



BEDIENUNGSANLEITUNG

Ultraschall-Gas-Durchflussmesser RSM 200

Stand:	16. Februar 2024
Version:	02
Firmware:	1.2X

Hersteller Für technische Auskünfte steht unser Kundenservice zur Verfügung

Adresse	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Straße 5 D-35510 Butzbach
Telefon Zentrale	+49 6033 897 – 0
Telefon Service-Hotline	+49 6033 897 – 897
Fax	+49 6033 897 – 130
Email	service@rmg.com

Originales Dokument Das Handbuch **RSM200_manual_de_02** vom 16. Februar 2024 für den Ultraschall-Gas-Durchflussmesser mit Zustandsmengennumwerter RSM 200 ist das originale Dokument. Dieses Dokument dient als Vorlage für Übersetzungen in andere Sprachen.

Hinweis Die aktuelle Version dieses Handbuchs (und die Handbücher weiterer Geräte) können Sie aber bequem von unserer Internet-Seite herunterladen:

www.rmg.com.

Erstellungsdatum	12. Dezember 2023
1. Revision	16. Februar 2024

Dokumentversion und Sprache	Dokumentversion	RSM200_manual_de_02 16. Februar 2024
	Sprache	DE

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINFÜHRUNG	1
1.1.	AUFBAU DES HANDBUCHES	1
1.2.	ZIEL DER ANLEITUNG	2
1.2.1.	ABKÜRZUNGEN	2
1.2.2.	SYMBOLE.....	4
1.2.3.	AUFBAU VON HINWEISEN	4
1.2.4.	ARBEITEN MIT DEM GERÄT	5
1.2.4.1.	SICHERHEITSHINWEISE GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT UND HINWEIS.....	5
1.2.4.2.	GEFAHREN BEI DER INBETRIEBNAHME	7
1.2.4.3.	GEFAHREN BEI WARTUNG UND INSTANDSETZUNG	8
1.2.4.4.	QUALIFIKATION DES PERSONALS	9
1.2.5.	RISIKOBEURTEILUNG UND -MINIMIERUNG.....	9
1.2.6.	GÜLTIGKEIT DER ANLEITUNG	11
1.2.6.1.	GEFAHREN WÄHREND DES BETRIEBES	12
1.2.6.2.	GEFAHREN FÜR DEN BETRIEB IM EX-BEREICH	12
1.2.6.3.	VERANTWORTUNG DES BETREIBERS.....	12
1.2.7.	TRANSPORT.....	13
1.2.8.	LIEFERUMFANG	14
1.2.9.	VERPACKUNGSMATERIAL ENTSORGEN.....	14
1.2.10.	LAGERUNG	14
2.	ÜBERSICHT	15
2.1.	BEZEICHNUNG	15
2.2.	GERÄTEEIGENSCHAFTEN	15
2.3.	STROMVERSORGUNG.....	17
2.4.	EINSATZBEREICH	18
2.4.1.	EINBAU UND EINBAULAGE.....	18
2.4.2.	TEMPERATURBEREICHE.....	19
2.4.3.	DRUCKBEREICHE.....	20

2.5.	EINSATZ DES RSM 200 BEI VERSCHIEDENEN GASEN.....	20
2.5.1.	EIGNUNG UND VERTRÄGLICHKEIT FÜR H₂-HALTIGES ERDGAS	21
3.	EINBAU	22
3.1.	ULTRASCHALL-DURCHFLUSSMESSUNG	22
3.2.	AUFBAU UND MESSABLAUF.....	23
3.3.	GRUNDKENNLINIE UND REYNOLDSZAHL.....	26
3.3.1.	REYNOLDS-KORREKTUR BEIM RSM 200	27
3.4.	MESSBEREICHE UND MESSGENAUIGKEIT.....	29
3.5.	RSM 200 IN DIE ROHRLEITUNG EINBAUEN.....	32
3.5.1.	DICHTUNGEN.....	32
3.5.2.	SCHRAUBEN UND ANZUGSMOMENT	33
3.5.3.	EINBAU	34
3.5.4.	SCHWELLENWERTE.....	36
3.5.5.	TECHNISCHE RICHTLINIE G13.....	37
3.5.6.	DRUCKVERLUST	38
3.5.6.1.	GERÄT IN BETRIEB NEHMEN.....	38
3.5.7.	ANZEIGE DREHEN	39
4.	INSTALLATION	40
4.1.	ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE.....	40
4.1.1.	STROMVERSORGUNG.....	42
4.1.2.	DIGITALE KOMMUNIKATION.....	43
4.1.3.	DIGITALE AUSGÄNGE	43
4.1.4.	ANALOGAUSGANG	45
4.1.5.	KABEL ANSCHLIEßEN	45
4.1.6.	KABEL	46
4.1.7.	KABELVERSCHRAUBUNG	46
4.1.8.	ANSCHLUSS ÜBER TRENNBARRIERE	48
4.1.9.	ERDUNG	50
5.	GRUNDEINSTELLUNGEN	52
5.1.	ANZEIGEFELD.....	52

5.1.1.	RESET.....	53
5.1.2.	BATTERIEWECHSEL.....	55
6.	BEDIENUNG.....	58
6.1.	NETZBETRIEB.....	59
6.2.	BATTERIEBETRIEB.....	60
6.3.	PRÜFMODUS.....	62
6.4.	ZÄHLER, ARCHIVE.....	65
6.4.1.	ZÄHLWERKE.....	65
6.4.2.	ARCHIVE.....	66
6.5.	BEDIENUNG PER PC-SOFTWARE RMGVIEW ^{RSM}	68
6.6.	MENÜS UND DISPLAY-DARSTELLUNG.....	74
6.6.1.	EINSTELLUNG MIT DEN BEDIENTASTEN.....	74
6.6.2.	HAUPT- BZW. STARTANZEIGE.....	75
6.6.3.	STATUSANZEIGE.....	76
6.6.4.	ELEKTRONISCHES TYPENSCHILD.....	77
6.6.5.	EVENTS.....	78
6.6.6.	ANZEIGE DES PRÜFMODUS.....	78
6.6.7.	ARCHIVE.....	78
6.6.7.1.	EREIGNISARCHIV.....	80
6.6.7.2.	PARAMETERARCHIV UND PARAMETERARCHIV (E).....	81
6.6.7.3.	PERIODEN-, TAGES- UND MONATSARCHIV.....	82
6.6.8.	PARAMETER.....	84
6.6.9.	ZUGRIFF AUF DIE PARAMETER.....	86
6.7.	PROGRAMMIERUNG.....	87
6.7.1.	PROGRAMMIERUNG MIT DEN PROGRAMMIERTASTEN.....	87
6.7.2.	GLEICHUNGEN IM RSM 200.....	89
6.7.3.	VARIABLENBEZEICHNUNG.....	90
6.7.4.	STANDARDFORMELN.....	91
6.8.	KOORDINATEN IM KONTEXT.....	92
6.8.1.	VOLUMEN / ZÄHLWERKE.....	93

6.8.2.	DURCHFLUSS	93
6.8.3.	DRUCK	95
6.8.4.	TEMPERATUR	95
6.8.5.	UMWERTUNG	96
6.8.6.	STROM-AUSGÄNGE	100
6.8.7.	INFORMATION	101
6.8.8.	KOMMUNIKATION	102
6.8.9.	USZ MESSWERTE	104
6.8.10.	MESSPFAD 1 DIAGNOSE	105
6.8.11.	MESSPFAD 2 DIAGNOSE	105
6.8.12.	USZ PARAMETER	105
6.8.13.	ABGLEICH USZ	106
6.8.14.	REYNOLDS-KORREKTUR	106
6.8.15.	SIGNALSUCHE.....	108
6.8.16.	DIGITALE AUSGÄNGE	109
6.8.17.	ENTWICKLUNGSPARAMETER	112
6.8.18.	EINHEITENSYSTEM	113
6.8.19.	ARCHIVE	115
6.8.20.	DEBUG.....	117
6.8.21.	EINSTELLUNGEN	117
7.	TECHNISCHE DATEN	119
7.1.	ALLGEMEINE DATEN ZUM RSM 200	119
7.2.	WEITERE EINGÄNGE	120
7.2.1.	TEMPERATURSENSOR	120
7.2.2.	DRUCKAUFNEHMER	121
7.3.	AUSGÄNGE.....	121
7.3.1.	PULS-AUSGÄNGE.....	121
7.3.2.	DATENSCHNITTSTELLE.....	122
7.4.	TECHNISCHE DATEN TRENNBARRIERE EX-400.....	122
7.5.	ÜBERSICHT ÜBER DIE VERWENDETEN WERKSTOFFE.....	125

7.6.	EX-ZULASSUNGEN UND KONFORMITÄTEN	126
8.	EREIGNISMELDUNGEN	127
8.1.	FEHLER (GESAMTÜBERSICHT).....	129
8.1.1.	AUSWIRKUNGEN VON FEHLERN, WARNUNGEN UND HINWEISEN	130
8.2.	WARNUNGEN.....	132
8.3.	HINWEISE	133
Δ	ANHANG.....	134
A	ZÄHLWERKE.....	134
A1	ÜBERSICHT	134
A2	SPEICHERUNG DER ZÄHLWERKE.....	135
B	MODBUS	136
C	DURCHFLUSSKALIBRIERUNG	150
D	AUFBAU DER ARCHIVE	156
D1	ARCHIVGRÖÖE.....	156
D2	ARCHIVTYPEN.....	156
D2.1	PARAMETERARCHIVE	156
D2.2	EREIGNISARCHIVE	157
D2.3	MESSWERTARCHIVE.....	158
D3	ARCHIV ANZEIGE	158
D4	ARCHIVHEADER.....	159
D5	AUSLESEN DER ARCHIVDATEN ÜBER RMGVIEW ^{RSM}	161
D6	AUSLESEN DER ARCHIVDATEN ÜBER MODBUS	162
E	ENCODER-PROTOKOLL	165
F	BERECHNUNG DER REYNOLDSZAHL	167
G	ABMESSUNGEN	171
H	TYPENSCHILD.....	174
I	PLOMBENPLÄNE.....	175
J	ERSATZTEILE	177
K	FIRMWARE DOWNLOAD	182
L	ZERTIFIKATE UND ZULASSUNGEN	184

1. Einführung

1.1. Aufbau des Handbuches

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Handhabung des RSM 200, der in 4 Versionen vorliegt, als RSM 200 VM, RSM 200 VMF, RSM 200 VC und RSM 200 VCF. Dabei bedeuten das V = Volumenzähler, M = (reiner) Betriebsvolumenstromzähler, C = Betriebs- und Normvolumenstromzähler und F = fiskal, d.h. eichpflichtiger Verkehr, d.h. ohne „F“ = nicht-eichpflichtig Verkehr.

1

Das Handbuch besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden allgemeine Vorgaben aufgeführt; hier werden die verwendeten Symbole und der Aufbau von Hinweisen vorgestellt, aber auch eine Risikobeurteilung abgegeben. Des Weiteren enthält er Sicherheitshinweise und beschreibt mögliche Gefahren bei der Inbetriebnahme und der Wartung. Darüber hinaus beinhaltet der erste Teil Vorgaben zum Transport und zur Lagerung des RSM 200.

Der zweite Teil, der mit dem zweiten Kapitel beginnt, beschreibt die speziellen Eigenschaften und Anwendungsbereiche des RSM 200; es werden grundlegende Normen aufgeführt und die Druck- und Temperaturbereiche vorgestellt, in denen der RSM 200 eingesetzt werden kann und darf. Zusätzlich werden der Einbau und Einsatzbedingungen des RSM 200 vorgestellt.

Das dritte Kapitel beschreibt die prinzipielle Funktion und die mechanische Inbetriebnahme des RSM 200. Es wird erklärt, wie der Zähler zuverlässig in Betrieb genommen und eine hohe Genauigkeit erzielt werden kann.

Das vierte Kapitel beschreibt die elektrische Installation und die Anschlussmöglichkeiten des RSM 200. Das fünfte Kapitel beschreibt die Anzeige; es erklärt ein Resetten, Booten und den Tausch der Batterie.

Die Einstellungen, die Bedienung des RSM 200 werden in Kapitel sechs diskutiert. Hier wird auch die Nutzung der Software RMGView^{RSM} hervorgehoben, die die Einstellung und Bedienung wesentlich vereinfacht. In diesem Kapitel finden sich auch Erklärungen zu den einstellbaren Parametern.

Im siebten Kapitel sind die technischen Daten zusammengefasst. Das achte und letzte Kapitel beinhaltet eine Liste der Fehlermeldungen.

Im anschließenden Anhang finden sich Details zu den Zählwerken, zum Modbus, zu einer Durchflusskalibrierung, zu den Archiven, zur Berücksichtigung der Reynoldszahl, zu den Abmessungen, dem Typenschild, den Plombenplänen und den Ersatzteilen. Abschließend sind Zertifikate und Zulassungen aufgeführt.

1.2. Ziel der Anleitung

Diese Anleitung vermittelt Informationen, die für den störungsfreien und sicheren Betrieb erforderlich sind.

Der RSM 200 wurde nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Normen und Richtlinien konzipiert und gefertigt. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren auftreten, die durch Beachten dieser Anleitung vermeidbar sind. Sie dürfen das Gerät nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand einsetzen.

Warnung

Bei einer nicht bestimmungsgemäßen Nutzung erlöschen sämtliche Garantieansprüche, darüber hinaus kann der RSM 200 seine Zulassungen verlieren.

1.2.1. Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden verwendet:

ATEX	ATEX ist die Abkürzung für den französischen Begriff für explosionsgefährdete Bereiche: „Atmosphère Explosibles“. Gleichzeitig steht ATEX als Kurzwort für die EU-Richtlinie 2014/34/EU.
BAUD	Einheit für die (elektronische) Übertragungsrage
BPS	Bits (Bytes) pro Sekunde
ca.	zirka, ungefähr
CFD	Computational Fluid Dynamics, numerische Strömungsmechanik
CHAR	Zeichen, Buchstabe
CRC16	Cyclic Redundancy Check; Methode, um Informationen bei der (Daten-) Übertragung auf Fehler zu überprüfen
EEProm	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory. Elektrisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher.
EVC	Electronic volume corrector; ein elektronischer Umwerter (s. FC)
FC	Flow converter; ein Umwerter, der einen Betriebsvolumenstrom in einen Normvolumenstrom umgerechnet (bei Kenntnis von Druck, Temperatur und Gasdaten)
FLOAT	Gleitkommazahl

ggf.	gegebenenfalls
HF	Hochfrequenz; es wird ein sinusförmiges, hochfrequentes Spannungssignal ausgegeben.
i.A.	im Allgemeinen
IECEX	International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards; Internationale Ex-Zertifizierung
INTEGER	Ganzzahliger Wert
INT16	2 Byte, 16 Bit große Integerzahl mit Vorzeichen.
INT32	4 Byte, 32 Bit große Integerzahl mit Vorzeichen.
IR-Schnittst.	Infra-Rot-Schnittstelle
LSB	Least Significant Bit (kleinstwertiges Bit)
max.	maximal
MessEG	Mess- und Eichgesetz Gesetz über das Inverkehrbringen und Bereitstellen von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung; gültig seit 1.1.2015
MessEV	Mess- und Eichverordnung Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung; 11.12.2014
MID	Measurement Instruments Directive
min.	minimal
MSB	Most Significant Bit (höchstwertiges Bit)
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft (Interessengemeinschaft) für Mess- und Regeltechnik
NF	Niederfrequenz; i.A. wird hier kein Signal als Frequenz erzeugt, sondern es werden niederfrequent Pulse ausgegeben.
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
RSM 200	Der RSM 200 ist ein Durchflussmesser auf Ultraschallbasis, der zur eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Volumenstrommessung des Betriebsvolumens von nicht aggressiven Gasen und Brenngasen eingesetzt wird. Mit einer Druck- und Temperaturmessung erlaubt der integrierte Umwerter auch die Bestimmung des Normvolumens.

	RSM 200 = RMG Sonic Meter 2 Measuring paths.
RS485	Allgemeiner Kommunikationsstandard, der in Datenerfassungs- und Steuerungsanwendungen verbreitet ist.
Transducer	Ultraschall-Sensor
UINT16	vorzeichenloser (unsigned) 16-Bit Datentyp
UINT32	vorzeichenloser (unsigned) 32-Bit Datentyp
USM	Ultra-Sonic-Meter; Ultraschallmessgerät
USZ	Ultra-Schall-Zähler; Durchflussmessgerät für Gase auf Basis der Ultraschall-Laufzeitdifferenz


1.2.2. Symbole


Die folgenden Symbole werden verwendet:

1, 2, ...	Kennzeichnet Schritte innerhalb einer Arbeitshandlung
..	

1.2.3. Aufbau von Hinweisen

Die folgenden Hinweise werden verwendet:

 Gefahr
<p>Dieser Warnhinweis informiert Sie über unmittelbar drohende Gefahren, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.</p>

 Warnung
<p>Dieser Warnhinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.</p>

⚠ Vorsicht

Dieser Hinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Sachschäden an dem Gerät oder in der Umgebung die Folge sein.

5

Hinweis

Dieser Hinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Sachschäden an dem Gerät oder in der Umgebung die Folge sein.

Dieser Hinweis kann Ihnen aber auch Tipps geben, wie Sie Ihre Arbeit erleichtern können. Zusätzlich erhalten Sie durch diesen Hinweis weitere Informationen zum Gerät oder zum Arbeitsprozess, mit dem fehlerhaftes Verhalten vermieden werden kann.

1.2.4. Arbeiten mit dem Gerät**1.2.4.1. Sicherheitshinweise Gefahr, Warnung, Vorsicht und Hinweis****⚠ Gefahr**

Beachten Sie alle folgenden Sicherheitshinweise!

Ein Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zur Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen oder zu Umwelt- oder Sachschäden führen.

Beachten Sie, dass die Sicherheitswarnungen in dieser Anleitung und auf dem Gerät nicht alle möglichen Gefahrensituationen abdecken können, da das Zusammenspiel verschiedener Umstände unmöglich vorhergesehen werden kann. Die angegebenen Anweisungen einfach nur zu befolgen, reicht für den ordnungsgemäßen Betrieb möglicherweise nicht aus. Seien Sie stets achtsam und denken Sie mit.

- Vor dem ersten Arbeiten mit dem Gerät lesen Sie diese Betriebsanleitung und insbesondere die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig.

- Vor unvermeidbaren Restrisiken für Anwender, Dritte, Geräte oder andere Sachwerte wird in der Betriebsanleitung gewarnt. Die verwendeten Sicherheitshinweise weisen auf konstruktiv nicht vermeidbare Restrisiken hin.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Betriebsanleitung.
- Beachten Sie ergänzend die lokalen gesetzlichen Unfallverhütungs-, Installation und Montagevorschriften.

⚠ Vorsicht

Sämtliche Hinweise im Handbuch sind zu beachten. Die Benutzung des RSM 200 ist nur nach Vorgabe der Bedienungsanleitung zulässig. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt RMG keine Haftung.

Der RSM 200 ist für den eichamtlichen Betrieb zugelassen. Dazu wird er vor der Auslieferung verplombt, und bestimmte von der Zulassungsbehörde festgelegte Einstellungen sind verriegelt. Diese Plomben, Soft- oder Hardware-Verriegelungen dürfen nicht verletzt, zerstört oder entfernt werden!

Der RSM 200 verliert in diesem Fall die Eichamtlichkeit!

Nur durch die erneute Überprüfung durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle oder einen Eichbeamten und eine zusätzliche Überprüfung der weiteren Einstellungen kann der RSM 200 wieder für den eichamtlichen Betrieb ertüchtigt werden. Der Eichbeamte muss nach der Prüfung zur erneuten Verriegelung die Plomben wieder anbringen.

⚠ Gefahr

Service- und Wartungsarbeiten oder Reparaturen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nicht ohne vorherige Absprache mit dem Hersteller durchgeführt werden. Das Gerät darf nicht gewaltsam geöffnet werden.

Beachten Sie insbesondere:

- Änderungen des RSM 200 sind nicht zulässig.
- Für einen sicheren Betrieb müssen die technischen Daten beachtet und befolgt werden. Leistungsgrenzen dürfen Sie nicht überschreiten (*Kapitel 7 Technische Daten*).
- Für einen sicheren Betrieb darf der RSM 200 nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung angewendet werden (*Kapitel 2 Übersicht*).

- Der RSM 200 entspricht den aktuellen Normen und Vorschriften. Dennoch können durch Fehlbedienung Gefahren auftreten.

1.2.4.2. Gefahren bei der Inbetriebnahme

7

Erst-Inbetriebnahme	Erst-Inbetriebnahme darf nur durch speziell geschultes Personal (Schulung durch RMG) oder durch Servicepersonal von RMG durchgeführt werden.
Mechanische Installation	Mechanische Installationen dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.
Elektrische Installation	Installationen an elektrischen Bauteilen dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.
Mechanische und/oder elektrische Installation	Diese Fachkräfte benötigen eine Ausbildung speziell für Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. Als Fachkraft gelten Personen, die eine Ausbildung / Weiterbildung gemäß DIN VDE 0105 , IEC 364 oder vergleichbare Normen vorweisen können.

Hinweis

Bei der Inbetriebnahme ist ein Abnahmeprüfzeugnis zu erstellen. Dieses, die Bedienungsanleitung und die EU-Konformitätserklärung sind stets griffbereit aufzubewahren.

Am Gerät wurden weitestgehend sämtliche scharfe Kanten beseitigt. Dennoch muss bei allen Arbeiten die persönliche Schutzausrüstung verwendet werden, die der Betreiber zur Verfügung stellen muss.

! Gefahr

Installieren Sie das Gerät gemäß der Betriebsanleitung. Wenn das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung installiert wird, dann besteht gegebenenfalls kein ausreichender Explosionsschutz.

Der Explosionsschutz erlischt!

Wenn Personal ohne ausreichende Qualifikation Arbeiten ausführt, werden beim Arbeiten Gefahren falsch eingeschätzt. Wenn Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen an spannungsführenden Geräten durchgeführt werden, können entstehende Funken eine Explosion auslösen. Führen Sie die Arbeiten nur aus, wenn Sie die entsprechende Qualifikation haben und Sie eine Fachkraft sind.

Wenn Sie nicht das geeignete Werkzeug und Material verwenden, können Bauteile beschädigt werden. Verwenden Sie Werkzeuge, die Ihnen für die jeweilige Arbeit in der Betriebsanleitung empfohlen werden.

Der Ein- und Ausbau des RSM 200 darf nur in einer explosionsfreien, drucklosen Atmosphäre erfolgen. Dabei ist auf die Beschreibungen der Bedienungsanleitung zu achten. Generell wird empfohlen einen Austausch nur durch den Service von RMG durchführen zu lassen.

Nach Arbeiten an drucktragenden Bauteilen ist eine Überprüfung der Dichtigkeit vorzunehmen.

Alle obigen Punkte gelten auch bei Reparatur- und Wartungsarbeiten und generell, wenn ein Öffnen des Messgerätes erforderlich ist.

Flanschbefestigungselemente, Verschlusschrauben, Verschraubungen, Druckentnahmeverraubungen, Ventile und Drehadapter dürfen nicht im Betrieb gelöst werden.

Der RSM 200 darf nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden! (*Kapitel 2 Übersicht*). Vermeiden Sie, dass der RSM 200 als mögliche Steighilfe oder Anbauteile des RSM 200 als mögliche Haltegriffe benutzt werden!

1.2.4.3. Gefahren bei Wartung und Instandsetzung

Bedienpersonal	Das Bedienpersonal nutzt und bedient das Gerät im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung.
Wartungspersonal	Arbeiten am Gerät dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden, die die jeweiligen Arbeiten aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, sowie der Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen ausführen können. Diese Fachkräfte kennen die geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und können mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.

Wartung und Reinigung Wartung und Reinigung dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

⚠ Gefahr
<p>Wenn das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung gereinigt wird, kann das Gerät beschädigt werden. Reinigen Sie das Gerät bitte nur folgenderweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nur mit einem feuchten Tuch reinigen! - Elektrostatische Aufladungen (insbesondere des Gehäuses) sind zu vermeiden!

9

1.2.4.4. Qualifikation des Personals

Hinweis
<p>Generell wird für alle Personen, die mit oder an dem RSM 200 arbeiten empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schulung / Ausbildung zu Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. • Fähigkeit Gefahren und Risiken im Umgang mit dem RSM 200 und allen angeschlossenen Geräten korrekt einschätzen zu können. Mögliche Gefahren sind z. B. unter Druck stehende Bauteile oder Folgen einer nicht korrekten Installation. • Gefahren zu kennen, die durch das eingesetzte Durchflussmedium verursacht werden können. • Schulung / Ausbildung durch RMG für das Arbeiten mit Gas-Messgeräten. • Ausbildung/Einweisung in alle einzuhaltenden landespezifischen Normen und Richtlinien für die durchzuführenden Arbeiten am Gerät.

1.2.5. Risikobeurteilung und -minimierung

Der RSM 200 unterliegt Risiken in seiner Benutzung, die durch qualifizierte Mitarbeiter der Fa. RMG abgeschätzt wurden. Risiken können z. B. durch hohe Drücke entstehen, seltener durch zu niedrige. Auch Arbeiten außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs können zu Gefahren führen. Unzulässige Strom- und Spannungswerte können im explosionsgefährdeten Bereich Explosionen auslösen. Die

Risikobeurteilung setzt voraus, dass bei einem Ein- und Ausbau des Messgerätes eine Entleerung und Lüftung der Rohrleitung stattfindet. Somit und nur dann befindet sich in der Rohrleitung kein explosionsfähiges Gasgemisch. Selbstverständlich sind nur Arbeiten von geschultem Personal zulässig (s. *Kapitel 1.2.4.4 Qualifikation des Personals*), das auch dazu ausgebildet ist, geeignetes Werkzeug zu kennen und ausschließlich dieses einzusetzen. Die Risiken wurden entwicklungsbegleitend zusammengestellt und es wurden Maßnahmen ergriffen, um diese Risiken minimal zu halten.

Maßnahmen zur Risikominimierung:

- Alle drucktragenden Teile sind nach AD 2000-Regelwerk, DGRL Anhang 1 ausgelegt und sind konform zu ASME B31.3-2018 und ASME B31.8-2018.
- Die komplette Druckauslegung ist durch den TÜV Hessen überprüft.
- Alle drucktragenden Teile sind mit Materialzeugnis hergestellt worden; es liegt eine ununterbrochene Kette der Chargenverfolgung von drucktragenden Bauteilen vor.
- Die mechanischen Eigenschaften aller relevanten drucktragenden Bauteile sind mit Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch und Härteprüfung der Bauteile geprüft.
- Darüber hinaus kamen zerstörungsfreie Prüfungen zum Einsatz: Röntgen und Ultraschallprüfung der Zählergehäuse auf Fehlstellen im Material, Oberflächenrissprüfung mit Magnetpulver und dem Farbeindringverfahren.
- Bei den Druckprüfungen wurden die Festigkeitsprüfungen der Bauteile bei dem 1,5 –fachen Nenndruck durchgeführt; die Dichtheitsprüfung beim Zusammenbau wurde bei 1,1 x Nenndruck durchgeführt. Die erfolgreichen Prüfungen wurden gekennzeichnet.
- Der maximale Betriebsdruck wird auf dem Typenschild des Gerätes angegeben, ebenso wie der zulässige Temperaturbereich. Der Betrieb des Gerätes ist nur innerhalb dieser angegebenen Bereiche erlaubt.
- Es ist eine maximale Temperaturdifferenz von $\Delta T \leq 100^\circ\text{K}$ zwischen dem Innen- und Außenbereich des RSM 200 einzuhalten.
- Zusätzliche äußere Kräfte und Momente wurden bei den Druckauslegungen nicht berücksichtigt.
- Für den Fall, dass das Druckgerät als Baugruppe im Sinne der Druckgeräterichtlinie in Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden soll, ist spätestens im Rahmen der Schluss- und Druckprüfung eine Bewertung der Baugruppe vorzusehen.
Andernfalls ist vom Abnahmeprüfer explizit darauf hinzuweisen, dass eine Prüfung der Ausrüstungsstelle mit Sicherheitsfunktion am Aufstellungsort noch durchzuführen ist.

⚠ Gefahr

Für Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich gilt:

- Jeder Ex – Signalkreis ist in einem eigenen Kabel zu verlegen, welches durch die entsprechende PG–Verschraubung zu führen ist.
- Eine feste Verlegung der eigensicheren Kabel ist zwingend erforderlich
- Wenn einer oder mehrere Stromkreise verwendet werden, ist bei der Kabelauswahl darauf zu achten, dass die zulässigen Grenzwerte laut EG-Baumusterprüfbescheinigung nicht überschritten werden.
- Die Ausgänge des Messgerätes sind ausschließlich an eigensichere Stromkreise anzuschließen.
- Für Wartungs- und Reparaturarbeiten darf nur Werkzeug verwendet werden, welches für Ex Zone 1 zugelassen ist. Anderenfalls dürfen Arbeiten nur durchgeführt werden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.
- Eine durch Aufschlag oder Reibung verursachte Zündgefahr ist zu vermeiden.

Weiter gilt für Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich (alle Zonen):

- Arbeiten an Geräten, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, dürfen nur von Elektrofachkräften mit besonderer Befähigung für Arbeiten in diesem explosionsgefährdeten Bereich ausgeführt werden. Dies ist durch verantwortliche Fachkräfte zu überprüfen.
- Qualifizierte Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung oder durch Unterweisung, sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallvorschriften und Anlagenverhältnisse von dem für die Sicherheit von Mensch und Anlage Verantwortlichen berechtigt worden, solche Arbeiten auszuführen. Entscheidend ist, dass diese Personen dabei mögliche Gefahren rechtzeitig erkennen und vermeiden können.
- **Achtung:** Zerstörungsgefahr durch Körperelektrizität, die z. B. durch die Reibung der Kleidung entstehen kann.
- Als Fachkräfte gelten Personen nach DIN VDE 0105 oder direkt vergleichbaren Normen.

1.2.6. Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung beschreibt den RSM 200. Der RSM 200 ist i.A. nur ein Teil einer kompletten Anlage. Auch die Anleitungen der anderen Komponenten der Anlage sind

zu beachten. Wenn Sie widersprüchliche Anweisungen finden, nehmen Sie Kontakt mit RMG und/oder den Herstellern der anderen Komponenten auf.

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Stromanschlusses den Angaben des Typenschildes entsprechen. Vergewissern Sie sich, dass die in der Konformitätsbescheinigung (siehe Anhang) genannten Grenzwerte für die anzuschließenden Geräte nicht überschritten werden.

Beachten Sie gegebenenfalls geltende nationale Bestimmungen im Einsatzland. Verwenden Sie Kabel passend zu den Kabelverschraubungen.

1.2.6.1. Gefahren während des Betriebes

Beachten Sie die Angaben des Anlagenherstellers bzw. Anlagenbetreibers.

1.2.6.2. Gefahren für den Betrieb im EX-Bereich

Betreiben Sie das Gerät im einwandfreien und vollständigen Zustand.

Wenn Sie technische Änderungen an dem Gerät durchführen, kann ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet werden.

Gefahr

Verwenden Sie das Gerät nur im originalen Zustand. Der RSM 200 darf in Ex-Schutz-Zone 1 betrieben werden, aber nur innerhalb der zulässigen Temperaturen (*Kapitel 2.4.2 Temperaturbereiche*).

1.2.6.3. Verantwortung des Betreibers

Sorgen Sie als Betreiber dafür, dass nur ausreichend qualifiziertes Personal am Gerät arbeitet. Sorgen Sie dafür, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Gerät umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus sind Sie verpflichtet, das Personal in regelmäßigen Abständen zu schulen und über die Gefahren zu informieren. Sorgen Sie dafür, dass alle Arbeiten am Gerät nur von qualifizierten Personen durchgeführt und durch verantwortliche Fachkräfte überprüft werden. Die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung müssen Sie eindeutig regeln. Weisen Sie Ihr Personal auf die Risiken im Umgang mit dem Gerät hin.

1.2.7. Transport

Das Gerät wird gemäß den Transport-Anforderungen kundenspezifisch verpackt. Achten Sie bei jedem weiteren Transport auf eine sichere Verpackung, die leichte Stöße und Erschütterungen abfängt. Weisen Sie den Transporteur dennoch darauf hin, eventuelle Stöße und Erschütterungen während des Transportes zu vermeiden.

Warnung

Verletzungsgefahr beim Transport

Eventuelle Fußschrauben müssen montiert sein, wenn sie als Transportsicherung gegen Rollen und Kippen dienen. Zusätzlich sind Maßnahmen zu ergreifen, dass ein Rollen und Kippen zuverlässig verhindert wird.

Zum Heben der Zähler dürfen nur die vorgesehenen Hebeösen / Ringschrauben verwendet werden. Dabei ist das Messgerät immer mittels einer Traverse zu bewegen. Das Heben ausschließlich mit einer einfachen Kette, die an den Hebeösen befestigt ist, ist nicht zulässig.

Bitte beachten Sie den entsprechenden zulässigen Lasten für die Hebevorrichtungen. Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist. Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.

Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

Während des Transportes ist das Messgerät und das Zubehör vor Stößen und Erschütterungen zu schützen.

Das Messgerät hat jeweils einen Flansch als Abschluss. Diese Flansche sind mit einem Schutzaufkleber oder Blindstopfen aus Kunststoff an diesen Flanschen verschlossen. Die Schutzaufkleber bzw. Blindstopfen sind vor dem Einbau in die Rohrleitung restlos zu entfernen. Reste dieser Folie verändern den Strömungsverlauf und führen zu Messfehlern!

Für den Transport oder die Lagerung ist dieser Schutz wieder an diesen Flanschen anzubringen.

1.2.8. Lieferumfang

Der Lieferumfang kann je nach optionalen Bestellungen abweichen. „Normalerweise“ befindet sich Folgendes im Lieferumfang:

Teil	Anzahl
RSM 200	1
Handbuch	1
Prüfprotokoll	1
Kalibrierzertifikat	optional
Materialprüfzeugnis	1
Prüfzeugnis Festigkeit 3.1.	optional

1.2.9. Verpackungsmaterial entsorgen

Entsorgen Sie das Material umweltgerecht gemäß den landesspezifischen Normen und Richtlinien.

1.2.10. Lagerung

Vermeiden Sie lange Lagerzeiten. Prüfen Sie das Gerät nach der Lagerung auf Beschädigungen und Funktion. Lassen Sie das Gerät nach einer Lagerungszeit von über einem Jahr durch den RMG-Service überprüfen. Senden Sie dafür das Gerät zurück an RMG.

Hinweis

**Für die Lagerung ist ein trockener und geschützter Raum vorzusehen.
Es ist darauf zu achten, dass alle offenen Rohrstücke verschlossen sind.**

2. Übersicht

2.1. Bezeichnung

Der **RSM 200** ist ein Gasvolumenstrommessgerät, das zur Volumenstrommessung des Betriebsvolumens von Erdgas eingesetzt wird. Der Betriebsvolumenstrom wird mittels des Messverfahrens der Ultraschall-Laufzeitdifferenz bestimmt. Das aufgelaufene Volumen wird über die Zeit integriert und das Ergebnis mit einem elektronischen Controller aufgezeichnet. Dieser Betriebsvolumenstrom wird bei den jeweils vorliegenden Druck- und Temperaturbedingungen bestimmt, die zusätzlich erfasst werden können. Der integrierte Umwerter des RSM 200 erlaubt die Berechnung des Normvolumenstroms (also z. B. bei 0°C und 1013 mbar) aus dem Betriebsvolumenstrom mit Hilfe der Druck- und Temperaturdaten. Zur korrekten Gaszustandsbestimmung können spezielle Gaseigenschaften unter Anwendung verschiedener Gasmodelle berücksichtigt werden. Das gemessene Betriebsvolumen und / oder das berechnete Normvolumen werden in internen Archiven aufsummiert.

