

DM221 / DM222 Umsetzer für DMS Vollbrückensensoren

Produkteigenschaften:

- DM222: Anschluss für zwei unabhängige DMS Vollbrückensensoren
- DM221: Anschluss für einen DMS Vollbrückensensor
- DM222: Zwei unabhängige analoge Strom/Spannungsausgänge
- DM221: Ein analoger Strom/Spannungsausgang
- Vier HTL Eingänge zur Auslösung verschiedener Zustände
- Vier HTL Ausgänge zur Anzeige verschiedener Zustände
- Übertragung der Sensordaten via RS-485
- Programmierung via USB
- Versorgung 18 bis 30 VDC

Die deutsche Beschreibung ist verfügbar unter:

https://www.motrona.com/fileadmin/files/bedienungsanleitungen/Dm222_d.pdf



The English description is available at:

https://www.motrona.com/fileadmin/files/bedienungsanleitungen/Dm222_e.pdf



La description en français est disponible sur:

https://www.motrona.com/fileadmin/files/bedienungsanleitungen/Dm222_f.pdf



The operator software OS (freeware) is available at:

<https://www.motrona.com/de/support/software.html>



Version:	Beschreibung:
DM220_01a/AF/ Mai 2022	Erste Version / Auflage
DM222_01b/mbo/Feb. 2023	Kapitel 4/Anschlussbild aktualisiert

Rechtliche Hinweise:

Sämtliche Inhalte dieser Gerätebeschreibung unterliegen den Nutzungs- und Urheberrechten der motrona GmbH. Jegliche Vervielfältigung, Veränderung, Weiterverwendung und Publikation in anderen elektronischen oder gedruckten Medien, sowie deren Veröffentlichung im Internet, bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die motrona GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1.	Sicherheit und Verantwortung	5
1.1.	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
1.2.	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3.	Installation	6
1.4.	Störsicherheit	7
1.5.	Reinigungs-, Pflege- und Wartungshinweise	7
2.	Allgemeines	8
3.	Blockschaltbild für DM222	8
4.	Elektrische Anschlüsse DM222	9
4.1.	DC-Eingangsspannungsversorgung an X1	10
4.2.	DMS Vollbrücken Versorgung an X3, X4	10
4.3.	DMS Vollbrücken Rücklesung an X3, X4	10
4.4.	DMS Vollbrücken Spannung an X3, X4	10
4.5.	Anschlussbeispiel DMS Sensor	10
4.6.	Control Ausgänge OUTx an X6	11
4.7.	Control Eingänge INx an X6	11
4.8.	Analoge Ausgänge an X5	11
4.9.	LEDs	12
4.10.	USB	12
4.11.	RS-485 an X2	12
4.12.	DIL	12
5.	Parameter	13
5.1.	Sensor 1 Menu	13
5.2.	Sensor 2 Menu (nur für DM222)	15
5.3.	Combination Menu	15
5.4.	Digital Input Menu	16
5.5.	Analog Output 1 Menu	17
5.6.	Analog Output 2 Menu (nur DM222)	18
5.7.	Digital Output Menu	18
5.8.	Modbus Menu	20
5.9.	Serial Menu	21
5.10.	General Menu	22
5.11.	Adjustment Menu	23
6.	Inbetriebnahme	25
6.1.	Grundeinstellung des DMS Sensors	25
6.2.	Einfachste Einstellung	25
6.3.	Umrechnung in Sensor Einheiten	27
6.4.	Kombinierte Sensoren	28
6.5.	Digitaler Eingang	29
6.6.	Analoger Ausgang	29
6.7.	Digitaler Ausgang	29
6.8.	Weitere optionale Einstellungen	29
6.8.1.	Untersuchung der eingelesenen analogen Werte	29
6.8.2.	Einstellung der seriellen RS-485 Schnittstelle	29
6.9.	Kalibrierung des analogen Ausgangs	30

6.10.	Kalibrierung der MEA Rücklesung	30
6.11.	Kalibrierung des analogen Eingangs BRI / DMS	30
6.11.1.	Kalibrierung der Eingangsstufe	30
6.11.2.	Kalibrierung der Eingangsstufe und dem DMS Sensor	31
6.11.3.	Monitor Codestellen für die Kalibrierung	32
7.	Input Funktionen	33
7.1.	Tara 1	33
7.2.	Tara 2	33
7.3.	Tara 12	33
7.4.	Lock 1	34
7.5.	Lock 2	34
7.6.	Lock 3	34
7.7.	Lock 4	35
7.8.	Lock 1-4	35
7.9.	Set 1	35
7.10.	Set 2	36
7.11.	Set 12	36
8.	Output Funktionen	36
8.1.	Output Function = 1	36
8.2.	Output Function = 2	36
8.3.	Output Function = 3	37
8.4.	Output Function = 4	37
8.5.	Output Function = 5	37
8.6.	Output Function = 6	37
8.7.	Output Function = 7	37
9.	Lecom Protokoll	38
9.1.	Lecom Read	38
9.2.	Lecom Write	39
10.	Modbus Protokoll	40
10.1.	Modbus Read	40
10.2.	Modbus Write	41
11.	Modbus CRC Berechnung	44
12.	Parameter-Liste	45
13.	Abmessungen	48
14.	Technische Daten	49

1. Sicherheit und Verantwortung

1.1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese Beschreibung ist wesentlicher Bestandteil des Gerätes und enthält wichtige Hinweise bezüglich Installation, Funktion und Bedienung. Nichtbeachtung kann zur Beschädigung oder zur Beeinträchtigung der Sicherheit von Menschen und Anlagen führen!

Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Geräts diese Beschreibung sorgfältig durch, und beachten Sie alle Sicherheits- und Warnhinweise! Bewahren Sie diese Beschreibung für eine spätere Verwendung auf.

Voraussetzung für die Verwendung dieser Gerätebeschreibung ist eine entsprechende Qualifikation des jeweiligen Personals. Das Gerät darf nur von einer geschulten Elektrofachkraft installiert, gewartet, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.

Haftungsausschluss: Der Hersteller haftet nicht für eventuelle Personen- oder Sachschäden, die durch unsachgemäße Installation, Inbetriebnahme, Bedienung sowie aufgrund von menschlichen Fehlinterpretationen oder Fehlern innerhalb dieser Gerätebeschreibung auftreten. Zudem behält sich der Hersteller das Recht vor, jederzeit - auch ohne vorherige Ankündigung - technische Änderungen am Gerät oder an der Beschreibung vorzunehmen. Mögliche Abweichungen zwischen Gerät und Beschreibung sind deshalb nicht auszuschließen.

Die Sicherheit der Anlage bzw. des Gesamtsystems, in welche(s) dieses Gerät integriert wird, obliegt der Verantwortung des Errichters der Anlage bzw. des Gesamtsystems.

Es müssen während der Installation sowie bei Wartungsarbeiten sämtliche allgemeinen sowie länderspezifischen und anwendungsspezifischen Sicherheitsbestimmungen und Standards beachtet und befolgt werden.

Wird das Gerät in Prozessen eingesetzt, bei denen ein eventuelles Versagen oder eine Fehlbedienung die Beschädigung der Anlage oder eine Verletzung von Personen zur Folge haben kann, dann müssen entsprechende Vorkehrungen zur sicheren Vermeidung solcher Folgen getroffen werden.

1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient ausschließlich zur Verwendung in industriellen Maschinen und Anlagen. Hiervon abweichende Verwendungszwecke entsprechen nicht den Bestimmungen und obliegen allein der Verantwortung des Nutzers. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch eine unsachgemäße Verwendung entstehen. Das Gerät darf nur ordnungsgemäß eingebaut und in technisch einwandfreiem Zustand - entsprechend der technischen Daten (siehe Kapitel [14](#)) - eingesetzt und betrieben werden. Das Gerät ist nicht geeignet für den explosionsgeschützten Bereich sowie Einsatzbereiche, die in DIN EN 61010-1 ausgeschlossen sind.

1.3. Installation

Das Gerät darf nur in einer Umgebung installiert und betrieben werden, die dem zulässigen Temperaturbereich entspricht. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung sicher und vermeiden Sie den direkten Kontakt des Gerätes mit heißen oder aggressiven Gasen oder Flüssigkeiten.

Vor der Installation sowie vor Wartungsarbeiten ist die Einheit von sämtlichen Spannungsquellen zu trennen. Auch ist sicherzustellen, dass von einer Berührung der getrennten Spannungsquellen keinerlei Gefahr mehr ausgehen kann.

Geräte, die mittels Wechselspannung versorgt werden, dürfen ausschließlich via Schalter bzw. Leistungsschalter mit dem Niederspannungsnetz verbunden werden. Dieser Schalter muss in Gerätenähe platziert werden und eine Kennzeichnung als Trennvorrichtung aufweisen.

Eingehende sowie ausgehende Leitungen für Kleinspannungen müssen durch eine doppelte bzw. verstärkte Isolation von gefährlichen, stromführenden Leitungen getrennt werden (SELV Kreise). Sämtliche Leitungen und deren Isolationen sind so zu wählen, dass sie dem vorgesehenen Spannungs- und Temperaturbereich entsprechen. Zudem sind sowohl die geräte-, als auch länderspezifischen Standards einzuhalten, die in Aufbau, Form und Qualität für die Leitungen gelten. Angaben über zulässige Leitungsquerschnitte für die Schraubklemmverbindungen sind den technischen Daten (siehe Kapitel [14](#)) zu entnehmen.

Vor der Inbetriebnahme sind sämtliche Anschlüsse bzw. Leitungen auf einen soliden Sitz in den Schraubklemmen zu überprüfen. Alle (auch unbelegte) Schraubklemmen müssen bis zum Anschlag nach rechts gedreht und somit sicher befestigt werden, damit sie sich bei Erschütterungen und Vibrationen nicht lösen können. Überspannungen an den Anschlüssen des Gerätes sind auf die Werte der Überspannungskategorie II zu begrenzen.

1.4. Störsicherheit

Alle Anschlüsse sind gegen elektromagnetische Störungen geschützt.

Es ist jedoch zu gewährleisten, dass am Einbauort des Gerätes möglichst geringe kapazitive oder induktive Störungen auf das Gerät und alle Anschlussleitungen einwirken.

Hierzu sind folgende Maßnahmen notwendig:

- **Für alle Ein- und Ausgangssignale ist grundsätzlich geschirmtes Kabel zu verwenden**
- **Steuerleitungen (digitale Ein- und Ausgänge, Relaisausgänge) dürfen eine Länge von 30 m nicht überschreiten und das Gebäude nicht verlassen.**
- Die Kabelschirme müssen über Schirmklemmen großflächig mit Erde verbunden werden
- Die Verdrahtung der Masse-Leitungen (GND bzw. 0 V) muss sternförmig erfolgen und darf nicht mehrfach mit Erde verbunden sein
- Das Gerät sollte in ein metallisches Gehäuse und möglichst entfernt von Störquellen eingebaut werden
- Die Leitungsführung darf nicht parallel zu Energieleitungen und anderen störungsbehafteten Leitungen erfolgen

Siehe hierzu auch das motrona Dokument „Allgemeine Regeln zu Verkabelung, Erdung und Schaltschrankaufbau“. Dieses finden Sie auf unserer Homepage unter dem Link

<https://www.motrona.com/de/support/allgemeine-zertifikate.html>

1.5. Reinigungs-, Pflege- und Wartungshinweise

Zur Reinigung der Frontseite verwenden Sie bitte ausschließlich ein weiches, leicht angefeuchtetes Tuch. Für die Geräte-Rückseite sind keinerlei Reinigungsarbeiten vorgesehen bzw. erforderlich. Eine außerplanmäßige Reinigung obliegt der Verantwortung des zuständigen Wartungspersonals, bzw. dem jeweiligen Monteur.

Im regulären Betrieb sind für das Gerät keinerlei Wartungsmaßnahmen erforderlich. Bei unerwarteten Problemen, Fehlern oder Funktionsausfällen muss das Gerät an den Hersteller geschickt und dort überprüft sowie ggfs. repariert werden. Ein unbefugtes Öffnen und Instandsetzen können zur Beeinträchtigung oder gar zum Ausfall der vom Gerät unterstützten Schutzmaßnahmen führen.

2. Allgemeines

Das DM222 ist ein Gerät zum Anschluss zweier DMS Vollbrücken Sensoren, deren gewandelte Messwerte an zwei analogen Ausgängen (Strom/Spannung) und an vier HTL Control Ausgängen zur Verfügung stehen. Am DM221 kann ein DMS Vollbrückensensor angeschlossen werden, es steht nur ein analoger Ausgang (Strom/Spannung) zur Verfügung.

