensator zerstören.

6.4 Kalibrierung des Messverstärker

1. Messinstrument an Strom- oder Spannungsausgang anschliessen.
2. Ersten Kraftaufnehmer anschliessen.
3. Kontrolle, ob bei Belastung in Messrichtung Ausgangssignal positiv wird. Falls negativ, müssen die beiden Signalleitungen des betreffenden Kraftaufnehmers am Klemmenblock getauscht werden (Klemmen 10 / 11).
4. Falls vorhanden, zweiten Kraftaufnehmer anschliessen.
5. Kontrolle, ob bei Belastung in Messrichtung Ausgangssignal positiv wird. Falls negativ, müssen die beiden Signalleitungen des betreffenden Kraftaufnehmers an den Klemmen getauscht werden (Klemmen 10 / 11).
6. Material oder Seil lose in die Maschine einlegen.
7. Offset-Trimmer verstellen, bis das Ausgangssignal 0V bzw. 4mA ist.
8. Material oder Seil mit einem definierten Gewicht belasten (**Bild 8**).
9. Gain-Trimmer verstellen, bis der Ausgang das gewünschte Signal zeigt (z.B. 10V für 500N).



6.5 Kalibrierung des Messverstärkers ohne Gewichte (rechnerische Kalibrierung, nur EMGZ306A.CAL)

Der EMGZ306A.CAL besitzt einen „CAL“ Knopf an der Vorderseite. Wird der „CAL“ Knopf gedrückt wird eine Eingangsspannung von 4.5mV am Verstärker generiert. Dieses Signal wird als Referenz benutzt und ermöglicht eine rein rechnerische Kalibrierung des Messverstärkers.

Die Kalibrierung wird durchgeführt indem der „CAL“ Knopf gedrückt wird und gleichzeitig die Verstärker Ausgangsspannung auf einem im Voraus berechneten Wert („gerechnete Ausgangsspannung“) eingestellt wird. Der Wert wird wie unten beschrieben berechnet.

Bemerkung: Die Präzision der rechnerischen Kalibrierung ist kleiner als diejenige aus einer Kalibrierung mittels Gewichte (siehe 7.5).

Methode 1 Manuelle Berechnung

Die Kraft F welche einer Ausgangsspannung $U = 10V$ wird entspricht

$$F_{@10V} = \dots \text{ [N]}$$

Die Ausgangsspannung die bei gedrücktem „CAL“ Knopf einzustellen ist lautet:

$$\begin{aligned} \text{gerechnete Ausgangsspannung} &= 10 * \frac{F_{\text{nominal}}}{F_{@10V}} * \frac{FB}{FMR} * 0.5 \\ &= 10 * \frac{F_{\text{nominal}}}{F_{@10V}} * \frac{n}{2 * \sin(\gamma/2) * \cos(\alpha)} * 0.5 \end{aligned}$$

F_{nominal} = Nennkraft des Messaufnehmers
(siehe Produktbeschriftung)

$F_{@10V}$ = Gewünschte Kraft bei 10V

FB = Materialzug

FMR = Resultierende Messkraft in Richtung roter Punkt (pro Aufnehmer)

γ = Material Umschlingungswinkel

α = Winkel zwischen Resultierende Kraft und roter Punkt

n = Anzahl der Kraftaufnehmer

($n=2$ für LMGZ, AMGZ, ZMGZ, UMGZ, SMGZ, PMGZ)

($n=1$ für RMGZ, IMGZ)

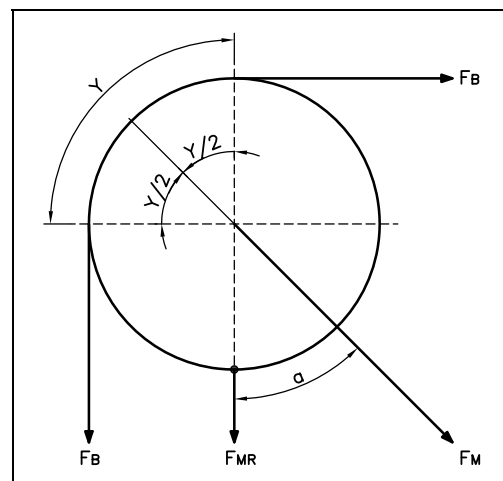


Bild 9: Definition Winkeln und Kräfte
EMGZ306 CAL1

Methoden 2 Ermittlung mittels Gain-Tool aus dem FMS Calculator

Der FMS Calculator V2.0 oder höher wird benötigt.

Falls nötig bitte den FMS Calculator von der FMS Homepage herunterladen und installieren. Der Link lautet:

<http://www.fms-technology.com/d/downloads/index.htm>

Gain-Berechnungstool

Das Gain-Berechnungstool bietet die Möglichkeit einer rechnerischen Ermittlung des Gain Wertes für FMS Messverstärker. Diese Funktion dient zur einfachen Ermittlung des Einstellwertes.

Zuerst müssen alle Daten im FMS Calculator eingegeben werden (Schritte 1 bis 4). Der gewünschte Aufnehmertyp muss vollständig spezifiziert sein.