15

Als Ausgabe gibt es verschiedene Frequenzgänge, z. B. einen Frequenzgang (HF), der die Verwendung als Durchflussgeber für Regelungsaufgaben erlaubt. Zusätzlich hat der RSM 200 serielle RS 485 Schnittstellen zur digitalen Datenauslesung und Parametrierung. Der RSM 200 findet seinen Einsatz im **eichpflichtigen** und **nicht-eichpflichtigen** Verkehr.

Der RSM 200 hat 4 Varianten, den RSM 200 VM und RSM 200 VMF, die für reine (Betriebs-) Volumenstrommessungen im nicht-eichpflichtigen Verkehr (...VM) und eichpflichtigen Verkehr (...VMF) eingesetzt werden können und den RSM 200 VC (nicht-eichpflichtiger Verkehr) und RSM 200 VCF (eichpflichtiger Verkehr), die für die Bestimmung von Betriebs- und Normvolumen mit einer Volumenkorrektur bei vorhandenem Druck- und Temperaturwert zum Einsatz kommen.

2.2. Geräteeigenschaften

- Nicht eichpflichtige und eichpflichtige Messungen
- Zulassung gemäß Europäischer Messgeräte-Richtlinie MID
- Ausführung gemäß DIN ISO 17089
- Keine beweglichen Teile
- Integrierter, eichamtlich zugelassener Zustandsmengenumwerter nach EN12405 für Mengenumwerter
- Druck- und Temperaturmessung (Anzeige, Ausgabe und Archivierung).

- K-Zahl-Berechnung nach GERG88S, GERGS-mod-H2, AGA8 GROSS M1/M2, AGA NX19 und GOST30319-2.
- Anzeige: u.a. können dargestellt werden:
Betriebsvolumen, Normvolumen, momentaner und maximaler Durchfluss, ..
- Klemmenraum
Druck und Temperatur lassen sich getrennt von der übrigen Elektronik verplomben.
- Batterie- oder Netzbetrieb (Stromausfallsicher) für > Eichdauer, d.h. > 5 Jahre
- Explosionsschutz
Der RSM 200 ist eigensicher und kann in Zone 1 und 2 eingesetzt werden.
- 4 x Digitalausgang; alle DO-Ausgänge sind zueinander galvanisch getrennt:
1 x DO (invertiertes HF-Signal zu DO 2) oder serielle Datenausgabe (Encoder-Protokoll; Aktivierung durch Namur-Schleife)
1 x DO: HF-Signal (Betriebsvolumenstrom) oder Pulse für Umwerter oder Datenregistriergeräte, Status, Alarm oder Warnung
1 x DO: Pulse für Umwerter oder Datenregistriergeräte, Status, Alarm oder Warnung
1 x DO: Pulse für Datenregistriergeräte
- 1 x Analogausgang 4...20 mA (in Vorbereitung)
- 1 x Digitale Schnittstelle Serielle RS 485, Schnittstelle für Modbus-Anbindung, galvanisch getrennt, extern zu speisen
- Optische Infrarot-Schnittstelle RS 485 (wird über einen Reed-Kontakt aktiviert)
- Archiv
Integriertes ausfallsicheres Parameter-, Ereignis- und Messwertarchiv.
- RMGViewRSM
Mitgelieferte Software zur komfortablen Parametrierung und Verwaltung des Geräts und der gespeicherten Daten sowie zur Ferndiagnose.

RSM 200 VMF + Mengenumwerter EVC Primus 400

Der Einsatz des MID-zugelassenen Mengenumwerter EVC Primus 400 erlaubt zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten insbesondere zusammen mit dem RSM 200 VMF. In dieser Kombination wird die (eichamtliche) Höchstbelastungsmessung, -speicherung und -Anzeige möglich, aber auch eine Kommunikation und Fernauslesung; es gibt ein GSM/GPRS/LTE-Modem mit der Anschlussmöglichkeit eines zusätzlichen Modems (Multimandantenfähigkeit). Weitere Eigenschaften dieser Geräte können in den Unterlagen des EVC Primus 400 nachgelesen werden, z. B. auf der RMG-Homepage www.rmg.com.

2.3. Stromversorgung

Der RSM 200 kann sowohl netzversorgt als auch im Batteriemodus betrieben werden. Im Batteriebetrieb ist das Gerät energieautark; es soll eine lange Lebensdauer erreicht werden; der RSM 200 arbeitet hier energiesparend; einige Datenausgaben sind im Batteriebetrieb nicht möglich siehe *Kapitel 6.2 Batteriebetrieb*.

17

Batteriegerät

Der RSM 200 ist mit 6 austauschbaren 3,6 V Lithiumbatterien bestückt (Batterietyp beachten: siehe *Kapitel 5.1.2 Batteriewechsel*). Das Gerät ist so ausgelegt, dass es einen kontinuierlichen Betrieb von mindestens 5 Jahren erlaubt, d.h. mindestens die Länge einer Eichdauer erreicht.

Batteriewechsel-Anzeige

Intern findet eine Berechnung der verbleibenden Lebensdauer der Batterien statt. Im Display wird dann ein fälliger Batteriewechsel angezeigt. Der Wechsel der Batterie ist in *Kapitel 5.1.2 Batteriewechsel* beschrieben. In Parameter G23 *Datum letzter Batteriewechsel* wird das Datum des letzten Batteriewechsels angezeigt (siehe *Kapitel 6.8 Koordinaten im Kontext*).

Netzbetrieb

Bei einem Ausfall der externen Stromversorgung wird der RSM 200 weiter über das Batteriefach BACK, d.h. 3 der 6 Lithiumbatterien versorgt, sofern dieses Batteriefach bestückt ist. I.A. wird mit 3 zusätzlichen Batterien bei normalerweise netzversorgten Geräten als Backup eine gesamte Überbrückungszeit von mehr als 3 Monaten erreicht. Die Messungen und Datenausgabe werden dabei nicht unterbrochen. Das Batteriesymbol wird in diesem Fall angezeigt. Aus Gründen der Ausfallsicherheit des RSM 200 ist diese Batteriebestückung dringend empfohlen.

2.4. Einsatzbereich

Der RSM 200 ist zur Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen in Zone 1 und 2 zugelassen, die Kennzeichen lauten:



II 2G Ex ia IIC T4 Gb

Die EU-Baumusterprüfbescheinigung lautet:

BVS 23 ATEX E 019 X

Die Konformitätsbescheinigung finden Sie im Anhang. Die Kontaktdaten von RMG finden Sie auf der zweiten und der letzten Seite.

2.4.1. Einbau und Einbaulage

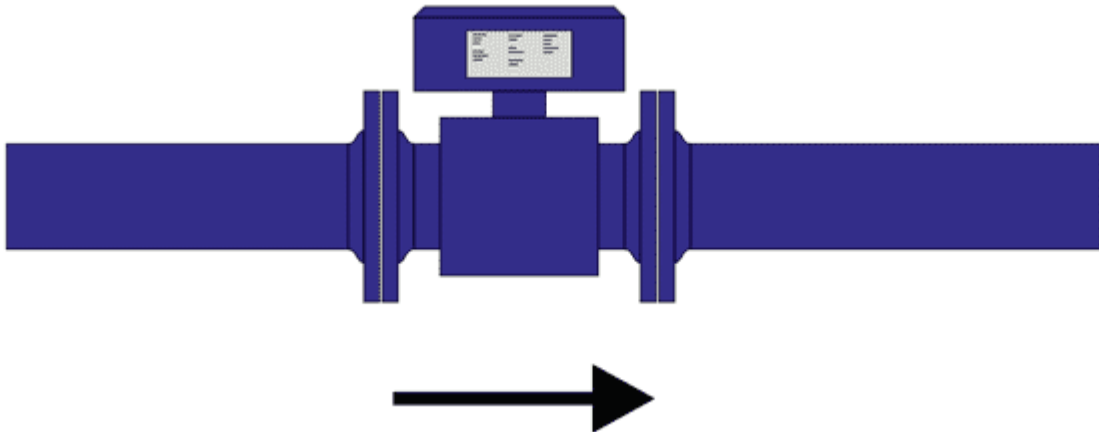


Abbildung 1: Einbaulage

Der RSM 200 kann mit Flansch-Anschlüssen nach DIN und ANSI geliefert werden. Die Einbaulage ist für trockene, saubere Gase beliebig; um einen Einfluss von sich ablagerndem Kondensat (sollte in trockenem Gas nicht auftreten) zu reduzieren, ist eine waagerechte Einbaulage zu bevorzugen (siehe *Abbildung 1: Einbaulage*).

Hinweis

Beachten Sie bei der Installation, dass Display und Typenschild ablesbar sind. Verhindern Sie das Ablesen zu behindern durch Licht (z. B. starke Lampe, Sonne) oder Schatten (z. B. Installation vor einer Mauer).

2.4.2. Temperaturbereiche

Für den RSM 200 sind folgende Temperaturbereiche zugelassen:

Temperaturbereiche	
Medientemperatur	-40°C bis +80°C
Freigegebener Temperaturbereich für Gasmodelle (RSM 200 VC / VCF): GERG 88 S, GERG S-mod-H2, AGA8-GROSS Methode 1, AGA8-GROSS Methode 2 AGA8-NX19, GOST30319-2	-20°C bis +65°C bei p < 25 bar -25°C bis +65°C bei p < 15 bar -10°C bis +55°C -10°C bis +55°C -10°C bis +30°C 250°Kelvin bis 350°Kelvin
Umgebungstemperatur	-40°C bis +80°C (nur im nicht-Ex-Bereich)
Nach ATEX (T _{amb})	-40°C bis +60°C (mit Batterien) -40°C bis +70°C (ohne Batterien)
Auslegungstemperaturen nach DGRL 2014/68/EU (PED)	-40°C bis +60°C (Aluminiumgehäuse) -25°C bis +60°C (Kugelgraphitguss) -40°C bis +80°C (Stahlguss) -40°C bis +80°C (Feinkornstahl)

Tabelle 1

Hinweis

Gelten gleichzeitig verschiedene Temperaturbereiche, dann gilt gesamtheitlich der insgesamt kleinste angegebene. Dieser ist auch auf dem Typenschild vermerkt.

Die Umgebungsfeuchtigkeit darf bis 95 % relative Feuchte liegen, sollte aber nicht kondensierend sein.

Als Schutzart gilt IP 66 .

⚠ Vorsicht

Eine direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.

2.4.3. Druckbereiche

Flanschanschluss	Auslegungsdruck [bar(a)]
PN10 (DIN EN 1092-1)	10
PN16 (DIN EN 1092-1)	16
ANSI150RF (ASME B 16.5)	20

Tabelle 2

2.5. Einsatz des RSM 200 bei verschiedenen Gasen

Das Gerät darf nur mit den nachfolgend Gasarten betrieben werden; mit diesen angegebenen Gasarten ist ein sicherer Betrieb gewährleistet:

- Gase der Familie 1
- Gase der Familie 2
- Gase der Familie 3

Die Komponenten der Gase müssen innerhalb der Konzentrationsgrenzen gemäß der EN 437:2009 für Prüfgase liegen.

Im Wesentlichen sind dies Luft und Erdgase.

Hinweis

Das zu messende Gas darf im Arbeitsbereich des RSM 200 keine Kondensate bilden und muss frei sein von korrosiven und aggressiven Bestandteilen, von Flüssigkeiten und Festkörpern.

Bei abweichenden Bedingungen ist mit dem Service von RMG (Kontakt Daten: siehe zweite oder letzte Seite) ein geeigneter Betrieb abzustimmen.

21

2.5.1. Eignung und Verträglichkeit für H₂-haltiges Erdgas

Der RSM 200 kann in wasserstoffhaltigem Erdgas eingesetzt werden. Es bestehen hierfür keine sicherheitstechnischen Bedenken.

Hinweis

Der Einsatz des RSM 200 in Erdgasen mit einem maximalen Wasserstoffanteil von 10 mol-% ist i.A. mit den in *Kapitel 3.4 Messbereiche und Messgenauigkeit* angegebenen Genauigkeiten geeignet. Der Einsatz entspricht der in Deutschland gültigen TR-G19.

Da es derzeit in Deutschland keine eichamtlich zugelassenen Prüfstände gibt, um Zähler mit stärker wasserstoffhaltigen Gasen zu kalibrieren, kann eine Genauigkeit oberhalb der 10 mol-% nicht überprüft oder garantiert werden. Erfragen Sie bitte bei RMG ob ggf. oberhalb der 10 mol-% mit einem reduzierten Messbereich gerechnet werden muss.

Hinweis

Der Einsatz bei einem höheren H₂-Anteil wird fortlaufend untersucht. Nehmen Sie – bei Bedarf – Rücksprache mit RMG, ob ein Einsatz hier möglich ist.

3. Einbau

Im Folgenden werden Bedienungshinweise des RSM 200 vorgestellt, die dazu dienen den sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

22

Hinweis

In Kapitel 3 werden Einstellungen vorgestellt, die erst vorgenommen werden sollten, wenn Sie die Beschreibungen im *Kapitel 6 Bedienung* gelesen haben.

3.1. Ultraschall-Durchflussmessung

Die Arbeitsweise eines Durchflussmessgerätes basiert auf der Bestimmung der Laufzeitdifferenz eines Ultraschallpulses mit und gegen die Strömung. Die *Abbildung 2: Zwei Sensoren bilden einen Pfad für die Messung* zeigt das grundlegende Prinzip. Die Transducer TD1 und TD2 stehen sich für die Messung gegenüber und bilden einen Messpfad mit dem Abstand L . Ein Ultraschallpuls legt den Messpfad von Sensor TD1 zu Transducer TD2 schneller mit der Strömung zurück als umgekehrt gegen die Strömung. Physikalisch verursacht wird dies durch den Mitnahmeeffekt durch die Strömung des Gases, der Pfeil über dem \vec{v} zeigt die Strömungsrichtung an.

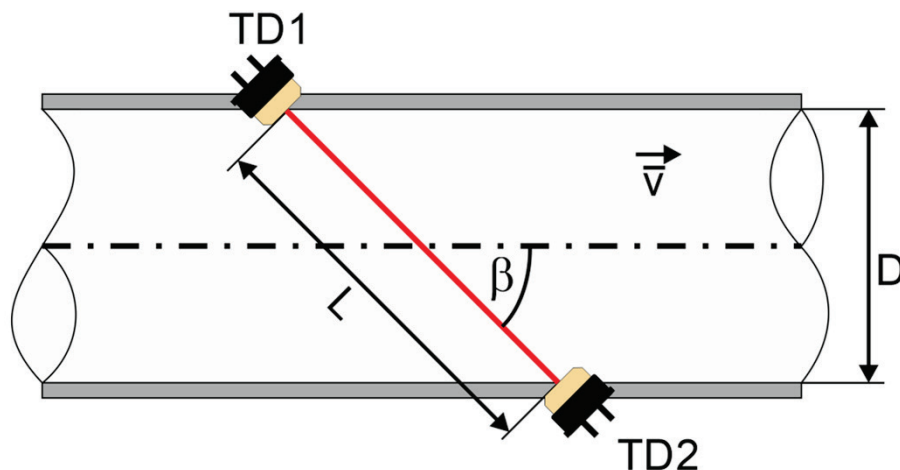


Abbildung 2: Zwei Sensoren bilden einen Pfad für die Messung

Die Laufzeiten von TD1 nach TD2 ($:= t_{TD12}$) und von TD2 nach TD1 ($:= t_{TD21}$) berechnen sich gemäß den folgenden Formeln:

$$t_{TD12} = \frac{L}{c_0 + \vec{v} \cdot \cos\beta} \quad \text{und} \quad t_{TD21} = \frac{L}{c_0 - \vec{v} \cdot \cos\beta}$$

Diese Laufzeiten des Ultraschallpulses werden mit der Ultraschallelektronik bestimmt. Aus diesen lässt sich die mittlere Geschwindigkeit \bar{v} entlang des Messpfades bestimmen:

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{L}{2 \cdot \cos\beta} \cdot \left(\frac{1}{t_{TD12}} - \frac{1}{t_{TD21}} \right) \\ &= \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{t_{TD21} - t_{TD11}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \\ &= \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{\nabla t}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \end{aligned}$$

23

Mit:

- \bar{v} - mittlere Strömungsgeschwindigkeit
- c_0 - Schallgeschwindigkeit
- β - Pfadwinkel zur Rohrachse
- L - Pfadlänge
- d - Durchmesser (für Messpfade, die die Rohrachse schneiden. Für andere Messpfade ergibt sich ein analoger Wert.)
- ∇t - $t_{TD21} - t_{TD12}$

Wichtig ist, dass für diese Berechnung nur noch die Laufzeiten und Geräteparameter wie der Abstand der Transducer und Winkel des Messpfades zur Strömungsrichtung benötigt werden. Sämtliche Parameter, die eine Gasabhängigkeit beinhalten, entfallen.

3.2. Aufbau und Messablauf

Der RSM 200 ist für die unidirektionale Durchflussmessung von trockenen Gasen ausgelegt. Ein Pfeil auf dem Gerät zeigt die Durchflussrichtung an (siehe auch *Kapitel 3.5.7 Anzeige drehen, Abbildung 8: Drehen des Displays*). Um kompatibel zum Einbaumaß eines Standard-Turbinenradgaszählers zu sein, beträgt die Einbaulänge des RSM 200 3 x DN, d.h. z. B. bei einem RSM 200 in DN80 beträgt die Einbaulänge 240 mm.

Der Innenaufbau des RSM 200 besteht aus 3 Sektionen, einem Einlauf zur Strömungskonditionierung, einer Messzelle und einem Auslauf. Der Gesamtaufbau ist in *Abbildung 3: Aufbau des RSM 200* zu sehen.

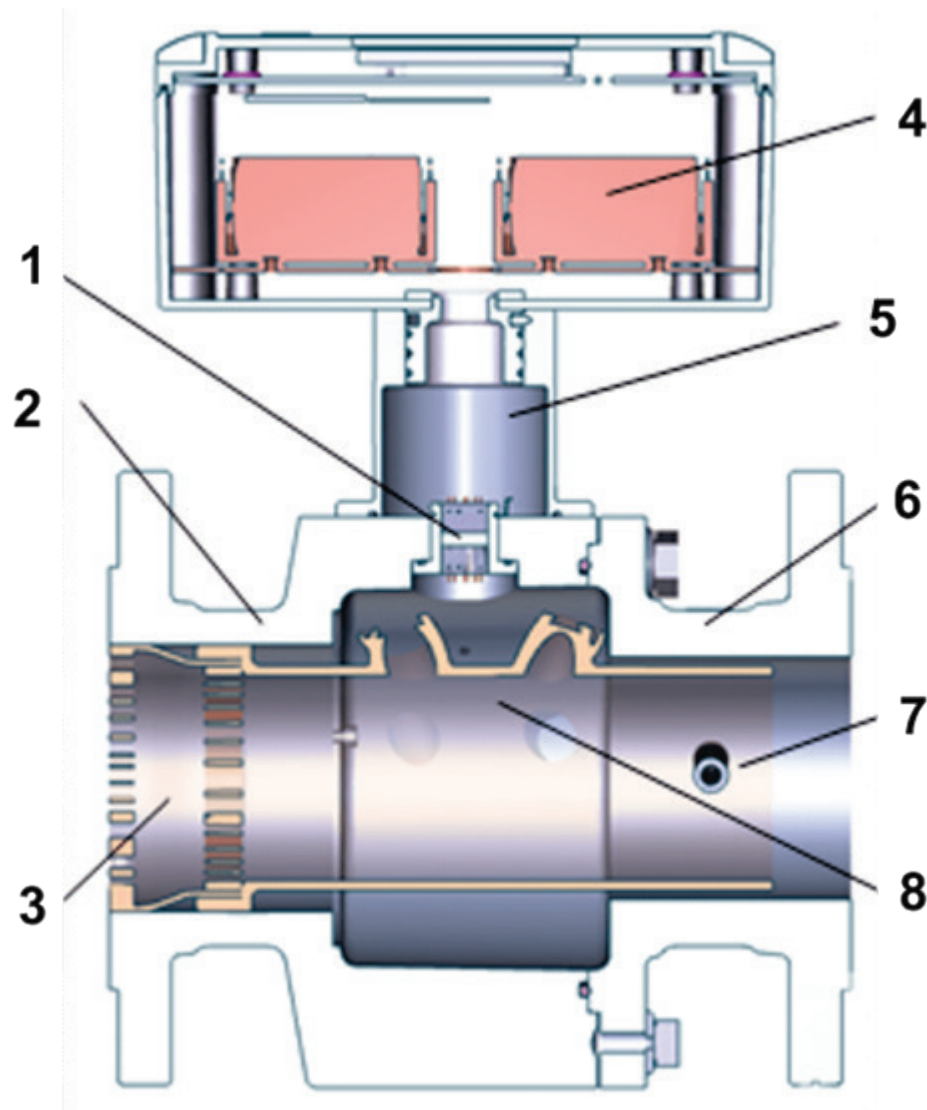


Abbildung 3: Aufbau des RSM 200

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Glasdurchführung | 5 | Drehbarer Gehäusehals |
| 2 | Einlaufsektion | 6 | Auslaufsektion |
| 3 | Strömungskonditionierung | 7 | Tauchhülse zur Temperaturmessung |
| 4 | Elektronikgehäuse mit Batterien | 8 | Messzelle mit Ultraschallsensoren |

Der Einlauf mit den integrierten Gleichrichtern wurde CFD-gestützt optimiert, um zusammen mit den Ultraschallmesspfaden in der Messzelle die gewünschten Genauigkeiten zu erreichen (siehe *Kapitel 3.4 Messbereiche und Messgenauigkeit*).

Die Messzelle ist im Inneren des RSM 200 realisiert. Um die über den Rohrquerschnitt gemittelte Geschwindigkeit zu bestimmen, ist der Messpfad 2-fach reflektierend als Gauß Integration realisiert. Ein zweiter Messpfad deckt weitere Querschnittsbereiche ab und erfasst eine Drallströmung mit umgekehrter Beeinflussung des Messsignals. In Summe kompensiert sich so der Einfluss einer

Drallströmung. Die *Abbildung 4: Doppelreflektion der Ultraschall-Strahlen* zeigt den prinzipiellen Aufbau der Sensoren im Messrohr, um diese Messpfade zu erzeugen.

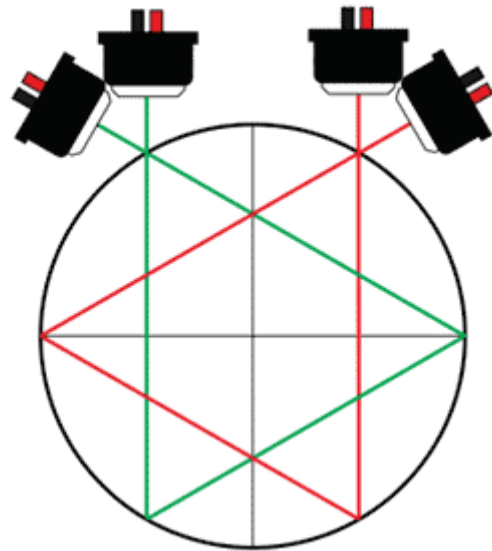
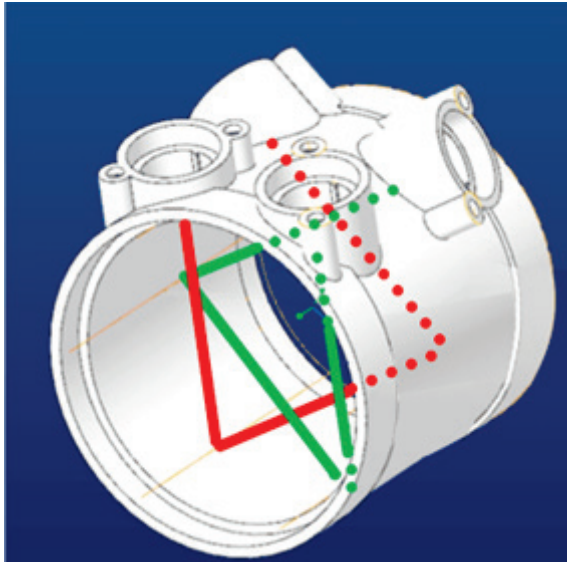


Abbildung 4: Doppelreflektion der Ultraschall-Strahlen

Die Ultraschallmesspfade haben einen Winkel β von 76° zur Rohrachse.

Die Messpfad-Anordnung bestimmt die mittlere Geschwindigkeit im Rohr. Der Volumenstrom Q_b ergibt aus dem Mittelwert der beiden Geschwindigkeiten entlang der jeweiligen Messpfade multipliziert mit dem Rohrquerschnitt A :

$$Q_b = \frac{\bar{v}_1 + \bar{v}_2}{2} \cdot A$$

Der Index $_b$ bei Q_b besagt, dass der Volumenstrom bei Betriebsbedingungen, d.h. den vorliegenden Druck- und Temperaturbedingungen bestimmt wird. Aus den Laufzeitdaten lässt sich zusätzlich zu der mittleren Strömungsgeschwindigkeit auch die Schallgeschwindigkeit c_0 im Messgas bestimmen.

$$c_0 = \frac{L}{2} \cdot \frac{t_{TD12} + t_{TD21}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}}$$

Die Schallgeschwindigkeit wird als weitere Messgröße permanent bestimmt und kann mit ausgegeben werden.

Hinweis

Die Schallgeschwindigkeit (SoS – speed of sound) ist i.W. von der Gaszusammensetzung und der Temperatur abhängig.

Deshalb kann bei gleicher Temperatur und bei einer Änderung der Schallgeschwindigkeit i. A. von einer geänderten Gaszusammensetzung ausgegangen werden.

26

3.3. Grundkennlinie und Reynoldszahl

Die Multiplikation der über die Messpfade gemittelten Geschwindigkeit mit dem Rohrquerschnitt (siehe oben) gibt nicht im gesamten Durchflussbereich den tatsächlich vorliegenden Durchfluss wieder. Insbesondere zu kleinsten Durchflüssen gibt es deutliche Abweichungen, im oberen Durchflussbereich wird die Kennlinie flach, ggf mit einem leichten Gefälle.

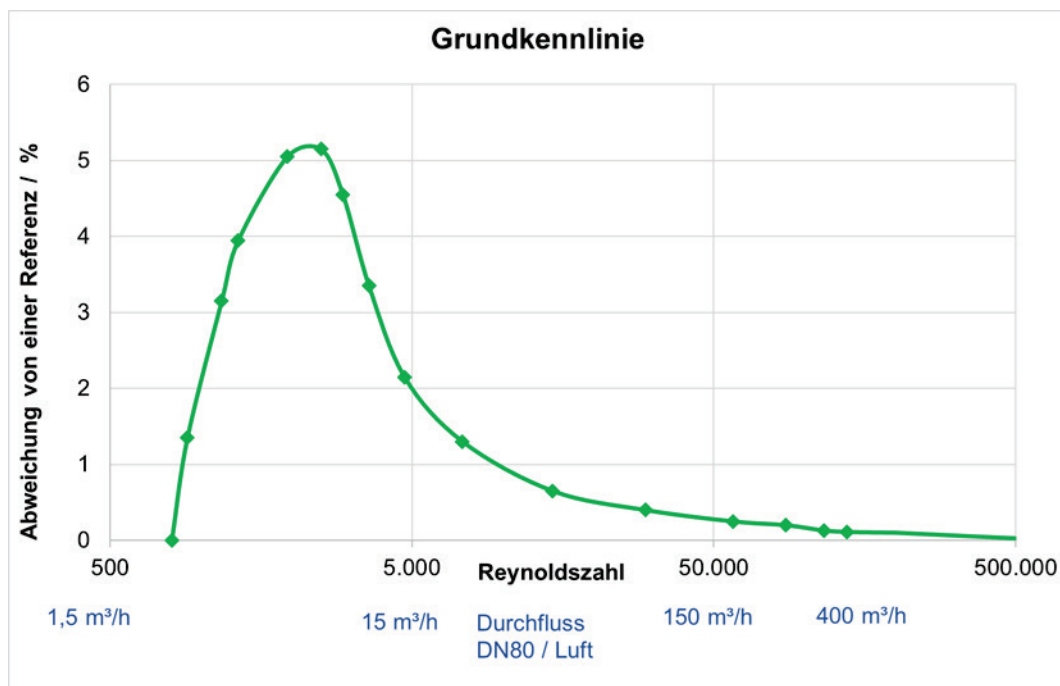


Abbildung 5: Typische Grundkennlinie

Strömungstechnisch wird als Referenz hier nicht der Durchflusswert zu Grunde gelegt, sondern die Reynoldszahl, die hier eine Art dimensionslosen Durchflusswert darstellt. Diese Korrektur ist mit der „Basiskennlinie“ hinterlegt; d.h. in Abhängigkeit von der Reynoldszahl wird eine (prozentuale) Abweichung von der einfachen

Durchflussberechnung (mittlere Geschwindigkeit x Rohrquerschnitt) korrigiert. Die vorherige Abbildung zeigt dies.

Für diese Reynolds-Korrektur ist die Bestimmung der Reynoldszahl bei dem vorliegenden Durchfluss nötig. Die Reynoldszahl ergibt sich aus:

$$Re = \frac{u \cdot d \cdot p}{(T + 273,15)} \cdot 100.000 \cdot Mf$$

27

Mit

- p – Druck im Rohr; [p] = bar (a)
- u – mittlere Geschwindigkeit im Rohr; [u] = m/s
- d – Durchmesser des Rohres; [d] = m
- T – Temperatur im Rohr; [T] = °C
- Mf – Mediumfaktor

Unterhalb einer einstellbaren Reynoldszahl (Re_{min}) findet keine Korrektur durch das Bestimmungspolynom statt, die Korrektur bei Re_{min} wird eingefroren und unterhalb von Re_{min} auf den unkorrigierten Messwert angewandt.

Mehr Details hierzu finden sich im *Anhang F Berechnung der Reynoldszahl*.

3.3.1. Reynolds-Korrektur beim RSM 200

Prinzipiell benötigt man zur Berechnung der Reynoldszahl die Temperatur und den vorliegenden Druck. Diese Messgrößen liegen bei den Varianten RSM 200 VC und RSM 200 VCF vor, sie werden durch die entsprechenden Sensoren bestimmt.

Bei den Varianten RSM 200 VM und RSM 200 VMF können diese Größen nicht durch Druck- und Temperatursensoren bestimmt werden. Allerdings werden die Durchflussmesser oft bei (näherungsweise) konstanten Druckbedingungen betrieben. Für die Berücksichtigung des Druckes genügt es dann, diesen Betriebsdruck als Festwert bei der Koordinaten **C03 Druckvorgabe** einzugeben. Im Gegensatz zum RSM 200 VCF ist dann der Parameter Druckvorgabe nicht-eichamtlich.

Hinweis

Die Berücksichtigung des Druckes über den Festwert Druckvorgabe ist nur so lange sinnvoll, wie der tatsächliche Druck nicht stärker von diesem abweicht.

0,8 x eingestellter Druck bis 1,2 x eingestellter Druck

Überprüfen Sie deshalb gewissenhaft Ihre Bedingungen bei der Einstellung des Festwertes.

Die Temperatur T lässt sich über die mittels Ultraschall gemessenen Schallgeschwindigkeit bestimmen:

$$T[^\circ C] = b_2 \cdot \left(c_{Gas} \left[\frac{m}{s} \right] \right)^2 + b_1 \cdot c_{Gas} \left[\frac{m}{s} \right] + b_0$$

Ein Automatikbetrieb (siehe *Kapitel 6.8.14 Reynolds-Korrektur*) erkennt, ob Luft oder Erdgas vorliegt. Als Erdgas ist hier ein Erdgas H mit 98,302 % Methan; 1,36 % Stickstoff; 0,338 % Kohlendioxid und einer dynamischen Viskosität von $10,2 \times 10^{-6} Pa \cdot s$ (bei Normbedingungen) hinterlegt. I.A., d.h. für alle Erdgas-ähnliche Gase ist die so bestimmte Temperatur genauer als ein einfacher Festwert.

Entspricht das Gas nicht einem Erdgas H mit den angegebenen Werten, dann kann die Genauigkeit der Reynoldszahl-Bestimmung und der Temperaturberechnung erhöht werden, wenn die individuellen Gasparameter bekannt sind (Zusammensetzung des Gases und dynamische Viskosität). Der Service von RMG hilft Ihnen dann weiter bei den nötigen Berechnungen und Einstellungen.

Hinweis

Unter den angegebenen Bedingungen kann und sollte bei allen Varianten des RSM 200 die Reynolds-Korrektur angewandt werden!

Nur wenn sehr hohe Druckschwankungen vorliegen und / oder die Gasparameter deutlich von denen eines Erdgas H abweichen, sollte beim RSM 200 VM und RSM 200 VMF auf diese Korrektur verzichtet werden.

3.4. Messbereiche und Messgenauigkeit

Der RSM 200 hat die Vorstörungsmessungen nach OIML R137-1&2, Class 1 mit leichter und schwerer Vorstörung bestanden. Die nachfolgende Abbildung erläutert die Messbereiche, Begriffe, Fehler und ihre Auswirkungen:

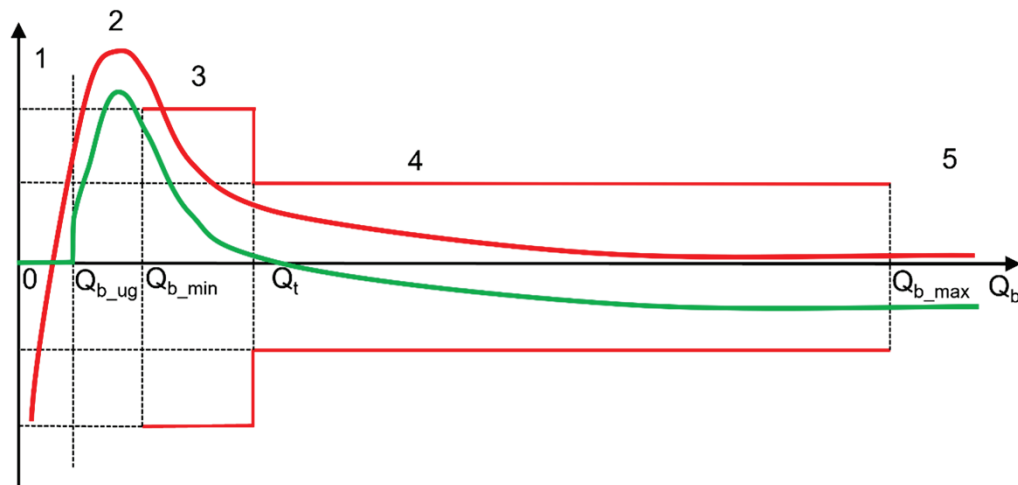


Abbildung 6: Messbereiche

Der RSM 200 ist mit seiner Genauigkeit im Bereich von Q_{b_min} bis Q_{b_max} definiert. Die relative Abweichung beträgt:

- < 0,33 % im Bereich von Q_t bis Q_{b_max} Bereich 4
- < 0,67 % im Bereich von Q_{b_min} bis Q_t Bereich 3

Q_{mb_min} ist die untere Grenze des Einsatzbereiches des RSM 200, Q_{b_max} ist die obere. Q_t ist der Messbereichs-Trennwert, dieser Wert ist auf 10% von Q_{b_max} festgelegt.

Unterhalb von Q_{b_min} und oberhalb von Q_{b_max} ist kein Fehlerband definiert, zwischen 0 und Q_{b_min} und oberhalb von Q_{b_max} kann der RSM 200 – je nach Einsatzbedingungen dennoch einen Durchfluss messen.

Um undefinierte Durchflussschwankungen unter Q_{b_min} zu ignorieren, wird eine konfigurierbare Schleichmengengrenze Q_{b_ug} eingeführt. Unterhalb von diesem Wert wird der gemessene Wert zu = 0 gesetzt. Üblicherweise wird empfohlen die Schleichmengengrenze Q_{b_ug} auf $0,25 \times Q_{b_min}$ zu setzen (werkseitige Einstellung).