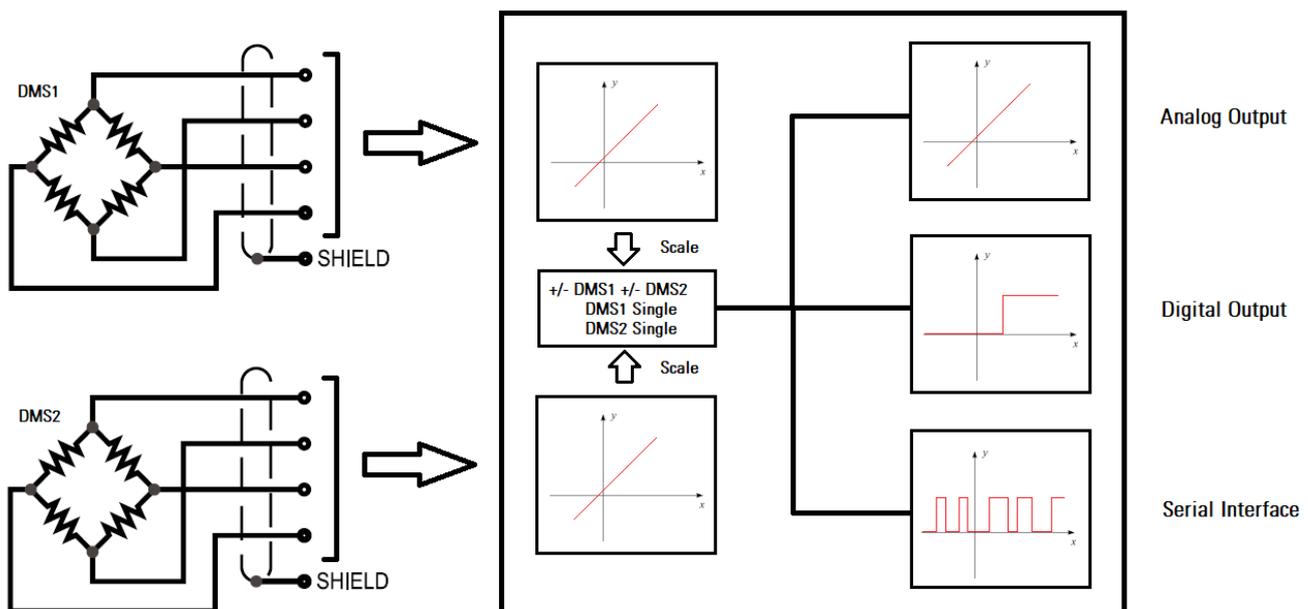
Es ist eine USB Programmierschnittstelle und eine RS-485 Kommunikationsschnittstelle mit LECOM bzw. MODBUS Protokoll vorhanden. Mit Hilfe von vier HTL Control Eingängen kann eine Nullsetzung der DMS Sensoren ausgelöst werden.

Die vier HTL Control Ausgänge übermitteln das Überschreiten, das Unterschreiten von Schwellpunkten, sowie Bewegungen außerhalb eines Bereichs. Es kann auch ein DMS Fehler ausgegeben werden.

Durch die HTL Control Eingänge kann die Selbsthaltung an den Ausgängen zurückgenommen werden.

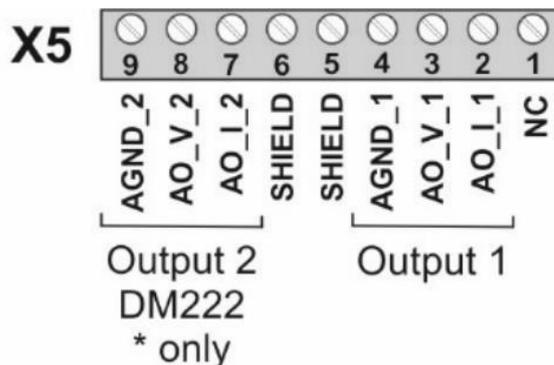
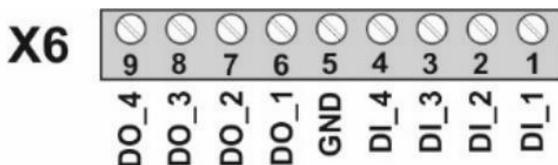
Weiterhin ist auch eine Setzfunktion des analogen Ausgangs über die HTL Control Eingänge realisierbar.

3. Blockschaltbild für DM222



4. Elektrische Anschlüsse DM222

Die Klemmen sollten mit einem Schlitz-Schraubendreher (Klingenbreite 2mm) angezogen werden.



USB



S1

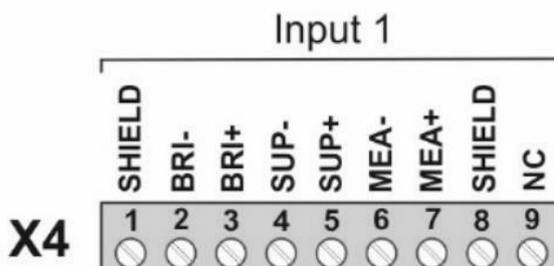
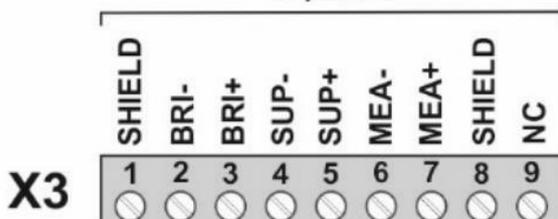


X1



X2

DM222 * only
Input 2



Für das DM221 entfällt der analoge Ausgang 2 an X5, Klemme 7,8,9, ebenso ist die Klemme X3 ohne Funktion. (NC = Not connect = Klemme unbelegt)



Es ist zu beachten, dass sich alle Ein- und Ausgänge auf das gleiche Massepotential GND beziehen (außer USB), das gleichzeitig auch den Minuspol der Geräteversorgung darstellt.

4.1. DC-Eingangsspannungsversorgung an X1

Über die Klemmen 1 und 2 von X1 wird das Gerät mit einer Gleichspannung zwischen 18 - 30 VDC versorgt. Die Stromaufnahme hängt u.a. von der Höhe der Versorgungsspannung und den Einstellungen ab und liegt bei ca. 50 mA bei 24VDC ohne Belastung durch die DMS Sensoren und der analogen und digitalen Ausgänge. Alle GND Anschlüsse sind intern miteinander verbunden. Die Klemme 3 von X1 des DM entspricht dem SHIELD Anschluss.

4.2. DMS Vollbrücken Versorgung an X3, X4

An Klemme SUP+, SUP- bzw. 4, 5 von X3 und X4 kann die programmierbare Versorgungsspannung von 3V - 10VDC für die DMS Sensoren mit max. 50mA ausgegeben werden. Die Versorgungsspannung kann via Monitor (Page 0) durch die Codestellen <0 und <1 in mV zurückgelesen werden.

4.3. DMS Vollbrücken Rücklesung an X3, X4

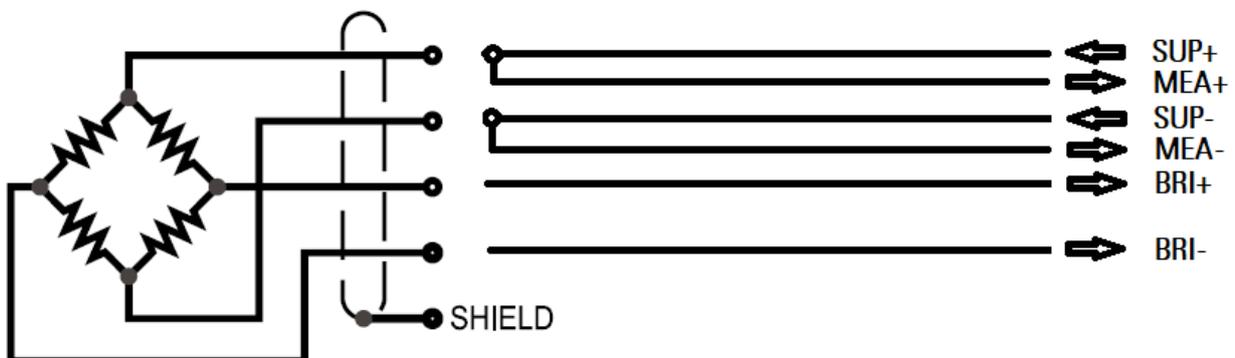
An Klemme MEA+, MEA- bzw. 6,7 von X3 und X4 stehen zwei Eingänge für die Rücklesung der DMS Sensoren Versorgungsspannung zur Verfügung. Diese muss auf jeden Fall mit der Vollbrückenversorgung verbunden werden, idealerweise direkt an der Vollbrücke, um Spannungsabfälle an der Zuleitung mit zu berücksichtigen.

4.4. DMS Vollbrücken Spannung an X3, X4

An Klemme BRI+, BRI- bzw. 2,3 von X3 und X4 stehen zwei Eingänge für die Auswertung der Brückenspannung zur Verfügung. Die Brückenspannung in Einheiten kann via Monitor (Page 0) durch die Codestellen <4 und <5 zurückgelesen werden.

4.5. Anschlussbeispiel DMS Sensor

Im Bild unten ist ein Beispiel für den Anschluss eines DMS Sensors dargestellt. (SUP = Supply = Versorgung, MEA = Measurement of Supply = Messung der Versorgung, BRI = Bridge Voltage = Brückenspannung)

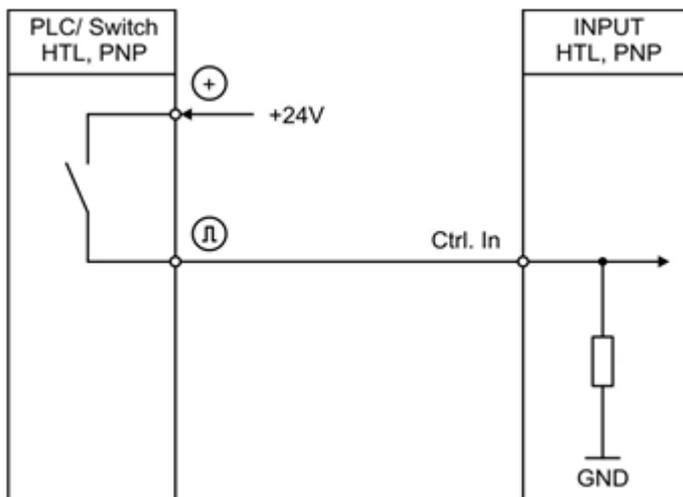


4.6. Control Ausgänge OUTx an X6

An der X6 Klemme 6 bis 9 stehen vier HTL Control Ausgangs Signale zur Verfügung. Sie können durch die Parametrierung verschiedene Zustände übermitteln. Diese Ausgänge sind als High Side Treiber ausgeführt. Der Status der Ausgänge ist direkt im Outputs Feld der OS sichtbar.

4.7. Control Eingänge INx an X6

An Klemme 1 - 4 von X6 stehen vier Control-Eingänge mit HTL PNP Charakteristik (interner Pull-Down Widerstand) zur Verfügung. Die Eingänge sind für elektronische HTL Steuersignale ausgelegt. Sie können durch die Parametrierung für verschiedene Funktionen verwendet werden. Der Status der Eingänge ist direkt im Inputs Feld der OS sichtbar.



4.8. Analoge Ausgänge an X5

An den Ausgängen der Klemme X5 stehen zwei Spannungsausgänge (+/-10V, 0-10V) und zwei Stromausgänge (0-20mA, 4-20mA) zur Verfügung. Der Spannungsausgang ist an den Klemmen 3 und 8 abgreifbar und der Stromausgang an den Klemmen 2 und 7. An der Klemme 5,6 befindet sich der Anschluss für den Kabelschirm.



Achtung:

Es darf nur entweder der Strom oder der Spannungsausgang des Kanals 1 bzw. 2 verwendet werden.

4.9. LEDs

Die grüne LED signalisiert Betriebsbereitschaft (Stromversorgung eingeschaltet).

Die gelbe LED signalisiert bei statischer Ansteuerung einen DMS Fehler, sonst blinkt sie. Ein DMS Fehler ist aufgetreten, wenn der Strom den Wert 50mA pro DMS Sensor überschreitet oder wenn der kalkulierte Widerstandswert vom programmierten Widerstandswert zu weit abweicht. Dies tritt auch auf, wenn ein Leitungsbruch stattfindet. Der Widerstandswert in Ohm kann via Monitor (Page 0) durch die Codestellen <2 und <3 zurückgelesen werden.

4.10. USB

Mit dem USB Anschluss kann eine Verbindung zu einem PC hergestellt werden. Es ist eine USB 2.0 Mini Typ B Buchse verbaut. Mit Hilfe der OS kann diese Schnittstelle als Programmierschnittstelle verwendet werden. Die ground isolierte Schnittstelle wird als virtueller Port konfiguriert und arbeitet im LECOM Protokoll mit 115,2 kBaud, 8N1.

Die Bedienersoftware OS können Sie sich kostenfrei von unserer Homepage

<https://www.motrona.com/de/support/software.html> herunterladen, siehe auch QR-Code auf Seite 2.

4.11. RS-485 an X2

Am X2 steht eine RS-485 (2 Leiter) Schnittstelle zur Verfügung. An Klemme 3 von X2 ist der nicht invertierte Treiberausgang bzw. Eingang (A/Y) vorhanden, an der Klemme 2 hingegen der invertierte Treiberausgang bzw. Eingang (B/Z).

Diese Schnittstelle arbeitet standardmäßig mit dem LECOM Protokoll und kann mit Hilfe des USB Port und der OS per Parameter auf MODBUS umgestellt werden.