Das Gain-Berechnungstool wird mittels Klick auf das Gain-Berechnungstool-Symbol gestartet. Die Funktion ist nur verfügbar, falls alle Daten und der Aufnehmer vollständig spezifiziert wurden. Das Gain-Berechnungstool braucht keine Eingabe. Alle Daten sind aus den vorgängigen Schritten übernommen.

Die gerechnete Ausgangsspannung die bei gedrücktem "CAL" Knopf einzustellen ist wird direkt angezeigt (siehe **Bild. 10**):

FMS Gain Calculator V1.0

Auslegungsdaten

Aufnehmer		LMGZ203.750.17
Materialzug	FB =	1000 N
Gemessene Summe der Materialzugkräfte pro Aufnehmer:	FMR =	707.1068 N

Einstellungen für digitale FMS Verstärker der Serie 400 und 600

Nennkraft des Aufnehmers: (wie auf Typenschild)		750 N
Anzahl der Aufnehmer:		2
Gain:		0.707

Einstellungen für analoge FMS Verstärker EMGZ306A.CAL

Nennkraft des Aufnehmers: (wie auf Typenschild)		750 N
Gewünschte Kraft	<input checked="" type="radio"/> N <input type="radio"/> lb	1000 N <input checked="" type="radio"/> 10 V
CAL Taste drücken und Ausgangsspannung einstellen auf:		5.303 V

Hilfe Drucken Schliessen

Weightless loadcell calibration tool; FMS gain calculator (C) FMS 2004

Bild. 10: FMS Gain-Berechnungstool

E3060_gain1d.jpg

Kalibrierungsvorgang:

1. Messinstrument an Strom- oder Spannungsausgang anschliessen.
2. Ersten Kraftaufnehmer anschliessen.
3. Kontrolle, ob bei Belastung in Messrichtung Ausgangssignal positiv wird. Falls negativ, müssen die beiden Signalleitungen des betreffenden Kraftaufnehmers am Klemmenblock getauscht werden (Klemmen 10 / 11).
4. Falls vorhanden, zweiten Kraftaufnehmer anschliessen.
5. Kontrolle, ob bei Belastung in Messrichtung Ausgangssignal positiv wird. Falls negativ, müssen die beiden Signalleitungen des betreffenden Kraftaufnehmers an den Klemmen getauscht werden (Klemmen 10 / 11).
6. Material oder Seil lose in die Maschine einlegen.
7. Offset-Trimmer verstellen, bis das Ausgangssignal 0 ist.
8. Mittels Voltmeter die Ausgangsspannung messen und bei gedrückter „CAL“ Taste den Gain-Trimmer verstellen bis das Ausgangssignal den vorher berechneten Wert erreicht.

7 Fehlersuche

Fehlerart	Ursache	Störungsbehebung
Ausgang zeigt Signal > 0 obwohl Material lose ist	Offset ist falsch eingestellt	Offset neu einstellen (siehe „7.4 Kalibrierung des Messverstärkers“)
	Stromausgang ist auf 4...20mA konfiguriert	Jumper umstecken, falls erforderlich
Ausgangssignal ist nicht stabil, obwohl Materialzug nicht ändert	Grenzfrequenz zu hoch eingestellt	Grenzfrequenz anpassen (siehe „7.3 Konfiguration des Tiefpassfilters“)
	Masseklemme des Ausgangs ist nicht 0V	Massenklemme des Ausgangs (Klemme 5) mit Erdung (Klemme 3) verbinden
Ausgang zeigt keine Reaktion, oder die LED leuchtet nicht	Sicherung defekt	Sicherung ersetzen auf Spannungsversorgung
	Stromversorgung nicht korrekt	Stromversorgung überprüfen / korrigieren
	Messverstärker defekt	FMS-Kundendienst benachrichtigen

8 Technische Daten

Kraftaufnehmerspeisung	5VDC max. 30mA hochstabil (Option 10VDC)
Gain-Einstellbereich	500...5000
Offset-Einstellbereich	±9mV
Temperaturdrift Offset	< 0.01% / K
Linearitätsfehler	< 0.1%
Spannungsausgang	±10V min. 1kΩ
Stromausgang	0/4...20mA max. 500Ω
Grenzfrequenz	einstellbar, ca. 1...1000Hz
Speisung	24VDC (18...36VDC) max. 0.1A
Leistungsaufnahme	max. 2.5W
Temperaturbereich	-10...+60°C
Schutzklasse	IP20



FMS Force Measuring Systems AG

Aspstrasse 6
8154 Oberglatt (Switzerland)
Tel. +41 44 852 80 80
Fax +41 44 850 60 06
info@fms-technology.com
www.fms-technology.com

FMS Italy

Via Baranzate 67
I-20026 Novate Milanese
Tel: +39 02 39487035
Fax: +39 02 39487035
fmsit@fms-technology.com

FMS USA, Inc.

2155 Stonington Ave. 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. +44 1386 871023
Fax +44 1386 871021
fmsuk@fms-technology.com