Wie im Kapitel 3.3 Grundkennlinie und Reynoldszahl erklärt, werden die Messwerte durch ein Korrekturpolynom im Messbereich korrigiert; in der Abbildung wird die rote Kurve zu den grünen hin verschoben; korrigiert. Die Korrektur der Messwerte durch das Polynom wird unterhalb von Q_{b_min} und oberhalb von Q_{b_max} nicht weitergeführt;

allerdings wird der jeweils äußerste Wert eingefroren. Oberhalb von Q_{b_max} gilt der Korrekturwert von Q_{b_max} als Festwert; entsprechendes gilt unterhalb von Q_{b_min} .

Fehlerhandling

- (5) Liegt der (korrigierte) Messwert Q_b über Q_{b_max} dann wird ein Alarm generiert und die Volumenzählung findet in der Störmengenzähler von Q_b statt (Zähler siehe *Kapitel 6.4 Zähler, Archive*).
- (3, 4) Eine Überschreitung des Messbereiches (rote Grenzlinien) der Original-Messwerte führt nicht zu einem Alarm und die Volumenzählung findet in den ungestörten Zähler (Zähler siehe *Kapitel 6.4 Zähler, Archive*) von Q_b statt.
- (2) Unterhalb von Q_{b_min} ist kein Fehler definiert; die grüne, korrigierte Messung darf über die Fehlergrenzen (hier 0,67 %) hinausgehen.
- (2) Ist der Messwert Q_b zwischen Q_{b_ug} und Q_{b_min} , dann wird kein Alarm erzeugt. Gleichzeitig wird eine Zeitmessung gestartet. Solange diese Zeitmessung kleiner ist als **B09 Max.T $\geq Q_{b_ug} + < Q_{b_min}$** wird weiterhin in die ungestörten Zähler gezählt. Wenn diese Zeit überschritten ist, wird ein Alarm ausgelöst, die Volumenzählung findet in den Störzähler statt.
- (1) Unterhalb von der Schleichmenge Q_{b_ug} wird der Volumenstrom zu 0 gesetzt; eine Volumenzählung von 0 findet nicht statt. Ein Alarm wird ebenfalls nicht ausgelöst.

Für 3 Einstellungen der Schleichmenge Q_{b_ug} liegen Sonderfälle vor:

- $Q_{bug} = 0$. Diese Einstellung impliziert, dass die Schleichmengenbehandlung auf negative Werte unter 0 wirkt. Damit werden – trotz einer Richtungserkennung der Strömung in Koordinate **I04 Durchflussrichtung vorwärts / rückwärts** keine negativen Durchflüsse berechnet, bzw. diese sind zu 0 gesetzt. Diese werden nicht erfasst; d.h. sie werden weder in den ungestörten Zähler noch in den Störzähler gezählt. Ein Alarm wird nicht ausgelöst.
- $Q_{bug} = Q_{min}$. Damit werden die Zeitmessung und Kontrolle obsolet. Ein Alarm wird nicht generiert.
- $Q_{bug} > Q_{min}$. Diese Einstellung ist unzulässig.

Die folgende Tabelle zeigt die Durchflussbereiche des RSM 200

	Durchfluss				Gasgeschwindigkeit im ankommenden Rohr ^{*1)}			
	Q _{max} [m ³ /h]	Q _{t,min} [m ³ /h]	Q _{min} [m ³ /h]	Q _{bug} ^{*2)} [m ³ /h]	v (Q _{max}) [m/s]	v (Q _{t,min}) [m/s]	v (Q _{min}) [m/s]	v (Q _{bug}) [m/s]
DN50	160	16,0	1,0	0,25	22,64	2,26	0,14	0,035
DN80	400	40,0	2,5	0,63	22,10	2,21	0,14	0,035
DN100	650	65,0	3,2	0,80	22,99	2,30	0,11	0,028
DN150	1600	160,0	8,0	2,00	25,15	2,52	0,13	0,033
DN200	2500	250,0	13,0	3,25	22,10	2,21	0,11	0,028

*1) Vereinfacht wurde der Innendurchmesser Di des ankommenden Rohres mit dem Wert der

Nennweite gleichgesetzt; d.h. Di (DN50) = 50 mm = 0,05 m, usw..

*2) Hier wurde die empfohlene Einstellung für die Schleichmenge gewählt (Q_{bug} = 0,25 x Q_{min})

Tabelle 3

Q_{min} gilt bis 4 bar(a). Oberhalb dieses Druckes kann in Luft nur bis 5 m³/h geprüft werden, in Erdgas bis 3 m³/h (Stand Juni 2023).

Der Messbereich des RSM 200 erfasst bei großen Nennweiten eine Spanne (Dynamik) von ca. 200, bei kleinen Nennweiten liegt diese Spanne bei ca. 160. Wird bei kleinen Nennweiten überwiegend im untersten Messbereich gemessen, dann erfasst eine Stützstellen-Kalibrierung diesen Bereich besser als die Polynom-Korrektur, die im mittleren und oberen Messbereich zu bevorzugen ist. Wird der RSM 200 im gesamten Messbereich betrieben, ist i.A. ebenfalls die Polynom-Korrektur die bessere Wahl.

Hinweis

Bei gestörter Signalauswertung, z. B. hohem Durchfluss oder hohem CO₂-Gasanteil erweitert eine optimierte Signalauswertung den Messbereich automatisch. Der Betrieb in diesem Bereich verursacht eine Warnung und es ist mit einem erhöhten Stromverbrauch bzw. einer kürzeren Batterielebensdauer zu rechnen.

3.5. RSM 200 in die Rohrleitung einbauen

Der RSM 200 von RMG ist mit Anschlussflanschen ausgestattet. Zum sicheren Anschluss müssen die Anschlussmaße der Flansche der anzuschließenden Rohrleitungen den Anschlussmaßen der Flansche des Gerätes entsprechen.

32

- ANSI-Druckstufen: Flanschanschlussmaße entsprechen der Norm ASME B 16.5.
- DIN-Druckstufen: Flanschanschlussmaße entsprechen der Norm DIN EN 1092.

3.5.1. Dichtungen

Flachdichtungen (EN 12560-1 Form IBC)

Kennwerte: $k_0 \times KD = 20 \times bD$ | $k_1 = 1,3 \times bD$ [N/mm]

Die empfohlenen Abmessungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

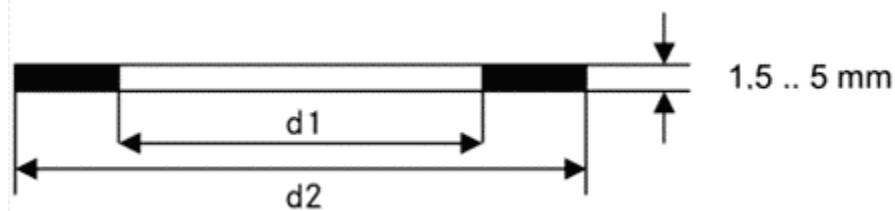


Abbildung 7: Flachdichtung

DN		d1	PN 10 d2	PN 16	ANSI 150
50	2"	61	107	107	105
80	3"	90	142	142	137
100	4"	115	162	162	175
150	6"	169	218	218	222
200	8"	220	273	273	279

Tabelle 4

Hinweis

Wenn bei Durchflussmessgeräten Flanschdichtungen verwendet werden, die in die Rohrleitung ragen, kann die Messgenauigkeit beeinflusst werden. Stellen Sie sicher, dass die Flanschdichtungen **nicht** über die Dichtflächen in die Rohrleitung hineinragen.

Durch falsche Dichtungen können Funktionsstörungen auftreten.

⚠ Gefahr

Wenn bei der Montage falsche Flanschdichtungen verwendet werden, kann durch Undichtigkeit, d.h. Gasaustritt ein explosionsfähiges Gasgemisch entstehen. Es besteht Vergiftungs- und Explosionsgefahr!

Außerdem kann die Belastung des Flansches beim Anziehen der Schraubenbolzen unzulässig erhöht werden.

Achten Sie auf eine sichere Befestigung/Aufhängung des RSM 200 während der Montage, um die Gefahr von Quetschungen zu vermeiden. Achten Sie darauf Finger (oder andere Körperteile) beim Zusammenziehen der Flansche aus diesen Öffnungen und Spalten entfernt zu halten!

33

3.5.2. Schrauben und Anzugsmoment

DN	Druckstufe	Dichtungen	Schraubengröße	Werkstoff	Anzugsdrehmoment *2	
50	2"	PN 10	Flachdichtung	4 x M16	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	66 Nm
		PN 16	Flachdichtung	4 x M16	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	66 Nm
		ANSI 150	Flachdichtung	4 x 5/8"	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269 und SA-193 (M) Gr. B7, G41400	56 Nm
80	3"	PN 10	Flachdichtung *1	8 x M16	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	66 Nm
		PN 16	Flachdichtung *1	8 x M16	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	66 Nm
		ANSI 150	Flachdichtung *1	4 x 5/8"	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269 und SA-193 (M) Gr. B7, G41400	125 Nm
100	4"	PN 10	Flachdichtung *1	8 x M16	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	71 Nm
		PN 16	Flachdichtung *1	8 x M16	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	71 Nm
		ANSI 150	Flachdichtung *1	8 x 5/8"	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269 und SA-193 (M) Gr. B7, G41400	76 Nm
150	6"	PN 10	Flachdichtung *1	8 x M20	25 CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	122 Nm

		PN 16	Flachdichtung *1	8 x M20	25CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	122 Nm
		ANSI 150	Flachdichtung *1	8 x 3/4"	25CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269 und SA-193 (M) Gr. B7, G41400	135 Nm
34	20 0	8" PN 10	Flachdichtung *1	8 x M20	25CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	175 Nm
		PN 16	Flachdichtung *1	12 x M20	25CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269	117 Nm
		ANSI 150	Flachdichtung *1	8 x 3/4"	25CrMo4 (1.7218) DIN EN 10269 und SA-193 (M) Gr. B7, G41400	188 Nm

*1 Flachdichtung Expandierter Grafit mit Metalleinlage

*2 Anzugsmoment für Vollschaftbolzen /- schrauben gemäß AD2000 / ASME

Tabelle 5

Hinweis

Der zugelassene Temperaturbereich für Schrauben und Muttern aus dem Werkstoff 25 CrMo 4 (1.7218) DIN EN 10269 und SA-193 (M) Gr. B7, G41400 beträgt -40°C bis +80°C.

Die Haltbarkeit der Flanschverbindung wurde unter Verwendung der in diesem Kapitel aufgeführten Schrauben in Verbindung mit den im vorherigen Kapitel aufgeführten Dichtungen mit den folgenden maximalen Werkstoffkennwerten nach AD2000- und ASME-Regelwerk nachgewiesen. Andere Schrauben/Flansch-Varianten wurden nicht überprüft.

3.5.3. Einbau

Hinweis

Den Gasstrom störende Einbauten direkt vor dem Messgerät müssen vermieden werden.

Der RSM 200 ist vor Fremdkörpern zu schützen, die im Gasstrom vorhanden sein können. Die Partikelgröße solcher Fremdkörper muss kleiner als 5 µm sein.

Der RSM 200 kann ohne weitere Einlaufstrecke betrieben werden, wenn nur milde Störungen nach OIML vorliegen. Auch schwere Störungen nach OIML (Raumkrümmer mit Halbmond-Blende, plötzliche Erweiterung), beeinflussen die Genauigkeit nur in zugelassen Rahmen (der angegebenen Genauigkeitsklasse), wenn eine Einlaufstrecke von mindestens $2 \times DN$ eingehalten wird.

35

Die Einlaufstrecke muss als gerades Rohrstück in der gleichen Nennweite wie der RSM 200 ausgeführt werden. Hinter dem RSM 200 muss ein gerades Rohr oder Formstück (Krümmer) in der gleichen Nennweite mit einer Gesamtlänge von $2 \times DN$ (bezogen auf die Rohrachse) angeordnet sein.

Temperaturmesseinrichtungen dürfen erst im Abstand von $1,5 \times DN$ hinter dem RSM 200 eingebaut werden.

! Gefahr

Schützen Sie das Messgerät vor Beschädigungen, die durch sehr starke Schwankungen im Durchfluss verursacht werden, z. B. wenn das nachfolgende Rohrleitungssystem aufgefüllt oder abgelassen wird.

An der Leitung darf nur in sicherer Entfernung vom Messgerät geschweißt werden. Extreme Temperaturen in der Leitung in Messgerätnähe können eine Dauerbeschädigung verursachen.

Erstellen Sie alle elektrischen Verbindungen des Messgerätes gemäß der Installationsanleitung. Überzeugen Sie sich, dass diese Verbindungen eigensicher sind.

! Vorsicht

Flüssigkeiten, die sich nach einer hydrostatischen Prüfung in der Leitung befinden, können das Geräteinnere beschädigen.

Wenn eine hydrostatische Prüfung notwendig ist, muss das Messgerät durch ein Rohrstück ersetzt werden. Überzeugen Sie sich, dass sich nach der hydrostatischen Prüfung keine Flüssigkeit mehr in der Leitung oberhalb des Messgerätes befindet.

3.5.4. Schwellenwerte

Die empfohlenen Schwellenwerte für maximale Lebensdauer und höchste Messgenauigkeit betragen:

Maximale kurzzeitige Überlastung	$Q_b < Q_{b_max} + 20\% \times Q_{b_max}^{*1)}$
Maximale Durchflussänderungen bzw. Stoßbelastungen	beliebige Durchflussänderungen, (auch) bedingt durch Druckstöße sind erlaubt ^{*2)}
Maximale Druckänderung:	< 0,1 bar/sec
Maximale Durchfluspulsation:	Pulsationen des Durchflusses sollten kleine Amplituden und Frequenzen unter 0,1 Hz haben

Partikelgröße im Gasstrom:	< 5 µm
Vibration / mech. Erschütterung:	< 1 mm/sec (Schwinggeschwindigkeit)

- *1) Starten Sie den RSM 200 nicht bei Q_{max} ! Wenn die Überlast im kontinuierlichen Betrieb erreicht wird, ist ein Ausfall des RSM 200 möglich, aber unwahrscheinlich. Ein Start bei diesen Bedingungen kann zu einer längeren Startphase führen, da es zu Schwierigkeiten bei der ersten Signalfindung kommen kann. Eine Durchflussmessung oberhalb von Q_{max} wird i.A. brauchbare Ergebnisse liefern, dies wird aber nicht garantiert. Eine mechanische Beschädigung des RSM 200 ist ausgeschlossen.
- *2) Häufige große Durchflussänderungen bedingen einen erhöhten Rechenbedarf, durch den die Batteriebensdauer reduziert werden kann.

37

Tabelle 6

Diese Maßgaben sind bei der Inbetriebnahme, vor der Befüllung, während der Anfahr- und der Einfahrphase der Zähler zu ermitteln und zu überprüfen und besonders bei gemeinsamem Auftreten mehrerer dieser Schwellenwerte entsprechend zu bewerten. Ein Eingriff in die Anlage zur Verbesserung der Messbedingungen ist bereits bei Erreichen eines der obengenannten Schwellenwerte vorzunehmen.

Hinweis
<p>Der Betreiber sollte während des gesamten Betriebes die Mess- und Betriebsdaten aufzeichnen. Ggf. lassen sich dadurch frühzeitig die Ursachen für Beschädigungen erkennen und rechtzeitig abstellen. Abhilfe bzw. Abbau der kritischen Betriebszustände kann z. B. durch folgende Maßnahmen erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anfahrsize (MW < 0,15 mm) • Filter • Rückschlagklappen (Pulsation, Rückströmung)

3.5.5. Technische Richtlinie G13

Der RSM 200 wird oft anstelle von Turbinenradgaszählern zum Einsatz kommen. Die für den sicheren Betrieb von Turbinen vorgeschlagenen zusätzlichen Gleichrichter und Einlaufstrecken können in der Leitung verbleiben, es muss nicht mit einer Verschlechterung der Messergebnisse des RSM 200 gerechnet werden.

3.5.6. Druckverlust

Der Druckverlust beträgt ca. 40 % des Druckverlustes einer Turbine gleicher Nennweite. Zur Ermittlung des Druckverlustes werden Messstellen 1 x DN vor und hinter dem Zähler verwendet. Der Druckverlust Δp [mbar] wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$\Delta p = Z_p \cdot \rho_B \cdot \frac{Q_B^2}{DN^4}$$

wobei:

Z_p = Druckverlustkoeffizient

ρ_B = Betriebsdichte [kg/m³]

Q_B = Betriebsvolumendurchfluss [m³/h]

DN = Zählernennweite [mm]

Der Druckverlustbeiwert Z_p liegt bei Turbinen typischerweise bei ca. 5000, während der RSM 200 nur einen Wert von ca. 2000 hat.

3.5.6.1. Gerät in Betrieb nehmen

Hinweis

Sie erhalten den RSM 200 parametrisiert und kalibriert nach Ihren Vorgaben, Alle weiteren Einstellungen und Korrekturmöglichkeiten werden im Haus RMG vorgenommen. Der Gerätebetreiber erhält ein komplett voreingestelltes, betriebsbereites Messgerät, das keine weiteren Voreinstellungen bezüglich der Ultraschall-Messung bedarf.

Einige dieser Einstellparameter sind den Gerätebetreibern nicht zugänglich und werden– wenn nötig – vom RMG-Service angepasst.

Prüfen Sie dennoch, ob diese Einstellungen mit Ihren Vorgaben übereinstimmen und wählen Sie bei Bedarf die kleinstmögliche Pulsbreite, bei der NF-Frequenzausgang in Ihrer Puls-Aufnahme funktioniert.

3.5.7. Anzeige drehen

Das RSM 200 wird in 2 Versionen angeboten; erstens, das Display ist Ihnen zugewandt und die Durchflussrichtung ist von der linken Seite zur rechten Seite. Zweitens, die Durchflussrichtung ist umgekehrt. In der *Abbildung 8: Drehen des Displays* zeigt der rote Pfeil (1) die Durchflussrichtung bei der Version 1 an. Das Display ist dabei nach vorne unten geneigt, dadurch läuft Regenwasser ab und die Ablesbarkeit von vorne ist verbessert.

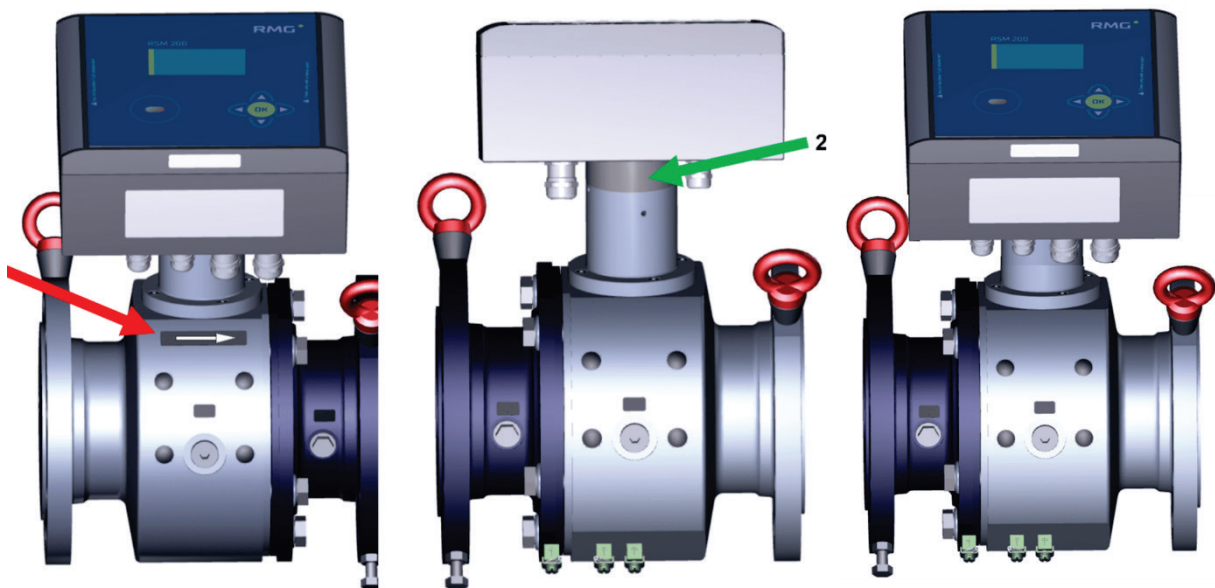


Abbildung 8: Drehen des Displays

Hinweis

Bitte achten Sie darauf, dass Sie die richtige Ausrichtung des Durchflussmessers bestellen.

Allerdings kann die Ausrichtung leicht geändert werden. Die Verlängerung auf der Steckachse, in der Abbildung grün (2) zwischen dem Messgerät und der Elektronik muss dazu um 180° gedreht werden. Dabei verliert das Gerät weder seine Kalibrierung noch seine Parametrierung. Der rechte Zähler zeigt den gedrehten Kopf.

Hinweis

Beachten Sie bei der Installation, dass Display und Typenschild ablesbar sind. Verhindern Sie das Ablesen zu behindern durch Licht (z. B. starke Lampe, Sonne) oder Schatten (z. B. Installation vor einer Mauer).

4. Installation

4.1. Elektrische Anschlüsse

40

⚠ Gefahr

Bitte befolgen Sie alle Ex-Vorschriften, die im ersten Kapitel aufgeführt sind.
Nur geschultes Personal darf die folgenden Arbeiten durchführen!

Um an die elektrischen Anschlüsse zu gelangen, öffnen Sie den Deckel des RSM 200.

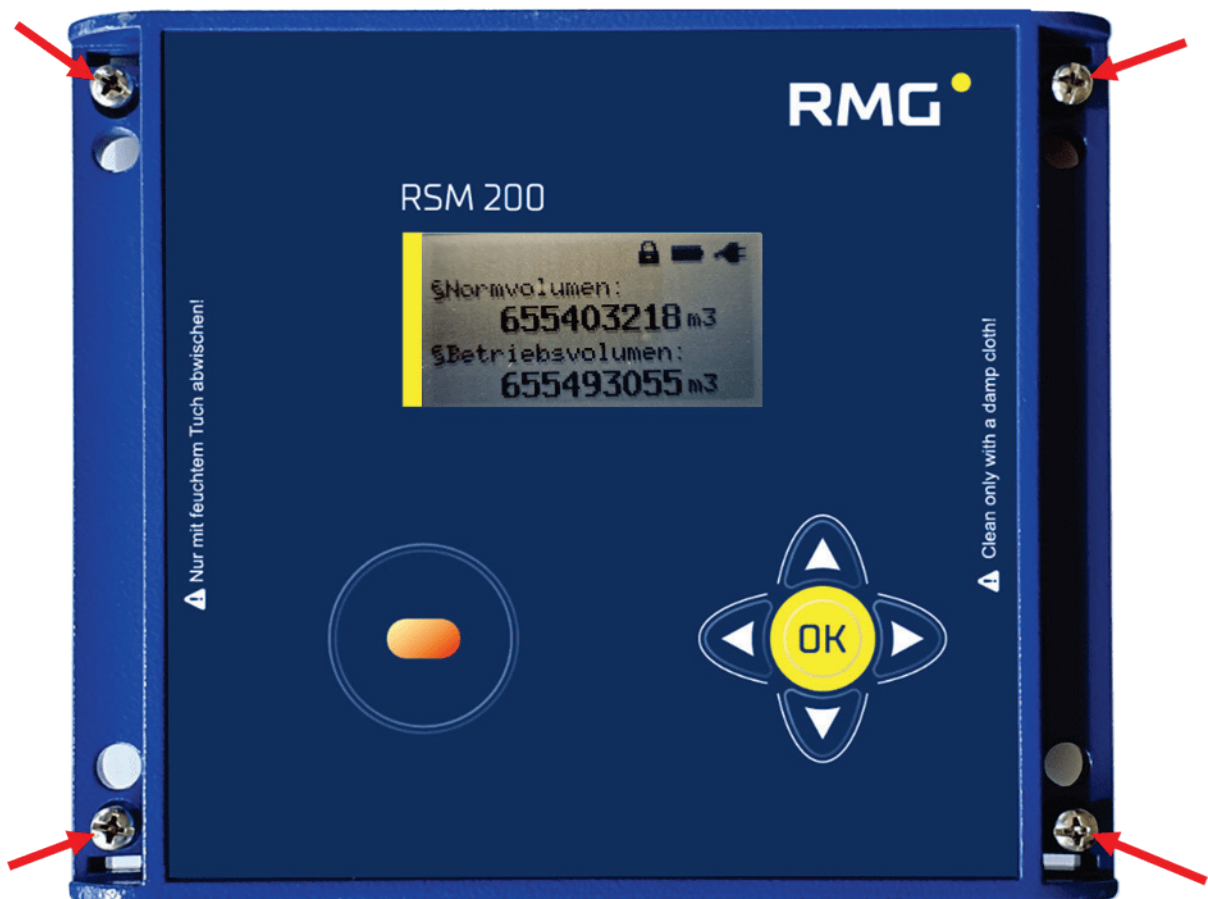


Abbildung 9: Lösen der Schrauben zum Öffnen des Deckels

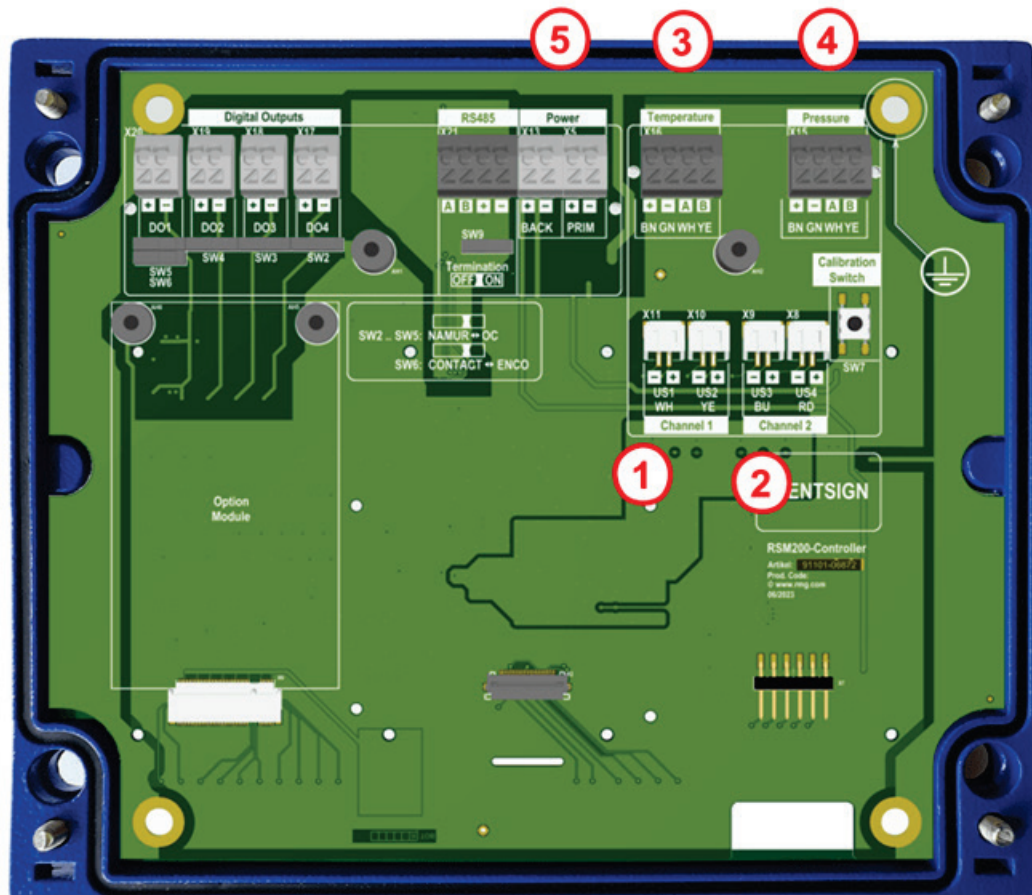


Abbildung 10: Interne Anschlussbelegung des RSM 200

Die mit 1 - 5 gekennzeichneten Klemmen sind i.A. schon werkseitig angeschlossen:

- 1 Ultraschallsensoren Kanal 1 (Klemme X10 und X11)
- 2 Ultraschallsensoren Kanal 2 (Klemme X8 und X9)
- 3 Temperatursensor (EDT-87) (Klemme X16)
- 4 Drucksensor (EDT-96) (Klemme X15)
- 5 Batterie (Klemme X5)

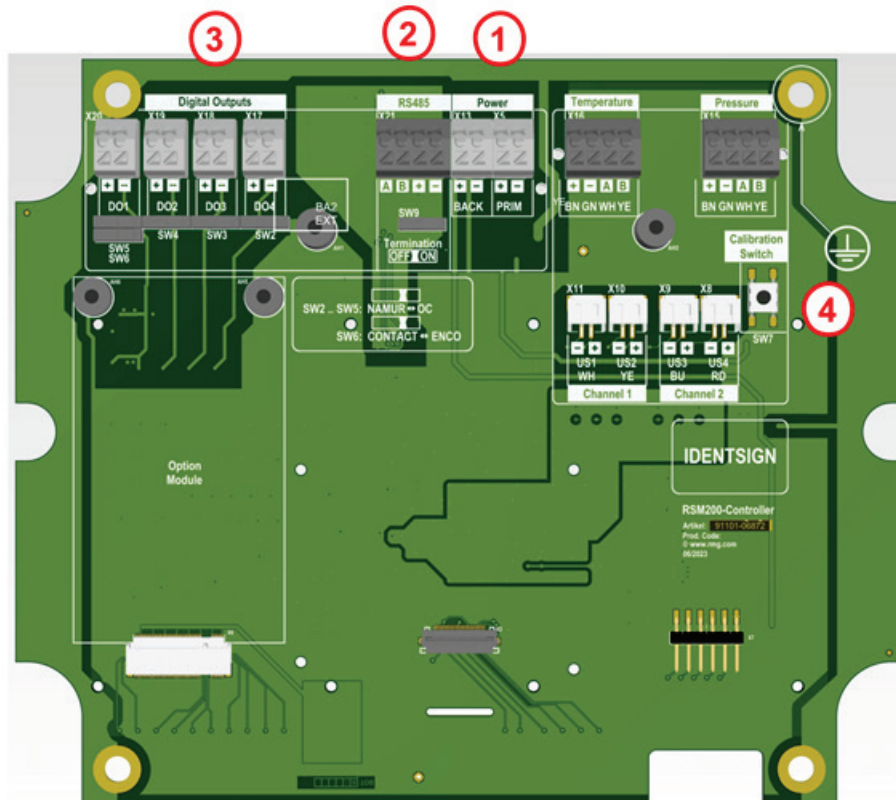


Abbildung 11: Kundenseitige Anschlussbelegung des RSM 200

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Stromversorgung (Klemme X5) | 3 | Digitale Ausgänge (Klemme X17-X20) |
| 2 | Schnittstelle RS485 (Klemme X21) | 4 | Eichtaster |

Die mit 1 - 3 gekennzeichneten Anschlüsse (Klemme X5, X21 und X17 bis X20) müssen kundenseitig angeschlossen werden. Die Belegung ist der *Abbildung 11: Kundenseitige Anschlussbelegung des RSM 200* zu entnehmen. Der Anschluss interner Sensoren (z. B. Ultraschallsensoren [Channel 1, ..], Druck und Temperatur) ist entsprechend geltender Vorschriften bereits werkseitig durchgeführt.

4.1.1. Stromversorgung

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten den RSM 200 mit Strom zu versorgen:

1. Batteriebetrieb (Klemme X5)
2. Externe Stromversorgung (Klemme X5)

Im Batteriebetrieb sind i.A. beide Batteriefächer voll bestückt, d.h. in *Abbildung 17: Position des Batteriefaches* sind 6 Batterien eingesetzt. Nur mit 6 Batterien kann die Laufzeit von über 5 Jahren erreicht werden. Im Betrieb werden zuerst die Batterien in PRIM (Klemme 5) genutzt, beim Unterschreiten einer intern eingestellten

Spannungs-Schwelle dann BACK (Klemme 13). Unterschreitet auch BACK diese Schwelle, wird nochmals zurückgeschaltet; zum Ende der Lebensdauer der Batterien kann dies mehrmals erfolgen. Das Batteriesymbol im Display oben links signalisiert dazu den Status der Batterie. Fällt die Restkapazität unter 10 %, dann wird eine Warnung ausgegeben.

Unter „Power, PRIM“ kann der RSM 200 extern anstelle der internen Batterie mit 6-30 VDC gespeist werden. Die Bestückung von BACK mit 3 Batterien ist **dringend** zu empfehlen, da diese Versorgung über BACK im Falle eines Stromausfalls der externen Speisung als Backup-Versorgung dient.

4.1.2. Digitale Kommunikation

Wird eine digitale Kommunikation mit dem RSM 200 gewünscht, der netzversorgt ist, dann kann diese an der RS485 angeschlossen werden. Die Differenzsignale erhält man über Datenleitungen A und B über RS485. Bitte achten Sie auf vertauschte Signalleitungen und tauschen die Anschlüsse gegebenenfalls. Eine digitale Kommunikation über die RS485 benötigt eine separate externe Stromversorgung, die an + und – anzuschließen ist (unter RS485). Die Schnittstelle ist galvanisch getrennt zu speisen.

Die Datenschnittstelle kann bei Bedarf mittels eines Schalters unter dem Anschluss konditioniert werden. Normalerweise sollte der Widerstand unendlich groß ($\infty \Omega$) sein (Termination off); bei einer Punkt zu Punkt Verbindung oder wenn das Endgerät Teil eines Bussystems ist, ist der Widerstand auf 120 Ω zu setzen (Termination on).

4.1.3. Digitale Ausgänge

Der RSM 200 hat 4 digitale Ausgänge DO1 bis DO4. Über diese Ausgänge können verschiedene Ausgaben erfolgen:

DO1:

- Aus
- Betriebsvolumen NF
- Normvolumen NF
- Alarm
- Alarm invers
- Warnung
- Warnung invers
- Frequenz invers HF + Alarm
- Encoder-Protokoll

DO2:

- Aus
- Betriebsvolumen NF
- Normvolumen NF
- Betriebsvolumen HF
- Alarm
- Alarm invers
- Warnung
- Warnung invers

Der Encoder-Ausgang an DO1 wird dabei sowohl per Softwareparameter als auch mit dem Schalter SW6 aktiviert.

DO3:

- Aus
- Betriebsvolumen NF
- Alarm
- Alarm invers
- Warnung
- Warnung invers

DO4:

- Aus
- Normvolumen NF

44

Je nach Stromversorgung sind bestimmte Ausgabemöglichkeiten eingeschränkt. Grün gekennzeichnet sind alle Möglichkeiten, die im Batteriebetrieb möglich sind.

Die Ausgänge DO1 bis DO4 können sowohl als Open-Collector Ausgänge als auch als Namur-Ausgänge konfiguriert werden (Schalter SW2 bis SW5).

Entsprechend der Wahl ergeben sich weitere Einstellmöglichkeiten.

NF (Niederfrequenz bis maximal 7 Hz)

Jedem Puls wird eine Impulswertigkeit NF zugeordnet: z. B. 1 Puls pro 1 m³. Bei einem Volumenstrom von 3600 m³/h ergibt sich so 1 Puls pro Sekunde. Diese Niederfrequenzpulse werden nicht als feste Frequenz (hier 1 Hz) ausgegeben, sondern als „Pulspakete“, d.h. mal mehr oder weniger Pulse, „nur“ im Mittel ergibt sich 1 Hz. Den Pulsen wird eine Pulsbreite zugeordnet; hier wird, wenn möglich, 125 ms empfohlen, es lassen sich aber auch größere Werte einstellen; hier sind natürlich auch die Einstellmöglichkeiten des Empfängergerätes zu beachten. Weitere Einstellempfehlungen finden sich in *Kapitel 6.8.16 Digitale Ausgänge*.