4.12. DIL

Mit dem DIL Schalter Kontakt 3 kann das Gerät auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Dazu muss der DIL Schalter Kontakt 3 beim Einschalten des Geräts auf ON gesetzt werden. Der Status des DIL Schalters ist im Inputs Feld der OS sichtbar. (weiß = OFF, blau = ON)

Der DIL Schalter Kontakt 2 dient zum Produktionstest und muss auf ON gestellt werden. Dabei werden die digitalen und analogen Ausgänge nacheinander im Sekundentakt umgeschaltet. (High/Low und -10V/+10V/0V bzw. -20mA/20mA/0mA)

5. Parameter

5.1. Sensor 1 Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
000	<p><u>Supply 1:</u></p> <p>Mit diesem Parameter wird die Versorgung des Sensors 1 in V eingestellt. Die Einstellung 5 entspricht einer Spannung von ca. 5V. (Rücklesung via Monitor Page 0 Codestelle <0, Kalibrierung über Parameter Vin Mea. Gain 1)</p>	3 - 10	5
001	<p><u>Gain 1:</u></p> <p>Mit diesem Parameter wird die Verstärkung der Brückenspannung 1 eingestellt. Eine Einstellung von Gain = 0, 1, 2, 3, 4 bewirkt eine Verstärkung von 1, 2, 4, 8, 16. Gain = 0 entspricht einem Bereich von +/- 80mV Gain = 1 entspricht einem Bereich von +/- 40mV Gain = 2 entspricht einem Bereich von +/- 20mV Gain = 3 entspricht einem Bereich von +/- 10mV Gain = 4 entspricht einem Bereich von +/- 5mV</p>	0 - 4	0
002	<p><u>Sampling Time 1:</u></p> <p>Mit diesem Parameter wird die Sampling Zeit der Brückenspannung 1 eingestellt. Die Sampling Time verdoppelt sich mit jeder Stufe. Je länger die Sampling Zeit ist, umso genauer ist der eingelesene Wert. Die gesamte Einlesedauer kann auf Page 0 durch Variable ;8 im ms ausgelesen werden. Die gesamte Einlesedauer wird beeinflusst durch den Parameter Sampling Time 1,2 und den Filter.</p>	0 - 12	0
003	<p><u>Offset 1:</u></p> <p>Mit diesem Parameter wird der Offset der Brückenspannung 1 eingestellt. Dieser Parameter wird auch bei der Tara Funktion der Eingänge verwendet und damit überschrieben aber nicht dauerhaft abgespeichert. Ohne Verwendung der Eingänge kann der Offset dauerhaft eingestellt werden.</p>	-10000 - 10000	0
004	<p><u>Resistor 1:</u></p> <p>Mit diesem Parameter wird der Brückenwiderstand (Eingangswiderstand) des Sensors 1 eingestellt. Dieser Wert kann durch das DM überwacht werden. Wenn z.B. 350 Ohm eingestellt wird, wird ein Fehler bei $R < 175 \text{ Ohm}$ und $R > 700 \text{ Ohm}$ ausgelöst. (/2 bzw. *2) (Monitor Page 0 Codestelle <2) Wenn der Wert auf 0 gesetzt wird, wird kein Fehler ausgegeben.</p>	0 - 10000	350
005	<p><u>Sensitivity 1:</u></p> <p>Mit diesem Parameter wird die Sensitivität (mV/V) des Sensors eingestellt. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)</p>	0.100 – 20.000	1.000

006	<u>Voltage 1:</u> Mit diesem Parameter wird die Umrechnung zusammen mit dem Parameter Digit der Brückenspannung eingestellt. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	1 - 99999	1000
007	<u>Digit 1:</u> Mit diesem Parameter wird die Umrechnung zusammen mit dem Parameter Voltage der Brückenspannung eingestellt. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	1 - 99999	1000
008	<u>Correction 1:</u> Mit diesem Parameter kann eine Korrektur eingestellt werden. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	0.990 – 1.100	1.000
009	<u>Polarity 1:</u> Mit diesem Parameter kann eine Invertierung eingestellt werden. Eine positiv gemessenen Brückenspannung kann durch den Parameter in eine negative verwandelt werden. (Zug und Druck mit entsprechendem Vorzeichen)	0 - 1	0
010	Reserved		

5.2. Sensor 2 Menu (nur für DM222)

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
011	Supply 2: Siehe Supply 1. (Rücklesung via Monitor Page 0 Codestelle <1, Kalibrierung über Parameter Vin Mea. Gain 2)	3 - 10	5
012	Gain 2: Siehe Gain 1.	0 - 4	0
013	Sampling Time 2: Siehe Sampling Time 1	0 – 12	0
014	Offset 2: Siehe Offset 1	-10000 - 10000	0
015	Resistor 2: Siehe Resistor 1 (Monitor Page 0 Codestelle <3)	0 - 10000	350
016	Sensitivity 2: Siehe Sensitivity 1	100 - 20000	1000
017	Voltage 2: Siehe Voltage 1	1 - 99999	1000
018	Digit 2: Siehe Digit 1	1 - 99999	1000
019	Correction 2: Siehe Correction 1	990 - 1100	1000
020	Polarity 2: Siehe Polarity 1	0 - 1	0
021	Reserved		

5.3. Combination Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
022	Multipliier 1: Mit diesem Parameter kann eine Multiplikation mit Sensorwert 1 durchgeführt werden. Eine Einstellung von Null bedeutet, dass keine Multiplikation oder Division erfolgt. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	0 – 9999	0

023	<u>Divisor 1:</u> Mit diesem Parameter kann eine Division mit Sensorwert 1 durchgeführt werden. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	1 – 9999	1000
024	<u>Multiplii 2: (nur für DM222)</u> Mit diesem Parameter kann eine Multiplikation mit Sensorwert 2 durchgeführt werden. Eine Einstellung von Null bedeutet, dass keine Multiplikation oder Division erfolgt. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	0 - 9999	0
025	<u>Divisor 2: (nur für DM222)</u> Mit diesem Parameter kann eine Division mit Sensorwert 2 durchgeführt werden. Dieser Parameter wird nur bei bestimmten Verrechnungsarten verwendet. (siehe Parameter Analog Source)	1 – 9999	1000
026	Reserved		
027	Reserved		

5.4. Digital Input Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
028	<u>Input 1 Config:</u> Definiert das Verhalten des Eingangs 0: Statisch Low, Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand 1: Statisch High, Befehlsauslösung bei einem „High“ Zustand	0 - 1	0
029	<u>Input 1 Function:</u> 0: keine Funktion 1: Tara für Brückenspannung 1 (Nullsetzung) 2: Tara für Brückenspannung 2 (Nullsetzung) 3: Tara für Brückenspannung 1-2 (Nullsetzung) 4: Rücksetzung der Selbsthaltung für Ausgang 1 5: Rücksetzung der Selbsthaltung für Ausgang 2 6: Rücksetzung der Selbsthaltung für Ausgang 3 7: Rücksetzung der Selbsthaltung für Ausgang 4 8: Rücksetzung der Selbsthaltung für Ausgang 1-4 9: Setzen des analogen Ausgang 1 auf Setzwert 10: Setzen des analogen Ausgang 2 auf Setzwert 11: Setzen des analogen Ausgang 1-2 auf Setzwert	0 - 11	0
030	<u>Input 2 Config:</u> siehe Input 1 Config	0 - 1	0
031	<u>Input 2 Function:</u> siehe Input 1 Function	0 - 11	0
032	<u>Input 3 Config:</u> siehe Input 1 Config	0 - 1	0
033	<u>Input 3 Function:</u> siehe Input 1 Function	0 - 11	0

034	Input 4 Config: siehe Input 1 Config	0 - 1	0
035	Input 4 Function: siehe Input 1 Function	0 - 11	0
036	Reserved		
037	Reserved		

5.5. Analog Output 1 Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
038	Analog Source 1: 0: für den analogen Ausgang 1 wird die direkte gewandelte Brückenspannung von Sensor 1 verwendet. 1: für den analogen Ausgang 1 wird die umgerechnete Brückenspannung von Sensor 1 verwendet. 2: für den analogen Ausgang 1 wird die direkte gewandelte Brückenspannung von Sensor 2 verwendet. 3: für den analogen Ausgang 1 wird die umgerechnete Brückenspannung von Sensor 2 verwendet. 4: für den analogen Ausgang 1 wird die faktorisierte Brückenspannung von Sensor 1 + Sensor 2 verwendet. 5: für den analogen Ausgang 1 wird die einzelne umgerechnete Brückenspannung von Sensor 1 + Sensor 2 verwendet.	0 - 5	0
039	Analog Mode 1: Wahl des analogen Ausgang 1. 0: 0V - 10V (Analog Start = 0V, Analog End = 10V) 1: -10V - +10V (Analog Start = -10V, Analog End = +10V) 2: 0mA – 20mA (Analog Start = 0mA, Analog End = 20mA) 3: 4mA – 20mA (Analog Start = 4mA, Analog End = 20mA)	0 - 3	1
040	Analog Start 1: Wert bei dem der analoge Ausgang auf 0V oder 0mA, bzw. 4mA angesteuert wird. (siehe Analog Mode)	-99999 - 99999	0
041	Analog End 1: Wert bei dem der analoge Ausgang auf 10V oder 20mA angesteuert wird. (siehe Analog Mode)	-99999 - 99999	10000
042	Analog Set 1: Aussteuerwert für den analogen Ausgang, wenn das Kommando „Set“ am Control Eingang oder via Schnittstelle erscheint.	-10000 - 10000	0
043	Reserved		

5.6. Analog Output 2 Menu (nur DM222)

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
044	Analog Source 2: Siehe Analog Source 1.	0 - 5	0
045	Analog Mode 2: Siehe Analog Mode 1.	0 - 3	1
046	Analog Start 2: Siehe Analog Start 1.	-99999 - 99999	0
047	Analog End 2: Siehe Analog End 1.	-99999 - 99999	10000
048	Analog Set 2: Siehe Analog Set 1.	-10000 - 10000	0
049	Reserved		

5.7. Digital Output Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
050	Output Polarity: Umschaltung der Ausgangspolarität (binär) 0: keine Invertierung der Ausgänge Wertigkeit 1: OUT1 invertiert Wertigkeit 2: OUT2 invertiert Wertigkeit 4: OUT3 invertiert Wertigkeit 8: OUT4 invertiert Beispiel 1+2+4+8 = 15: alle Ausgänge sind invertiert	0 - 15	0
051	Output Lock: Aktivierung der Selbsthaltung (binär) 0: keine Selbsthaltung der Ausgänge Wertigkeit 1: für OUT1 ist die Selbsthaltung aktiviert Wertigkeit 2: für OUT2 ist die Selbsthaltung aktiviert Wertigkeit 4: für OUT3 ist die Selbsthaltung aktiviert Wertigkeit 8: für OUT4 ist die Selbsthaltung aktiviert Beispiel 1+2+4+8 = 15: für alle Ausgänge ist die Selbsthaltung aktiviert	0 - 15	0
052	Output Source 1: Wahl der Berechnung für Ausgang 1. (siehe Analog Source) 0: Auswahl für Kanal 1 wie in Analog Source 1 eingestellt 1: Auswahl für Kanal 2 wie in Analog Source 2 eingestellt 2: Originaler Wert für Kanal 1 3: Originaler Wert für Kanal 2	0 - 3	0

053	<p><u>Output Function 1:</u></p> <p>Funktion des Ausgangs 1 0: keine Funktion (auf low angesteuert) 1: Ausgang wird high, wenn Output Source 1 > Output Preselec. 1 2: Ausgang wird high, wenn Output Source 1 > Output Preselec. 1 3: Ausgang wird high, wenn Output Source 1 < Output Preselec. 1 4: Ausgang wird high, wenn Output Source 1 < Output Preselec. 1 5: Ausgang wird high, wenn Output Source 1 außerhalb des Bandes 6: Ausgang wird high, wenn Output Source 1 außerhalb des Bandes 7: Ausgang wird high, wenn ein DMS Sensor Fehler festgestellt wird Das Band wird definiert als Output Preselec. 1 +/- (Output Preselec. 1 x Output Hysteresis 1 / 100) Beispiel: Output Preselec. 1 = 2000 Output Hysteresis 1 = 15 Daraus wird ein Band von 1700 bis 2300 aufgespannt Mittelpunkt 2000 +/- 300 (15% von 2000)</p>	0 - 7	0
054	<p><u>Output Hysteresis 1:</u></p> <p>Hysterese (Differenz von Einschaltung und Ausschaltung) für Ausgangs 1 in % bezogen auf Output 1 Preselec. 1.</p>	0 - 100	0
055	<p><u>Output Preselec. 1:</u></p> <p>Schaltpunkt für Ausgangs 1 (Bei der Band Definition entspricht Output Preselec. 1 dem Mittelpunkt des Bandes)</p>	-9999 - +9999	1000
056	<p><u>Output Source 2:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 3	0
057	<p><u>Output Function 2:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 7	0
058	<p><u>Output Hysteresis 2:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 100	0
059	<p><u>Output Preselec. 2:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	-9999 - +9999	1000
060	<p><u>Output Source 3:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 3	0
061	<p><u>Output Function 3:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 7	0
062	<p><u>Output Hysteresis 3:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 100	0
063	<p><u>Output Preselec. 3:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	-9999 - +9999	1000
064	<p><u>Output Source 4:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 3	0
065	<p><u>Output Function 4:</u></p> <p>Siehe Output Source 1</p>	0 - 7	0

066	Output Hysteresis 4: Siehe Output Source 1	0 - 100	0
067	Output Preselec. 4: Siehe Output Source 1	-9999 - +9999	1000
068	Reserved		
069	Reserved		

5.8. Modbus Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
070	Modbus Address: Modbus Adresse	1 - 247	1
071	Modbus CRC Reset: Modbus CRC Calculator Reset Zusätzliches Hilfsmittel, dient zur Berechnung des CRC Wertes	0 - 1	0
072	Modbus CRC Byte: Modbus CRC Calculator Byte Zusätzliches Hilfsmittel, dient zur Berechnung des CRC Wertes	0 - 255	0
073	Reserved		

5.9. Serial Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
074	<u>USB Unit Nr.:</u> USB Unit Nr. für den virtuellen Port ist fix auf 11 gesetzt.	11	11
075	<u>USB Baud Rate:</u> USB Baudrate für den virtuellen Port ist fix auf 115,2kBaud gesetzt.	0	0
076	<u>USB Baud Rate:</u> USB Format für den virtuellen Port ist fix auf 8N1 gesetzt.	0	0
077	<u>Serial Page:</u> Auswahl einer bestimmten Variablenpage für interne Diagnostik	0 - 5	0
078	<u>Serial Mode:</u> Umschaltung der RS-485 Schnittstelle auf verschiedene Protokolle, Baudraten und Formate 0 : Lecom Protokoll mit RS Unit Nr., Baudrate und Format 1 : Modbus Protokoll mit RS Baudrate und 8E1 2 : Modbus Protokoll mit RS Baudrate und 8O1 3 : Modbus Protokoll mit RS Baudrate und 8N2	0 - 3	0
079	<u>RS Unit Nr.:</u> Unit Nr. für die RS-485 Schnittstelle (nur für Lecom Protokoll)	11 - 99	11
080	<u>RS Baud Rate:</u> RS Baud Rate für die RS-485 Schnittstelle 0 : 9600 Baud 1 : 4800 Baud 2 : 2400 Baud 3 : 1200 Baud 4 : 600 Baud 5 : 19200 Baud 6 : 38400 Baud 7 : 56000 Baud 8 : 57600 Baud 9 : 76800 Baud 10 : 115200 Baud	0 - 10	10
081	<u>RS Format:</u> Format für die RS-485 Schnittstelle 0 : 8N1 (8 Datenbit, Non Parity, 1 Stopbit) 1 : 8E1 (8 Datenbit, Even Parity, 1 Stopbit) 2 : 8O1 (8 Datenbit, Odd Parity, 1 Stopbit)	0 - 2	0
082	Reserved		
083	Reserved		

5.10. General Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
084	<p><u>Filter:</u></p> <p>Dieser Parameter sorgt für eine bessere Filterung der DMS Sensor Versorgungsrücklesung. Die Filterzeit verdoppelt sich mit jeder Werterhöhung. Je länger die Filterzeit ist, umso genauer ist der eingelesene Wert. Die gesamte Einlesezeitdauer kann auf page 3 durch Variable ;9 im ms ausgelesen werden. Die gesamte Einlesedauer wird beeinflusst durch den Parameter Sampling Time 1,2 und den Filter</p>	0 – 5	0
085	<p><u>Min Max Channel:</u></p> <p>Auswahl des analogen Eingangs für die Min/Maxwert Überwachung. Mit der Min/Max Wertüberwachung lässt sich die Schwankungsbreite des Signals ermitteln, eine Erhöhung der Sampling Zeit oder des Filters kann die Schwankungen vermindern. 0 : Rückgelesene Versorgungsspannung Sensor 1 1 : Rückgelesene Versorgungsspannung Sensor 2 2 : Brückenspannung Sensor 1 3 : Brückenspannung Sensor 2 4 : Strommessung Sensor 1 5 : Strommessung Sensor 2</p>	0 - 5	0
086	<p><u>Reset Min Max:</u></p> <p>Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt wird, werden die Minimal- und Maximalwerte zurückgesetzt. Wenn der Parameter auf 0 gesetzt wird, findet eine kontinuierliche Aufzeichnung der Minimal- und Maximalwerte statt.</p>	0 – 1	0
087	<p><u>Monitor Switch:</u></p> <p>Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt wird, wird der analoge Ausgang 1 im Output Value Feld in der OS angezeigt, sonst der analoge Ausgang 2</p>	0 – 1	0
088	Reserved		
089	Reserved		

5.11. Adjustment Menu

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Default
090	Vout Offset 1: Spannungs-Offset Einstellung für den analogen Ausgang 1. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	-30 - +30	0
091	Vout Gain 1: Spannungsverstärkungs-Einstellung für den analogen Ausgang 1. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	0.9990 – 1.0010	1.0000
092	Iout Offset 1: Strom-Offset Einstellung für den analogen Ausgang 1. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	-30 - +30	0
093	Iout Gain 1: Stromverstärkungs-Einstellung für den analogen Ausgang 1. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	0.9990 – 1.0010	1.0000
094	Vout Offset 2: Spannungs-Offset Einstellung für den analogen Ausgang 2. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	-30 - +30	0
095	Vout Gain 2: Spannungsverstärkungs-Einstellung für den analogen Ausgang 2. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	0.9990 – 1.0010	1.0000
096	Iout Offset 2: Strom-Offset Einstellung für den analogen Ausgang 2. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	-30 - +30	0
097	Iout Gain 2: Stromverstärkungs-Einstellung für den analogen Ausgang 2. (siehe Kalibrierung des analogen Ausgangs)	0.9990 – 1.0010	1.0000
098	Out Temp. C.: Temperaturkompensation für die analogen Ausgänge. Wenn der Parameter OUT TC auf 0 gesetzt ist, werden die Ausgänge durch eine interne Temperaturmessung korrigiert. Dadurch wird eine bessere Genauigkeit erreicht. Die Temperaturkompensation bezieht sich nur auf die Verstärkung.	0 – 1	0
099	Vin T. Offset 1: Spannungs-Temperatur Offset Einstellung für den analogen Eingang 1. (Feineinstellung der Temperatur Kompensation)	0.5000 – 1.5000	1.0000
100	Vin T. Offset 2: Spannungs-Temperatur Offset Einstellung für den analogen Eingang 2. (Feineinstellung der Temperatur Kompensation)	0.5000 – 1.5000	1.0000

101	Vin T. Gain 1: Spannungs-Temperatur Gain Einstellung für den analogen Eingang 1. (Feineinstellung der Temperatur Kompensation)	0.90000 – 1.10000	1.00000
102	Vin T. Gain 2: Spannungs-Temperatur Gain Einstellung für den analogen Eingang 2. (Feineinstellung der Temperatur Kompensation)	0.90000 – 1.10000	1.00000
103	In Temp. C.: Temperaturkompensation für die analogen Eingänge. IN TC = 0: Kompensation von Offset und Gain IN TC = 1: Nur Offset Kompensation IN TC = 2: Nur Gain Kompensation IN TC = 3: Keine Kompensation	0 – 3	0
104	Vin Mea. Gain 1: Verstärkungseinstellung für den Eingang MEA 1. (MEA)	0.8000 – 1.2000	1.0000
105	Vin Mea. Gain 2: Verstärkungseinstellung für den Eingang MEA 2. (MEA)	0.8000 – 1.2000	1.0000
106	Temp. Offset I1: Invertierung der Temperaturkompensation für den Offset des Eingang 1.	0 – 1	0
107	Temp. Offset I2: Invertierung der Temperaturkompensation für den Offset des Eingang 2.	0 – 1	0
108	Temp. Gain I1: Invertierung der Temperaturkompensation für den Gain des Eingang 1.	0 – 1	0
109	Temp. Gain I2: Invertierung der Temperaturkompensation für den Gain des Eingang 2.	0 – 1	0
110	Temp. Sim: Wenn der Parameter Temp. Sim = 0 gesetzt ist, wird der interne Temperatursensor verwendet. Ist der Parameter auf 1 gesetzt, wird anstatt des internen Temperatursensors der Parameter Temp. Sim. Value verwendet. Damit kann die Temperatur simuliert werden und die Berechnung der Temperaturkompensation überprüft werden.	0 – 1	0
111	Temp. Sim. Value: Simulation der Temperatur. Der Wert 870 entspricht +60°, der Wert 1140 entspricht +20° und der Wert 1412 entspricht -20°. Die aktuelle Temperatur kann durch den Monitorwert Page 0 Codestelle ;7 ausgelesen werden.	870 – 1412	1140
112	Reserved		
113	Reserved		

6. Inbetriebnahme

6.1. Grundeinstellung des DMS Sensors

Zum Anschluss bzw. Verdrahtung siehe Anschlussbeispiel für DMS Sensor. Nach dem Anschluss kann der Parameter Supply, Gain, Sampling, Resistor und Filter eingestellt werden.

Der Parameter Supply entspricht der Versorgungsspannung des DMS Sensors, dieser ist in der Bedienungsanleitung des Sensors zu finden. Für den Parameter Supply können Werte von 3 (3V) bis 10 (10V) eingestellt werden. Die Monitor Page 0 Codestelle >0,>1 dient zur Rücklesung der Versorgungsspannung in mV, die Messung kann über den Parameter Vin Mea Gain kalibriert werden. Ebenfalls in der Bedienungsanleitung des Sensors findet sich auch der Wert des Eingangswiderstands. Dieser kann für den Parameter Resistor übernommen werden. Eine Überprüfung des Widerstandswerts in Ohm kann via Monitor Page 0 mit der Codestelle <2, <3 erfolgen. Eine Fehlkalibrierung von Vin Mea Gain führt zu einer Fehlberechnung.

Der Gain sollte so gewählt werden, dass bei maximaler Belastung der Eingangsspannungsbereich nicht überschritten wird. Bei Gain = 0 sind dies +/-80mV. Dies kann z.B. über ein Referenzgewicht näherungsweise kalkuliert werden.

Der Parameter Sampling Time sollte in Abhängigkeit von Gain gewählt werden, so dass die Eingangsschwankung möglichst gering ist und der Eingang aber noch dynamisch genug. Dies gilt auch für den Parameter Filter. Die daraus folgende Einlesezykluszeit kann im Monitor Page 0 mit der Codestelle ;8 in ms angezeigt werden.

Mit dem Parameter Polarity kann ein negativer Ausschlag in einen positiven verändert werden. Somit kann der Benutzer Zug und Druck mit dem entsprechenden Vorzeichen versehen.

Verdrahtungsfehler, offene Verbindungen und Kurzschlüsse am Sensor können durch die Kontrolle der Monitorvariablen, durch das Outputs Feld der OS erkannt werden, oder durch einen Ausgang angezeigt werden. (Rückgelesene Versorgungsspannung und berechneter Widerstandswert)



Achtung:

Überprüfen Sie ob der Sensor für die programmierte Versorgungsspannung ausgelegt ist. (Datenblatt Sensor: Versorgungsspannung)

Überprüfen Sie ob der Eingangsspannungsbereich innerhalb der maximalen Belastung des Sensors liegt. (Datenblatt Sensor: Nennkennwert [mV/V] x Versorgungsspannung)

6.2. Einfachste Einstellung

Die einfachste Einstellung für die analogen und digitalen Ausgänge besteht darin, die direkt gewandelte Brückenspannung zu verwenden. (Monitor Page 0 Kanal 1: <4, Kanal 2: <5)

Dazu sind für die analogen Ausgänge der Parameter Analog Source auf 0 oder 2 zu setzen, für die digitalen Ausgänge kann der Parameter Output Source auch auf 2 oder 3 gesetzt werden.

Für den DMS Sensor müssen folgende Parameter angepasst werden:

Parameter Supply: Datenblatt Sensor -> Zulässige Versorgungsspannung des DMS Sensors

Parameter Gain: Datenblatt Sensor -> Arbeitsbereich des Sensors

Parameter Sampling: Schwankung der Messung und Dynamik der Änderung

Parameter Resistor: Datenblatt Sensor -> Eingangswiderstand

Einstellung mit Nullung:

Eine Nullung ist nötig, wenn Kräfte in beide Richtungen wirken und der Übergang von z.B. Zug und Druck der Eingangsgröße in Form des Vorzeichens festgestellt werden soll.

Für die Nullung ist der Parameter Offset entscheidend. Der unbelastete DMS Sensor kann mit Hilfe der Tara Funktion genullt werden. Es kann auch direkt der im Monitor angezeigte Wert ins Offset Register übernommen werden. Dann zeigt der Monitorwert Null. Bei der Tara Funktion mit Hilfe eines Eingangs wird der Wert nur zwischengespeichert, nach einem erneuten Power-up muss erneut genullt werden.

Wird die Tara Funktion mit Hilfe der OS oder der seriellen Kommunikation durchgeführt, kann der Wert auch durch einen OS Store Eeprom Befehl abgespeichert werden.

Danach wird der DMS Sensor mit einem Referenzgewicht belastet, es wird ein neuer Monitorwert angezeigt, der dem Referenzgewicht entspricht. Dieser Wert kann nun in Einheiten für die analogen und die digitalen Ausgänge umgerechnet werden. Anhand des Monitorwertes kann man die Auflösung bezogen auf das Referenzgewicht bestimmen und danach auch den Parameter Gain optimieren. Mit einer Veränderung des Parameter Gain muss auch der Parameter Offset angepasst werden.

Beispiel für Kanal 1:

Monitorwert Page 0 <4: 25 bei Offset = 0, DMS unbelastet
Monitorwert Page 0 <4: 0 bei Offset = 25, DMS unbelastet und genullt
Monitorwert Page 0 <4: 1000 bei 5kg Referenzgewicht.

Daraus folgt bei 50kg muss der Wert 10000 betragen. Wenn der digitale Ausgang bei größer als 40kg schalten soll, muss der Output Preselec. auf 8000 gesetzt werden. Wenn der analoge Ausgang bei 0kg -> 0V, und bei 50kg -> 10V ausgegeben soll, muss Analog Start = 0 und Analog End = 10000 gesetzt werden.

Einstellung ohne Nullung:

Eine Nullung ist nicht nötig, wenn die Eingangsgröße nicht als Referenz für die Kräfte benötigt wird, d.h. die wirkenden Kräfte sind nicht direkt an der Eingangsgröße ablesbar. (z.B Wert 531 -> 400g)

Danach wird der DMS Sensor mit einem Referenzgewicht belastet, es wird ein neuer Monitorwert angezeigt, der dem Referenzgewicht entspricht. Dieser Wert kann nun in Einheiten für die analogen und die digitalen Ausgänge umgerechnet werden. Anhand des Monitorwertes kann man die Auflösung bezogen auf das Referenzgewicht bestimmen und danach auch den Parameter Gain optimieren.

Beispiel für Kanal 1:

Monitorwert Page 0 <4: 25 bei Offset = 0, DMS unbelastet
Monitorwert Page 0 <4: 1025 bei 5kg Referenzgewicht

Daraus folgt bei 50kg muss der Wert 10025 betragen. ($1025 - 25 = 1000$ entspricht 5kg -> 50kg = 10000, -> Monitorwert bei 50kg = 10025) Wenn der digitale Ausgang bei größer als 40kg schalten soll, muss der Preselec. Value auf 8025 gesetzt werden. Wenn der analoge Ausgang bei 0kg -> 0V, und bei 50kg -> 10V ausgegeben soll, muss Analog Start = 25 und Analog End = 10025 gesetzt werden.

6.3. Umrechnung in Sensor Einheiten

Eine Umrechnung in Sensoreinheiten ist notwendig, wenn diese Größen über die Schnittstelle übertragen werden sollen und auf eine externe Umrechnung verzichtet werden soll. Ferner ist diese Art von Umrechnung nötig, wenn auf eine Referenzbelastung oder Referenzgewicht zur Normierung verzichtet werden soll.