Werden die Pulse auf einen Zähler gegeben, dann lassen sich die Werte (Betriebs- und Normvolumenstrom) speichern und ggf. mit der Anzeige im Display des RSM 200 vergleichen.

HF (Hochfrequenz bis maximal 5.000 Hz)

Ausgegeben werden kann der Betriebsvolumenstrom (der aktuelle Betriebsvolumenstrom [m³/h] als HF Ausgabe) oder eine Testfrequenz auf DO1. Diese Ausgabe ist mit dem Alarm überlagert, wobei letzterer Priorität hat. Als Ausgabe des Betriebsvolumenstroms wird deshalb der DO2 empfohlen. Auch hier wird den Pulsen eine Impulswertigkeit HF zugeordnet; bei z. B. 3600 Pulsen pro 1 m³ stimmt der Zahlenwert der Ausgabefrequenz mit dem Zahlenwert des Betriebsvolumenstroms überein. Zur Hilfe bei der Bestimmung einer geeigneten Impulswertigkeit HF hilft die Anzeige der maximalen Ausgabefrequenz, die sich aus dem maximalen Betriebsvolumenstrom ergibt. Hier muss darauf geachtet werden, dass die maximale Frequenz, die bei maximalem Durchfluss vorliegt, kleiner ist als 5000 Hz; empfohlen ist hier eine maximale Frequenz von 4000 Hz.

Soll der RSM 200 als „**Durchfluss-Sensor**“ genutzt werden, dann kann der HF- Frequenz Ausgang hierzu genutzt werden. Dadurch werden auch Regelungsaufgaben ermöglicht.

Alarm- oder Warnungsausgabe arbeiten als Schaltkontakt. Dieser Schaltkontakt ist im ungestörten Betrieb geöffnet!! Bei Ausfall des Gerätes (Stromausfall oder leere Batterie) ist der Alarmkontakt ebenfalls geöffnet (es wird kein Alarm angezeigt).

45

DO1 erlaubt die Ausgabe eines ENCO-Protokolls (typisch für z. B. Turbinenradgaszähler). Weitere Informationen siehe auch *Anhang E Encoder-Protokoll*.

⚠ Vorsicht

Die max. Höchstwerte für die Pulsausgänge und die RS 485 sind der EG-Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen!

4.1.4. Analogausgang

Der RSM 200 erlaubt eine 4...20 mA Signalausgabe.

Diese Ausgabe ist in Vorbereitung; Details hierzu gibt es nach Fertigstellung.

4.1.5. Kabel anschließen

Benutzen Sie Aderendhülsen für die Anschlusskabel und führen diese von unten ein, eine Verriegelung hält das Kabel. Um Kabel wieder abziehen zu können, drücken Sie mit einem kleinen Schraubenzieher (o.ä.) das jeweilige kleine weiße Quadrat (mit dem Kreuz) nach unten (unten in der *Abbildung 10: Interne Anschlussbelegung des RSM 200* und *Abbildung 11: Kundenseitige Anschlussbelegung des* ; oben auf den Steckerleisten) und öffnen Sie dadurch die Verriegelung. Halten Sie das Quadrat gedrückt und ziehen das Kabel aus der Steckerleiste.

Bitte überprüfen Sie für den Fall weiterer Verbindungen die Daten und Einschränkungen der angeschlossenen Geräte in den Dokumentationen dieser Geräte.

⚠ Vorsicht

Der RSM 200 und anzuschließende Geräte haben keine Stecker, die eine Verpolung verhindern können.

Achten Sie gewissenhaft auf die richtigen Anschlüsse!

4.1.6. Kabel

Für die Signalleitungen (NF-Ausgang, HF-Ausgang, Stromschleifenanschluss, Steuereingang) sind 2- oder mehradrige, paarweise verdrehte und abgeschirmte Kabel (LiYCY-TP) zu verwenden. Für die Datenleitungen (RS 485) sind 4-adrige, verdrehte und abgeschirmte Kabel (LiYCY-TP) zu verwenden.

Die Abschirmung ist grundsätzlich auf beiden Seiten auf Erde zu legen - am RSM 200 so, wie im *Abschnitt 4.1.7 Kabelverschraubung* beschrieben ist. Es werden Kabelquerschnitte von 0,5 mm² empfohlen. Bedingt durch die Kabelverschraubung muss der Außendurchmesser der Kabel zwischen 4,5 und 6,5 mm liegen.

Vorsicht

Die maximale Kabellänge wird beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen durch die Grenzwerte für eigensichere Stromkreise begrenzt und hängt von Induktivität und Kapazität des Kabels ab.

4.1.7. Kabelverschraubung

Klemmen Sie die Abschirmung so wie in der Abbildung unten gezeigt, in die Kabelverschraubungen ein:

- Schrauben Sie die Überwurfmutter ab.
- Ziehen Sie den Klemmeinsatz aus Kunststoff heraus
- Schieben Sie das Kabelende durch die Überwurfmutter und den Klemmeinsatz und biegen Sie die Abschirmung nach hinten zurück.
- Stecken Sie den Klemmeinsatz wieder in den Zwischenstutzen.
- Schrauben Sie die Überwurfmutter fest.
- Jeder Ex - Signalkreis ist in einem eigenen Kabel zu verlegen, welches durch die entsprechende Verschraubung zu führen ist.

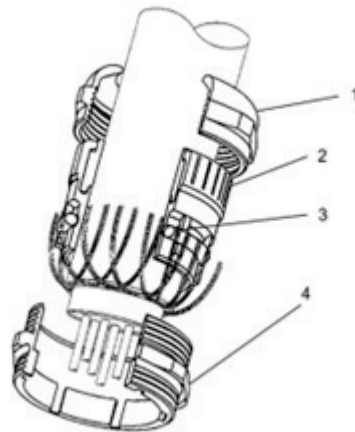


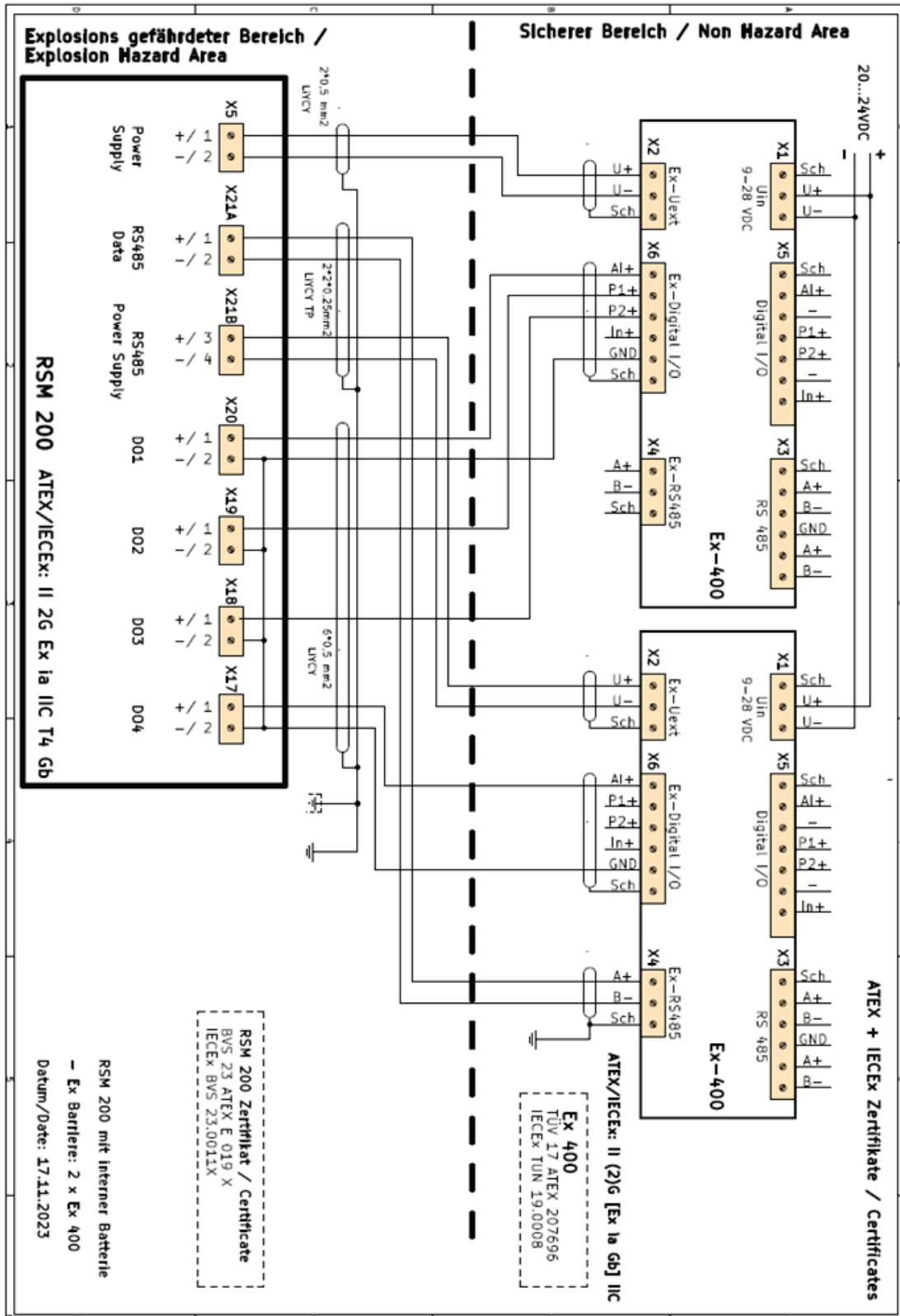
Abbildung 12: Klemmverschraubung

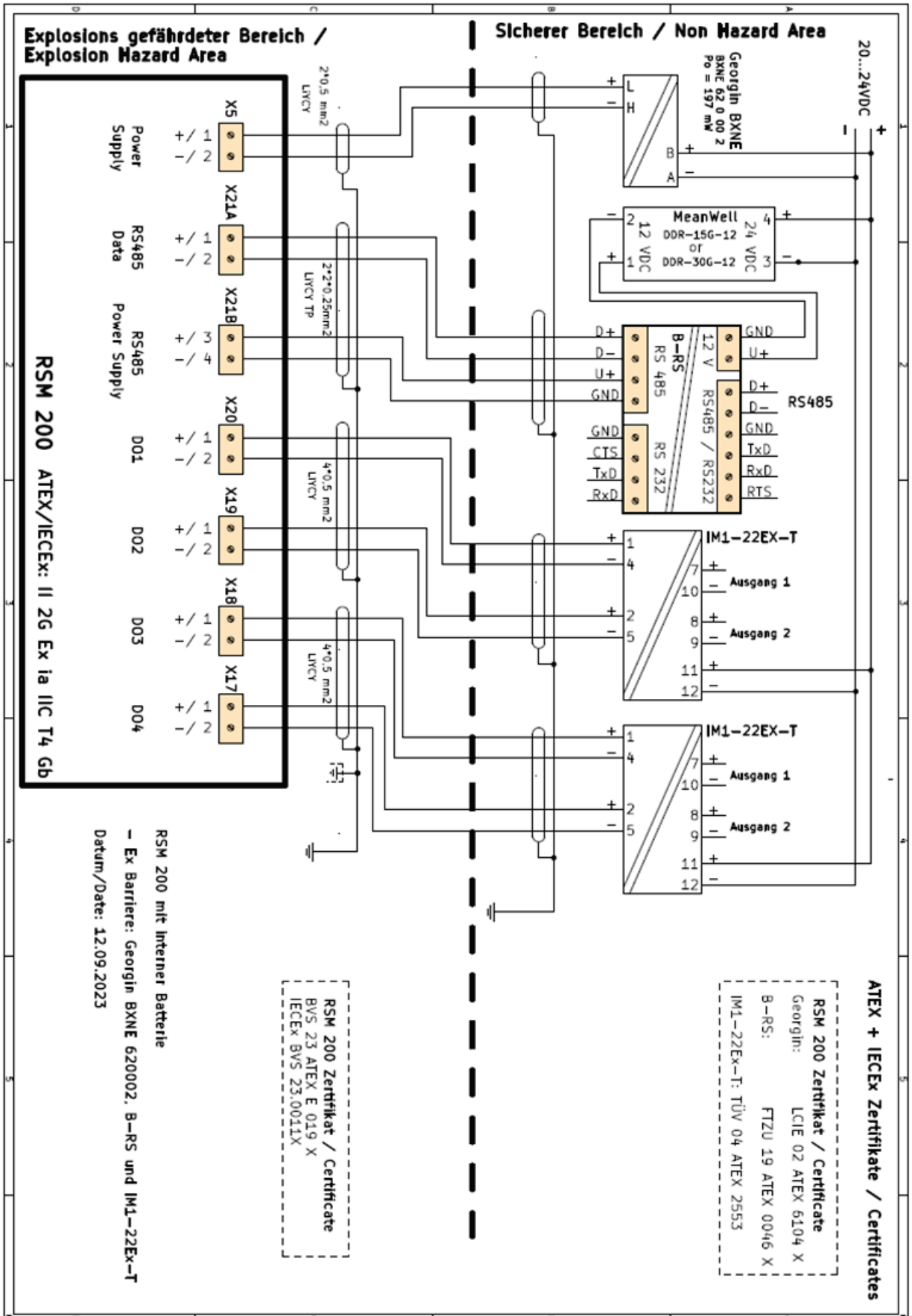
- | | | | |
|---|----------------|---|-----------------|
| 1 | Überwurfmutter | 3 | O-Ring |
| 2 | Klemmeinsatz | 4 | Zwischenstutzen |

4.1.8. Anschluss über Trennbarriere

Die nächsten zwei Abbildungen zeigen den möglichen Anschluss der Ausgänge über zwei Ex-400 oder über andere Ex-Trennbarrieren.

48





4.1.9. Erdung

Hinweis

Zur Vermeidung von Messfehlern, die durch elektromagnetische Störungen verursacht werden, ist es **unbedingt erforderlich**, das Messgerät über die Erdungsschraube auf der hinteren Geräteseite zu erden (siehe *Abbildung 13: Erdung des Messgerätes*).

Durch eine korrekte Erdung lassen sich darüber hinaus statische Aufladungen vermeiden.

Minimaler Kabelquerschnitt:

- bis 10 m Länge: 6 mm²
- ab 10 m Länge: 10 mm²

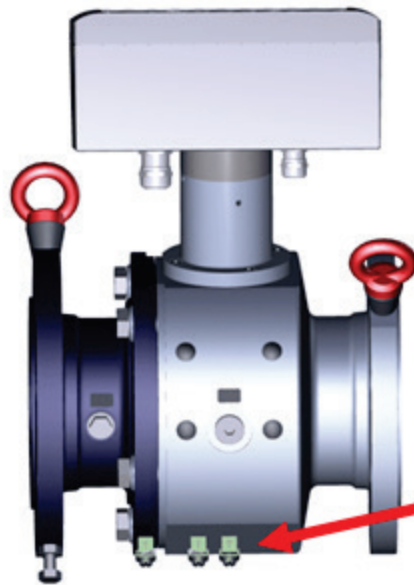


Abbildung 13: Erdung des Messgerätes

Dabei ist auch auf eine leitende Verbindung zwischen dem RSM 200 und der Rohrleitung zu achten, so wie es in der nächsten Abbildung dargestellt ist.

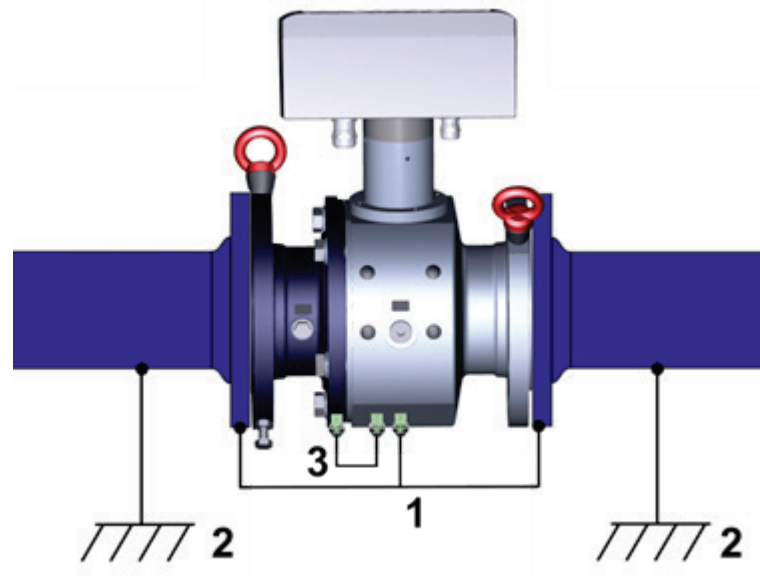


Abbildung 14: Erdung mit den anschließenden Rohren

- 1 Erdungsleitung min. 6 mm²
- 2 Erdung Messanlage
- 3. interne Erdungsverbindung

5. Grundeinstellungen

5.1. Anzeigefeld

Die Front des RSM 200 zeigt für die Anzeige ein grafikfähiges LCD-Display (Auflösung: 128 x 64 Pixel), 5 Tasten zur Einstellung der Anzeige und zur Parametrierung und einem Bereich zur Aktivierung einer drahtlosen Infra-Rot-Datenkommunikation, die mit einem Reed-Kontakt ausgelöst wird.



Abbildung 15: Display

Ein Display und die Tastatur erlauben die Einstellung, die Parametrierung des RSM 200 und die Darstellung des Zustandes, der gemessenen Daten und Messwerte zusammen mit deren Bezeichnung und der Einheit. Hier ist das (aufsummierte) Betriebsvolumen und der vorliegende Betriebsvolumenstrom als alphanumerische Anzeige mit den zugehörigen Einheiten [m³ und m³/h] zu sehen.

Darüber hinaus zeigt das Gerät den Zustand an: geöffneter Eichschalter und es liegt eine externe Stromversorgung vor. Abhängig von der zuvor ausgewählten Anzeige können die Schriftgröße, die Zeichenlänge und die Darstellung variieren. Die verschiedenen Anzeigeeoptionen können mit dem Bedienfeld gewählt werden (s.u.).

Im Kapitel 6 Bedienung wird erklärt, wie der RSM 200 eingestellt, parametrierung und ausgelesen werden kann. Im Wesentlichen zeigt das Display die Messwerte, den Zählerstand und den Status an, unterstützt das Auslesen der Archive und erlaubt die Parametereinstellungen.

5.1.1. Reset

Hierbei wird das Gerät auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Bei schwerwiegenden Störungen kann es erforderlich sein, das (gesamte) Gerät neu zu starten und die Parameter zurückzusetzen.

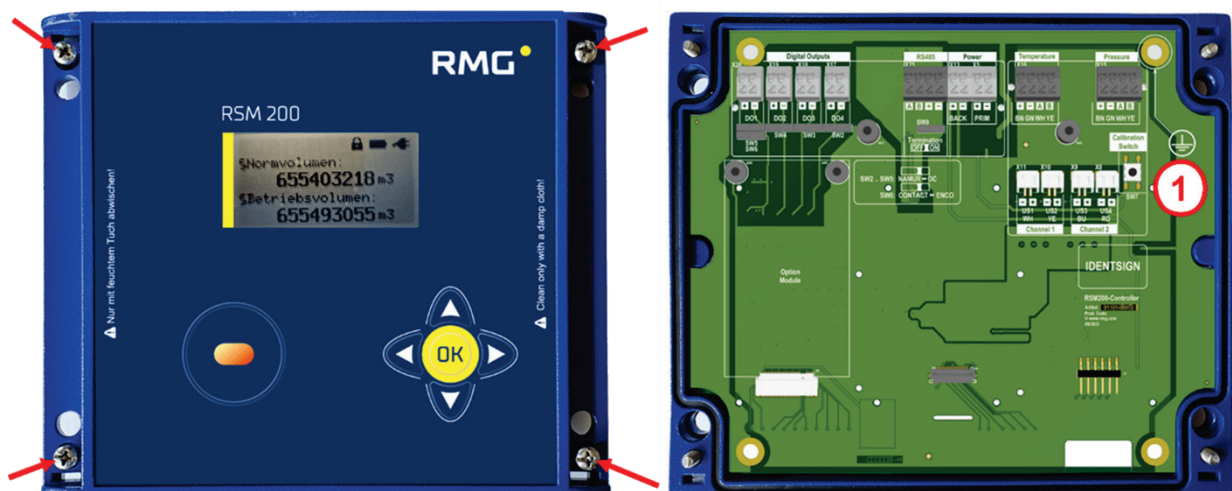


Abbildung 16: Position des Eichschalters

- 1 Eichtaster, zugänglich nach dem Öffnen des Deckels der Elektronik

Im Auslieferungszustand ist der Eichtaster durch eine Schutzplatte mit einer verplombten Bohrung geschützt; er ist durch Druck (mit einem Stift) durch die Bohrung zu aktivieren.

⚠ Vorsicht



Zum Resetten ist es notwendig, Plomben zu entfernen, insbesondere die Plombe über der Eichtaste (siehe *Abbildung 16: Position des Eichschalters*). Das RSM 200 darf nur mit unversehrter Plombe für den eichpflichtigen Verkehr verwendet werden. Das Entfernen oder Beschädigen von Plomben ist in der Regel mit erheblichem Kostenaufwand verbunden!

Das Wiederanbringen von Plomben darf nur von einer amtlich anerkannten Prüfstelle oder einem Eichamt durchgeführt werden!

Hinweis

Beim Resetten gehen die aktuellen Parametereinstellungen und Zählerstände verloren, sie werden auf Standardwerte zurückgesetzt. Lesen Sie daher vor dem Resetten alle Parameter des RSM 200 aus.

Zum Resetten gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie sämtliche Stromversorgung des RSM 200 (Strom- und/oder Batterie)
- Tasten „Links “ und „Rechts “ gleichzeitig drücken
- Schalten Sie die Spannung wieder ein
- Lassen Sie die gedrückten Tasten wieder los.
- In der Anzeige erscheint jetzt der Text:
„Reset device?“

Yes: Press cal. Switch

No : Press any key”

Um zu „Resetten“, muss der Eichtaster gedrückt werden. Eine vorherige Kalibrierung des Gerätes ist damit natürlich hinfällig!

- Es erscheint die Anzeige:
“Reset device“
- Im nächsten Schritt muss das Einheitensystem gewählt werden:
„System of units ?
Metrical: Press up
Imperial: Press down“
- Wählen Sie Ihr Einheitensystem und drücken Sie die entsprechende Taste.
- Mit dem Text:
„set units
done“

wird das Resetten beendet und es erscheint die Startanzeige mit dem Zählerstand des Hauptzählwerkes mit 0 m³ bei Wahl des metrischen Einheitensystems oder bei Wahl der imperialen Einheiten 0 cf.

- Übertragen Sie jetzt wieder alle Geräteparameter zum RSM 200 oder geben Sie die Werte aus dem Prüfschein ein.

Hinweis

Das serielle Interface (IR-Interface) steht nach dem Booten auf 38400 Bps, 8N1, Modbus RTU. Dies sind auch die Default-Werte der RMGView^{RSM} (siehe Kapitel 6.5 Bedienung per PC-Software).

55

Nach dem Reset steht das Gerät auf Batteriemodus (Werkseinstellung). Die Beschreibung bezieht sich auf das IR-Interface; die Onboard-Schnittstelle ist deaktiviert.

5.1.2. Batteriewechsel

Gefahr

Die Batterie darf nur in einer nicht-explosiven Atmosphäre getauscht werden. Sorgen Sie dafür, dass eine ausreichende Belüftung mit Frischluft an der Elektronik vorliegt.

Hinweis

Der RSM 200 ermittelt intern den tatsächlichen, durchschnittlichen Verbrauch, der messstellenbedingt leicht schwanken kann. Auf dieser Grundlage wird die Lebensdauer, der Batterieverbrauch und die Restlaufzeit hochgerechnet.

Die Koordinate G24 (siehe Kapitel 6.8.7 Information) zeigt die noch vorhandene Batteriekapazität an. Gleichzeitig signalisiert das Batteriesymbol oben links) des Status der Batterie. Fällt die Restkapazität unter 10 %, dann wird eine Warnung ausgegeben.

Um die Batterie zu wechseln, öffnen Sie den Deckel des Umwerters, wie oben *Abbildung 9: Lösen der Schrauben zum Öffnen des Deckels* beschrieben. Sie haben dann direkten Zugang zu den Batterien.

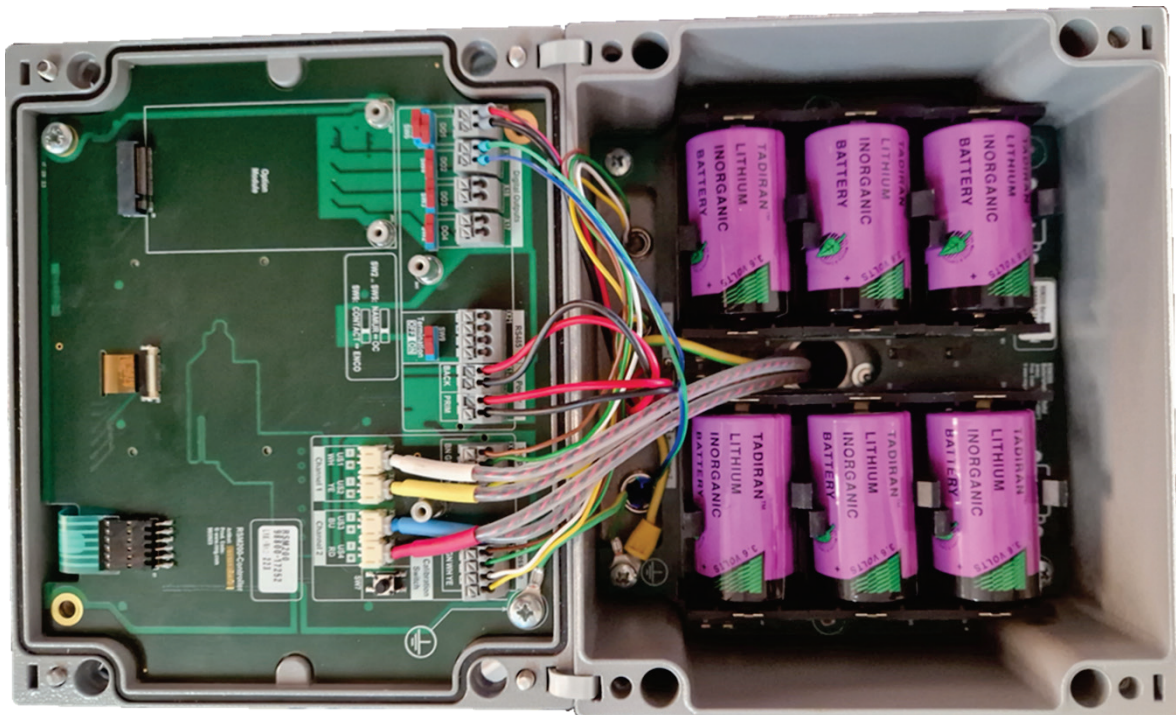


Abbildung 17: Position des Batteriefaches

Die Batterien lassen sich durch Zug nach oben entnehmen. Beim Einbau der neuen Batterien achten Sie bitte darauf, die Polung der neuen Batterien beizubehalten.

Hinweis

Der Batteriewechsel lässt sich während des Betriebs durchführen. Wird der Wechsel der Batterien blockweise durchgeführt, d.h. erst die drei oberen und dann die drei unteren Batterien (oder auch umgekehrt), dann läuft das Gerät während des Wechsels weiter.

- Alle Zählerstände und Durchflussparameter bleiben erhalten.
- Der Batteriewechsel ist in der Koordinate G25 anzuzeigen. Dadurch werden das Datum des Batteriewechsels aktualisiert, die Betriebsstunden G26 auf 0 und die Batteriekapazität G24 auf 100 % gesetzt.

Sie können den Batteriewechsel auch durch den Service von RMG durchführen lassen, den Sie bitte hierzu kontaktieren (siehe Seite 2).

Bitte verwenden Sie nur die von RMG vorgesehenen Batterie-Typen:

- XENO XL-205F
- TADIRAN SL-2780
- TADIRAN SL-2880

Hinweis

Wird der Batteriewechsel nicht blockweise durchgeführt, dann stoppt das Gerät während des Wechsels die Messung.

- Die Zählerstände und Durchflussparameter bleiben erhalten.
- Nach dem Batteriewechsel müssen die aktuelle Uhrzeit und das aktuelle Datum neu eingegeben und bestätigt werden (Koordinaten X01, X02 und X03; *siehe Kapitel 6.8.19 Archive*). Darüber hinaus ist der Batteriewechsel in der Koordinate G25 anzuzeigen; damit wird das Batteriewechseldatum aktualisiert, die Betriebsstunden G26 auf 0 und die Batteriekapazität G24 auf 100 % gesetzt.

6. Bedienung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den RSM 200 zu bedienen:

- über das Tastenfeld und das Display
- über die PC-Bediensoftware RMGViewRSM, die über den aufgelegten optischen IR-Lesekopf und einen PC erfolgt
- oder über die On-Board RS485-Schnittstelle

Die ersten beiden Optionen werden untenstehend ab *Kapitel 6.5 Bedienung per PC-Software RMGViewRSM* und *Kapitel 6.6 Menüs und Display-Darstellung* weiter beschrieben; die Parameter und die zugehörigen Modbus-Adressen werden in den *Kapiteln 6.8 Koordinaten im Kontext* und *Anhang B Modbus* aufgeführt, so dass einen entsprechende Bedienung möglich wird.

Zuerst werden die Betriebsmöglichkeiten Batteriebetrieb, Netzbetrieb und Prüfmodus beschrieben. Im Normalbetrieb läuft der RSM 200 im Automatikmode ohne weitere Einstellungen. Die Aktualisierungsraten für den Automatikmode lassen sich einstellen; sie sind unabhängig davon, ob Netz-, Batteriebetrieb oder Prüfmodus gewählt ist. Eingeschränkt werden die Ausgabemöglichkeiten.

Die empfohlenen Aktualisierungsraten orientieren sich an den Geschwindigkeitsschwankungen, der Turbulenz der Strömung. I.A. liegen diese um / unter 0,5 % des jeweiligen Mittelwertes. Bei einer Aktualisierungsrate von 4 Hz wird bereits nach einer Minute der Mittelwert mit einer Genauigkeit von ca. 0,03 % bestimmt, bei 2 Hz unter 0,05 % und bei 1 Hz unter 0,07 %.

Die Geschwindigkeitsschwankungen nehmen mit Geschwindigkeit ab ca. 30 m/s zu, das entspricht Geschwindigkeiten oberhalb von 95% von Q_{max} bei DN50, DN80, DN100 und DN200, bei DN150 liegt der Werte bei ca. 85 % von Q_{max} . Die Geschwindigkeitsschwankungen nehmen auch unterhalb von ca. 3 m/s zu, das ist der Auflösung bei kleinem Δt bei kleinen Geschwindigkeiten geschuldet. Diese Geschwindigkeiten entsprechen Durchflüssen unter 10 % von Q_{max} , unterhalb des Trenndurchflusses. Wird der RSM 200 überwiegend oberhalb oder unterhalb dieses Durchflussbereiches betrieben, wird eine Aktualisierungsrate von 4 Hz für den Durchfluss empfohlen, wird der RSM 200 nur gelegentlich in diesen Bereichen betrieben reicht die Aktualisierungsrate von 1 Hz aus.



Die folgende Tabelle enthält empfohlene Aktualisierungsraten, die Sie aber bei Bedarf ändern können.

	Netzbetrieb	Batteriebetrieb	Prüfmodus Netz oder Batterie
Durchfluss	4 x pro 1 s	1 x pro 1 s	4 x pro 1 s
Druck	1 x pro 1 s	1 x in 30 s	1 x pro 1 s
Temperatur	1 x pro 1 s	1 x in 30 s	1 x pro 1 s
Display	Abschaltung nach 60 sec	Abschaltung nach 60 sec	Keine Abschaltung

Tabelle 7

6.1. Netzbetrieb

Da im Netzbetrieb der Energieverbrauch untergeordnet ist, kann die Aktualisierungsrate auf die in *Tabelle 7* empfohlenen, maximalen Werte eingestellt werden. Alle Ausgänge können voll umfänglich eingestellt und genutzt werden (siehe z. B. *Kapitel 4.1.3 Digitale Ausgänge* und *Kapitel 4.1.4 Analogausgang*). Zusätzlich steht die On-board-RS485-Schnittstelle zur Verfügung.

Ist der Status eines aktuell angezeigten Messwertes ungültig, dann wird dies durch einen Pfeil  im linken oberen Displayfeld angezeigt. Durch einen Druck auf die Taste  „nach links“ kommt man in das Ereignismenü, in dem weitere Informationen zu der vorliegenden Ereignis (Status, Fehler, ...; siehe auch *Kapitel 8 Ereignismeldungen*) angezeigt werden.

Stromausfall mit Backup-Batterie-Bestückung

Fällt die Netzversorgung aus, kann der Betrieb des RSM 200 mit Backup-Batterie aufrechterhalten werden; dazu ist das Batteriefach 1 mit 3 Batterien (s.o.) zu bestücken und an BACK anzuschließen. Messungen und Datenausgabe werden dann nicht unterbrochen. Das Batteriesymbol wird in diesem Fall angezeigt. I.A. wird mit 3 zusätzlichen Batterien bei normalerweise netzversorgten Geräten als Backup eine gesamte Überbrückungszeit von mehr als 3 Monaten erreicht. Aus Gründen der Ausfallsicherheit des RSM 200 ist diese Batteriebestückung dringend empfohlen.

Stromausfall ohne Backup-Batterie-Bestückung

Bei einem Stromausfall des RSM 200 ohne Backupbestückung wird der Betrieb, Datenaufnahme und jede Ausgabe während des Stromausfalls unterbrochen. Archive, Zählerstand und Parametrierung bleiben erhalten. Nachdem die Stromversorgung wiederhergestellt ist, sind Datum und Uhrzeit neu einzustellen und zu bestätigen (siehe *Kapitel 6.6.7 Archive*).

6.2. Batteriebetrieb

In der Regel ist der Batteriebetrieb werksseitig eingestellt. Nach einem Reset (*Kapitel 5.1.1 Reset*) ist ebenfalls als Werkseinstellung der Batteriebetrieb aktiviert. Soll der Batteriebetrieb nachträglich eingestellt werden, dann ist dies in **Koordinate Z30 Spannungsversorgung** zu wählen. Wie die Koordinate angewählt und geändert werden kann und welche Zugriffsrechte dazu nötig sind, ist am Ende dieses Kapitels 6 erklärt.

Für den Batteriebetrieb wird der Energiebedarf minimiert; die Aktualisierungsrate sollte auf die in *Tabelle 7* empfohlene Werte eingestellt werden. In diesem Betrieb beträgt die Lebensdauer der Batterie mehr als 5 Jahren. Der RSM 200 ermittelt intern den tatsächlichen, durchschnittlichen Verbrauch. Auf dieser Grundlage wird die Lebensdauer, der Batterieverbrauch und die Restlaufzeit hochgerechnet.

Hinweis

Im Batteriebetrieb soll der IR-Lesekopf nicht auf dem RSM 200 „liegen“ bleiben, da hieraus (auch ohne Kommunikation) ein erhöhter Stromverbrauch resultiert, verbunden mit einer verkürzten Lebensdauer.

Der generelle Messablauf (im Batterie- und Netzbetrieb) ist immer wie folgt:

1. System ist im Schlaf-Modus und bedient nur die (NF-) Pulsausgabe.
2. Die Messung wird gestartet.
3. Senden und Empfangen der Ultraschallpulse.
4. Auswertung und Berechnung der Messwerte (und Diagnosewerte) der Durchflussmessung unter Betriebsbedingungen.
5. (Optionale) Messung von Druck und Temperatur und Berechnung der Kompressibilität und des Durchflusses unter Normbedingungen in der eingestellten Aktualisierungsrate; in der Zwischenzeit wird der „alte“ Wert gehalten.
6. Berechnung der neuen, zusätzlichen Zählerpulse.
7. Aktualisierung und Speicherung der Durchflusswerte; ggf. Speicherung in den Archiven in dem eingestellten Speicherintervall
8. Gerät geht in den Schlaf-Modus.
9. Start der nächsten Messung.