Mit Hilfe des Parameters Sensitivity, Voltage, Digits, und Correction lässt sich der eingelesene Sensorwert in Einheiten wie N oder kg umrechnen. Für den Parameter Correction benötigt man eine Referenzbelastung oder ein Referenzgewicht, mit dem sich der angezeigte Wert korrigieren lässt. Es sind für die analogen Ausgänge der Parameter Analog Source auf 1 oder 3, für die digitalen Ausgänge der Parameter Output Source auf 0 oder 1 zu setzen.

Für die Nullung ist der Parameter Offset entscheidend. Der unbelastete DMS Sensor kann mit Hilfe der Tara Funktion genullt. Es kann auch direkt der im Monitor angezeigte Wert ins Offset Register übernommen werden. Dann zeigt der Monitorwert Null. Bei der Tara Funktion mit Hilfe eines Eingangs wird der Wert nur zwischengespeichert, nach einem erneuten Power-up muss erneut genullt werden. Wird die Tara Funktion mit Hilfe der OS oder der seriellen Kommunikation durchgeführt, kann der Wert auch durch ein Store Eeprom abgespeichert werden.

Der Parameter Sensitivity entspricht der Empfindlichkeit (mV/V) des DMS Sensors, dieser ist in der Bedienungsanleitung des Sensors zu finden. Hier findet sich auch die Normbelastung oder Normkraft. (z.B. 2mV/V @ 100N oder 10.194kg)

Parameter Sensitivity = 2,000	siehe Datenblatt
Parameter Analog Source = 1	Berechnungsart
Parameter Voltage = 1000	Gain = 1
Parameter Digits = 10194	Umrechnung in kg, Stellenzahl in g
Parameter Correction = 1000	Keine Korrektur
Parameter Offset = 133	-> 0
Mit einem Referenzgewicht von 200g	-> Eingangsgröße 54
Umrechnung	-> 197..201

Achtung: Hier findet eine Multiplikation mit dem Faktor 4 statt, es wäre besser den Gain auf 4 anzuheben, wenn man eine Genauigkeit auf 1g wünscht.

Um die Umrechnung noch in kleinem Maße anzupassen kann der Parameter Correction verwendet werden. Eine 1% Anpassung erfolgt durch 990 bzw. 1010.

Eine Überprüfung der Berechnung kann via Monitor Page 0 mit der Codestelle <8, <9 erfolgen.

Anhand des Monitorwertes kann man die Auflösung bezogen auf das Referenzgewicht bestimmen und danach auch den Parameter Gain optimieren. Mit einer Veränderung der Parameter Gain, muss auch der Parameter Offset angepasst werden.

6.4. Kombinierte Sensoren

Die kombinierte Einstellung für die analogen und digitalen Ausgänge besteht darin, die faktorisierte oder die einzelne umgerechnete Brückenspannungen zu verwenden. (Monitor Page 0 Kanal 1: <8, Kanal 2: <9)

Dazu sind für die analogen Ausgänge der Parameter Analog Source auf 4 oder 5 zu setzen, für die digitalen Ausgänge kann der Parameter Output Source auch auf 2 oder 3 gesetzt werden.

Für die Nullung ist der Parameter Offset entscheidend. Der unbelastete DMS Sensor kann mit Hilfe der Tara Funktion genullt werden. Es kann auch direkt der im Monitor angezeigte Wert ins Offset Register übernommen werden. Dann zeigt der Monitorwert Null. Bei der Tara Funktion mit Hilfe eines Eingangs wird der Wert nur zwischengespeichert, nach einem erneuten Power-up muss erneut genullt werden.

Wird die Tara Funktion mit Hilfe der OS oder der seriellen Kommunikation durchgeführt, kann der Wert auch durch ein Store Eeprom abgespeichert werden.

Danach wird der DMS Sensor mit einem Referenzgewicht belastet, es wird ein neuer Monitorwert angezeigt, der dem Referenzgewicht entspricht. Dieser Wert kann nun in Einheiten für die analogen und die digitalen Ausgänge umgerechnet werden. Anhand des Monitorwertes kann man die Auflösung bezogen auf das Referenzgewicht bestimmen und danach auch den Parameter Gain optimieren. Mit einer Veränderung der Parameter Gain, muss auch der Parameter Offset angepasst werden.

Bei der Kombination der beiden Kanäle mit einer faktorisierten Berechnung (Analog Source = 4) können die Einzelbrückenspannung mit dem Parameter Multiplier multipliziert und mit dem Parameter Divisor dividiert werden. Wenn unterschiedliche DMS Sensoren verwendet werden, können diese durch die Faktorisierung aneinander angepasst werden.

Beispiel für Kanal 1 und 2:

Monitorwert Page 0 <4: 25 bei Offset = 0, DMS 1 unbelastet

Monitorwert Page 0 <4: 0 bei Offset = 25, DMS 1 unbelastet und genullt

Monitorwert Page 0 <5: 70 bei Offset = 0, DMS 2 unbelastet

Monitorwert Page 0 <5: 0 bei Offset = 70, DMS 2 unbelastet und genullt

Monitorwert Page 0 <4: 55 bei Offset = 25, DMS 1 belastet mit Referenzgewicht und genullt

Monitorwert Page 0 <5: 110 bei Offset = 70, DMS 2 belastet mit Referenzgewicht und genullt

Der DMS Sensor 2 hat eine doppelt so hohe Sensitivität wie DMS Sensor 1. Beide werden mit der gleichen Spannung betrieben. Der Parameter Multiplier 2 und Divisor 2 könnten nun so eingestellt werden, dass der Sensorwert 2 halbiert wird. Eine Überprüfung der Berechnung kann via Monitor Page 0 mit der Codestelle <8, <9 erfolgen. Hier erfolgt eine Addition beider Werte, durch Änderung des Parameter Polarity kann auch eine Subtraktion erfolgen.

Bei der Kombination der beiden Kanäle mit einer einzelnen Umrechnung (Analog Source = 5) können die Einzelbrückenspannungen erst in Sensor Einheiten umgerechnet und dann addiert werden. Der Parameter Multiplier und der Parameter Divisor wird nicht verwendet. Wenn unterschiedliche DMS Sensoren verwendet werden, können diese durch die Einzelumrechnung aneinander angepasst werden.

6.5. Digitaler Eingang

Die digitalen Eingänge werden zur Auslösung von Befehlen verwendet. Hier kann die Nullung über einen Eingang erfolgen. Eine Rücksetzung der Selbsthaltung eines Ausgangs, sowie die Aussteuerung des analogen Ausgangs mit einem Setzwert ist ebenfalls möglich.

6.6. Analoger Ausgang

Im analogen Ausgangs Menu wird die Quelle über den Parameter Analog Source festgelegt. Mit Hilfe des Parameters Analog Mode kann verschiedenen Spannungsbereichen und Strombereich unterschieden werden. (+/-10V, 0V-10V, 0mA-20mA oder auch 4mA-20mA)

Der Parameter Analog Start definiert den Quellenwert bei 0V bzw. 0mA oder auch 4mA. Der Parameter Analog End definiert den Quellenwert bei 10V bzw. 20mA.

Der Parameter Analog Set definiert einen Quellenwert innerhalb des Bereichs vom Start bis zum Ende der mit Hilfe eines digitalen Eingangs angesteuert werden kann. Dadurch lässt sich der analoge Ausgang auch direkt über die Schnittstelle steuern.

6.7. Digitaler Ausgang

Die digitalen Ausgänge werden zur Detektion von Zuständen verwendet. Wenn z.B. die Kraft einen gewissen Wert überschreitet, wird der Ausgang gesetzt. Es können auch Unterschreitung detektiert werden. Die Funktionen können verwendet werden für Kräfte in eine Richtung, oder auch in beide. Eine Hysterese kann ebenfalls programmiert werden, sowie auch eine Selbsthaltung deren Rücknahme erst wieder durch einen Eingang ausgelöst wird.

6.8. Weitere optionale Einstellungen

6.8.1. Untersuchung der eingelesenen analogen Werte

Mit Hilfe des Parameters Min Max Channel können verschiedene eingelesene Werte auf ihre Streuung hin untersucht werden. Durch Setzen des Parameters Reset Min Max = 1 werden Minimum und Maximum Werte zurückgesetzt. Dann muss der Parameter Reset Min Max wieder auf 0 gesetzt werden. Die Abweichungen können via Monitor Page 0 mit der Codestelle <6 und <7 sichtbar gemacht werden. Wenn die Werte zu stark schwanken, muss die Sampling Time oder der Filter erhöht werden.

6.8.2. Einstellung der seriellen RS-485 Schnittstelle

Mit Hilfe des Parameters Serial Mode kann das Protokoll der RS-485 Schnittstelle festgelegt werden. Mit der Einstellung Serial Mode = 0 arbeitet die Schnittstelle mit dem Lecom Protokoll und mit den Parametereinstellungsmöglichkeiten RS Unit Nr., RS Baudrate und RS Format. Ist der Parameter Serial Mode auf 1,2 oder 3 eingestellt, wird mit dem Modbus Protokoll gearbeitet, die Baudrate bleibt über den Parameter RS Baudrate einstellbar, wobei das Format auf 8 Datenbits, Parity Even (=1), Parity Odd (=2) oder Parity None (=3) mit 1 Stopbit festgelegt ist.

Über Modbus oder Lecom können verschiedene Kommandos abgesetzt werden. Die Modbus Adresse kann über den Parameter Modbus Adresse eingestellt werden. Es steht ferner noch ein Modbus CRC Calculator zur Verfügung. (Parameter CRC Reset und Byte)

6.9. Kalibrierung des analogen Ausgangs

Beide analogen Ausgänge können einzeln kalibriert werden. Dazu wird die Setzfunktion verwendet. Ein unbelegter Eingang kann durch Setzung der Parameter Input Config = 0 und Input Function = 11 die Setzwerte an den analogen Ausgängen aussteuern. Die Setzwerte sind so zu wählen, dass z.B. 0V ausgesteuert werden soll. (Analog Set = Analog Start) Mit Hilfe des Parameters Vout Offset 1 kann man nun den Offset des analogen Ausgangs 1 feinjustieren. Danach kann die Verstärkung des analogen Ausgangs 1 feinjustiert werden. Dazu wird über den Setzwert 10V ausgesteuert, und nun kann über den Parameter Vout Gain 1, der Wert korrigiert werden, dass genau 10000mV gemessen werden. (Analog Set = Analog End)

6.10. Kalibrierung der MEA Rücklesung

Beide analogen Rücklesungen der Brückenspannung können kalibriert werden. Dazu muss ein externes Multimeter angeschlossen werden und dann in Bezug auf die Rücklesung via Monitor verglichen werden. Eine Kalibrierung ist über den Parameter Vin Mea. Gain möglich. Ein Abgleich ist nötig, um die Genauigkeit des berechneten Widerstandswert zu erhöhen und bei der Verwendung der Umrechnung in Sensoreinheit. Die Einstellung muss nach der Wahl des Parameters Supply erfolgen.

6.11. Kalibrierung des analogen Eingangs BRI / DMS

Beide analogen Eingänge können nur in Bezug auf die Temperatureigenschaften kalibriert werden. Diese Einstellungen korrigieren linear den Offset und den Gain in Abhängigkeit der Temperatur.

6.11.1. Kalibrierung der Eingangsstufe

Mit Hilfe verschiedener Parameter kann die Eingangsstufe in Bezug auf die Temperatur optimiert werden. Durch den Parameter Temp. Sim. kann die Temperatur für das Gerät simuliert werden. Dadurch kann man einfach die Einflüsse einzelner Größen feststellen. Zuerst muss die Offsetkorrektur stattfinden und dann erst die Gainkorrektur.

Beispiel Offsetkorrektur:

Spannung an Eingang 1	0 mV
Parameter In Temp. C. = 1	Temperaturkompensation von Offset
Parameter Temp. Sim. = 1	Simulation aktiv
Parameter Temp. Sim. Value = 1412	Simulation mit -20°
Monitor Page 5 Codestelle <0	-20 (Rückgelesene Temperatur)
Parameter Gain 1 = 0	Gain = 0 gewählt
Parameter Vin T. Offset 1 = 1.0000	Standard

Parameter Temp. Offset I1 = 0	Invertierung
Monitor Page 5 Codestelle ;8	-8 (Rückgelesene Korrektur bei 40K)
Monitor Page 5 Codestelle <1	Offset ändert sich z.B. von 21 auf 29 bei In Temp.C = 1/3

Durch den Monitor Page 5 Codestelle <1 kann man direkt den Einfluss mit und ohne Temperatur Offset Kompensation durch Umschaltung sehen. Die Korrektur beträgt bei 20° null und ist der Bezugspunkt. Der Offset wird bei -20° um 8 Inkremente verringert. Bei 40K wird der Offset um 8 Inkremente korrigiert. Durch die Änderung des Parameters Temp. Offset I1 = 1, ändert sich nicht die Codestelle ;8, aber bei >1. Hier wird dann der Offset um 8 Inkremente vergrößert. Der Parameter Gain greift ebenfalls in die Berechnung mit ein, bei Gain = 4 werden statt -8 -132 Inkremente ausgeglichen. Durch den Parameter Vin T. Offset 1 können die 8 Inkremente erhöht bzw. erniedrigt werden.

Es gilt folgender Zusammenhang:

Korrektur = (Temperatur -20) x (Gain + 1) x (Gain + 1) x 2063 / Vin T. Offset

Korrektur (Temperatur = -20°, Gain = 0, Vin T. Offset = 1.0000) = -40 x 2063 / 10000 = -8

Mit den Standard Einstellungen ist für die Eingangsstufe eine hinreichende Optimierung vorhanden.

Beispiel Gainkorrektur:

Spannung an Eingang 1	5 mV
Parameter In Temp. C. = 0	Temperaturkompensation von Offset und Gain
Parameter Temp. Sim. = 1	Simulation aktiv
Parameter Temp. Sim. Value = 1412	Simulation mit -20°
Monitor Page 5 Codestelle <0	-20 (Rückgelesene Temperatur)

Parameter Gain 1 = 0	Gain = 0 gewählt
Parameter Vin T. Gain 1 = 1.00000	Standard
Parameter Temp. Gain I1 = 0	Invertierung
Monitor Page 5 Codestelle <3	(Rückgelesene Korrektur bei 40K)
Monitor Page 5 Codestelle <5	Gain ändert sich um Faktor bei In Temp.C = 0/3

Es gilt folgender Zusammenhang:

Korrekturfaktor = ((Temperatur -20) x (Gain + 1) + 100000) / Vin T. Gain

Korrektur (Temperatur = -20°, Gain = 0, Vin T. Gain = 1.00000) = -40 + 100000 / 100000 = 0,9996

Mit den Standard Einstellungen ist für die Eingangsstufe eine hinreichende Optimierung vorhanden.

6.11.2. Kalibrierung der Eingangsstufe und dem DMS Sensor

Mit Hilfe verschiedener Parameter kann die Eingangsstufe und der angeschlossene DMS in Bezug auf die Temperatur optimiert werden. Bedingung ist, dass der DMS und das Gerät ungefähr gleichen Temperaturen ausgesetzt ist. Hier kann z.B. der temperaturabhängige Offset des DMS neben der Eingangsstufe mitberücksichtigt werden. Zuerst muss die Offsetkorrektur stattfinden und dann erst die Gainkorrektur.

6.11.3. Monitor Codestellen für die Kalibrierung

Mit Hilfe verschiedener Monitor Codestellen kann die Kalibrierung vereinfacht werden.

Monitor Page 5 Codestelle ;8	Rückgelesene Offsetkorrektur Eingang 1
Monitor Page 5 Codestelle ;9	Rückgelesene Offsetkorrektur Eingang 2
Monitor Page 5 Codestelle <0	Rückgelesene Temperatur
Monitor Page 5 Codestelle <1	Eingang 1 mit Offsetkompensation
Monitor Page 5 Codestelle <2	Eingang 2 mit Offsetkompensation
Monitor Page 5 Codestelle <3	Faktor der Gain Kompensation des Eingang 1
Monitor Page 5 Codestelle <4	Faktor der Gain Kompensation des Eingang 2
Monitor Page 5 Codestelle <1	Eingang 1 mit Offset, Offset- und Gain-Kompensation
Monitor Page 5 Codestelle <2	Eingang 2 mit Offset, Offset- und Gain-Kompensation

7. Input Funktionen

7.1. Tara 1

Die Tara 1 Funktion nullt die Brückenspannung des DMS Sensors 1. Es wird der aktuelle Messwert in den Parameter Offset 1 übertragen.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 1	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 66 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 36 30 03 33 Set : 04 31 31 02 36 36 31 03 32 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 66 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF00 (hex)	Release : 07 06 FF 00 00 00 B9 B8 Set : 07 06 FF 00 00 01 78 78 (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF00 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.2. Tara 2

Die Tara 2 Funktion nullt die Brückenspannung des DMS Sensors 2. Es wird der aktuelle Messwert in den Parameter Offset 2 übertragen.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 2	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 65 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 35 30 03 30 Set : 04 31 31 02 36 35 31 03 31 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 65 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF02 (hex)	Release : 07 06 FF 02 00 00 18 78 Set : 07 06 FF 02 00 01 D9 B8 (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF02 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.3. Tara 12

Die Tara 12 Funktion nullt die Brückenspannung des DMS Sensors 1 und 2. Es wird der aktuelle Messwert in den Parameter Offset 1 und 2 übertragen.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 3	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 64 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 34 30 03 31 Set : 04 31 31 02 36 34 31 03 30 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 64 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF04 (hex)	Release : 07 06 FF 04 00 00 F8 79 Set : 07 06 FF 04 00 01 39 B9 (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF04 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.4. Lock 1

Die Lock 1 Funktion gibt den digitalen Ausgang 1 wieder frei, wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde. Dazu muss der Parameter Output Lock des jeweiligen Ausgangs aktiv geschaltet sein.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 4	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 63 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 33 30 03 36 Set : 04 31 31 02 36 33 31 03 37 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 63 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF06 (hex)	Release : 07 06 FF 06 00 00 59 B9 Set : 07 06 FF 06 00 01 98 79 (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF06 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.5. Lock 2

Die Lock 2 Funktion gibt den digitalen Ausgang 2 wieder frei, wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde. Dazu muss der Parameter Output Lock des jeweiligen Ausgangs aktiv geschaltet sein.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 5	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 62 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 32 30 03 37 Set : 04 31 31 02 36 33 31 03 36 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 62 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF08 (hex)	Release : 07 06 FF 08 00 00 38 7A Set : 07 06 FF 08 00 01 F9 BA (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF08 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.6. Lock 3

Die Lock 3 Funktion gibt den digitalen Ausgang 3 wieder frei, wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde. Dazu muss der Parameter Output Lock des jeweiligen Ausgangs aktiv geschaltet sein.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 6	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 61 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 31 30 03 34 Set : 04 31 31 02 36 31 31 03 35 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 61 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FFOA (hex)	Release : 07 06 FF 0A 00 00 99 BA Set : 07 06 FF 0A 00 01 58 7A (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FFOA eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.7. Lock 4

Die Lock 4 Funktion gibt den digitalen Ausgang 4 wieder frei, wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde. Dazu muss der Parameter Output Lock des jeweiligen Ausgangs aktiv geschaltet sein.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 7	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 60 (dez)	Release : 04 31 31 02 36 30 30 03 35 Set : 04 31 31 02 36 30 31 03 34 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 60 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FFOC (hex)	Release : 07 06 FF 0C 00 00 79 BB Set : 07 06 FF 0C 00 01 B8 7B (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FFOC eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.8. Lock 1-4

Die Lock 1-4 Funktion gibt den digitalen Ausgang 1-4 wieder frei, wenn die Selbsthaltung aktiviert wurde. Dazu muss der Parameter Output Lock von allen Ausgängen (oder weniger) aktiv geschaltet sein.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 8	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 59 (dez)	Release : 04 31 31 02 35 39 30 03 3F Set : 04 31 31 02 35 39 31 03 3E (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 59 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FFOE (hex)	Release : 07 06 FF 0E 00 00 D8 7B Set : 07 06 FF 0E 00 01 19 BB (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FFOE eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.9. Set 1

Die Set 1 Funktion setzt den analogen Ausgang 1 auf den Wert des Parameter Analog Set 1.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 9	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 58 (dez)	Release : 04 31 31 02 35 38 30 03 3E Set : 04 31 31 02 35 38 31 03 3F (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 58 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF10 (hex)	Release : 07 06 FF 10 00 00 B8 7D Set : 07 06 FF 10 00 01 79 BD (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF10 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.10. Set 2

Die Set 2 Funktion setzt den analogen Ausgang 2 auf den Wert des Parameter Analog Set 2.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 10	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 57 (dez)	Release : 04 31 31 02 35 37 30 03 31 Set : 04 31 31 02 35 37 31 03 30 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 57 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF12 (hex)	Release : 07 06 FF 12 00 00 19 BD Set : 07 06 FF 12 00 01 D8 7D (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF12 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

7.11. Set 12

Die Set 12 Funktion setzt den analogen Ausgang 1 und 2 auf den Wert des Parameter Analog Set 1 und 2.

Auslösung	Parameter	Kommentar	Zusatz
Input	Input X Config = 0/1 Input X Function = 11	Wenn Input X Config = 0 gesetzt ist, erfolgt die Befehlsauslösung bei einem „low“ Zustand am Eingang X.	Der Status des Eingangs lässt sich im OS Input Feld ablesen
Lecom	Code 56 (dez)	Release : 04 31 31 02 35 36 30 03 30 Set : 04 31 31 02 35 36 31 03 31 (Unit Nr. 11, Befehl in hex)	Wenn an Codestelle 56 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.
Modbus	Zelle FF14 (hex)	Release : 07 06 FF 14 00 00 F9 BC Set : 07 06 FF 14 00 01 38 7C (Modbus Adresse = 7, Befehl in hex)	Wenn an die Zelle FF14 eine 1 geschrieben wird, wird der Befehl gesetzt.

8. Output Funktionen

Alle Ausgangsfunktionen können durch den Parameter Output Polarity invertiert werden. Eine Selbsthaltung kann durch den Parameter Output Lock aktiviert werden. Der Status der Ausgänge ist direkt im Outputs Feld der OS sichtbar. (weiss = low, blau = high)

8.1. Output Function = 1

Wenn Output Source > Output Preselec ist, wird der Ausgang auf High gesetzt. Eine programmierbare Hysterese in % verhindert Signalwechsel bei Bewegungen um den Schaltpunkt. Die Rücksetzung erfolgt durch den um die Hysterese verkleinerten Wert.

8.2. Output Function = 2

Wenn der Betrag von Output Source > Output Preselec ist, wird der Ausgang auf High gesetzt. Eine programmierbare Hysterese in % verhindert Signalwechsel bei Bewegungen um den Schaltpunkt. Die Rücksetzung erfolgt durch den um die Hysterese verkleinerten Wert.

8.3. Output Function = 3

Wenn Output Source < Output Preselec ist, wird der Ausgang auf High gesetzt. Eine programmierbare Hysterese in % verhindert Signalwechsel bei Bewegungen um den Schalterpunkt. Die Rücksetzung erfolgt durch den um die Hysterese vergrößerten Wert.

8.4. Output Function = 4

Wenn der Betrag von Output Source < Output Preselec ist, wird der Ausgang auf High gesetzt. Eine programmierbare Hysterese in % verhindert Signalwechsel bei Bewegungen um den Schalterpunkt. Die Rücksetzung erfolgt durch den um die Hysterese vergrößerten Wert.

8.5. Output Function = 5

Wenn Output Source sich außerhalb des Bereichs von Output Preselec +/- Hysterese befindet, wird der Ausgang auf High gesetzt.

8.6. Output Function = 6

Wenn der Betrag von Output Source sich außerhalb des Bereichs von Output Preselec +/- Hysterese befindet, wird der Ausgang auf High gesetzt.

8.7. Output Function = 7

Wenn ein DMS Fehler detektiert wird, wird der Ausgang gesetzt. Ein DMS Fehler wird bei Überstrom an der DMS Versorgung und bei einem nicht korrekten DMS Widerstand ausgegeben.

Beispiel:

Output Function = 1

Output Preselec. = 2000,

Output Hysteresis = 10

Es ergibt sich mit $2000 \times 10/100 = 200$

Der Ausgang geht bei größer als 2000 ein High aus, und geht bei kleiner als 1800 auf Low zurück.

Output Function = 5

Output Preselec. = 2000,

Output Hysteresis = 10

Es ergibt sich mit $2000 \times 10/100 = 200$

Der Ausgang geht im Bereich von 1800 bis 2200 ein High aus, außerhalb geht er auf Low zurück.

9. Lecom Protokoll

Wenn Sie mit dem Gerät über das Lecom Protokoll kommunizieren, haben Sie vollständigen Schreib- und Lesezugriff auf alle internen Parameter, Zustände und Istwerte. Der Zähler verwendet das Lecom-Protokoll gemäß DIN ISO 1745. Die seriellen Zugriffscodes für alle Parameter des Gerätes sind in den Parameter Liste angegeben.

9.1. Lecom Read

Um Daten vom Gerät anzufragen, muss der folgende Anfrage-String gesendet werden:

EOT	AD1	AD2	C1	C2	ENQ
EOT = Steuerzeichen (Hex 04)					
AD1 = Geräteadresse, High Byte					
AD2 = Geräteadresse, Low Byte					
C1 = auszulesende Codestelle, High Byte					
C2 = auszulesende Codestelle, Low Byte					
ENQ = Steuerzeichen (Hex 05)					

Soll z. B. von einem Gerät mit der Geräteadresse 11 (Parameter RS Unit Nr.) der aktuelle Differential Counter ausgelesen werden (Codestelle :1), dann lautet der detaillierte Anfrage-String:

ASCII-Code:	EOT	1	1	:	1	ENQ
Hexadezimal:	04	31	31	3A	31	05
Binär:	0000 0100	0011 0001	0011 0001	0011 1010	0011 0001	0000 0101

Die Antwort des Gerätes lautet bei korrekter Anfrage:

STX	C1	C2	xxxxxxx	ETX	BCC
STX = Steuerzeichen (Hex 02)					
C1 = auszulesende Codestelle, High Byte					
C2 = auszulesende Codestelle, Low Byte					
xxxxx = auszulesende Daten					
ETX = Steuerzeichen (Hex 03)					
BCC = Block check character					

Vornullen werden nicht übertragen. Der Block-Check-Character (BCC) wird mittels einer EXCLUSIV-ODER-Funktion aller Zeichen von C1 bis ETX (je einschließlich) gebildet.

9.2. Lecom Write

Um einen Parameter zu beschreiben, muss der folgende String gesendet werden:

EOT	AD1	AD2	STX	C1	C2	x x x x x x x	ETX	BCC
EOT = Steuerzeichen (Hex 04)								
AD1 = Geräteadresse, High Byte								
AD2 = Geräteadresse, Low Byte								
STX = Steuerzeichen (Hex 02)								
C1 = zu beschreibende Codestelle, High Byte								
C2 = zu beschreibende Codestelle, Low Byte								
xxxxx = gesendeter Parameter-Wert								
ETX = Steuerzeichen (Hex 03)								
BCC = Block check character								

Der Block-Check-Character (BCC) wird mittels einer EXCLUSIV-ODER-Funktion aller Zeichen von C1 bis ETX (je einschließlich) gebildet. Bei korrektem Empfang meldet sich das Gerät mit dem Steuerzeichen ACK, ansonsten mit NAK oder keiner Meldung. Ein neu gesendeter Parameter wird im Gerät zunächst zwischengespeichert, ohne Beeinflussung der Funktion. Somit ist es möglich, bei laufender Gerätefunktion im Hintergrund mehrere neue Parameter vorzubereiten.