Die folgenden Aktivitäten werden im Sleep-Modus weiterhin ausgeführt:

- Die Tastatur wird überwacht und die Bedienung aktiviert, wenn eine beliebige Taste gedrückt wurde.

- Wird der Kontakt der IR-Schnittstelle aktiviert, ist ebenfalls eine weitere Bedienung möglich, d.h. Kommunikation mit dem RSM 200 über RMGView^{RSM}. Der RSM 200 arbeitet wie im Netzbetrieb, wenn der Magnetkopf aufgesetzt ist.
- Eintreffende Modbus Telegramme auf der seriellen IR-Schnittstelle werden zwischengespeichert und mit dem nächsten Messzyklus verarbeitet. Ein Antwort-Telegramm wird frühestens mit dem darauffolgenden Messzyklus ausgegeben.
- DO 1 kann als serielle Schnittstelle genutzt werden (ENCO-Protokoll). Es erfolgt eine Ausgabe der Gerätekennung und des Zählerstandes.

Im Batteriemodus sind folgende Ausgaben **nicht** möglich:

- HF-Ausgabe auf DO 1 oder DO2
- Onboard-RS485-Schnittstelle
- Analogausgabe
- Alarm- oder Warnmeldungen

6.3. Prüfmodus

Der Prüfmodus kann sowohl im Netzbetrieb als auch Batteriebetrieb aktiviert werden. So können Tests und Prüfungen, z. B. Kalibrierungen auf dem Prüfstand durchgeführt werden. Zur Aktivierung ist die Eingabe des Passwortes nötig (siehe *Kapitel 6.6.9 Zugriff auf die Parameter*). Der Prüfmodus kann für verschiedene Zeitdauern aktiviert werden, 1, 2 oder 5 Stunden.

Hinweis

Der Prüfmodus hat einen hohen Energiebedarf. Wird er häufig / für längere Zeit genutzt, verringert sich im Batteriebetrieb die Batterielebensdauer. Ggf. wird dann eine Batterielebensdauer von 5 Jahren nicht mehr erreicht!

Mit dem Start des Prüfmodus werden Eichschalter und Codewort-Level zurückgesetzt (d.h. Eichschalter steht auf aus; Codewort-Level ist auf Monitor-Ebene).

Hinweis

Bei aktiviertem Prüfmodus bleibt das Display aktiv und der Zugang zu weiteren Einstellungen ist gesperrt. Benötigte Einstellungen wie z. B. Einstellungen der Impulswertigkeit des (HF-) Frequenzausganges, ... sind deshalb vor der Aktivierung des Prüfmodus vorzunehmen.

In *Abbildung 29: Einstellungen und Bedienung der Anzeige* ist gezeigt, wie in den Prüfmodus umgeschaltet werden kann. Dieser Prüfmodus kann auch im Menü **Z Einstellungen** in der Koordinate **Z24 Prüfmodus** ausgewählt werden; dabei kann er für die Dauer von 1 Stunde, 2 Stunden oder 5 Stunden aktiviert werden.

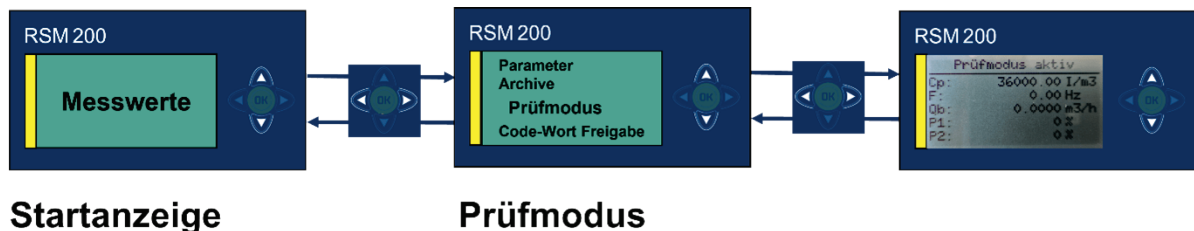


Abbildung 18: Prüfmodus

Der RSM 200 zeigt den Prüfmodus als ungestörten Betrieb an und zählt auflaufende Volumina in die Betriebsvolumenzähler bzw. die Normvolumenstromzähler.

Der RSM 200 erlaubt keine Parameteränderungen (auf Konfigurator-Ebene) über das Display und die 5 Bedientasten. Dazu muss zuerst der Prüfmodus wieder verlassen werden. Dennoch ist es auch während des Prüfmodus möglich, den Eichschalter (erneut) zu betätigen oder mit der RMGView^{RSM} das Codewort-Level auf Konfigurator zu erhöhen, um Änderungen der Parameter vorzunehmen; dies ist jedoch nur über die RMGView^{RSM} möglich.

Der Prüfmodus kann jederzeit wieder beendet werden. Nach Ablauf Prüfdauer schaltet der RSM 200 wieder auf den vorher genutzten Betriebsmodus zurück, im Batteriebetrieb ist das der Energiesparmodus.

Wenn der Prüfmodus aktiviert ist, dann zeigt das Display „Prüfmodus aktiv“ und eingestellte Parameter und Messwerte an. Das Display kann nur zwischen der Prüfmodus-Aktivierungsanzeige und der Prüfmodus-Messwertanzeige gewechselt werden. Die Messwertanzeige zeigt im Prüfmodus 5 Werte pro Seite an. Wenn das Gerät mit einem Mengenumwerter arbeitet (RSM 200 VC / VCF), kann über die Bedientasten (oben, unten) die angezeigte Seite gewechselt werden.

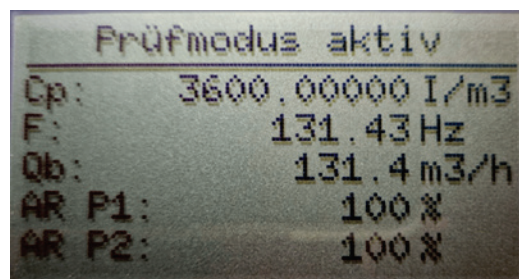


Abbildung 19: Aktivierter Prüfmodus

Anzeige ohne Mengenumwerter:

- Zählerfaktor C_p
(HF, Anzahl der Pulse pro 1 m³)
- DO 2 (Frequenz, HF)
- Betriebsdurchfluss
- Akzeptanzrate Pfad 1
- Akzeptanzrate Pfad 2

Anzeige mit Mengenumwerter:

- Zählerfaktor C_p
(HF, Anzahl der Pulse pro 1 m³)
- DO 2 (Frequenz, HF)
- Betriebsdurchfluss
- Akzeptanzrate Pfad 1
- Akzeptanzrate Pfad 2
- Normdurchfluss
- Druck
- Temperatur
- K-Zahl
- Z Zustandszahl

Die folgenden Aktivitäten werden im Prüf-Modus ausgeführt:

- Ausgabe von (HF-) Pulsen über den DO 2
- Die Ausgabe an allen anderen Digitalausgängen und über den Analogausgang sind gesperrt; d.h. weitere Alarm- und Warnmeldungen werden nicht ausgegeben.
- Auflaufende Volumina werden in den Volumenzählern / Zählerarchiven gespeichert
- Eine Bedienung über die IR-Schnittstelle mit RMGView^{RSM} ist möglich, wenn Eichmuster oder Codewort erneut aktiviert sind.

Im Batteriemodus sind folgende Ausgaben nicht möglich:

- Eine weitere Bedienung des RSM 200 über die Tastatur des RSM 200 ist gesperrt bis der Prüfmodus beendet wird.
- Eintreffende Modbus Telegramme werden nur abgearbeitet, wenn sie nicht unter dem Eichschalter oder Codewort-Schutz stehen. Eichschalter und Codewort können ggf. – wie oben bereits erwähnt – aktiviert werden.

6.4. Zähler, Archive

Die gemessenen Daten und Parameter sind am Display ablesbar und können in den Zählwerken und Archiven gespeichert werden. Die Darstellung der Archive ist unten in *Kapitel 6.6.7 Archive* nachlesbar.

6.4.1. Zählwerke

Der RSM 200 speichert die auftretenden Volumenströme in nicht-löschbaren Zählwerken, bei einem Ausfall der Stromversorgung bleiben diese erhalten. Der Zähler ist unidirektional ausgeführt, d.h. negative Volumenströme werden nicht gezählt.

V_b	auflaufende Betriebsvolumina, Gasvolumina, die unter Betriebsbedingungen (vorliegendem Druck und Temperatur, ohne Fehlmessungen im Messbereich aufgelaufen sind.
V_N	auflaufende Normvolumina, Gasvolumina, die aus dem Betriebsvolumen auf Normbedingungen (z. B. 0°C und 1013 mbar) umgerechnet wurden; ohne Fehlmessungen im Messbereich
$V_{b\text{ err}}$	gestörte, auflaufende Betriebsvolumina, Gasvolumina, die unter Betriebsbedingungen (vorliegendem Druck und Temperatur aufgelaufen sind. I.A. liegt eine Überschreitung des (Durchfluss-)Messbereiches vor; bei einem Ausfall der Druck- oder Temperaturmessung wird weiterhin in V_b gezählt.
und $V_{N\text{ err}}$	gestörte, auflaufende Normvolumina, Gasvolumina, die aus Betriebsbedingungen berechnet sind. I.A. liegen gestörte Druck- oder Temperaturmessungen vor, oder die Bestimmung der Zustandszahl ist gestört. In diesen Fällen wird in $V_{N\text{ err}}$ aber nicht in $V_{b\text{ err}}$ gezählt. Liegt eine Referenzmessung für die gestörte Messgröße vor (z. B. eine alternative Temperaturmessung), dann kann ggf. der korrekte Normvolumenstrom rückgerechnet werden.

Die Speicherung der Zählwerke erfolgt alle 30 s. Die Datensätze sind mit einer Prüfsumme gesichert, die beim Auslesen überprüft wird. Weitere Information zu den Zählwerken finden sich im *Anhang A Zählwerke*.

Liegt eine Rückströmung, d.h. eine negative Geschwindigkeit vor, dann wird diese Rückströmung erkannt, in **Koordinate I04 Durchflussrichtung** als „rückwärts“ angezeigt und eine Warnmeldung ausgelöst. Eine Durchflussberechnung findet nicht statt; jeder Durchfluss, der kleiner ist als die Schleichmengengrenze, wird zu 0 m³/h gesetzt, auch wenn die Schleichmengengrenze gleich 0 m³/h ist. Eine Zählung in die

Zählwerke ist bei 0 m³/h obsolet; erst bei positivem Durchfluss oberhalb der Schleichmengenengrenze werden die Zählwerke weiter gefüllt.

Hinweis

Die Zählwerke können nicht gelöscht werden.

Das Umschalten der Einheiten z. B. metrisch auf imperiale Einheiten (siehe *Kapitel 6.8.18 Einheitensystem*), das Ändern der Auflösung des Exponenten (siehe *Kapitel 6.8.1 Volumen / Zählwerke*) oder das Ändern des Volumenzählmodus (siehe *Kapitel 6.8.21 Einstellungen*) wird im Ereignisarchiv dokumentiert. In den Zählwerken ist der letzte Wert festgehalten; er, bzw. der Zählwerksstand wird bei den aufgeführten Ereignissen nicht gelöscht

Da keine Umrechnung der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Volumenströme stattfindet, ist damit zu rechnen, dass der Gesamtwert in den Zählwerken falsch ist; bei einer Abrechnung ist der „alte“ Zählwerkstand abzuziehen.

6.4.2. Archive

Es gibt Ereignisarchiv, das Parameterarchiv eichamtlich (E) und nicht-eichamtlich, das Periodenarchiv, das Tagesarchiv und das Monatsarchiv. Die unterschiedlichen Archive können ausgelesen und der Inhalt auf dem Display dargestellt werden. Die Darstellung der Archive und Informationen zu den dort gespeicherten Daten finden sich im *Kapitel 6.6.7 Archive*. Die wesentlich abgespeicherten Daten in den Archiven sind:

Ereignisarchiv	Fehler (Error), Warnungen und Hinweise
Parameterarchiv (nicht-eichamtlich) (bei RSM 200 VM F / VC F auch eichamtlich)	Alter und neuer Parameterwert
Perioden-, Tages- und Monatsarchiv bei der RSM 200 VC Variante auch:	Betriebsvolumen, Betriebsvolumen Error Normvolumen, Normvolumen Error Druck, Temperatur, Kompressibilität

Hinweis

Beim RSM 200 ist keine Echtzeituhr realisiert. Die Uhrzeit ist aus der Clock abgeleitet; sie dient zur Ableitung der Zeitstempeln der Archiveinträge.

Die Uhr und das Datum müssen nach einer Unterbrechung der Stromversorgung neu gesetzt und bestätigt werden.

67

Ist das eichamtliche Parameterarchiv voll (= 300 Einträge), dann bleiben die letzten 300 Einträge erhalten und es werden keine neuen Einträge mehr aufgenommen. Die eichrechtlich relevanten Parameter sind in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) abgelegt und bleiben dort im Falle einer Unterbrechung der Energieversorgung (z. B. bei einem nicht fachgerecht durchgeführten Batteriewechsel) erhalten.

Die anderen Archive sind als Ringspeicher aufgebaut; ist das Archiv voll, dann wird der älteste Eintrag im Ringpuffer überschrieben. Alle Archive können (nach Aktivierung des Eichschalters) gelöscht werden, sowohl einzeln als auch alle gesamtlich.

In *Anhang D Aufbau der Archive* finden Sie weitere Informationen zu den Archiven: Archivgröße, Archivtypen, Archivheader und das Auslesen der Archivdaten über Modbus oder RMGView^{RSM}.

6.5. Bedienung per PC-Software RMGView^{RSM}

Auf dem Gehäusedeckel (siehe *Abbildung 15: Display*) befindet sich eine Öffnung für die Kommunikation über den optischen Lesekopf. Der optische Lesekopf (IR-Kopf) wird auf dieses Fenster aufgelegt und dann magnetisch festgehalten. Die andere Seite dieser Kommunikation wird in einer USB-Schnittstelle (serielle Schnittstelle) des PC's eingesteckt. Der Schnittstellentyp ist eine IEC-1107 Schnittstelle; weitere Kommunikationsdetails finden sich in *Kapitel 6.8.8 Kommunikation*.

Hinweis

Die Öffnung des optischen Lesekopfes ist durch eine Schutzfolien, ein Schutzpapier und eine eiserne Unterlegscheibe vor Verkratzen geschützt. Für den Betrieb ist dieser komplette Schutz zu entfernen.

Die Kommunikation über der Infrarotschnittstelle funktioniert nur, wenn der optische Kopf zentriert über der runden Aufnahme sitzt. Außerdem muss die Beschriftung des IR-Kopfes die gleiche Ausrichtung haben wie die Anzeige (das Kabel muss nach unten weiterlaufen).

Die optische Schnittstelle wird über einen Magneten aktiviert (Reed Kontakt) und bleibt aktiv, solange der IR-Messkopf aufgelegt ist und die Verbindung zum PC besteht. Die gleichzeitige Display-Anzeige erlischt nach 60 s. Die IR-Schnittstelle wird genutzt

- Für die lokale serielle Kommunikation (Modbus) mit RMGView^{RSM} (Diagnosetool und Parametrierschnittstelle)
- Datendownload (über RMGView^{RSM})
- Ermöglicht ein Firmwareupdate und Firmwaredownload bei offenem Eichschalter (über RMGView^{RSM})

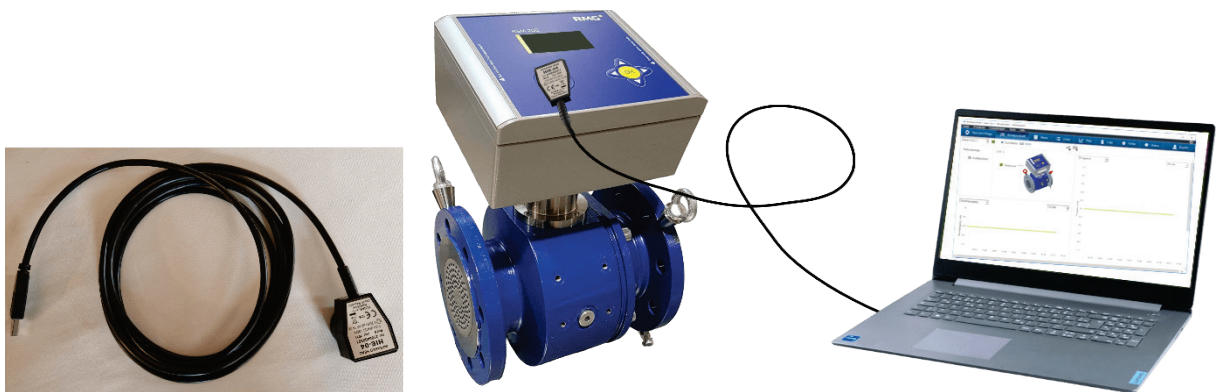


Abbildung 20: IR-Datenkommunikation

Die Nutzung der RMGView^{RSM} bietet – gegenüber den 5 Tasten des RSM 200 – eine sehr komfortable Möglichkeit den RSM 200 zu bedienen. Die Einstellungen sind mindestens gleichwertig, das höchste Bedienlevel, der Experten- oder Servicemode, ist nur über die RMGView^{RSM} möglich. Wegen des höheren Komforts wird der RSM 200 (wahrscheinlich) überwiegend über die RMGView^{RSM} bedient. Die ausschließliche Bedienung über Tasten und Display ist dennoch möglich.

Nach der Aktivierung der RMGView^{RSM} erscheint

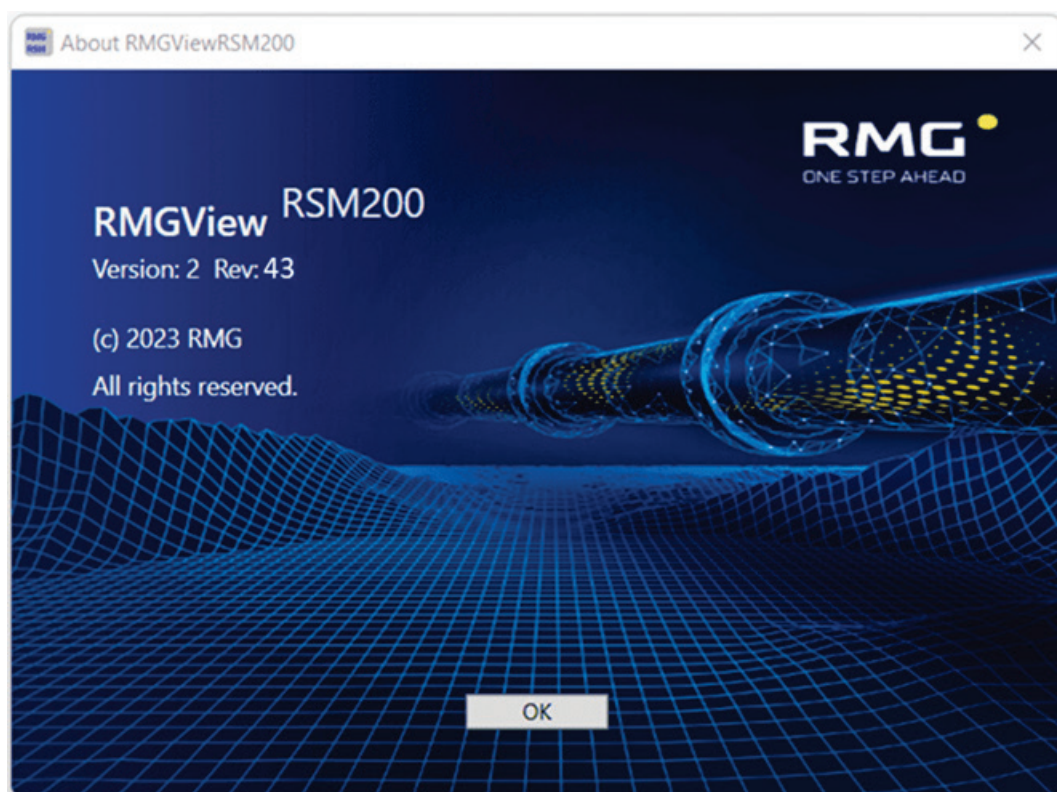


Abbildung 21: RMGView^{RSM}

und nach „ok“ der Arbeitsbildschirm der Software.

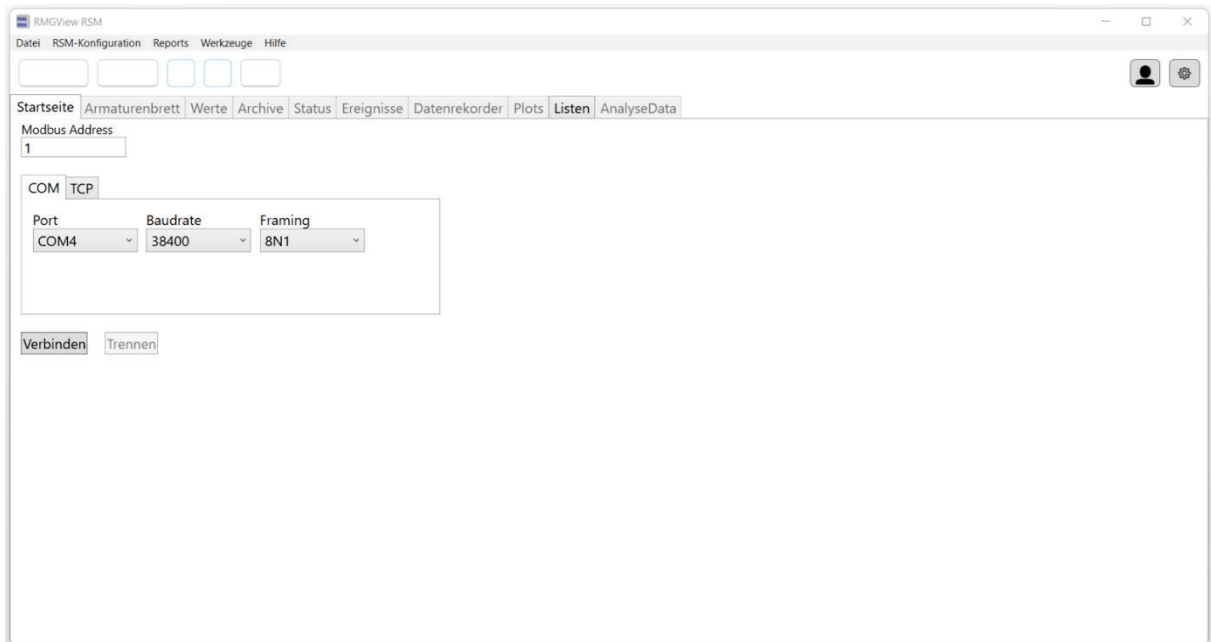


Abbildung 22: Startbildschirm RMGView^{RSM}


Bevor Sie weitere Aktionen aktivieren, wählen Sie die Sprache durch Klicken auf Einstellungen . Es erscheint



Abbildung 23: Sprachwahl in RMGView^{RSM}

Hier besteht die Wahl zwischen DE (Deutsch) und EN (Englisch). Dieses Feld müssen Sie nach Ihrer Wahl der Sprache durch Anklicken des X oben rechts wieder schließen. Wenn Sie den richtigen USM-Port (hier COM 4) für Ihre Modbus-Verbindung per Infrarot-Kopf gewählt haben, können Sie mit den weiteren Einstellungen: Modbus Address: 1, Baudrate: 38400 und Framing: 8N1 eine Verbindung starten. Es erscheint der Arbeitsbildschirm

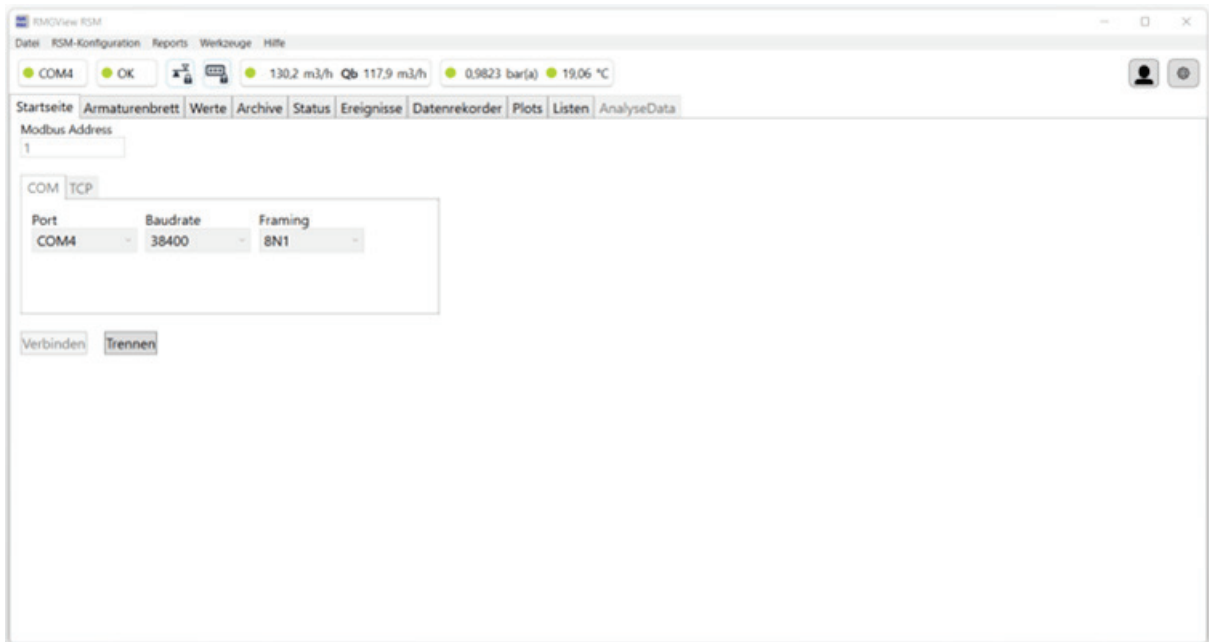



Abbildung 24: Arbeitsbildschirm der RMGView^{RSM}

Die Reiter in der obersten Zeile zeigen mit grünen Kreisen einen korrekten funktionierenden Betriebszustand des RSM 200 an.

Um die Konfigurator-Zugriffsrechte  zu erhalten, müssen Sie die Software von „Monitor“ auf „Konfigurator“ mit dem Passwort: „RMGRSM-C“ einstellen. Schließen Sie auch dieses Feld nach Ihrer Einstellung durch Anklicken des X oben rechts.

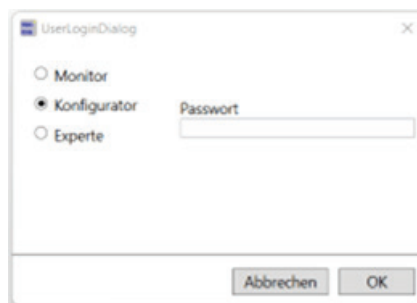






Abbildung 25: Zugriffsrechte in RMGView^{RSM}

Das Code-Wort können Sie dann über den RSM 200 oder (bequemer) über die Software RMGView^{RSM} einstellen. Dies ist gleichwertig!

Im RSM 200

Hauptanzeige  Parameter  und  Einstellungen  Code-Wort-Freigabe; Eingabe des Code-Wortes und Bestätigung wie oben beschrieben (siehe unten *Kapitel 6.6.1 Einstellung mit den Bedientasten* und *6.7.1 Programmierung mit den*

Programmiertasten). Im Display werden links neben der Batterieanzeige das Code-
wort und ein offenes Schloss dargestellt. 123

In der RMGView^{RSM}

Gehen Sie hierzu auf den Reiter „Werte“, dort nach unten auf „Z: Einstellungen“, in dem sich öffnenden Menü auf „Z15 Code-wort Freigabe“ und geben dann als Wert das Code-Wort „1 2 3 4“ ein. Die aktivierte Codewort-Freigabe erkennen Sie an den Symbolen unter der Menüleiste; das Schloss in dem Codewort-Feld wird rot und ist geöffnet.

72

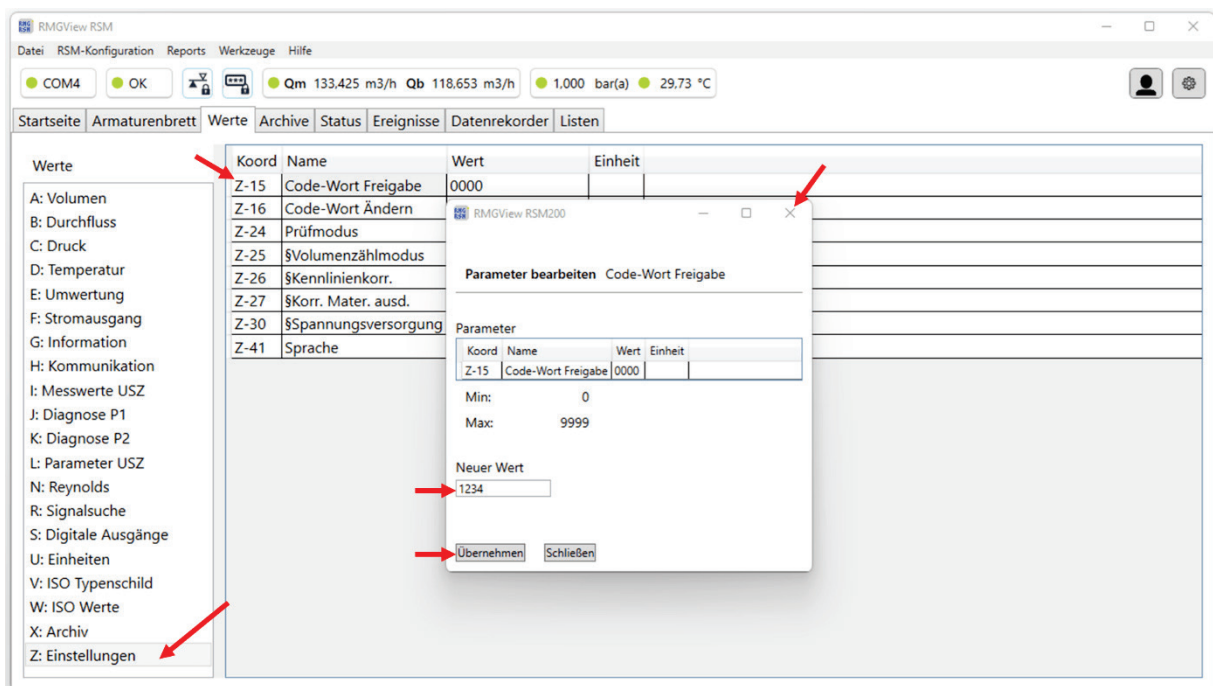


Abbildung 26: Codewort-Eingabe in RMGView^{RSM}



Abbildung 27: Codewort-Zugriffsrechte in RMGView^{RSM}

Um eichrechtlich relevante Parameter verändern zu können, muss der Eichsteller gedrückt werden; die Software RMGView^{RSM} erkennt dies. Sie haben dann die gleichen Zugriffsrechte und Einstellmöglichkeiten am RSM 200 direkt oder indirekt über die Software RMGView^{RSM}. Den aktivierten Eichsteller erkennen Sie im Display des RSM 200 links neben dem Batteriesymbol am Eichschlüssel und einem offenen Schloss . In der Software RMGView^{RSM} wird das Schloss in dem Eichsteller-Feld rot und ist geöffnet.



Abbildung 28: Eich-taster-Zugriffsrechte in RMGView^{RSM}

⚠ Vorsicht

Zum Drücken des Eich-Tasters ist das Entfernen von Plomben, insbesondere der über dem Eich-Taster nötig (siehe *Abbildung 16: Position des Eichschalters*).

Der RSM 200 darf nur mit unverletzter Plombe eichamtlich eingesetzt werden. Das Entfernen bzw. Beschädigen von Plomben ist in der Regel mit nicht unerheblichen Kosten verbunden!

Das Wiederanbringen von Plomben darf nur durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle oder einen Eichbeamten erfolgen!

Die Code-Wort-Freigabe und der geöffnete Eichschalter werden nach 60 Minuten auf „geschlossen“ zurückgesetzt. So soll verhindert werden, dass ein „vergessenes Schließen“ einen unbefugten Zugang zu Geräteparametern ermöglicht.

Die weitere Handhabung in der Software RMGView^{RSM} ist einfach, gehen Sie einfach auf das Feld „Wert“ der entsprechenden Koordinate, die untenstehend weiter erklärt werden und ändern Sie diese bei Bedarf und entsprechender Zugangsberechtigung.

Hinweis

Änderungen per Software RMGView^{RSM} oder direkt über die Tasten des RSM 200 sind gleichwertig. Einfacher und übersichtlicher ist Bedienung über die RMGView^{RSM}.

In *Kapitel 6.7.1 Programmierung mit den Programmier-tasten* wird die Bedienung über die 5 Tasten und das Display des RSM 200 erklärt.

6.6. Menüs und Display-Darstellung

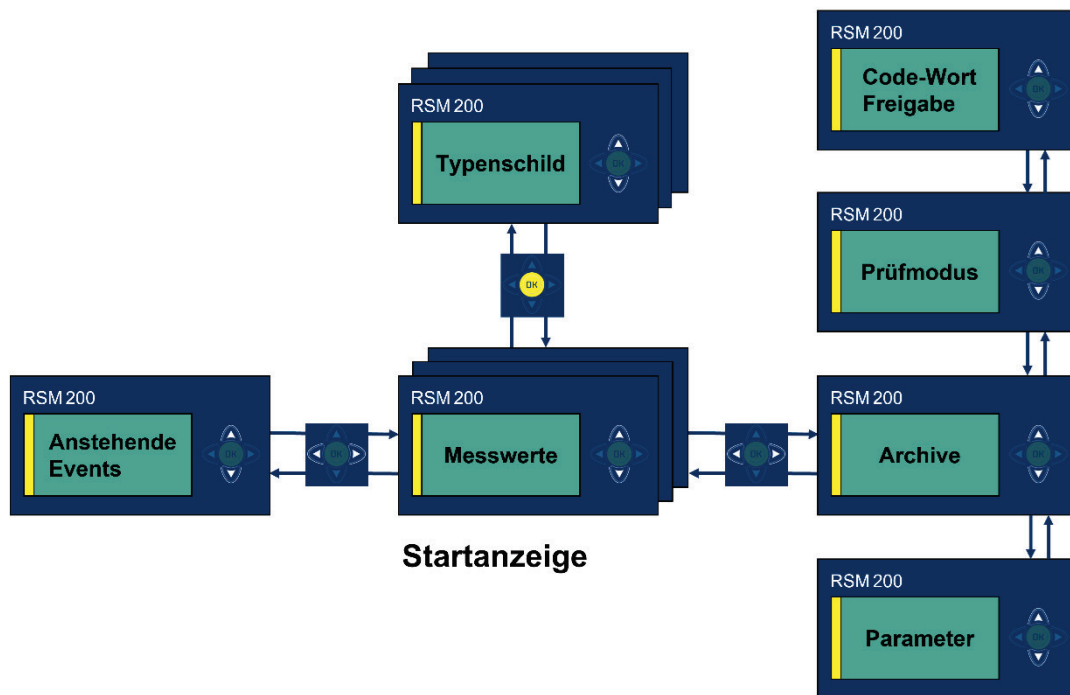


Abbildung 29: Einstellungen und Bedienung der Anzeige

Die Displayführung besteht aus mehreren Ebenen, die über das Bedienfeld gewechselt werden können. Nach dem Gerätestart ist die Haupt- bzw. Startanzeige mit der Anzeige der Messwerte aktiv. Wird das Display durch den Benutzer gewechselt, springt das Gerät nach 1 Minute zur Startanzeige zurück.

Aus der Startanzeige – Mitte der *Abbildung 29: Einstellungen und Bedienung der Anzeige* kommt man mit den Bedientasten in die anderen Anzeigemenüs.






6.6.1. Einstellung mit den Bedientasten

Mittels der Cursor-Tasten (Pfeile) kann man mit einem leichten Druck auf die gewünschte Taste die Anzeige wechseln und verschiedene Einstellungen vornehmen.

Gelegentlich kann es vorkommen, dass eine Cursortaste 2-mal gedrückt werden muss, um einen Befehl auszuführen.



Abbildung 30: Bedientaste (Cursor)

Tastatur	Benennung	Auswirkung
	Pfeil links	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselt in die Anzeige „Anstehende Events“ von der Startanzeige aus. • Wechselt in die Messwertanzeige von der Anzeige der Hauptmenüs aus. • Wechselt in den Menüs (Parameter, Archive, Prüfmodus oder Code-Wort Freigabe [PAPC]) in eine Menüebene höher. • Ändert die Position des Cursors nach links.
	Pfeil rechts	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselt zurück zur Messwertanzeige von der Anzeige „Anstehende Events“ aus. • Wechselt zur Anzeige der Hauptmenüs (PAPC) von der Messwertanzeige aus. • Wechselt in den Menüs (PAPC) in eine Menüebene tiefer. • Ändert die Position des Cursors nach rechts.
	Pfeil oben	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselt zwischen Menüpunkten. • Wechselt die angezeigten Werte der Messwertanzeige. • Dient zum Scrollen von Werten (z.B. Anzeige Messwertarchiv oder Typenschild). • Zeichen- oder Funktionsauswahl an der Cursorposition.
	Pfeil unten	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselt zwischen Menüpunkten. • Wechselt die angezeigten Messwerte. • Dient zum Scrollen von Werten (z.B. Anzeige Messwertarchiv oder Typenschild). • Zeichen- oder Funktionsauswahl an der Cursorposition.
	Bestätigung	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselt in den Menüs (PAPC) in eine Menüebene tiefer. • Anzeige des elektronischen Typenschildes der Messwertanzeige. • Wechsel zur Messwertanzeige vom Typenschild aus. • Bestätigen und Verlassen des Editiermodus

75

Tabelle 8

6.6.2. Haupt- bzw. Startanzeige

In der Startanzeige werden zwei Werte gleichzeitig dargestellt.

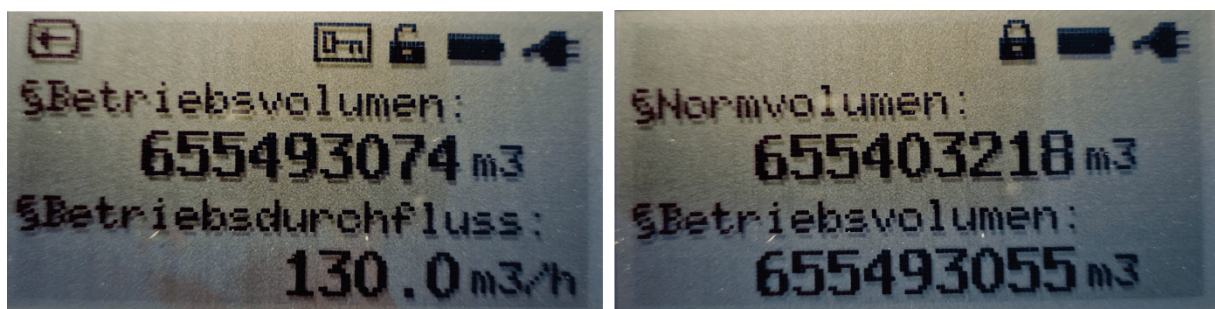


Abbildung 31: Haupt- bzw. Startanzeige (ohne / mit Mengenumwerter)

Über die Bedientasten (oben, unten) können die weiteren Werte angewählt werden. Je nach Gerätetyp unterscheiden sich die angezeigten Werte.

Anzeige ohne Mengenumwerter:








- Betriebsvolumen
- Betriebsdurchfluss
- Gasgeschwindigkeit VoG
- Schallgeschwindigkeit SoS
- Uhrzeit
- Datum

Anzeige mit Mengenumwerter:

- Normvolumen
- Betriebsvolumen
- Normvolumen Error
- Betriebsvolumen Error
- Normdurchfluss
- Betriebsdurchfluss
- Druck
- Temperatur
- Zustandszahl
- K-Zahl
- Gasgeschwindigkeit VoG
- Schallgeschwindigkeit SoS
- Uhrzeit
- Datum

6.6.3. Statusanzeige

Zusätzlich wird in der obersten Zeile der Status angezeigt, als Anzeigen gibt es die folgenden Symbole:

Symbol	Bedeutung	Beschreibung
	Externe Stromversorgung	Wird angezeigt, wenn der RSM 200 mit externem Strom versorgt wird.
	Batteriefüllstand Batterie	Batteriebetrieb; hier voll geladen, bei reinem Batteriebetrieb wird dann 100% angezeigt.
 und 	Warnung, Error, Hinweis, Störung blinkend	Es liegt eine Störung vor: ein Fehler, eine Warnung oder ein Hinweis Aktivierung Taste  „nach links“ => Ereignismenü mit weiteren Infos zur Störung (Status, Fehler, ..)
	Eichschalter geschlossen	Metrologische Parameter sind vor Änderungen geschützt
	Eichschalter geöffnet	Metrologische Parameter können verändert werden


123	Codewort gesetzt	Numerisches Codewort wurde korrekt eingegeben. Nicht-metrologische Parameter können geändert werden.
	Eichschalter und Codewort geöffnet	Metrologische Parameter können verändert werden.

Tabelle 9

Hinweis

Wird der Status „Störung“, „Warnung“ oder „Hinweis“ angenommen, dann erscheint das Symbol  oben links.

Im Batteriebetrieb wird neben dem Batteriesymbol der Füllstand der Batterie als Prozentangabe angezeigt. Dies entspricht dem Wert in der Koordinate **G24 Batt.-Rest-Kapaz.**

6.6.4. Elektronisches Typenschild

Die Anzeige des elektronischen Typenschilds stellt jeweils zwei Werte gleichzeitig dar.

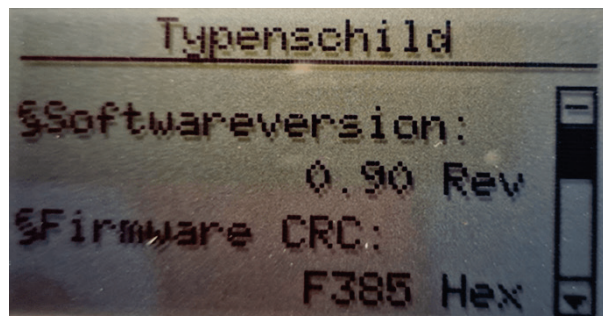


Abbildung 32: Typenschild

Über die Bedientasten (oben, unten) können die weiteren Werte angezeigt werden.

Anzeige ohne Mengenumwerter:

- Softwareversion
- Firmware CRC
- Seriennummer
- Messstelle
- Elektronik Seriennummer

Anzeige mit Mengenumwerter:

- Softwareversion
- Firmware CRC
- Seriennummer
- Messstelle
- Elektronik Seriennummer

- Drucksensor Seriennummer
- Druckbereich Minimum (Werte des Sensors)
- Druckbereich Maximum (Werte des Sensors)
- Normdruck
- Temperatursensor Seriennummer
- Temperaturbereich Minimum (Werte des Sensors)
- Temperaturbereich Maximum (Werte des Sensors)
- Normtemperatur

6.6.5. Events

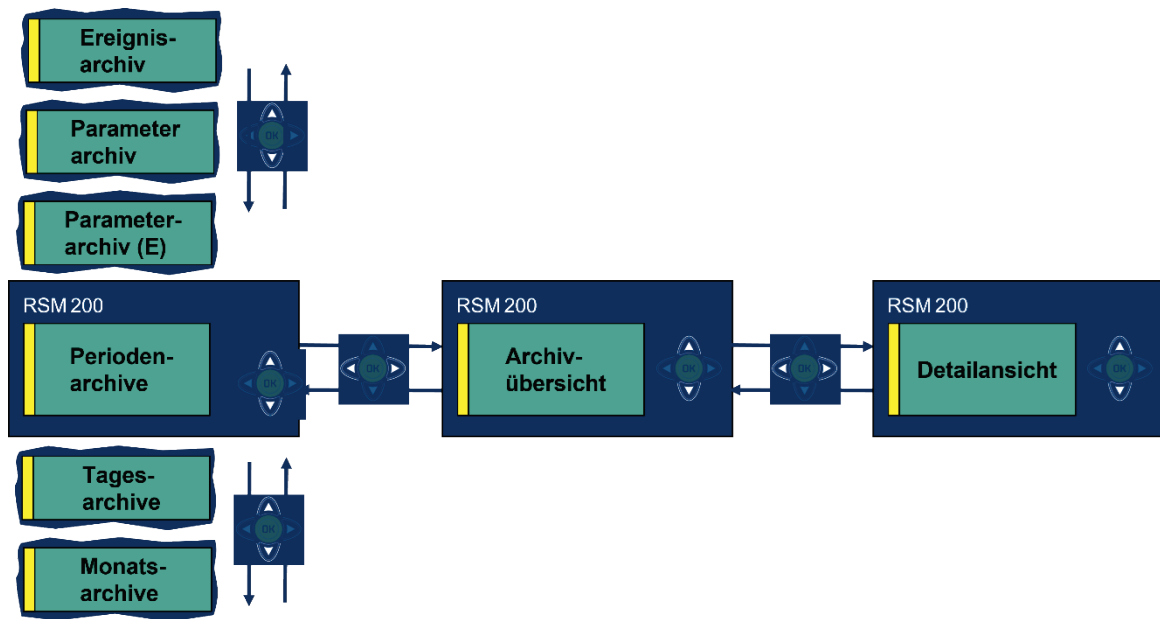
Ereignisse, Fehlermeldungen, Warnungen und Hinweise sind in dem *Kapitel 8 Ereignismeldungen* aufgeführt.

6.6.6. Anzeige des Prüfmodus

Der Prüfmodus ist in *Kapitel 6.3 Prüfmodus* beschrieben.

6.6.7. Archive

Die unterschiedlichen Archive können ausgelesen und der Inhalt auf dem Display dargestellt werden. Die nächste Abbildung zeigt, wie man mit den Bedientasten von der Archivübersicht in die Detailansicht oder zu den einzelnen Archiven kommt. Es gibt das Ereignisarchiv, ggf. das Parameterarchiv eichamtlich (E), das Parameterarchiv nicht-eichamtlich, das Periodenarchiv, das Tagesarchiv und das Monatsarchiv.



79

Abbildung 33: Archive

Die nächste Abbildung zeigt die Auswahl der verschiedenen Archive.

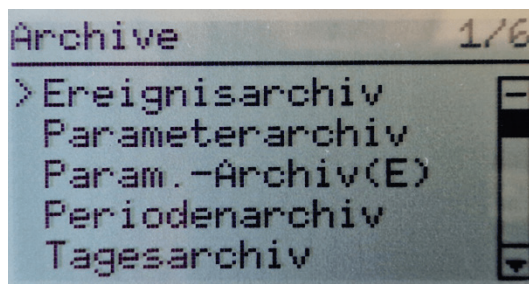


Abbildung 34: Anzeige: Archivauswahl

In der RMGView^{RSM} kommt man über der Reiter „Archive“ in die jeweiligen Archive.

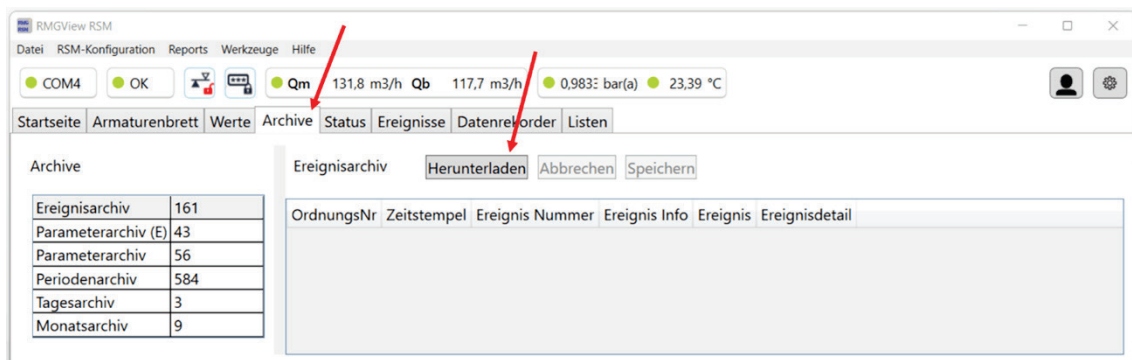


Abbildung 35: Archive in der RMGView^{RSM}

Durch Herunterladen lassen sich die Inhalte der einzelnen Archive anschauen. Dies und das Herunterladen der Daten wird in den nächsten Kapiteln gezeigt.

6.6.7.1. Ereignisarchiv

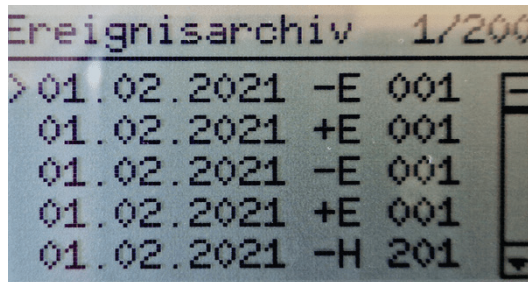


Abbildung 36: Anzeige: Ereignisarchiv

Mit den Bedientasten lässt sich jedes Ereignis auswählen – in der Abbildung ist das oberste gewählt – und der Inhalt wird im Display dargestellt. Es wird jeweils der folgende Inhalt angezeigt, der auch gespeichert ist:

- Ordnungsnummer
- Zeit (Datum, Uhrzeit)
- Ereignistyp
(**E**rror / **W**arnung / **H**inweis, + kommend / - gehend;
kommende [gehende] Ereignisse werden mit + [-] gefolgt vom Anfangsbuchstaben des Typs **E**rror / **W**arnung / **H**inweis [E / W / H] dargestellt)
- Ereignisnummer (Ereignistext)
- Ereignisdaten (Zusätzliche Werte)
- CRC16

Geschickter lässt sich der Inhalt über die RMGView^{RSM} darstellen; nach dem Herunterladen zeigt sich:

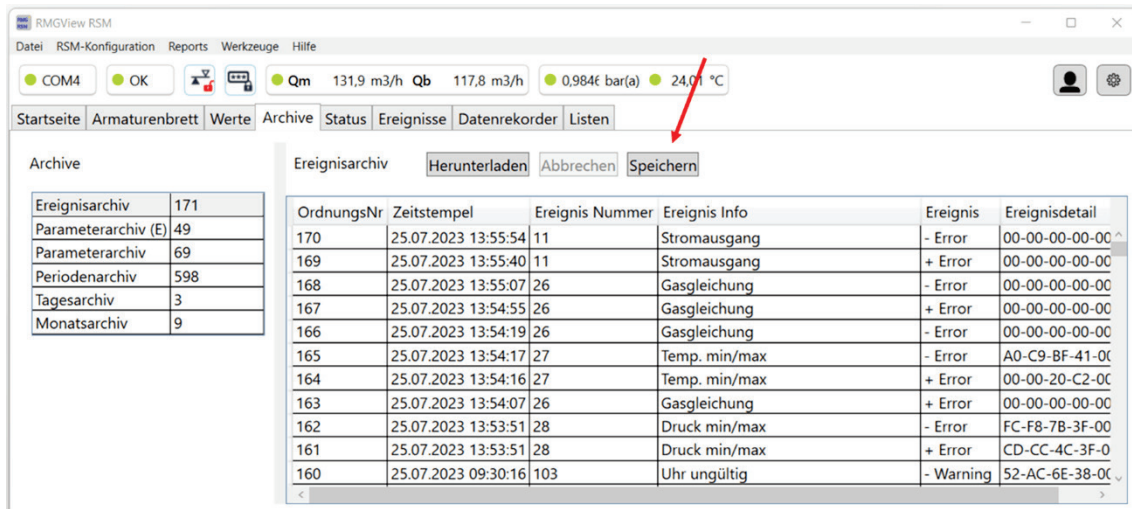


Abbildung 37: Ereignisarchiv über die RMGView^{RSM}

Hier ist übersichtlich bereits der Inhalt der einzelnen Ereignisse aufgeführt, d.h. ob es sich um eine Warnung, einen Hinweis oder um einen Fehler handelt und was der Grund für das Ereignis war. Bei Bedarf kann das Archiv als Excel-lesbare *****.csv** Datei gespeichert werden. Der hierfür gewünschte Dateiname und Ordner kann dabei frei gewählt werden.

6.6.7.2. Parameterarchiv und Parameterarchiv (E)

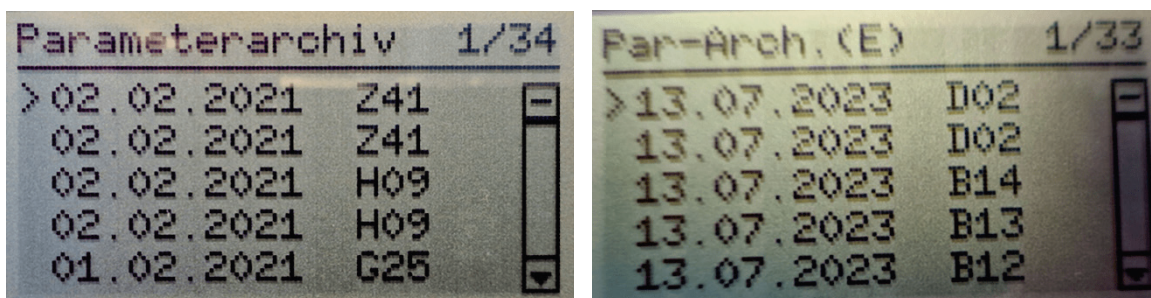


Abbildung 38: Anzeige: Parameterarchiv

Mit den Bedientasten lässt sich auch jeder Eintrag im Parameterarchiv oder beim RSM 200 VC / VCF im eichamtlichen Parameterarchiv auswählen – in der Abbildung ist jeweils das oberste gewählt – und der Inhalt wird im Display dargestellt. Es wird jeweils der folgende Inhalt angezeigt, der auch gespeichert ist:

- Ordnungsnummer
- Zeit (Datum, Uhrzeit)
- Koordinate (z. B. A01 Normvolumen)

- Alter Parameterwert
- Neuer Parameterwert
- CRC16

82

Auch hier lässt sich der Inhalt mit der RMGView^{RSM} herunterladen und als Excel-lesbare *****.csv** Datei speichern.

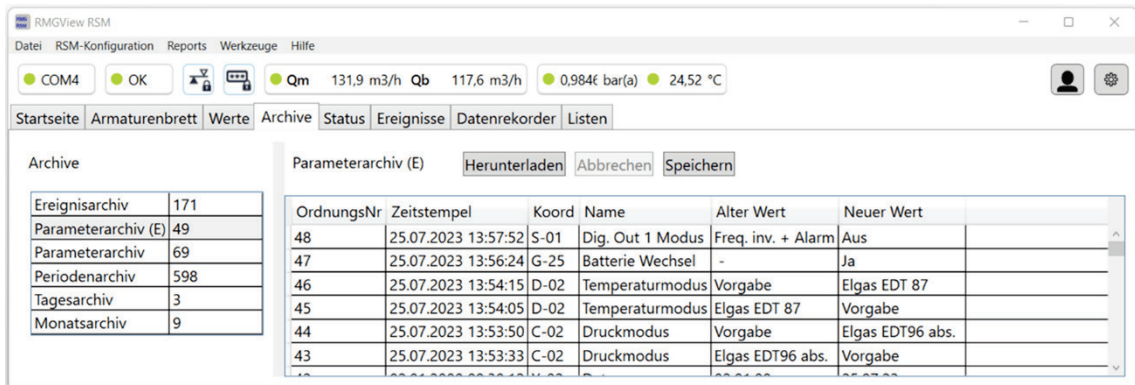


Abbildung 39: Parameterarchiv über die RMGView^{RSM}

Man erkennt übersichtlich den oben aufgeführten Inhalt und wie die (hier eichamtliche) Parameter verändert wurden.

6.6.7.3. Perioden-, Tages- und Monatsarchiv

Diese Archive werden nur angezeigt, wenn sie in den Parametern aktiviert sind. Auch hier gelang man mit den Bedientasten zu den Einträgen (linke Abbildung), deren Inhalt sich im Display darstellen lässt (rechte Abbildung).

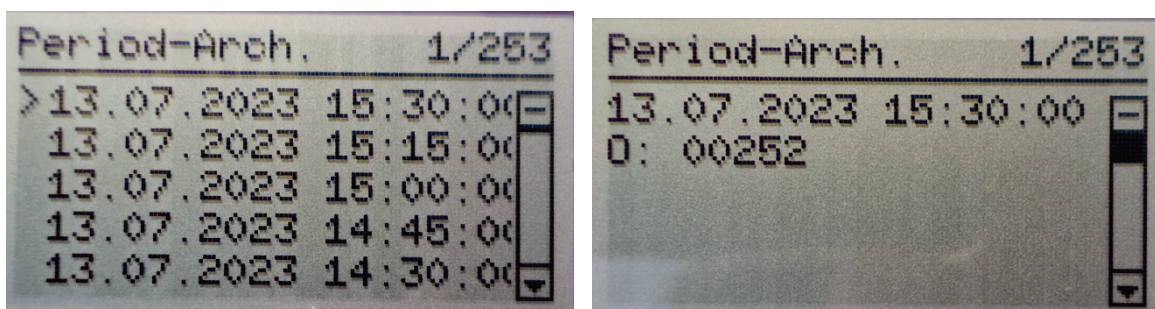


Abbildung 40: Anzeige: Periodenarchiv

In den Messwertarchiven werden periodisch Zählerstände und Mittelwerte wichtiger Messgrößen gespeichert. Durch Herunterscrollen (auf der rechten Abbildung) werden

die Zählerstände und Mittelwerte der wichtigsten Messgrößen – wie untenstehend – dargestellt:

- Ordnungsnummer
- Zeit (Datum, Uhrzeit)
- Normvolumen (nur RSM 200 VC / VCF)
- Betriebsvolumen
- Normvolumen Error (nur RSM 200 VC / VCF)
- Betriebsvolumen Error
- Druck Mittelwert (nur RSM 200 VC / VCF)
- Temperatur Mittelwert (nur RSM 200 VC / VCF)
- Kompressibilität Mittelwert (nur RSM 200 VC / VCF)
- Status (0 = Alle Mittelwerte ok
1 = mindestens ein Mittelwert ist fehlerhaft)
- CRC16

In der Übersichtsansicht ist ein Scrollen zwischen den Einträgen möglich. Wegen der hohen Anzahl an gespeicherten Inhalten, ist die Detailansicht auf bis zu 5 Seiten verteilt. Das Wechseln zwischen den Seiten erfolgt über die Bedientasten (oben, unten).

Auch hier bietet die RMGView^{RSM} eine übersichtliche Darstellung und den Download der Werte.

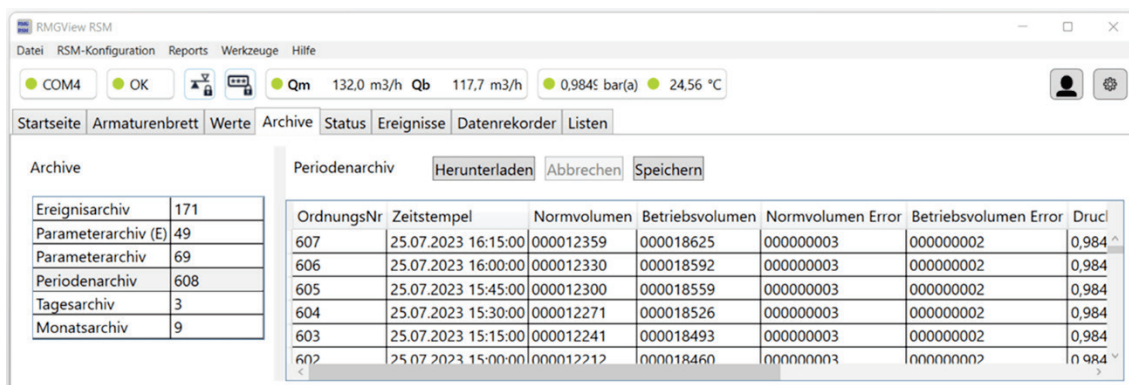



Abbildung 41: Periodenarchiv in der RMGView^{RSM}

Das Perioden- bzw. Tagesarchiv ist ähnlich aufgebaut wie das Periodenarchiv und kann mit den Displayfunktionen, bzw. den Bedientasten sowie mit der RMGView^{RSM} analog behandelt werden.

6.6.8. Parameter

Alle Konfigurationsdaten, Mess- und Rechenwerte sind über das Menü Parameter anwählbar. Die Parametermenüs sind ab *Kapitel 6.8 Koordinaten im Kontext* detaillierter beschrieben. In das Parametermenü gelangt man mit der Bedientaste .

84

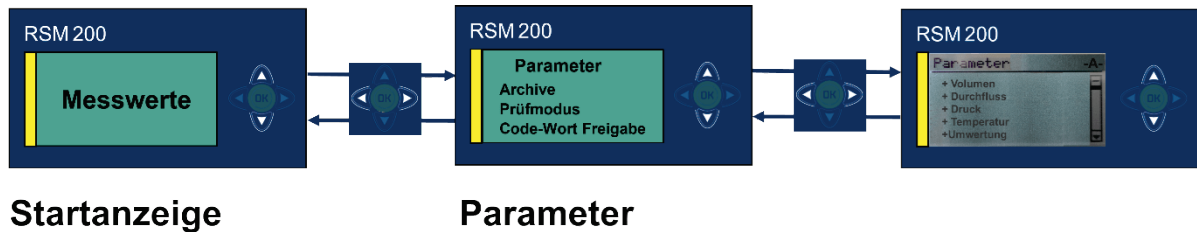




Abbildung 42: Parameter

Durch die Bedientaste  gelangt man z. B. in das Durchflussmenü, was durch „>“ angezeigt ist. Erneutes Drücken von  zeigt die verschiedenen Parameter in diesem Menü.

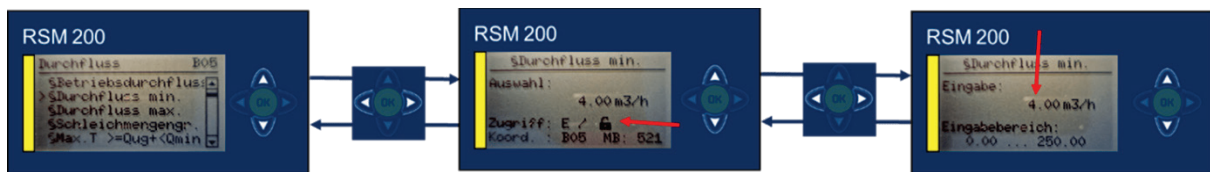




Abbildung 43: Änderung von Parametern

Durch  gelangt man zu der Koordinate **B05 Durchfluss min.**, dem minimalen Durchfluss Q_{\min} (siehe Kapitel 3.4 *Messbereiche und Messgenauigkeit*). (Nur) Bei geöffnetem Eichschloss lässt sich der blinkende Wert ändern, wenn  gedrückt wird. Die Änderung von Parametern ist in *Kapitel 6.7.1 Programmierung mit den Programmiertasten* beschrieben.

In dem mittleren Bild erkennt man zusätzlich zu der Koordinatenbezeichnung und -adresse den Parameterschutz, eichpflichtig „E“, ob das Eichschloss geschlossen / geöffnet ist und die Modbus-Adresse „MB: 521“. Im rechten Bild ist der mögliche Einstellbereich für den gewählten Parameter angegeben: 0.00 ... 250.00 m³/h.

Komfortabler ändert man Parameter mit Hilfe der RMGView^{RSM}. In der RMGView^{RSM} gelangt man durch den Reiter „Werte“ zu den Parameterwerten und -einstellungen.

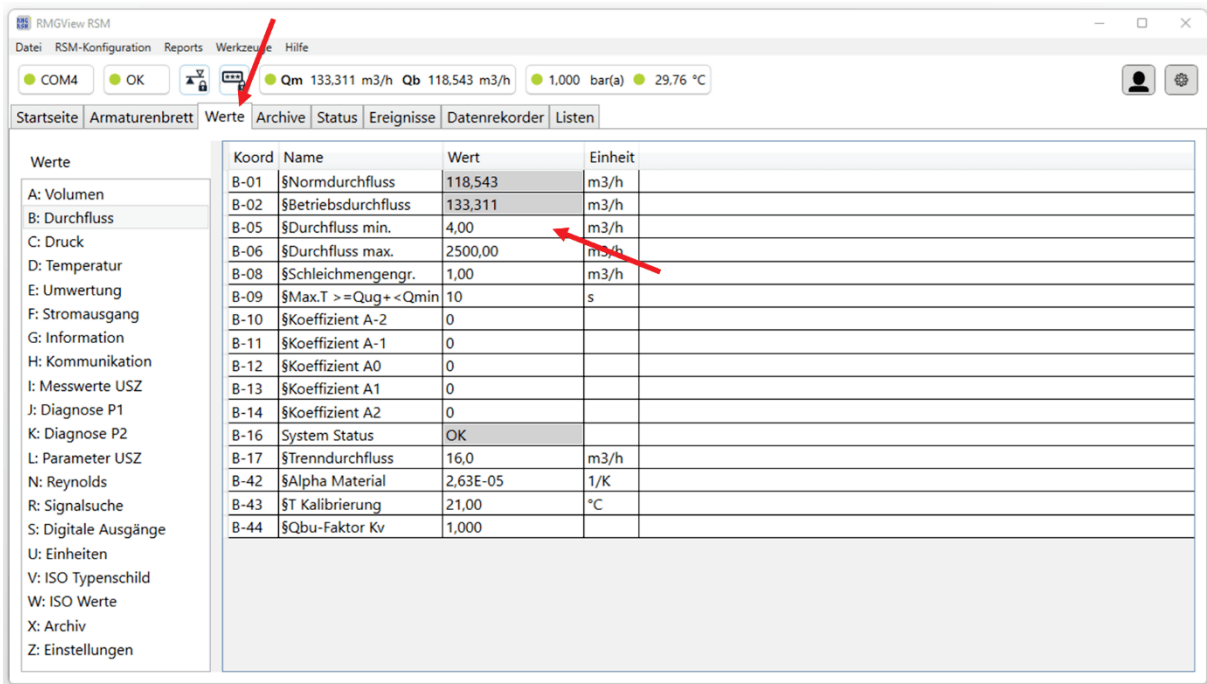


Abbildung 44: Parameter in der RMGView^{RSM}

Die Veränderung von Parametern in der RMGView^{RSM} ist einfach, wenn die Zugangsberechtigung gegeben ist (siehe Kapitel 6.6.9 Zugriff auf die Parameter); man klickt auf das gewünschte Feld unter Wert (hier B05 Durchfluss min.) und erhält:

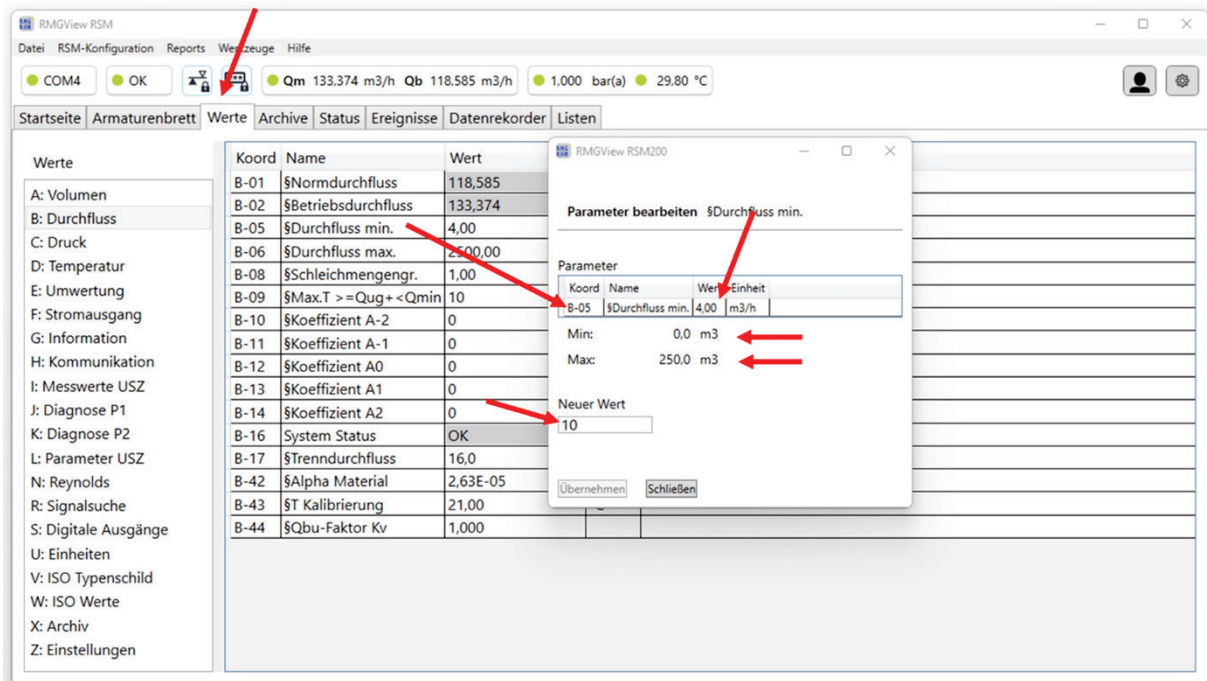


Abbildung 45: Ändern von Parametern in der RMGView^{RSM}

Wie in der vorherigen Abbildung durch den roten Pfeil gezeigt, soll der minimale Durchfluss von 4 m³/h auf 10 m³/h geändert werden. Dieser Wert ist in das Feld unter Neuer Wert einzutragen; darüber sieht man den möglichen Einstellbereich; hier von 0,0 m³/h bis 250,0 m³/h. Mit Übernehmen wird der neue Wert in das Feld B05 eingetragen.

6.6.9. Zugriff auf die Parameter

Der Zugriff auf alle Parameter ist in 4 Kategorien unterteilt. Diese Zugriffsberechtigungen können Sie z. B. im Display ablesen, wenn Sie den jeweiligen Parameter angewählt haben.

Zugriff A

Die unter diesen Zugriff fallende Parameter sind reine Anzeigewerte. Sie können nicht verändert werden.

Zugriff N

Alle Parameter mit dem Zugriff N können ohne weitere Berechtigungen in dem vorgegebenen Einstellbereich geändert werden.

Zugriff C

Mit der Eingabe des Zugriffscodes („ 1 2 3 4 “) sind Änderungen dieser Parameter möglich. Alle diese Parameter sind wichtig und relevant, sind aber nicht metrologisch zu schützen. Die Änderungen werden mit dem Zeitpunkt der Änderung und dem alten und neuen Wert im nicht-eichamtlichen Parameterlogbuch registriert und in der Eventdarstellung angezeigt. Die Änderung wird an das Ende des Logbuches geschrieben, ist das Logbuch voll, dann werden die ersten Eintragungen überschrieben, so dass immer die letzten 300 Einträge dokumentiert sind.

Zugriff E

Alle eichamtlichen Parameter, d.h. metrologisch relevante Parameter sind durch den (versiegelten) Eichschalter geschützt. Zur Änderung dieser metrologisch relevante Parameter muss der Eichsteller gedrückt werden, d.h. das Eichschloss ist geöffnet. Das Öffnen des Eichschlosses gibt zusätzlich auch alle nicht-metrologisch relevante Parameter frei, die mit dem Zugriffscode geschützt sind.