Sollen die übertragenen Parameter aktiviert werden, muss an das Register „Activate Data“ der Zahlenwert „1“ gesendet werden. Damit werden gleichzeitig alle geänderten Parameter aktiv. Sollen die neuen Parameter auch nach Abschaltung der Stromversorgung noch dauerhaft gespeichert bleiben, muss zusätzlich an das Register „Store EEPROM“ der Zahlenwert „1“ gesendet werden. Damit werden alle neuen Daten auch im Gerät gespeichert. Ansonsten kehrt das Gerät nach Neueinschaltung wieder zum ursprünglichen Parametersatz zurück.

Funktion	Code
Befehl Activate Data	67
Befehl Store EEPROM	68

Beide Befehle reagieren dynamisch, d.h. es genügt, den Datenwert "1" an die entsprechende Codestelle zu senden. Nach Ausführung setzt sich der Befehl automatisch zurück auf null.

Activate Data an Gerät 11:

ASCII	EOT	1	1	STX	6	7	1	ETX	BCC
Hex	04	31	31	02	36	37	31	03	33

Store EEPROM an Gerät 11:

ASCII	EOT	1	1	STX	6	7	1	ETX	BCC
Hex	04	31	31	02	36	38	31	03	3C

10. Modbus Protokoll

Wenn Sie mit dem Gerät über das Modbus Protokoll kommunizieren, haben Sie vollständigen Schreib- und Lesezugriff auf alle internen Parameter, Zustände und Istwerte. Das DM verwendet das Modbus RTU-Protokoll. Die seriellen Zugriffscodes für alle Parameter des Gerätes sind in der Parameter Liste angegeben. Mit Hilfe des USB Zugriffs kann der Parameter Serial Mode von Lecom auf Modbus umgestellt werden. Der Parameter Serial Baud Rate bezieht sich auf beide Protokolle. Durch den Parameter Modbus Address kann die Modbus Geräte Adresse eingestellt werden. Erlaubt sind hier die Einstellungen 1..247.

Achtung: Bei Modbus ist die Checksummenabfolge L/H also gerade umgekehrt zu den Daten.

Das DM unterstützt die Funktion Reading Holding Register (R, FCT = 03), die Funktion Report Slave ID (R, FCT = 11) und die Funktion Preset Single Register (W, FCT = 06).

10.1. Modbus Read

Um Daten vom Gerät anzufragen, muss der folgende Anfrage-String gesendet werden:

ADR	FCT	STH	STL	CRH	CRL	CRCL	CRCH
ADR = MB Adresse (Parameter) FCT = Funktion (Hex 03) STH = Start Adresse, High Byte STL = Start Adresse, Low Byte CRH = Anzahl der Register High Byte CRL = Anzahl der Register, Low Byte CRCL = Checksumme CRC16, Low Byte CRCH = Checksumme CRC16, High Byte							

Soll z. B. von einem Gerät mit der Geräteadresse 07 ein Parameter (Modbus ST = 00 0C (hex), 32 Bit = 2 Word -> Modbus CRC = 00 02) ausgelesen werden, dann lautet der detaillierte Anfrage-String:

Bezeichnung:	ADR	FCT	STH	STL	CRH	CRL	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	03	00	0C	00	02	04	6E
Binär:	0000 0111	0000 0011	0000 0000	0000 1100	0000 0000	0000 0010	0000 0100	0110 1110

Die Antwort des Gerätes lautet bei korrekter Anfrage zum Beispiel:

ADR	FCT	CB	DATA	CRCL	CRCH
ADR = MB Adresse (Parameter)					
FCT = Funktion (Hex 03)					
CB = Anzahl der Bytes, hier 4 Bytes					
DATA = Daten, 4 Bytes (32 Bit)					
CRCx = Checksumme CRC16					

Bezeichnung:	ADR	FCT	CB	DATA	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	03	04	00 00 0F A0	99	BB
Binär:	0000	0000	0000		1001	1011
	0111	0011	0100		1001	1011

Die gelesenen Daten entsprechen einem Einstellwert des Parameters von 4000.

- Die Funktion Reading Holding Registers unterstützt 2 Word (32-bit) Zugriffe auf die direkten Parameter Adressen (0x0, 0x4, 0x8, 0xC..)
- Die Funktion Reading Holding Register unterstützt auch mehr als 2 Word Zugriffe auf die direkten Parameter Adressen (0x0, 0x4, 0x8, 0xC..) für Bereichsauslesung

10.2. Modbus Write

Um einen Parameter zu beschreiben, muss der folgende String gesendet werden:

ADR	FCT	REH	REL	DAH	DAL	CRCL	CRCH
ADR = MB Adresse (Parameter)							
FCT = Funktion (Hex 06)							
REH = Register Adresse, High Byte							
REL = Register Adresse, Low Byte							
DAH = Daten High Byte							
DAL = Daten Low Byte							
CRCL = Checksumme CRC16, Low Byte							
CRCH = Checksumme CRC16, High Byte							

Soll z. B. in einem Gerät mit der Geräteadresse 07 der Parameter (Modbus ST = 00 0E, 000C (hex), Modbus DA = 00 01, 00 01) geschrieben werden, dann lautet der detaillierte Anfrage-String für das High Word Register:

Bezeichnung:	ADR	FCT	REH	REL	DAH	DAL	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	06	00	0E	00	01	29	AF
Binär:	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0010	1010
	0111	0011	0000	1110	0000	0001	1001	1111

Die Antwort des Gerätes lautet bei korrekter Anfrage:

ADR	FCT	REG	DATA	CRCL	CRCH
ADR = MB Adresse (Parameter)					
FCT = Funktion (Hex 06)					
REG = Register Adresse					
DATA = Daten					
CRCx = Checksumme CRC16					

Bezeichnung:	ADR	FCT	REG	DATA	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	06	00 0E	00 01	29	AF
Binär:	0000	0000			0010	1010
	0111	0110			1001	1111

String für das Schreiben des Low Word Register:

Bezeichnung:	ADR	FCT	REH	REL	DAH	DAL	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	06	00	0C	00	01	88	6F
Binär:	0000	0000	0000	0000	0000	0000	1000	0110
	0111	0011	0000	0110	0000	0001	1000	1111

Die geschriebenen Daten entsprechen einem Einstellwert des Parameters von 65537. (00 04 00 02 hex)
Der neu gesendete Parameter wird im Gerät zunächst zwischengespeichert, ohne Beeinflussung der Funktion. Somit ist es möglich, bei laufender Gerätefunktion im Hintergrund mehrere neue Parameter vorzubereiten.

Sollen die übertragenen Parameter aktiviert werden, muss an das Gerät ein „Activate Data“ gesendet werden. Damit werden gleichzeitig alle geänderten Parameter aktiv.

Um ein „Activate Data“ auszuführen, muss der folgende String gesendet werden:

Bezeichnung:	ADR	FCT	REH	REL	DAH	DAL	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	06	FF	FE	00	01	19	88
Binär:	0000	0000	1111	1111	0000	0000	0001	1000
	0111	0011	1111	1110	0000	0001	1001	1000

Es ist darauf zu achten, dass eine Bereichsverletzung des Parameters dazu führt, dass dieser nicht in den Zwischenspeicher übernommen wird. Die zulässigen Parameterbereiche können aus der Parameterbeschreibung entnommen werden.

Sollen die neuen Parameter auch nach Abschaltung der Stromversorgung noch dauerhaft gespeichert bleiben, muss zusätzlich an das Gerät ein „Store EEPROM“ gesendet werden. Damit werden alle neuen Daten auch im Gerät gespeichert. Ansonsten kehrt das Gerät nach Neueinschaltung wieder zum ursprünglichen Parametersatz zurück.

Um ein „Store EEPROM“ auszuführen, muss der folgende String gesendet werden:

Bezeichnung:	ADR	FCT	REH	REL	DAH	DAL	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	06	FF	FE	00	02	34	49
Binär:	0000	0000	1111	1111	0000	0000	0011	0100
	0111	0011	1111	1110	0000	0010	0100	1001

Bei negativen Parameterwerten wie z.B -10000 muss der Wert in zwei 16 Bit Werte unterteilt werden und mit zwei Schreibzugriffen übertragen werden. (-10000 dez = FFFF D8F0 hex)

Zur Erkennung des Gerätes kann eine ID angefordert werden:

Um eine ID anzufordern, muss der folgende String gesendet werden:

Bezeichnung:	ADR	FCT	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	11	C3	8C
Binär:	0000	0001	1100	1000
	0111	0001	0011	1100

Die Antwort des Gerätes lautet bei korrekter Anfrage:

Bezeichnung:	ADR	FCT	BYTE	ID	RUN	DATA	CRCL	CRCH
Hexadezimal:	07	11	12	01	FF	44 4D 32 32 32 20 20 20 44 4D 32 32 32 30 31 41	30	05
Binär:	0000	0001	0001	0000	1111		0011	0000
	0111	0000	0020	0001	1111		0000	0101

44 4D 32 32 32 30 31 41 entspricht im ASCII Format : DM22201A

Hier wird der Unit Header, der auch in der OS sichtbar ist, wiedergegeben. Er kennzeichnet das Gerät (DM222) mit Softwareversion (01A), sowie falls vorhanden die Sondernummer.

Aufteilung des Speicherbereichs:

Speicher Adresse (dez)	MODBUS-FCT	R-Zugriff	Read / Write	Anmerkung
0...459 0...456 (32 Bit)	03 (R) 06 (W)	2-228 Words 1 Word	R/W	Parameterbereich
1000..1127 1000..1124 (32 Bit)	03 (R)	2-64 Words	Read only	Variablenbereich
FF00 – FF14 FFFE (hex, 16 Bit)	06 (W) 06 (W)	1 Word 1 Word	Write only Write only	Befehlsbereich

11. Modbus CRC Berechnung

Der Parameter Modbus CRC Reset dient zur Rücksetzung des CRC Calculators. Wenn Modbus CRC Reset = 0 gesetzt wird, wird der CRC Calculator im Monitorfeld (Monitor Page 1 Codestelle <4) auf FFFF gesetzt. Wenn Modbus CRC Reset = 1 gesetzt wird, wird mit jedem Modbus Byte der CRC Wert neu berechnet.

Der Parameter Modbus CRC Byte dient zur Eingabe der Bytes für die CRC Berechnung. In diese Speicherzelle können die Modbus Bytes nacheinander übertragen werden und dann die CRC Checksumme im Monitorfeld (Monitor Page 1 Codestelle <4) ausgelesen werden.

Mit Verwendung der OS:

Für das Modbus Kommando 0x07 0x11 soll die Checksumme ermittelt werden. Zuerst sollte der Parameter Serial Page auf 1 gesetzt werden um die Page 1 auszuwählen.

- Modbus CRC Reset = 0, Modbus Byte = 7dez (OS Transmit change drücken)

-> Monitor Page 1 Codestelle <4 = 0x0000 FFFF (Rücksetzung)

- Modbus CRC Reset = 1, Modbus Byte = 7dez (OS Transmit change drücken)

-> Monitor Page 1 Codestelle <4 = 0x0000 82FE

- Modbus CRC Reset = 1, Modbus Byte = 17dez (OS Transmit change drücken)

-> Monitor Page 1 Codestelle <4 = 0x0000 8CC3

Nun kann das Kommando zusammengesetzt werden

-> 07 11 C3 8C

Beachte bei Modbus wird beim CRC zuerst das LByte und dann das HByte gesendet, deswegen muss gewapped werden.

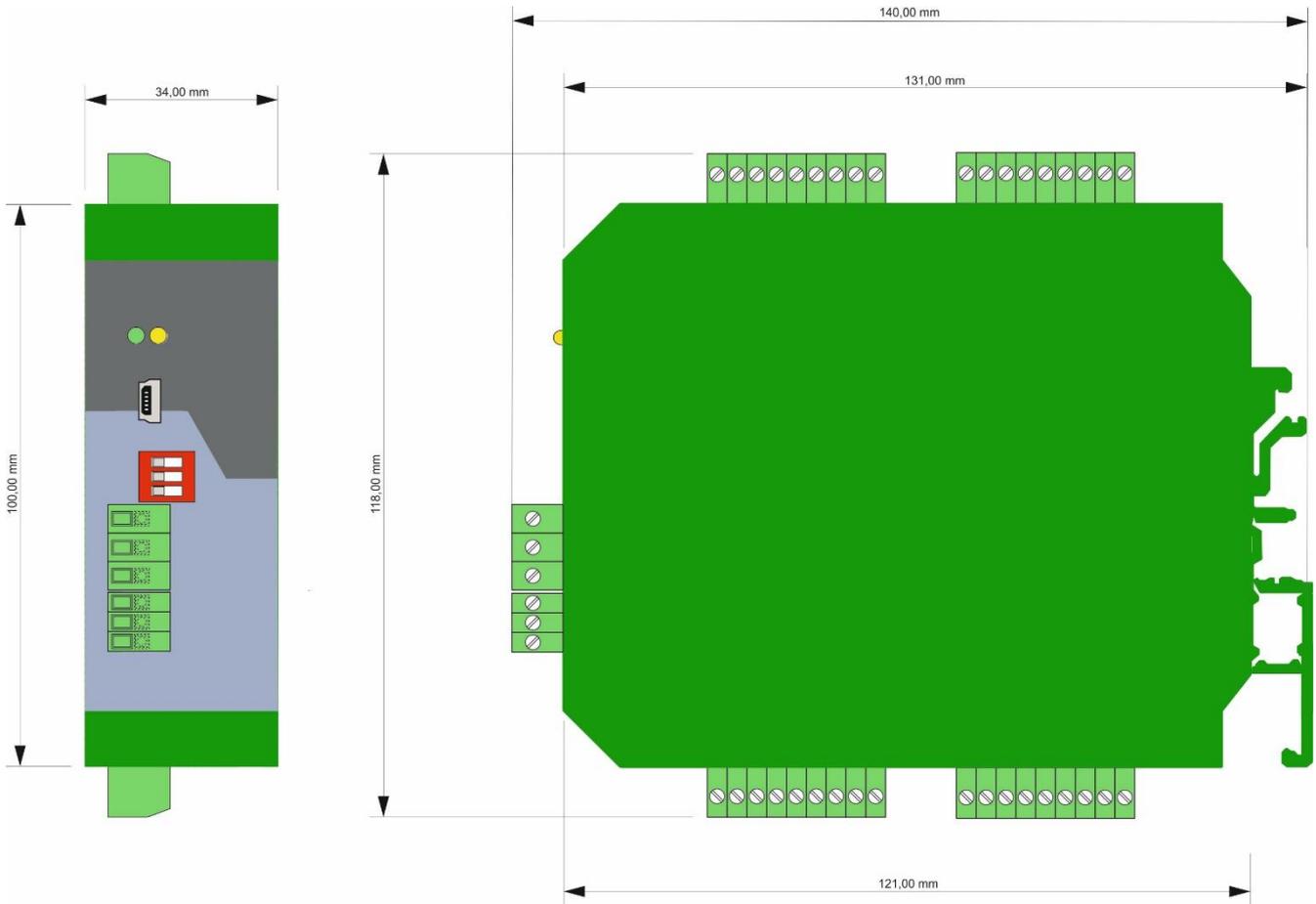
12. Parameter-Liste

Nr.	Parameter	Min – Wert	Max – Wert	Default	Stellen	Nachkomma stellen	Lecom Code	Modbus Code
	Sensor 1 Menu							
000	Supply 1	3	10	5	2	0	00	L000/H002
001	Gain 1	0	4	0	1	0	01	L004/H006
002	Sampling 1	0	12	0	2	0	02	L008/H00A
003	Offset 1	-10000	+10000	0	85	0	03	L00C/H00E
004	Resistor 1	0	10000	350	5	0	04	L010/H012
005	Sensitivity 1	0.100	20.000	1.000	5	3	05	L014/H016
006	Voltage 1	1	99999	1000	5	0	06	L018/H01A
007	Digits 1	1	99999	1000	5	0	07	L01C/H01E
008	Correction 1	0.900	1.100	1.000	4	3	08	L020/H022
009	Polarity 1	0	1	0	1	0	09	L024/H026
010	Reserved	0	10000	1000	5	0	A0	L028/H02A
	Sensor 2 Menu							
011	Supply 2	3	10	5	2	0	A1	L02C/H02E
012	Gain 2	0	4	0	1	0	A2	L030/H032
013	Sampling 2	0	12	0	2	0	A3	L034/H036
014	Offset 2	-10000	+10000	0	85	0	A4	L038/H03A
015	Resistor 2	0	10000	350	5	0	A5	L03C/H03E
016	Sensitivity 2	0.100	20.000	1.000	5	3	A6	L040/H042
017	Voltage 2	1	99999	1000	5	0	A7	L044/H046
018	Digits 2	1	99999	1000	5	0	A8	L048/H04A
019	Correction 2	0.900	1.100	1.000	4	3	A9	L04C/H04E
020	Polarity 2	0	1	0	1	0	B0	L050/H052
021	Reserved	0	10000	1000	5	0	B1	L054/H056
	Combination Menu							
022	Multiplier 1	0	9.999	0.000	4	3	B2	L058/H05A
023	Divisor 1	1	9.999	1.000	4	3	B3	L05C/H05E
024	Multiplier 2	0	9.999	0.000	4	3	B4	L060/H062
025	Divisor 2	1	9.999	1.000	4	3	B5	L064/H066
026	Reserved	0	10000	1000	5	0	B6	L068/H06A
027	Reserved	0	10000	1000	5	0	B7	L06C/H06E
	Digital Input Menu							
028	Input 1 Config	0	1	0	1	0	B8	L070/H072
029	Input 1 Function	0	11	0	2	0	B9	L074/H076
030	Input 2 Config	0	1	0	1	0	C0	L078/H07A
031	Input 2 Function	0	11	0	2	0	C1	L07C/H07E
032	Input 3 Config	0	1	0	1	0	C2	L080/H082
033	Input 3 Function	0	11	0	2	0	C3	L084/H086
034	Input 4 Config	0	1	0	1	0	C4	L088/H08A
035	Input 4 Function	0	11	0	2	0	C5	L08C/H08E
036	Reserved	0	10000	1000	5	0	C6	L090/H092
037	Reserved	0	10000	1000	5	0	C7	L094/H096

Nr.	Parameter	Min – Wert	Max – Wert	Default	Stellen	Nachkomma stellen	Lecom Code	Modbus Code
	Analog Output 1 Menu							
038	Analog Source 1	0	5	0	1	0	C8	L098/H09A
039	Analog Mode 1	0	3	1	1	0	C9	L09C/H09E
040	Analog Start 1	-99999	99999	0	85	0	D0	L0A0/H0A2
041	Analog End 1	-99999	99999	10000	85	0	D1	L0A4/H0A6
042	Analog Set 1	-10000	10000	0	85	0	D2	L0A8/H0AA
043	Reserved	0	10000	1000	5	0	D3	L0AC/H0AE
	Analog Output 2 Menu							
044	Analog Source 2	0	5	0	1	0	D4	LOB0/H0B2
045	Analog Mode 2	0	3	1	1	0	D5	LOB4/H0B6
046	Analog Start 2	-99999	99999	0	85	0	D6	LOB8/H0BA
047	Analog End 2	-99999	99999	10000	85	0	D7	LOBC/H0BE
048	Analog Set 2	-10000	10000	0	85	0	D8	LOC0/H0C2
049	Reserved	0	10000	1000	5	0	D9	LOC4/H0C6
	Digital Output Menu							
050	Output Polarity	0	15	0	2	0	E0	LOC8/H0CA
051	Output Lock	0	15	0	2	0	E1	LOCC/H0CE
052	Output Source 1	0	3	0	1	0	E2	L0D0/H0D2
053	Output Function 1	0	7	0	1	0	E3	L0D4/H0D6
054	Output Hysteresis 1	0	100	0	3	0	E4	L0D8/H0DA
055	Output Preselec. 1	-9999	9999	1000	84	0	E5	L0DC/H0DE
056	Output Source 2	0	3	0	1	0	E6	LOE0/H0E2
057	Output Function 2	0	7	0	1	0	E7	LOE4/H0E6
058	Output Hysteresis 2	0	100	0	3	0	E8	LOE8/H0EA
059	Output Preselec. 2	-9999	9999	1000	84	0	E9	LOEC/H0EE
060	Output Source 3	0	3	0	1	0	F0	LOF0/H0F2
061	Output Function 3	0	7	0	1	0	F1	LOF4/H0F6
062	Output Hysteresis 3	0	100	0	3	0	F2	LOF8/H0FA
063	Output Preselec. 3	-9999	9999	1000	84	0	F3	LOFC/H0FE
064	Output Source 4	0	3	0	1	0	F4	L100/H102
065	Output Function 4	0	7	0	1	0	F5	L104/H106
066	Output Hysteresis 4	0	100	0	3	0	F6	L108/H10A
067	Output Preselec. 4	-9999	9999	1000	84	0	F7	L10C/H10E
068	Reserved	0	10000	1000	5	0	F8	L110/H112
069	Reserved	0	10000	1000	5	0	F9	L114/H116
	Modbus Menu							
070	Modbus Address	1	247	1	3	0	G0	L118/H11A
071	Modbus CRC Reset	0	1	0	1	0	G1	L11C/H11E
072	Modbus CRC Byte	0	255	0	3	0	G2	L120/H122
073	Reserved	0	10000	1000	5	0	G3	L124/H126

Nr.	Parameter	Min – Wert	Max – Wert	Default	Stellen	Nachkomma stellen	Lecom Code	Modbus Code
	Serial Menu							
074	USB Unit Nr.	11	11	11	2	0	90	L128/H12A
075	USB Baud Rate	0	0	0	1	0	91	L12C/H12E
076	USB Format	0	0	0	1	0	92	L130/H132
077	Serial Page	0	5	0	1	0	~0	L134/H136
078	Serial Mode	0	3	0	1	0	G4	L138/H13A
079	RS Unit Nr.	11	99	11	2	0	G5	L13C/H13E
080	RS Baud Rate	0	10	10	2	0	G6	L140/H142
081	RS Format	0	2	0	1	0	G7	L144/H146
082	Reserved	0	10000	1000	5	0	G8	L148/H14A
083	Reserved	0	10000	1000	5	0	G9	L14C/H14E
	General Menu							
084	Filter	0	9	0	1	0	H0	L150/H152
085	Min Max Channel	0	5	0	1	0	H1	L154/H156
086	Reset Min Max	0	1	0	1	0	H2	L158/H15A
087	Monitor Switch	0	1	0	1	0	H3	L15C/H15E
088	Reserved	0	10000	1000	5	0	H4	L160/H162
089	Reserved	0	10000	1000	5	0	H5	L164/H166
	Adjustment Menu							
090	Vout Offset 1	-30	30	0	82	0	H6	L168/H16A
091	Vout Gain 1	0.9990	1.0010	1.0000	5	4	H7	L16C/H16E
092	Iout Offset 1	-30	30	0	82	0	H8	L170/H172
093	Iout Gain 1	0.9990	1.0010	1.0000	5	4	H9	L174/H176
094	Vout Offset 2	-30	30	0	82	0	I0	L178/H17A
095	Vout Gain 2	0.9990	1.0010	1.0000	5	4	I1	L17C/H17E
096	Iout Offset 2	-30	30	0	82	0	I2	L180/H182
097	Iout Gain 2	0.9990	1.0010	1.0000	5	4	I3	L184/H186
098	Out Temp. C.	0	1	0	1	0	I4	L188/H18A
099	Vin T. Offset 1	0.5000	1.5000	1.0000	5	4	I5	L18C/H18E
100	Vin T. Offset 2	0.5000	1.5000	1.0000	5	4	I6	L190/H192
101	Vin T. Gain 1	0.90000	1.10000	1.00000	6	5	I7	L194/H196
102	Vin T. Gain 2	0.90000	1.10000	1.00000	6	5	I8	L198/H19A
103	In Temp. C.	0	3	0	1	0	I9	L19C/H19E
104	Vin Mea. Gain 1	0.8000	1.2000	1.0000	5	4	J0	L1A0/H1A2
105	Vin Mea. Gain 2	0.8000	1.2000	1.0000	5	4	J1	L1A4/H1A6
106	Temp. Offset I1	0	1	0	1	0	J2	L1A8/H1AA
107	Temp. Offset I2	0	1	0	1	0	J3	L1AC/H1AE
108	Temp. Gain I1	0	1	0	1	0	J4	L1B0/H1B2
109	Temp. Gain I2	0	1	0	1	0	J5	L1B4/H1B6
110	Temp. Sim.	0	1	0	1	0	J6	L1B8/H1BA
111	Temp. Sim. Value	870	1412	1140	4	0	J7	L1BC/H1BE
112	Reserved	0	10000	1000	5	0	J8	L1C0/H1C2
113	Reserved	0	10000	1000	5	0	J9	L1C4/H1C6

13. Abmessungen



14. Technische Daten

Technische Daten:		
Anschlüsse:	Anschlussart:	Schraubklemmen, 1,5 mm ² / AWG 16
Spannungsversorgung:	Eingangsspannung:	18 ... 30 VDC
	Schutzschaltung:	Verpolungsschutz
	Restwelligkeit:	≤ 10 %
	Stromaufnahme:	ca. 50 mA (bei 24 V, unbelastet)
DMSversorgung:	Ausgangsspannung:	3-10 VDC
	Ausgangsstrom:	max. 50 mA
DMS Eingänge:	Anzahl:	2 mit Rücklesung (DM222) 1 mit Rücklesung (DM221)
	Konfiguration:	Spannung
	Empfindlichkeit:	+/- 5mV, +/-10mV, +/-20mV, +/-40mV, +/-80mV
	Auflösung:	16 Bit
	Genauigkeit:	+/- 0.01% / 10K
Analoge Ausgänge	Anzahl:	2 (DM222) 1 (DM221)
	Spannung:	+/- 10V (externe Last max. 5kOhm)
	Strom:	0/4mA...20mA (Bürde max. 270 Ohm)
	Auflösung:	16 Bit
	Genauigkeit:	+/- 0.01% / 10K
	Reaktionszeit:	Abhängig von der Sampling Time und Filter
Control Eingänge:	Anzahl:	4
	Format:	HTL, PNP (Low 0 ... 4 V, High 10 ... 30 V)
	Frequenz:	max. 1 kHz
	Ansprechzeit:	1 ms
	Belastung:	max. 3mA bei 24VDC
Control Ausgänge:	Anzahl:	4
	Format / Pegel:	HTL: 17 ... 29 V (je nach Versorgungsspannung)
	Ausgangsstrom:	max. 30 mA, High Side Driver
USB:	Ausführung:	USB 2.0 Mini Typ B
RS-422:	Ausführung:	2-Leiter RS-422
	Protokol:	LECOM, MODBUS
Gehäuse:	Material:	Kunststoff
	Montage:	auf 35 mm Hutschiene (nach EN 60715)
	Abmessungen (B x H x T):	34 x 140 x 118 mm
	Schutzart:	IP20
	Gewicht:	ca. 100 g
Umgebungs temperatur:	Betrieb:	0 °C ... +60 °C (nicht kondensierend)
	Lagerung:	-25 °C ... +70 °C (nicht kondensierend)
Ausfallrate:	MTBF in Jahren:	59,9 (DM222) 66.5 (DM221) (Dauerbetrieb bei 60 °C)
Konformität & Normen:	EMV 2014/30/EU:	EN 61326-1: 2013 for industrial location EN 55011: 2016 + A1: 2017 + A11: 2020 Class A
	RoHS (II) 2011/65/EU	
	RoHS (III) 2015/863:	EN IEC 63000: 2018