Die Änderungen werden mit dem Zeitpunkt der Änderung und dem alten und neuen Wert im eichamtlichen Parameterlogbuch registriert und in der Eventdarstellung angezeigt. Die Änderung wird an das Ende des Logbuches geschrieben, ist das Logbuch voll, dann werden keine weiteren Eintragungen mehr dokumentiert.

Bei geöffnetem Eichschalter können auch die Archive zurückgesetzt werden.

Die Code-Wort-Freigabe und der geöffnete Eichschalter werden nach 60 Minuten auf „geschlossen“ zurückgesetzt. So soll verhindert werden, dass ein „vergessenes Schließen“ einen unbefugten Zugang zu Geräteparametern ermöglicht.

Alle eichamtlichen Parameter sind durch ein vorangestelltes Paragrafenzeichen „§“ im RSM 200 und in der RMGView^{RSM} gekennzeichnet.

6.7. Programmierung

Zur Programmierung des RSM 200 stehen die fünf Tasten auf der Frontfolie zur Verfügung. Diese Programmierung wird zuerst erklärt. Alternativ können Sie die Programmierung auch bequem über die Bedien-Software RMGView^{RSM} vornehmen, deren Nutzung in *Kapitel 6.5 Bedienung per PC-Software RMGViewRSM* erklärt ist.

Bevor dann die Handhabung der Parameter erklärt wird, gibt es eine kurze Beschreibung der gängigen Formelzeichen und sie definierenden Gleichungen.

6.7.1. Programmierung mit den Programmier Tasten

Bei der Programmierung gehen Sie grundsätzlich folgendermaßen vor:

- Prüfen Sie zuerst den Schutzstatus der Koordinate. Bei nicht geschützten Parametern können Sie ohne weitere Maßnahmen Änderungen vornehmen, wie sie im Folgenden beschrieben sind.
- Bei Codewort-geschützten Parametern müssen Sie zuerst dieses in **Koordinate Z15** eingeben. Wie Sie dorthin kommen, lesen Sie bitte im *Kapitel 6.8. Koordinaten im Kontext*. Bitte lesen Sie im Folgenden, wie die Eingabe zu erfolgen hat.
- Bei eichrechtlich geschützten Parametern müssen Sie zusätzlich den Eich-Taster drücken.

Vorsicht













Zum Drücken des Eich-Tasters ist das Entfernen von Plomben, insbesondere der über dem Eich-Taster nötig (siehe *Abbildung 16: Position des Eichschalters*).


Der RSM 200 darf nur mit unverletzter Plombe eichamtlich eingesetzt werden. Das Entfernen bzw. Beschädigen von Plomben ist in der Regel mit nicht unerheblichen Kosten verbunden!

Das Wiederanbringen von Plomben darf nur durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle oder einen Eichbeamten erfolgen!

88

Am Beispiel der Änderung des Ausgangspulsfaktors (**Koordinate S05 Impulswertig. NF**) wird die prinzipielle Programmierung gezeigt:

- I. Gehen Sie mit den Pfeilen (   ) zu der Position:
S05 Impulswertig. NF
- II. Aktivieren Sie den Eich-Taster
- III. In der Display-Anzeige erscheint der gewünschte Parameter, sein aktueller Wert, der Zugriff, die Koordinate und das Modbus-Register
- IV. Drücken Sie kurz 
- V. Der Wert, Einstellbereich beginnt zu blinken, darunter wird der mögliche Eingabebereich angezeigt
- VI. Mit den Pfeilen  und  können Sie jetzt den Wert an der Position des Cursors erhöhen oder verringern. Bei den Werten haben Sie neben „0“, „+“, „-“, „.“ (= Komma) und „E“ (= Exponent zur Basis 10) zur Verfügung, um den Wert einzugeben.
- VII. Mit den Pfeilen  und  können Sie zu einer anderen Position des Wertes gehen und diesen – wie im vorherigen Punkt beschrieben – ändern.
- VIII. Wenn Sie mit den Pfeilen  und  vor die dargestellte Zahl gehen, wird eine zusätzliche Stelle hinzugefügt.
Z. B. dargestellt ist nur die Einerstelle. Wenn Sie vor diese gehen, dann haben Sie jetzt auch die Zehnerstelle als Eingabe zur Verfügung.
- IX. Wenn Sie die Eingabe beendet haben, bestätigen Sie diese durch Drücken von .
- X. Es findet eine Plausibilitätsprüfung statt, dessen Ergebnis direkt angezeigt wird.
- XI. Zeigt diese Prüfung eine unplausible Eingabe, dann wird im Display kurz „Außerhalb Min/Max“ und dann „Parameter unverändert“ angezeigt und die Darstellung springt zurück zum ursprünglichen Wert.

- XII. Zeigt diese Prüfung eine plausible Eingabe, dann wird im Display kurz „Parameter gespeichert“ angezeigt und der Wert wird als neuer Wert übernommen.
- XIII. Sie können jetzt – bei Bedarf – weitere Parameter ändern.
- XIV. Durch mehrmaliges Drücken der  Taste geht die Anzeige wieder auf die Anzeige des Hauptzählwerkes zurück.
- XV. Durch Eingabe eines (beliebigen) „falschen“ Codewortes beenden Sie die Möglichkeit der weiteren Eingabe eichpflichtiger Parameter. Neben der Zurücksetzung des Codewortes wird auch das Eichschloss geschlossen.

Hinweis

Einige der Koordinaten erlauben andere Einstellungen als reine Zahlenwerte. Allerdings werden diese anderen Eingaben Zahlen zugeordnet, so dass wieder die Einstellung – wie beschrieben – vorgenommen werden kann.

Beispiel:

Bei den Schnittstelleneinstellungen (**H Kommunikation**) können verschiedene Einstellungen des **H05 Onboard Protokoll** aktiviert werden:

0	Aus
1	Modbus RTU (Default-Einstellung)
2	Modbus ASCII

Wird für die **Koordinate H05** = „0“ gewählt, dann ist das Modbus-Protokoll ausgeschaltet.

Mit der RMGViewRSM läuft die Einstellung ab, wie oben in *Kapitel 6.6.8 Parameter* für den minimalen Durchfluss beschrieben ist.

6.7.2. Gleichungen im RSM 200

Der RSM 200 erlaubt die Berechnung verschiedener Werte aus den gemessenen Daten. Zum besseren Verständnis werden einige Variable und Formeln in diesem Kapitel vorab vorgestellt; weitere Gleichungen und Definitionen von Parametern finden sich im *Kapitel 6.8. Koordinaten im Kontext*.

6.7.3. Variablenbezeichnung

Formelzeichen	Einheiten	Benennung
Q_b	m ³ /h	Betriebsvolumendurchfluss
K_V	l/m ³	Zählerfaktor (Impulswertigkeit)
V_b	m ³	Betriebsvolumen
Q_n	m ³ /h	Normvolumendurchfluss
V_n	m ³	Normvolumen
$Z_u(p, T)$	Dimensionslos	Zustandszahl
p	bar(a), psi(a)	Messdruck (absolut) Der Druck bezieht sich auf das Vakuum; damit beträgt der Druck unter „Normalbedingungen“ 1,01325 bar(a). Diese Bezeichnung ist in Europa üblich; daher wird das (a) oft weggelassen.
p	bar(rel), psi(g)	Messdruck (relativ) Der Druck wird relativ zum gerade herrschenden Umgebungsdruck angegeben. Unter „Normalbedingungen“ beträgt der Druck dann 0,0 bar(rel). In Nordamerika wird grundsätzlich die Druckart (a oder g) angegeben.
p_n	bar(a), bar(g)	Druck im Normzustand (= 1,01325 bar absolut)
T	°C	Messtemperatur
T_K	°K	Messtemperatur in Kelvin
T_n	°K	Temperatur im Normzustand (= 273,15 °K)
K	Dimensionslos	K-Zahl
Z	Dimensionslos	Realgasfaktor
Z_n	Dimensionslos	Realgasfaktor im Normzustand (Berechnung für Z und Z_n erfolgt z. B. nach GERG-88 gemäß G9)

6.7.4. Standardformeln

Formelbezeichnung	Formel	Verweis Kapitel
Kompressibilitätszahl	$K = \frac{Z}{Z_n}$	6.8.5 Umwertung
Zustandszahl	$Zu(p,T) = \frac{p \cdot T_n}{p_n \cdot T_K \cdot K}$	6.8.5 Umwertung
Normvolumen- durchfluss	$Q_n = Q_b \cdot Zu(p,T)$	6.8.2 Durchfluss
Normvolumen	$V_n = V_b \cdot Zu(p,T)$	6.8.1 Volumen / Zählwerke

Mess- und Normdruck werden in den angegebenen Gleichungen als Absolutdruck verarbeitet.

6.8. Koordinaten im Kontext

Im Folgenden werden die Koordinaten gezeigt, die mit dem Durchflussmessgerät RSM 200 adressiert werden können, die Parameter sind in den Tabellen in zwei Farben dargestellt.

92

Der RSM 200 wird in verschiedenen Versionen angeboten, einen reinen Volumestrommesser RSM 200 VM / VMF, der ohne Druck- und Temperaturkorrektur nur den Betriebsvolumenstrom erfasst. Diese Koordinaten sind in hellblau dargestellt. Wurde diese Variante gewählt, dann sind im Menü des RSM 200 die weiteren grünen Koordinaten nicht sichtbar, bis auf die Default-Einstellungen für den Druck und die Temperatur.

Die anderen Versionen RSM 200 VC / VCF sind mit einer Volumenkompensation, die dafür Druck- und Temperaturwerte benötigt. Für diese können auch konstante (Default-) Werte eingegeben werden. Alle für die Umwertung benötigten und aus diesem berechneten Parameter sind in hellgrün dargestellt.

	Gerätevariante	Einsatzgebiet
Betriebsvolumen	RSM 200 VM RSM 200 VMF	Nicht-eichpflichtig Verkehr Eichpflichtiger Verkehr
Betriebs- und Normvolumen Mit Volumenkorrektur (nur mit Druck- und Temperaturwerten)	RSM 200 VC RSM 200 VCF	Nicht-eichpflichtig Verkehr Eichpflichtiger Verkehr

6.8.1. Volumen / Zählwerke

Koordinate	Name	Beschreibung
A01	§Normvolumen	Auf-integriertes Volumen, korrigiert entsprechend der obigen Gleichung bezüglich der Zustands- und der Kompressibilitätszahl (s.o.).
A02	§Betriebsvolumen	Auf-integriertes Volumen bei den aktuell vorliegenden Bedingungen.
A03	Normvolumen Error	Auf-integriertes Volumen unter Normbedingungen, bei diesen Bedingungen war ein Parameter fehlerhaft oder konnte nicht bestimmt werden (z. B. kurzfristiger Ausfall des Temperatursensors, ..)
A04	Betriebsvolumen Error	Auf-integriertes Volumen unter den vorliegenden Betriebsbedingungen, bei diesen Bedingungen war ein Parameter fehlerhaft oder konnte nicht bestimmt werden (z. B. bei Durchflüssen unter- oder oberhalb des Durchflussmessbereiches, ..)
A05	Betriebsvol. Total	Ist die Summe von A02 Betriebsvolumen und A04 Betriebsvol. Err.
A20	§Auflösung Exponent	<p>Einstellbereich: -3 .. 3 Default: 0</p> <p>Ein Exponent = 0 (Default, Festwert) bedeutet, dass die Integer-Zahl dem Zählerstand entspricht. Ein negativer Exponent erhöht die Auflösung und addiert in der Darstellung des Zählerstands ein Komma. Es entsteht eine Kommazahl in der Volumeneinheit Kubikmeter bzw. Kubikfuß. Ein positiver Exponent verringert die Auflösung und fügt in der Darstellung des Zählerstands rechts eine oder mehrere Nullen ein.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Hinweis</p> <p>Eine Änderung der Auflösung des Exponenten bewirkt einen Eintrag im Ereignisarchiv.</p> </div> <p>Weitere Informationen zu Zählwerken finden sich im <i>Anhang A Zählwerke</i></p>
A21	§Zählwerksstellen	<p>Der Zählerstand wird im Gerät als Integer gespeichert. Die Anzahl der Zählwerksstellen beträgt 9 und ist unveränderlich.</p> <p>Weitere Informationen zu Zählwerken finden sich im <i>Anhang A Zählwerke</i></p>

93

6.8.2. Durchfluss

Koordinate	Name	Beschreibung
B01	§Normdurchfluss	(Q_n) Durchflusswert unter Normbedingungen (s.o.)
B02	§Betriebsdurchfluss	(Q_b) Durchflusswert unter aktuell vorliegenden Betriebsbedingungen, mit Kennlinienkorrektur
B05	§Durchfluss min.	($Q_{b\ min}$) unterhalb dieses Durchflusses wird ein Alarm generiert.
B06	§Durchfluss max.	($Q_{b\ max}$) oberhalb dieses Durchflusses wird ein Alarm generiert.

B07	§Durchfluss Spitze	Größter Durchflusswert, der seit der letzten gültigen Messungen vorlag.
B08	§Schleichmengengrenze	Wird i.A. genutzt, um undefinierte Schwankungen des Durchflusses bei kleinsten Werten zu unterdrücken. Unterhalb dieser Schleichmengengrenze wird der Durchfluss vernachlässigt, d.h. zu = 0 m³/h gesetzt; das gilt auch, wenn die Schleichmengengrenze auf 0 m³/h gesetzt ist; bei kleinen negativen Strömungen wird kein Durchfluss berechnet.
B09	§Maximale Zeit $\geq Q_{b\ ug} + < Q_{b\ min}$	Gibt die maximale Zeit an, bis der Durchfluss (z. B. beim Anfahren) nach dem Erreichen der unteren Messgrenze (Q_{ug}) den Messbereich (Q_{min}) erreicht. Diese Durchflussmessung ist „eigentlich“ fehlerhaft, innerhalb dieser Zeit wird aber keine Fehler-Meldung erzeugt. In der gesamten Durchflussmenge ist dieser Beitrag i.A. vernachlässigbar klein (siehe auch <i>Kapitel 3.4 Messbereiche und Messgenauigkeit</i>)
B10, B11, B12, B13, B14,	§Koeffizienten: A-2, A-1, A0, A1, A2	<p>Z26: Ist die Kennlinienkorrektur deaktiviert, dann sind die weiteren Parameter nicht sichtbar und können auch nicht eingestellt werden. Ist eine Kennlinienkorrektur aktiviert (s.u. Z26), dann</p> <p>findet eine Korrektur statt mit den Faktoren in:</p> <p>B10: Faktor zur Kennlinienkorrektur a_{-2} B11: Faktor zur Kennlinienkorrektur a_{-1} B12: Faktor zur Kennlinienkorrektur a_0 B13: Faktor zur Kennlinienkorrektur a_1 B14: Faktor zur Kennlinienkorrektur a_2</p> <p>Diese 5 Koeffizienten sind dann Teil eines Bestimmungspolynoms:</p> $Err(Q) = \frac{a_{-2}}{Q^2} + \frac{a_{-1}}{Q} + a_0 + a_1 \cdot Q + a_2 \cdot Q^2$ <p>Der mit diesem Polynom bestimmte Wert, die Abweichung von dem „tatsächlichen“ Messwert, wird von dem gemessenen Wert subtrahiert.</p> <p>Näheres dazu findet sich im <i>Anhang C Durchflussskalibrierung</i>.</p>
B16	SystemStatus	Zeigt den Status der Durchflussmessung des RSM 200 an.
B17	§Trenndurchfluss	Übergang vom kleineren zum größeren zulässigen Messfehler.
B18, B20, B22, .. BB40	§Durchfluss 1, §Durchfluss 2, .. §Durchfluss 12	Stützstellen für eine lineare Stützstellkorrektur [m³/h // cf/h].
B19, B21, B23, .. B41	§Fehler 1, §Fehler 2, .. §Fehler 12	<p>Relative Abweichung [%] an der Stützstelle.</p> <p>Zwischen den Stützstellen wird die Abweichung durch eine Gerade linear approximiert. Diese Abweichung wird von dem gemessenen Wert subtrahiert.</p>
B42	§Alpha Material	Ausdehnungskoeffizient des (inneren) Messzellenmaterials (aktuell Aluminium)
B43	§T Kalibrierung	Temperaturwert, zu dem der obige Ausdehnungskoeffizient bestimmt wurde.
B44	Qbu-Faktor Kv	Durchflussskalibrierungsfaktor; mit diesem Wert wird die Standardkalibrierung (Baseline) auf das aktuelle Messgerät übertragen.

6.8.3. Druck

Koordinate	Name	Beschreibung
C01	§Druck	Aktuell vorliegender Druck
C02	§Druckmodus	Druckmesswertgeber (Quelle der Druckmessung)
		0 Vorgabe (Default, Festwert)
		1 EDT 96 (ELGAS) absolut (Druck im Vergleich zum Vakuum; in Europa übliche Wahl)
		2 EDT 96 (ELGAS) relativ (Druck im Vergleich zum Umgebungsdruck)
C03	§Druckvorgabe	Vorgabewert des Drucks
C04	§Druck Minimum	Dieser Wert stellt den minimalen Druckwert des jeweiligen Druckaufnehmers dar. Ein Fehler wird angezeigt, wenn der Druck unterhalb dieser Grenze liegt. Der zugelassene Messbereich des EDT-Sensors wird im Menü Information gezeigt; die hier angegebenen Grenzen sind defaultmäßig auf diese Werte gesetzt.
C05	§Druck Maximum	Dieser Wert stellt den maximalen Druckwert des jeweiligen Druckaufnehmers dar. Ein Fehler wird angezeigt, wenn der Druck oberhalb dieser Grenze liegt. Der zugelassene Messbereich des EDT-Sensors wird im Menü Information gezeigt; die hier angegebenen Grenzen sind defaultmäßig auf diese Werte gesetzt.
C08	§Druckoffset	Mit D08 und D09 kann der Drucksensor kalibriert werden. Der Offset und die Steigung „verschieben“ entsprechend die Ausgabewerte des Drucksensors. Diese Kalibrierung sollte nur von einem Eichbeamten vorgenommen werden, wenn eine genauere Druckreferenz vorliegt.
C09	§Druck Steigung	
C13	§Atmosphärendruck	Druck der umgebenden Atmosphäre. Dieser Wert wird benötigt, wenn ein Relativedrucksensor eingesetzt wird; dies ist i.A. nur im Nordamerikanischen Bereich der Fall.



6.8.4. Temperatur

Koordinate	Name	Beschreibung
D01	§Temperatur	Aktuell vorliegende Temperatur
D02	§Temperaturmodus	Temperaturmesswertgeber (Quelle der Temperaturmessung)
		0 Vorgabe (Default, Festwert)
		1 EDT 87 (ELGAS) (siehe Kapitel 7.2.1 Temperatursensor)
D03	§Temperaturvorgabe	Vorgabewert der Temperatur



D04	§Temperatur Minimum	Dieser Wert stellt den minimalen Temperaturwert des Temperaturaufnehmers dar, bei dem die Funktionalität des RSM 200 noch gewährleistet ist. Ein Fehler wird angezeigt, wenn die Temperatur unterhalb dieser Grenze liegt. Der zugelassene Messbereich des EDT-Sensors wird im Menü Information gezeigt; die hier angegebenen Grenzen sind defaultmäßig auf die Werte gesetzt, innerhalb derer die relevantesten Gasgleichungen Geltung haben (s.u. Menü E Umwertung).
D05	§Temperatur Maximum	Dieser Wert stellt den maximalen Temperaturwert des Temperaturaufnehmers dar, bei dem die Funktionalität des RSM 200 noch gewährleistet ist. Ein Fehler wird angezeigt, wenn die Temperatur oberhalb dieser Grenze liegt. Der zugelassene Messbereich des EDT-Sensors wird im Menü Information gezeigt; die hier angegebenen Grenzen sind defaultmäßig auf die Werte gesetzt, innerhalb derer die relevantesten Gasgleichungen Geltung haben (s.u. Menü E Umwertung).
D07	§Temperatur Offset	Der Offset „verschiebt“ die Ausgabewerte des Temperatursensors. Diese Kalibrierung sollte nur von einem Eichbeamten vorgenommen werden, wenn eine genauere Temperaturreferenz vorliegt.

6.8.5. Umwertung

Koordinate	Name	Beschreibung																
E01	§Zustandszahl	Zustandszahl; s.o.																
E02	§K-Zahl	Kompressibilität																
E03	§Realgas-Faktor Betrieb	Z Realgas-Faktor unter Betriebsbedingungen																
E04	§Realgas-Faktor Norm	Z _n Realgas-Faktor unter Normbedingungen																
E05	§Berechnungsmethode	<p>Der RSM 200 erlaubt die Berechnung der Gasparameter, insbesondere der Kompressibilitätszahl nach verschiedenen Methoden. Diese Methoden sind in der Koordinate E05 über die entsprechende Zahl einzustellen. Zur Auswahl stehen:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>K-Zahl konstant (Default)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Gerg 88 S</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Gerg S-mod-H2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AGA8 GROSS Methode 1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AGA8 GROSS Methode 2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>AGA NX19-mod. (Dichteverhältnis)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>AGA NX19-mod. (Normdichte)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>GOST30319-2</td> </tr> </table> <p>Die einzelnen Berechnungen sind für verschiedene Druck- und Temperaturbereiche zulässig. Die Druckgrenzen aller Berechnungsmethoden liegen deutlich über 20 bar, d.h. außerhalb des Einsatz-</p>	0	K-Zahl konstant (Default)	1	Gerg 88 S	2	Gerg S-mod-H2	3	AGA8 GROSS Methode 1	4	AGA8 GROSS Methode 2	5	AGA NX19-mod. (Dichteverhältnis)	6	AGA NX19-mod. (Normdichte)	7	GOST30319-2
0	K-Zahl konstant (Default)																	
1	Gerg 88 S																	
2	Gerg S-mod-H2																	
3	AGA8 GROSS Methode 1																	
4	AGA8 GROSS Methode 2																	
5	AGA NX19-mod. (Dichteverhältnis)																	
6	AGA NX19-mod. (Normdichte)																	
7	GOST30319-2																	

bereiches des RSM 200. Sie müssen daher nicht weiter berücksichtigt werden. Für die Temperatur gelten folgende Bereiche:

Im Druckbereich bis 20 bar:

GERG88S	-20°C bis +65°C
GERGS-mod-H2	-20°C bis +65°C
AGA8 GROSS Meth. 1	-10°C bis +55°C
AGA8 GROSS Meth. 2	-10°C bis +55°C
AGA NX19-mod. (rel. Dichte)	-10°C bis +30°C
AGA NX19-mod. (Normdichte)	-10°C bis +30°C
GOST30319-2	-23°C bis +76°C

Im Druckbereich bis 15 bar:

GERG88S	-25°C bis +65°C
GERGS-mod-H2	-25°C bis +65°C
AGA8 GROSS Meth. 1	-10°C bis +55°C
AGA8 GROSS Meth. 2	-10°C bis +55°C
AGA NX19-mod. (rel. Dichte)	-10°C bis +30°C
AGA NX19-mod. (Normdichte)	-10°C bis +30°C
GOST30319-2	-23°C bis +76°C

GERG88S wird das Gasmodell sein, das am häufigsten gewählt wird. Deshalb sind diese Temperaturwerte (bei Annahme eines Druckes von 20 bar) als Default für die Min-/ Maxwerte im Menü D Temperatur für D04 Min und D05 Max eingestellt. Passen Sie ggf. diese Grenzwerte an.

Die Berechnungsmethode führt eine Prüfung der zulässigen Eingangsgrößen (z. B. Temperatur, Druck, Normbrennwert, etc.) durch. Werden die Grenzen über- bzw. unterschritten, dann wird ein Fehler generiert und die Berechnung mit dem Vorgabewert der K-Zahl durchgeführt.

Hinweis

Der RSM 200 erkennt in diesem Fall ein Fehlerereignis, zeigt dies als Fehler bei der Umwertung an und summiert auflaufende Volumina in den Fehlerzähler $V_{N\text{err}}$.

K-Zahl konstant

Als einfachste Möglichkeit setzt man die Kompressibilität konstant. Das ist korrekt, wenn Sie mit einem Messgas arbeiten und die Kompressibilitätszahl kennen. Geben Sie diese in E02 ein. Für ein ideales Gas (z. B. Gas bei niedrigem Druck) ist die Kompressibilitätszahl konstant auf „1“ zu stellen.

Alle weiteren Gasmodelle benötigen keine kompletten Gasanalysen, für die Berechnungen sind aber die Kenntnis weiterer Gasparameter nötig. Je nach Modell sind diese in den **Koordinaten E07 bis E12** einzugeben; es sind nur die benötigten Koordinaten eingeblendet:

E07	Normbrennwert	kWh/m ³
E08	Normdichte	kg/m ³
E09	Dichteverhältnis	
E10	Anteil Kohlendioxid CO ₂	mol-%
E11	Anteil Stickstoff N ₂	mol-%
E12	Anteil Wasserstoff H ₂	mol-%

GERG 88 S

Diese Gleichung benötigt folgende fixe Eingangsgrößen: Normbrennwert (E07), Normdichte (E08), sowie die Gasanteile (in mol-%) von Kohlendioxid (E10) und Wasserstoff (E12). Der maximale H₂- Anteil beträgt hier 10-mol%.

GERG S-mod-H2

Diese Gleichung ist eine Erweiterung der Gerg 88 S, wenn ein höherer Anteil von H₂ (bis 30 mol-%) im Gas vorhanden ist. Ansonsten werden die gleichen Eingangsgrößen benötigt: Normbrennwert (E07), Normdichte (E08), sowie die Gasanteile (in mol-%) von Kohlendioxid (E10) und Wasserstoff (E12).

AGA 8 Gross Methode 1

Diese Berechnungsmethode entspricht GERG 88 S mit der Besonderheit, dass der Wasserstoffanteil (E12) mit 0 mol-% angenommen wird.

AGA 8 Gross Methode 2

Diese Gleichung benötigt folgende fixe Eingangsgrößen: Normdichte (E08), sowie die Gasanteile (in mol-%) von Kohlendioxid (E10) und Stickstoff (E11). Der Wasserstoffanteil wird analog zu AGA8 Gross Methode 1 mit 0 mol-% angenommen.

AGA NX-19-mod. (Dichteverhältnis)

Diese Gleichung benötigt folgende fixe Eingangsgrößen: Dichteverhältnis (E09), Normbrennwert (E07), sowie die Gasanteile (in mol-%) von Kohlendioxid (E10) und Stickstoff (E11).

AGA NX19-mod. (Normdichte)

Die Eingangsgrößen dieser Gleichung sind: Normdichte (E08), Normbrennwert (E07), sowie die Gasanteile (in mol-%) von Kohlendioxid (E10) und Stickstoff (E11).

Hinweis

Bei beiden AGA NX19 Varianten wechselt die Umrechnung von L-Gas auf H-Gas, wenn der Normbrennwert des Gases über 39,8 MJ/m³ liegt.

GOST30319-2

Dies ist eine russische Vorschrift zur Bestimmung der Realgasfaktoren. Näheres hierzu findet sich im russischen Handbuch.

E06 §K-Zahl Vorgabe

Vorgabe für K-Zahl

E07	§Normbrennwert	Brennwert bei Normbedingungen																								
E08	§Normdichte	Normdichte																								
E09	§Dichteverhältnis	Dichteverhältnis (Normdichte Gas / Normdichte Luft)																								
E10	§Kohlendioxid	Anteil Kohlendioxid																								
E11	§Stickstoff	Anteil Stickstoff																								
E12	§Wasserstoff	Anteil Wasserstoff																								
E20	§Normdruck	Anzeige des bei E23 gewählten Wertes für den Normdruck.																								
E21	§Normtemperatur	Anzeige des bei E23 gewählten Wertes für die Normtemperatur.																								
E22	§Normbrennwerttemp.	Anzeige des bei E23 gewählten Wertes für die Normbrennwerttemperatur.																								
E23	§Referenzbedingung	<p>Auswahl der Normbedingungen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E20</th> <th>E21</th> <th>E22</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kombination 1</td> <td>1,01325 bar 14,7 psi</td> <td>0°C 32°F</td> <td>25°C 77°F (Default)</td> </tr> <tr> <td>Kombination 2</td> <td>1,01325 bar 14,7 psi</td> <td>0°C 32°F</td> <td>0°C 32°F</td> </tr> <tr> <td>Kombination 3</td> <td>1,01325 bar 14,7 psi</td> <td>15°C 59°F</td> <td>15°C 59°F</td> </tr> <tr> <td>Kombination 4</td> <td>1,02 bar 14,73 psi</td> <td>15,56°C 60°F</td> <td>15,56°C 60°F</td> </tr> <tr> <td>Kombination 5</td> <td>1,01325 bar 14,7 psi</td> <td>20°C 68°F</td> <td>25°C 77°F</td> </tr> </tbody> </table> <p>Norm- oder Referenzbedingungen In Deutschland sind Normbedingungen festgelegt, bei denen Gasparameter zu bestimmen sind. Diese Normbedingungen sind für den Druck (E20) 1,01325 bar und die Temperatur (E21) 0°C. Darüber hinaus gilt 25°C als Normverbrennungstemperatur für die Bestimmung des Brennwertes (E22).</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Für den europäischen Geltungsbereich sind die Norm-Bedingungen <u>nicht einheitlich</u> auf verschiedene Druck- / Temperaturwerte bezogen. In Amerika gelten Umrechnungen auf die Einheiten „psi“ und „F“. Generell sollte sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Druck- / Temperaturwerte für die jeweiligen Normbedingungen von den deutschen Normwerten abweichen können. Eine Nicht-Berücksichtigung kann zu deutlichen Umrechnungsfehlern führen.</p> </div>		E20	E21	E22	Kombination 1	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	25°C 77°F (Default)	Kombination 2	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	0°C 32°F	Kombination 3	1,01325 bar 14,7 psi	15°C 59°F	15°C 59°F	Kombination 4	1,02 bar 14,73 psi	15,56°C 60°F	15,56°C 60°F	Kombination 5	1,01325 bar 14,7 psi	20°C 68°F	25°C 77°F
	E20	E21	E22																							
Kombination 1	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	25°C 77°F (Default)																							
Kombination 2	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	0°C 32°F																							
Kombination 3	1,01325 bar 14,7 psi	15°C 59°F	15°C 59°F																							
Kombination 4	1,02 bar 14,73 psi	15,56°C 60°F	15,56°C 60°F																							
Kombination 5	1,01325 bar 14,7 psi	20°C 68°F	25°C 77°F																							
E24	T/P Samplezeit	Innerhalb dieser Zeit wird ein neuer Druck- und Temperaturwert von den Sensoren gelesen und entsprechend dem gewählten Modell in Zustandszahl, K-Zahl, ... umgerechnet.																								

6.8.6. Strom-Ausgänge

Hinweis

**Der Stromausgang ist vorgesehen, aber derzeit noch nicht umgesetzt.
Zu diesem Abschnitt können daher ggf. noch weitere Ergänzungen kommen.**

Voraussichtlich wird der Analogausgang wie folgt arbeiten:

Koordinate	Name	Beschreibung												
F01	Strom	Ausgegebener Strom												
F02	Strommodus	<p>Modus des Stromausganges</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>Aus (Default)</td></tr> <tr><td>1</td><td>Vorgabe</td></tr> <tr><td>2</td><td>4-20 mA</td></tr> <tr><td>3</td><td>Fehler 3,5 mA</td></tr> <tr><td>4</td><td>Fehler 21,8 mA</td></tr> </table> <p>Wenn der Strommodus auf „0“ d.h. „Aus“ steht, dann sind außer dem Parameter F02: Strommodus keine weiteren Parameter des Ausganges sicht- und einstellbar. Bei „3“, bzw. „4“ wird im Fehlerfall der jeweilige „Fehlerstrom“ ausgegeben: bei „3“ -> 3,5 mA, bei „4“ -> 21,8 mA.</p>	0	Aus (Default)	1	Vorgabe	2	4-20 mA	3	Fehler 3,5 mA	4	Fehler 21,8 mA		
0	Aus (Default)													
1	Vorgabe													
2	4-20 mA													
3	Fehler 3,5 mA													
4	Fehler 21,8 mA													
F03	Stromquelle	<p>Quelle des Stromausganges</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>Betriebsdurchfluss</td></tr> <tr><td>1</td><td>Kalibrierung 4mA</td></tr> <tr><td>2</td><td>Kalibrierung 20mA</td></tr> <tr><td>3</td><td>Normdurchfluss</td></tr> <tr><td>4</td><td>Temperatur</td></tr> <tr><td>5</td><td>Druck</td></tr> </table>	0	Betriebsdurchfluss	1	Kalibrierung 4mA	2	Kalibrierung 20mA	3	Normdurchfluss	4	Temperatur	5	Druck
0	Betriebsdurchfluss													
1	Kalibrierung 4mA													
2	Kalibrierung 20mA													
3	Normdurchfluss													
4	Temperatur													
5	Druck													
F04	Phys. Minimalwert	Zuordnung 4 mA z. B. 4 mA \triangleq 0 m ³ /h												
F05	Phys. Maximalwert	Zuordnung 20 mA z. B. 20 mA \triangleq 400 m ³ /h (Q _{max} bei DN80)												
		<h4>Hinweis</h4> <p>Der Analogausgang kann verschiedene Quellen haben; ordnen Sie deshalb – je nach Wahl – den physikalischen Minimal- und Maximalwerten „vernünftige“ Werte zu.</p>												
F06	Stromvorgabe	Vorgabewert für den Stromausgang (z. B. für Testzwecke)												

F07	Stromdämpfung	Durch eine Mittelung wird die Ausgabe des Stromausgangs gedämpft. Ein Wert von 0 entspricht dabei keiner Dämpfung. Ein Wert von 0.99 bewirkt eine sehr starke Mittelung.
-----	---------------	--

6.8.7. Information

Koordinate	Name	Beschreibung
G01	§Baujahr	Fertigungsjahr des Gerätes. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Das Herstellungsjahr ist korrekt einzugeben.</p> </div>
G02	§Softwareversion	Zeigt die zu Grunde liegende Versionsnummer der Firmware an.
G04	§Seriennummer	Seriennummer des RSM 200
G05	§Firmware CRC	Zeigt die Checksumme der Firmware
G06	Messstelle	Alphanumerische Kennzeichnungsmöglichkeit für die Messtelle
G07	§Gerätetyp	Zeigt den Gerätetyp des RSM 200 an <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>USM200 VM – Reiner Volumenzähler</p> <p>USM200 VC – Volumenzähler mit Umwerter</p> <p>USM200 VM F – Volumenzähler mit Umwerter; eichamtlich</p> <p>USM200 VC F – Volumenzähler mit Umwerter; eichamtlich</p> </div>
G10	§Normdruck	Gibt den in E23 Referenzbedingung gewählten Normdruck an.
G11	§Druck min.	Gibt die untere Grenze des Drucksensors an.
G12	§Druck max.	Gibt die obere Grenze des Drucksensors an. Innerhalb dieser Grenzen G11 und G12 ist die in <i>Kapitel 7.2.2 Druckaufnehmer</i> angegebene Genauigkeit garantiert. Diese Werte sind die Default-Werte für C04 und C05.
G13	§Seriennr. Drucksensor	Seriennummer des Drucksensors <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Die Seriennummer ist korrekt einzugeben; erst dann ist eine korrekte Druckausgabe in C01 möglich.</p> </div>
G14	§Normtemperatur	Gibt die in E23 Referenzbedingung gewählte Normtemperatur an.
G15	§Temp. Min.	Gibt die untere Grenze des Drucksensors an.

G16	§Temp. Max	Gibt die obere Grenze des Drucksensors an. Innerhalb dieser Grenzen G15 und G16 ist die in <i>Kapitel 7.2.1 Temperatursensor</i> angegebene Genauigkeit garantiert.
G17	§Seriennr. Temp.sens sor	Seriennummer des Temperatursensors Hinweis Die Seriennummer ist korrekt einzugeben; erst dann ist eine korrekte Temperatureingabe in D01 möglich.
G18	§Elektronik SN	Seriennummer der RSM 200-Elektronik
G20	§Matrixversion	Die Matrix enthält alle benutzten Parameter. Über die Versionsnummer kann festgestellt werden, ob die aktuelle Version vorliegt.
G23	§Datum Batt. neu	Hinweis Beim ersten Betrieb (Benutzung im Batteriemode) wird mit „G25 Datum Batteriewechsel“ ein „ja“ dieses Datum erstmalig gesetzt; es wird dadurch aktualisiert. Nur dann funktioniert die Berechnung in G24 korrekt. Bei jedem erneuten Batteriewechsel führt ein „ja“ in G25 zu einem aktualisierten Datum in G23.
G24	§Batt.-Rest-Kapaz.	Gibt die restliche Kapazität der Batterie in Prozent [%] an.
G25	Batteriewechsel	- - (Default) 1 Ja Batterietyp beachten: siehe <i>Kapitel 5.1.2 Batteriewechsel</i>
G27	§Batteriekapazität	Gibt die Kapazität der Batterie in [Ah] an.
G28	§Betriebsmodus	Zeigt an, ob das Gerät mit Batterie als Stromversorgung im Normalbetrieb oder Sleep-Modus aktiv ist.

6.8.8. Kommunikation

Koordinate	Name	Beschreibung
H01	Modbus ID	Modbus Geräteadresse (Default = 1; Einstellbereich: 1..247)
H02	Modbus Registeroffset	Der Offset ist bei RMG auf 1 festgelegt. (Einstellbereich: 0..10000)
H03	RS485 Onboard Baudrate	0 2400 Bps 1 9600 Bps 2 19200 Bps 3 38400 Bps (Default)
H04	RS485 Onboard Parameter	0 8N1 (Default)

		1	8E1
		2	8O1
		3	7N1
		4	7E1
		5	7O1
H05	RS485 Onboard Protokoll	0	Aus (Default, im Batteriebetrieb einzige Auswahl)
		1	Modbus RTU
		2	Modbus ASCII
H06	Optisch Baudrate	0	2400 Bps
		1	9600 Bps
		2	19200 Bps
		3	38400 Bps (Default)
		<div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Nach einem Absturz des RSM 200 kann der Neustart der RMGView^{RSM} gestört sein. I.A. ist dann die Baudrate des RSM unverändert bei 38400 Bps. Ggf. kann beim erneuten Start der RMGView^{RSM} die Wahl einer niedrigeren Baudrate (z. B. 9600 Bps) den Start ermöglichen. Nach einem erfolgreichen Start (mit dieser niedrigeren Baudrate) kann die Baudrate wieder „hochgesetzt“ werden; die RMGView^{RSM} ist dann erneut zu starten.</p> </div>	
H07	Optisch Parameter	0	8N1 (Default)
		1	8E1
		2	8O1
		3	7N1
		4	7E1
		5	7O1
H08	Optisch Protokoll	0	Aus
		1	Modbus RTU (Default)
		2	Modbus ASCII
H09	RS485 optional, extern Baudrate	0	2400 Bps
		1	9600 Bps
		2	19200 Bps
		3	38400 Bps (Default)
H10	RS485 optional, extern Parameter	0	8N1 (Default)

		1	8E1
		2	8O1
		3	7N1
		4	7E1
		5	7O1
H11	RS485 optional, extern Protokoll	0	Aus
		1	Modbus RTU (Default)
		2	Modbus ASCII

6.8.9. USZ Messwerte

Koordinate	Name	Beschreibung
I02	Gasgeschwindigkeit	Mittlere Geschwindigkeit des Messgases (VoG).
I03	Schallgeschwindigkeit	Mittlere Schallgeschwindigkeit im Messgas.
I04	§Durchflussrichtung	Durchflussrichtung: Der RSM 200 ist unidirektional, d.h. er hat nur eine Durchflussrichtung, die durch einen Pfeil gekennzeichnet ist. Bitte bei der Installation auf den korrekten Einbau achten.
I05	P1/P2 Gasgeschwindigkeit	Verhältnis der Gasgeschwindigkeiten in den Messpfaden. Die Berechnung ist erst oberhalb von 0,3 m/s aktiv. Liegt die Geschwindigkeit eines der beiden Messpfade unterhalb von 0,3 m/s dann wird dieser Quotient auf 1,00000 eingefroren. Liegt ein Pfadausfall vor, dann wird dieser Quotient – unabhängig von der vorliegenden Geschwindigkeit – zu 0,00000 gesetzt.
I06	P1/P2 Schallgeschwindigkeit	Verhältnis der Schallgeschwindigkeiten in den Messpfaden.
I07	§P1 Akzeptanzrate	Anzahl der gültigen Messungen im Messpfad 1.
I09	P1 Gasgeschwindigkeit	Gasgeschwindigkeit Messpfad 1.
I10	P1 Schallgeschwindigkeit	Schallgeschwindigkeit Messpfad 1.
I11	§P2 Akzeptanzrate	Anzahl der gültigen Messungen im Messpfad 2.
I13	P2 Gasgeschwindigkeit	Gasgeschwindigkeit Messpfad 2.
I14	P2 Schallgeschwindigkeit	Schallgeschwindigkeit Messpfad 2.

6.8.10. Messpfad 1 Diagnose

Koordinate	Name	Beschreibung
J11	P1BA_SNR	SNR (Signalrauschverhältnis) der Messung J01
J12	P1AB_SNR	SNR (Signalrauschverhältnis) der Messung J02
J15	P1BA_AGC_Istwert	Aktuelle elektronische Verstärkung (AGC = automatic gain control) des Empfangssignals der Messung J01
J16	P1AB_AGC_Istwert	Aktuelle elektronische Verstärkung (AGC = automatic gain control) des Empfangssignals der Messung J02

105

6.8.11. Messpfad 2 Diagnose

Koordinate	Name	Beschreibung
K11	P2BA_SNR	SNR (Signalrauschverhältnis) der Messung K01
K12	P2AB_SNR	SNR (Signalrauschverhältnis) der Messung K02
K15	P2BA_AGC_Istwert	Aktuelle elektronische Verstärkung (AGC = automatic gain control) des Empfangssignals der Messung K01
K16	P2AB_AGC_Istwert	Aktuelle elektronische Verstärkung (AGC = automatic gain control) des Empfangssignals der Messung K02

6.8.12. USZ Parameter

Koordinate	Name	Beschreibung
L01	Glättungsfilter	Glättet die Geschwindigkeitsmessung durch eine dynamische Mittelwertbildung. Ein Wert von 1,0 entspricht dabei keiner Mittelung. Ein Wert von 0,001 bewirkt eine sehr starke Mittelung.
L02	Messrate	Anzahl der Messungen pro Sekunde. Es sollten maximal 4 komplette Geschwindigkeitsmessungen pro Sekunde eingestellt werden.
L03	Tiefe des Medianfilters	Eine Fehlmessung bei der Laufzeitbestimmung wird durch einen Ersatzwert ersetzt. Dabei dient als Ersatzwert der Median der letzten „n“ Messungen (max. 20).
L05	Warnung_AGC	Warnung, dass die maximale elektrische Verstärkung überschritten ist.
L06	Warnung_SNR	Warnung, dass ein minimales SNR unterschritten ist.
L07	Warnung VoG max.	Warnung, die maximale Gasgeschwindigkeit ist überschritten.

L08	§Min Err Suche	Wird benutzt, um die Steigung der Einhüllenden des Nutzsignals zu bestimmen (typisch: 10 %)
L09	§Max Err Messung	Wird benutzt, um die Steigung der Einhüllenden des Nutzsignals zu bestimmen (typisch: 40 %)
L10	Grenze SNR min.	Alarm, dass ein minimales SNR unterschritten ist.
L18	§Sendefrequenz	Ausgabefrequenz des Sensors (DN50 240: kHz; DN80-DN150: 200kHz; DN200 160 kHz)
L19	§Sendepulse	Anzahl der Sendepulse (i.A.:2-3)
L20	§Empfangspulse	Korrelativ ausgewertete Anzahl der Empfangspulse (2-4)
L21	§RxMinAmplitude	Auswerteparameter
L22	§ToF Mode	Methode der Laufzeitbestimmung
L27	§HinkleyAlpha	Auswerteparameter

6.8.13. Abgleich USZ

Koordinate	Name	Beschreibung
M01	§Innendurchmesser	Innendurchmesser der Messzelle
M02	§P1 Pfadlänge	Messpfadlänge Messpfad 1
M03	§P1 Pfadwinkel	Pfadwinkel zur Rohrachse
M04	§P1 Länge Sensor A	Sensurlänge A
M05	§P1 Länge Sensor B	Sensurlänge B
M06	§P2 Pfadlänge	Messpfadlänge Messpfad 2
M07	§P2 Pfadwinkel	Pfadwinkel zur Rohrachse
M08	§P2 Länge Sensor A	Sensurlänge A
M09	§P2 Länge Sensor B	Sensurlänge B
M10	§P1 TW	Zeitoffset zum Abgleich der SOS
M11	§P1 Delta T Offset	Laufzeitdifferenz
M12	§P2 TW	Zeitoffset zum Abgleich der SOS
M13	§P2 Delta T Offset	Laufzeitdifferenz

6.8.14. Reynolds-Korrektur

Koordinate	Name	Beschreibung
N01	§Reynoldszahl	Berechnet die vorliegende Reynoldszahl
N02	§Reynoldszahl Minimum	Als Reynolds-Korrektur ist die Grundkennlinie (Baseline) hinterlegt, d.h. die in Abhängigkeit von der Reynoldszahl wird eine prozentuale Abweichung von der einfachen

Durchflussberechnung (mittlere Geschwindigkeit x Rohrquerschnitt) korrigiert (siehe Kapitel 3.3 Grundkennlinie und Reynoldszahl).

Unterhalb dieser minimalen Reynoldszahl (Re_{min}) findet keine Korrektur durch das Bestimmungspolynom statt, die Korrektur bei Re_{min} wird eingefroren und unterhalb von Re_{min} auf den unkorrigierte Messwert angewandt.

Hinweis

Die Reynolds-Korrektur ist eine Berücksichtigung der Grundkennlinie (siehe Kapitel 3.3 Grundkennlinie und Reynoldszahl). Um diese Korrektur über den gesamten Reynolds-Zahlenbereich (oder zumindest den wesentlichen Bereich) zu berücksichtigen, empfiehlt es sich, die diesen Wert minimal zu wählen, z. B.

$Re_{min} = 100.$

Dieser Werte entspricht i.A. einem Wert unter Q_{min} .

Eine Wahl von $Re_{min} = 0$ ist wegen einer internen logarithmischen Handhabung dieses Wertes nicht möglich.

N05

§Reynolds-Korrektur

Hier wird bestimmt, ob eine Korrektur über der Reynoldszahl durchgeführt wird. Hinterlegt ist die Grundkennlinie (Baseline), die in Abhängigkeit von der Reynoldszahl eine Abweichung von der einfachen Durchflussberechnung (mittlere Geschwindigkeit x Rohrquerschnitt) berücksichtigt.

Dies sorgt für eine Verbesserung der Messgenauigkeit bei kleinen und insbesondere sehr kleinen Durchflüssen. Zur Auswahl stehen:

0	Aus (Default)
1	Auto (RSM 200 VC(F); mit T- und p-Sensor)
2	Auto (RMS200 VM(F); T aus c; p als Festwert)
3	Manuell (RSM 200 VC(F); mit T- und p-Sensor)
4	Manuell (RMS200 VM(F); T aus c; p als Festwert)

0: Ohne Korrektur

1: Ein Automatikbetrieb. Dieser bestimmt anhand der Schallgeschwindigkeit, ob Luft oder Erdgas vorliegt (Default ist ein Erdgas H, mit 98,302 % CH₄; 1,36 % N₂; 0,338 % CO₂ und $\eta = 10,2 \times 10^{-6} Pa \cdot s$). Für den Druck (p) und die Temperatur (T) können Festwerte eingegeben werden oder es wird auf die Daten angeschlossener Sensoren zurückgegriffen. Bei Festwerten ist die Bestimmung der vorliegenden Reynoldszahl nur mit eingeschränkter Genauigkeit möglich.

2: Alternativ kann aus der Schallgeschwindigkeit, die mit dem Ultraschall-Messprinzip bestimmt wird, die Temperatur „rück-gerechnet“ werden. Die so bestimmte Temperatur ist i.A.

		<p>deutlich genauer als ein Festwert, als Druck wird in diesem Modus immer der Default-Festwert genutzt.</p> <p>3: Entspricht das Gas nicht einem Erdgas H mit den angegebenen Werten, dann kann die Genauigkeit der Reynoldszahl-Bestimmung erhöht werden, wenn die individuellen Gasparameter bekannt sind (Gaszusammensetzung und dynamische Viskosität). Diese Parameter können einem Excel-Programm eingegeben werden, das dann bei Erdgas-ähnlichen Gasen eine genauere Bestimmung zulässt. Diese Berechnung sollte durch den RMG-Service durchgeführt werden. Die Eingabe der so bestimmten Parameter ist nur im Expertenmodus möglich. Für den Druck (p) und die Temperatur (T) können Festwerte eingegeben werden oder es wird auf die entsprechenden Daten angeschlossener Sensoren zurückgegriffen. Bei Festwerten ist die Bestimmung der vorliegenden Reynoldszahl nur mit eingeschränkter Genauigkeit möglich.</p> <p>4: Auch hier kann eine Temperaturbestimmung aus der Schallgeschwindigkeit gewählt werden; als Druck wird in diesem Modus immer der Default-Festwert genutzt.</p>
N06	Detektiertes Medium	Anzeigewert: Luft oder Erdgas im Automatikbetrieb. Im Betriebsmodus Manuell wird „-“ angezeigt.
N07	§Korr.-Koeff. -2	Koeffizienten der Baseline
N08	§Korr.-Koeff. -1	Koeffizienten der Baseline
N09	§Korr.-Koeff. 0	Koeffizienten der Baseline
N10	§Korr.-Koeff. 1	Koeffizienten der Baseline
N11	§Korr.-Koeff. 2	Koeffizienten der Baseline
N12	§MF-Koeff. A2	Bestimmungskoeffizient des Mediumfaktors
N13	§MF-Koeff. A1	Bestimmungskoeffizient des Mediumfaktors
N14	§MF-Koeff. A0	Bestimmungskoeffizient des Mediumfaktors
N15	§T(c)-Koeff. B2	Bestimmungskoeffizient der Temperaturabhängigkeit der SoS
N16	§T(c)-Koeff. B1	Bestimmungskoeffizient der Temperaturabhängigkeit der SoS
N17	§T(c)-Koeff. B0	Bestimmungskoeffizient der Temperaturabhängigkeit der SoS

Im Anhang F Berechnung der Reynoldszahl finden sich Details zur Reynoldszahl-Berechnung und zur Handhabung des Excel-Tools.

6.8.15. Signalsuche

Koordinate	Name	Beschreibung
R01	SoS, min	Min. Schallgeschwindigkeit
R02	SoS, max	Max. Schallgeschwindigkeit
R03	Schallgeschwindigkeit EW	Erwartungswert Schallgeschwindigkeit: Luft: 342 m/s

		Gas: 440 m/s
R05	§Tiefe Suchfenster	Algorithmusparameter
R06	§Tiefe Messfenster	Algorithmusparameter
R07	§ADC Auflösung	Grad der digitalen Verstärkung
R08	§Zeitauflösung	Auflösung der Zeitmessung

6.8.16. Digitale Ausgänge

Koordinat	Name	Beschreibung
S01	§Dig. Out 1 Modus	Modus des Digitalausgangs 1
		0 Aus (Default)
		1 NF-Kanal 1
		2 NF-Kanal 2
		3 Alarm (nur Netzbetrieb)
		4 Alarm invers (invertiertes Alarmsignal) (nur Netzbetrieb)
		5 Warnung (nur Netzbetrieb)
		6 Warnung invers (invertiertes Warnsignal) (nur Netzbetrieb)
		7 HF invers + Alarm (nur Netzbetrieb)
		8 Encoder
		Weitere Informationen zum Encoder-Protokoll finden sich im <i>Anhang E Encoder-Protokoll</i>
S02	§Dig. Out 2 Modus	Modus des Digitalausgangs 2
		0 Aus (Default)
		1 NF-Kanal 1
		2 NF-Kanal 2
		3 HF (nur Netzbetrieb)
		4 Alarm (nur Netzbetrieb)
		5 Alarm invers (nur Netzbetrieb)
		6 Warnung (nur Netzbetrieb)
		7 Warnung invers (nur Netzbetrieb)
		<div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Als Hochfrequenzausgang empfiehlt sich DO2 gegenüber DO1; DO2 ist das Primärsignal. DO1 ist der Korrekturkanal, der darüber hinaus mit dem Alarmausgang überlagert ist.</p> </div>

S03	§Digitalausg. 3 Modus	<p>Modus des Digitalausgangs 3</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>Aus (Default)</td></tr> <tr><td>1</td><td>NF-Kanal 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>Alarm (nur Netzbetrieb)</td></tr> <tr><td>3</td><td>Alarm invers (nur Netzbetrieb)</td></tr> <tr><td>4</td><td>Warnung (nur Netzbetrieb)</td></tr> <tr><td>5</td><td>Warnung invers (nur Netzbetrieb)</td></tr> </tbody> </table>	0	Aus (Default)	1	NF-Kanal 1	2	Alarm (nur Netzbetrieb)	3	Alarm invers (nur Netzbetrieb)	4	Warnung (nur Netzbetrieb)	5	Warnung invers (nur Netzbetrieb)
0	Aus (Default)													
1	NF-Kanal 1													
2	Alarm (nur Netzbetrieb)													
3	Alarm invers (nur Netzbetrieb)													
4	Warnung (nur Netzbetrieb)													
5	Warnung invers (nur Netzbetrieb)													
S04	§Digitalausg. 4 Modus	<p>Modus des Digitalausgangs 4</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>Aus (Default)</td></tr> <tr><td>1</td><td>NF-Kanal 2</td></tr> </tbody> </table>	0	Aus (Default)	1	NF-Kanal 2								
0	Aus (Default)													
1	NF-Kanal 2													
S05	§NF-Kanal 1 Modus	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>V.Betr. Total</td></tr> <tr><td>1</td><td>V.Betr. + Err.inv.</td></tr> <tr><td>2</td><td>V.Norm Total</td></tr> <tr><td>3</td><td>V.Norm + Err.inv.</td></tr> </tbody> </table>	0	V.Betr. Total	1	V.Betr. + Err.inv.	2	V.Norm Total	3	V.Norm + Err.inv.				
0	V.Betr. Total													
1	V.Betr. + Err.inv.													
2	V.Norm Total													
3	V.Norm + Err.inv.													
S06	§NF-Kanal 1 Modus	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0</td><td>V.Betr. Total</td></tr> <tr><td>1</td><td>V.Betr. + Err.inv.</td></tr> <tr><td>2</td><td>V.Norm Total</td></tr> <tr><td>3</td><td>V.Norm + Err.inv.</td></tr> </tbody> </table> <p>V.Betr. Total ist die Summe von A02 Betriebsvolumen (ungestört) + A04 Betriebsvolumen Error (= A05 Betriebsvolumen Total), d.h. die Summe aller als Betriebsvolumen aufgelaufener Pulse, unabhängig davon, ob sie ungestört oder gestört (ggf. „fehlerhaft“) sind. Es gehen keine Betriebsvolumenpulse „verloren“.</p> <p>Dies gilt für die Einstellung „Stop bei Fehler“ in Z25 Volumenzählmodus; ist in dieser Koordinate „Run bei Fehler“ gewählt, dann entspricht V.Betr. Total dem Wert in A02 Betriebsvolumen.</p> <p>V.Norm. Total ist die Summe von A01 Normvolumen (ungestört) + A03 Normvolumen Error, d.h. die Summe aller als Normvolumen aufgelaufener Pulse, unabhängig davon, ob sie ungestört oder gestört (ggf. „fehlerhaft“) sind. Es gehen keine Normvolumenpulse „verloren“.</p> <p>Dies gilt für die Einstellung „Stop bei Fehler“ in Z25 Volumenzählmodus; ist in dieser Koordinate „Run bei Fehler“ gewählt, dann entspricht V.Norm. Total dem Wert in A01 Normvolumen.</p> <p>Bei der Einstellung V.Betr. + Err.inv. und V.Norm + Err.inv. ist die Puls-Ausgabe mit einer Fehlermeldung gekoppelt; im Fehlerfall, d.h. einer gestörten Messung findet (nach einer eventuell noch gespeicherten Ausgabe von noch nicht „abgearbeiteten“ Pulsen) keine weitere Ausgabe von Pulsen mehr statt.</p>	0	V.Betr. Total	1	V.Betr. + Err.inv.	2	V.Norm Total	3	V.Norm + Err.inv.				
0	V.Betr. Total													
1	V.Betr. + Err.inv.													
2	V.Norm Total													
3	V.Norm + Err.inv.													

		Hinweis																														
		<p>Wird im Batteriebetrieb z. B. in DO 1 V.Betr. Total und DO 2 V.Betr. + Err.inv. gewählt, dann kann der erste Puls (und alle weiteren Pulse) in DO 1, der nicht (auch) in DO 2 aufläuft als Alarm- bzw. Fehlermeldung interpretiert werden.</p>																														
S07	§Impulswertigk. NF	<p>Für metrische Einheiten: Ausgangspulsfaktor für NF-Ausgang: Anzahl der Pulse pro 1 m³ Für imperial Einheiten: Ausgangspulsfaktor für NF-Ausgang: Volumen [cf] pro Puls.</p>																														
S08	§Pulsbreite Max NF	<p>Pulsbreite des Digitalausgangs</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">0</td> <td>125 ms (Wenn die Empfangselektronik dies erlaubt, ist diese Wahl zu empfehlen.)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>250 ms</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>500 ms</td> </tr> </table> <p>Die Pulsbreite bestimmt zusammen mit der Impulswertigkeit S05 und dem maximalen Durchfluss eine mittlere Pulsausgabe. Bei 500 ms Pulsbreite sollte sie unter 1 Hz liegen, bei 250 ms unter 2 Hz und bei 125 ms unter 4 Hz. Laufen mehr Pulse auf, als diese maximale Ausgabe erlaubt, dann werden sie zwischengespeichert und nachfolgend ausgegeben. Allerdings kommt es zu einer Fehlermeldung, wenn die Kapazität des Zwischenspeichers überschritten wird.</p> <p>Als Empfehlung gilt folgender maximaler NF-Ausgangspulsfaktor pro 1 m³:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Pulsbreite</th> <th>DN50</th> <th>DN80</th> <th>DN100</th> <th>DN150</th> <th>DN200</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150 ms</td> <td>80</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>250 ms</td> <td>40</td> <td>16</td> <td>10</td> <td>4,5</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>500 ms</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>1,8</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Generell: Wird der NF-Ausgangspulsfaktor kleiner gewählt, erhöht sich die Lebensdauer der Batterie.</p>	0	125 ms (Wenn die Empfangselektronik dies erlaubt, ist diese Wahl zu empfehlen.)	1	250 ms	2	500 ms	Pulsbreite	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	150 ms	80	30	20	8	5	250 ms	40	16	10	4,5	2,7	500 ms	20	8	5	1,8	0,9
0	125 ms (Wenn die Empfangselektronik dies erlaubt, ist diese Wahl zu empfehlen.)																															
1	250 ms																															
2	500 ms																															
Pulsbreite	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200																											
150 ms	80	30	20	8	5																											
250 ms	40	16	10	4,5	2,7																											
500 ms	20	8	5	1,8	0,9																											
S09	§Frequenzmodus HF	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">0</td> <td>Der Betriebsdurchfluss wird auf den Hochfrequenz-Ausgang (HF) gelegt.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Testfrequenz, in S10 einstellbar</td> </tr> </table>	0	Der Betriebsdurchfluss wird auf den Hochfrequenz-Ausgang (HF) gelegt.	1	Testfrequenz, in S10 einstellbar																										
0	Der Betriebsdurchfluss wird auf den Hochfrequenz-Ausgang (HF) gelegt.																															
1	Testfrequenz, in S10 einstellbar																															
S10	§Impulswertigkeit HF	<p>Für metrische Einheiten: Ausgangspulsfaktor für HF-Ausgang: Anzahl von Impulsen pro 1 m³ Für imperial Einheiten: Ausgangspulsfaktor für HF-Ausgang: Volumen [cf] pro Puls.</p>																														
S11	§F(Qmax) HF	<p>Ausgabefrequenz des HF-Ausgangs bei Q_{max}; dieser Wert wird automatisch bestimmt. Die Impulswertigkeit S08 Impulswertigkeit HF ist so zu wählen, dass die maximale Frequenz bei Q_{max} unter ca. 4000 Hz liegt.</p>																														

S12	Testfrequenz HF	Testfrequenz, einstellbar bis max. S11				
S13	§F Max HF Hardware	Maximale Ausgabefrequenz 5000,00 Hz				
S14	§Durchfluss	Anzeige des aktuellen Durchflusses				
S15	Frequenz Soll HF	Soll-Frequenz des HF-Ausganges				
S16	Frequenz Ist HF	Ist-Frequenz des HF-Ausganges				
S17	Frequenz Fehler HF	Relative Abweichung zwischen S14 und S13				
S18	Enco. Tel. Abstand	Zeitlicher Abstand zwischen den Telegrammen.				
S19	Enco. B Tel. vork.	Die Zahl gibt, nach wievielen Telegrammen A ein Telegramm B folgt.				
S20	EncoderCRCStart	Ermöglicht die korrekte Überprüfung der anfänglichen CRC-Prüfung: <table border="1" data-bbox="619 741 1441 831"> <tr> <td>0</td> <td>ENCODER_CR_START_00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ENCODER_CR_START_7F</td> </tr> </table> <p>ERZ2000-NG funktioniert mit beiden Optionen, Primus 400 bevorzugt mit Option (1).</p>	0	ENCODER_CR_START_00	1	ENCODER_CR_START_7F
0	ENCODER_CR_START_00					
1	ENCODER_CR_START_7F					
S21	Enco. Tel1. Verz.	Gibt die Verzögerungszeit an, bis das Telegramm versendet wird.				

6.8.17. Entwicklungsparameter

Koordinat	Name	Beschreibung
T01	§tSer	Entwicklungsparameter
T02	§MuxOn	Entwicklungsparameter
T03	§BoosterOn	Entwicklungsparameter
T04	§AMPOn	Entwicklungsparameter
T05	§TxSignal	Entwicklungsparameter
T06	§MuxOff	Entwicklungsparameter

6.8.18. Einheitensystem

Koordinate	Name	Beschreibung
U01	§Einheitensystem	0 Metrisch (Default)
		1 Imperial
U02	§Volumeneinheit	Einheiten
U03	§Durchflusseinheit	Einheiten
U04	§Impulseinheit	Einheiten
U05	§Temperatureinheit	Einheiten
U06	§Tem. Abs. Einheit	Einheiten
U07	§Druckeinheit	Einheiten
U08	§Druckeinheit abs.	Einheiten
U09	§Längeneinheit	Einheiten
U10	§Geschw.-Einheit	Einheiten
U11	§Dichteinheit	Einheiten
U12	§Brennwerteinheit	Einheiten

Die Einheiten des RSM 200 können metrisch (kg, m, s, ...) oder imperial (lb [Pfund], f [feet], s, ...) konfiguriert werden. Die Konfiguration erfolgt über die **Koordinate U01-Einheitensystem**. Die **Tabelle 10** zeigt die verwendeten Einheiten in Abhängigkeit vom gewählten Einheitensystem. Das Einheitensystems muss grundsätzlich vor der Inbetriebnahme eingestellt werden, bzw. ist betriebsseitig bereits voreingestellt.

Hinweis

Eine Änderung des Einheitensystems bewirkt keine Nullung aller Zählwerke. Da bei unterschiedlichen Einheiten mit unterschiedlichen, ggf. falschen Volumenständen zu rechnen ist, müssen Sie beim Auslesen des Zählwerkstandes darauf achten, den „alten“ Wert abzuziehen.

Hinweis

Die Werte in den Archiven (Parameter-, Ereignis-, Messwertarchive) werden in der (noch gültigen „alten“) parametrisierten Einheit gespeichert. Nach der Umstellung des Einheitensystems werden sie nicht umgerechnet, daher sind die Archivwerte nicht mehr gültig!

Es wird deshalb empfohlen, nach einer Einheitenumstellung die Archive bewusst zu löschen.

Einheitentyp	metrisch (Standard)	imperial
Volumen	m ³	cf
Durchfluss	m ³ /h	cf/h
Impulswertigkeit	l/m ³	cf/l
Temperatur	°C	°F
Temperatur abs.	°K	°R
Druck	bar(a)	psia
Druck abs.	bar(a)	psia
Längeneinheit	mm	in
Geschwindigkeit	m/s	ft/s
Dichte	kg/m ³	lb/cf
Brennwert	kWh/m ³	BTU/cf
Einheit Stromausgang (z. B.)	m ³ /h	cf/h

Tabelle 10

Als Default-Werte sind die metrischen Einheiten festgelegt und geräteintern wird in der Firmware ausschließlich in metrischen Einheiten gerechnet. Ausgenommen sind die Volumenzählwerke und die Archive; diese Volumenzählwerke werden auch geräteintern in der Firmware in der gewählten, parametrisierten Einheit berechnet, Werte in den Archiven werden in dieser parametrisierten Einheit gespeichert (s. Tabelle 10).

Wenn das metrische Einheitensystem gewählt ist (= Voreinstellung), dann werden sämtliche dargestellten und angezeigten Werte des Gerätes (Display, RMGView^{RSM}) in diesem metrischen Einheitensystem präsentiert. Wird das imperiale Einheitensystem gewählt, dann erfolgt diese Darstellung entsprechend in den imperialen Einheiten. Eine ggf. nötige Einheitenumrechnung erfolgt vor der Display- und Modbus-Ausgabe bzw. nach der Display- und Modbus-Eingabe.

Quelle	Geräteinterne Einheit	Geräteextern Einheit (Display, RMGView ^{RSM})
Werte allgemein	metrisch	parametriert
Volumenzählwerke	parametriert	parametriert
Messwert-, Ereignis und Parameterarchive	parametriert	parametriert

Tabelle 11

Hinweis

Der Druck wird in Abhängigkeit davon, ob ein Relativ-, Absolutdrucksensor oder kein Sensor angeschlossen ist, entweder als Absolut- oder Relativdruck aus- bzw. eingegeben. Einige Werte, wie z. B. Atmosphärendruck werden immer als Absolutdruck ausgegeben (Relativdruck + Atmosphärendruck). Im europäischen Einflussbereich werden i.A. nur Absolutdrucksensoren eingesetzt; Relativdrucksensoren finden gelegentlich im Nordamerikanischen Einflussbereich Anwendung.

6.8.19. Archive

Koordinat	Name	Beschreibung
X01	Uhrzeit	Eingabe aktuelle Uhrzeit in EU-24 h Format: 15:26:00 // hh:minmin:ss
X02	Datum	Eingabe aktuelles Datum in DE Format: 17.03.23 // TT.MM.JJ

X04	Zeit/Datum bestät.	<p>Hinweis</p> <p>Beim Erststart des RSM 200 bzw. nach jedem System-Neustart des RSM 200 (z. B. Stromausfall ohne Back-Up Batterie) ist Uhrzeit und Datum erneut einzugeben und dann zu bestätigen. Ansonsten wird eine Warnmeldung erzeugt.</p>	
X10	Par. Arch. löschen	0	- (Default)
		1	Ja
X11	Par. Arch. Füllst.	Zeigt den Füllgrad des Parameterarchivs	
X12	§Par. Arch. (E) lösch.	0	- (Default)
		1	Ja
X13	§Par. Arch. (E) Füllst.	Zeigt den Füllgrad des eichamtlichen Parameterarchivs	
X14	Ereig. Arch. löschen	0	- (Default)
		1	Ja
X15	Ereig. Arch. Füllst.	Zeigt den Füllgrad des Ereignisarchivs	
X16, X17, X18, X19,	Modus Messarchive	0	Aus (Default)
		1	An

X20, X21, X22, X23		Ist der Messarchiv-Modus aktiviert, dann werden die folgenden Archive sichtbar und können eingestellt und gelöscht werden.			
		Periodenarchiv			
		X17 Intervall	0	15 Minuten (Default)	
			1	30 Minuten	
			2	60 Minuten	
		X18 Löschen	0	- (Default)	
			1	Ja	
		X19 Füllstand	Zeigt den Füllgrad des Periodenarchivs		
		Tagesarchiv			
		X20 Löschen	0	- (Default)	
			1	Ja	
		X21 Füllstand	Zeigt den Füllgrad des Tagesarchivs		
		Monatsarchiv			
		X22 Löschen	0	- (Default)	
1	Ja				
X23 Füllstand	Zeigt den Füllgrad des Monatsarchivs				
X24	§Alle Archive löschen	Alle Archive			
		X24 Löschen	0	- (default)	
			1	Ja	

Weitere Infos zu den Archiven finden sich im *Anhang D* *Aufbau der Archive*.

6.8.20. Debug

Koordinate	Name	Beschreibung
Y12	§Parameter Reset	<p>Setzt alle Parameter auf Firmen / Defaulteinstellungen zurück.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>⚠ Vorsicht</p> <p>Das Codewort beträgt: 4 3 2 1 4 3 2 1 Bei Eingabe dieses Codewortes werden sämtliche Parameter auf ihre Firmen- / Defaulteinstellungen zurückgesetzt. Da diese i.A. nicht mit ihren Anlagebedingungen übereinstimmen, können ggf. Schäden ausgelöst werden. Bitte setzen Sie diesen Befehl nur bewusst ein!</p> </div>

117


6.8.21. Einstellungen

Koordinate	Name	Beschreibung				
Z15	Code-Wort Freigabe	<p>Mit der Eingabe dieses Codewortes können die so geschützten Parameter verändert werden.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Das Codewort beträgt: 1 2 3 4 Im Parameterarchiv wird dies als „****“ angezeigt.</p> </div>				
Z16	Code-Wort ändern	Hier kann ein neues Passwort definiert werden.				
Z17	§Gerätetyp	Hier wird die Firmware für die verschiedenen RSM 200 Varianten festgelegt.				
Z24	Prüfmodus (Display aktiv max.)	<p>Für Tests kann der RSM 200 in den Prüfmodus geschaltet werden. Dies ist sowohl im Netz- als auch im Batteriebetrieb möglich. Weiteres hierzu findet sich in <i>Kapitel 6.3 Prüfmodus</i>.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>Hinweis</p> <p>Wird der RSM 200 im Batteriebetrieb genutzt, dann ist von der (häufigeren) Nutzung des Prüfmodus abzusehen. Der Prüfmodus hat einen erhöhten Energiebedarf / Batterieverbrauch, d.h. bei häufigerem und längerem Nutzen dieser Betriebsart kann es sein, dass die Batterielebensdauer von 5 Jahren nicht erreicht wird.</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">0</td> <td>Aus</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>1 Stunde An</td> </tr> </table>	0	Aus	1	1 Stunde An
0	Aus					
1	1 Stunde An					

		2	2 Stunden An
		3	5 Stunden An
Z25	§Volumenzählmodus	0	Stop bei Fehler
		1	Run bei Fehler
		<p>In einem Fehlerfall wird entsprechend der Wahl weiter in die Volumenzähler aufsummiert (Fall 1) oder die Volumenintegration gestoppt (Fall 0).</p> <p>Im europäischen Einflussbereich wird i.A. die Volumenintegration gestoppt (Fall 0).</p>	
		<p>Hinweis</p> <p>Eine Änderung des Volumenzählmodus bewirkt einen Eintrag in das Ereignisarchiv.</p>	
Z26	§Kennlinienkorrektur	<p>Der RSM 200 erlaubt eine Kennlinienkorrektur über ein Polynom oder linear interpolierte Stützstellen. Diese Korrektur ist über die Koordinate Z26 zu aktivieren.</p>	
		0	Aus (Default)
		1	Polynom
		2	Lin. Interpolation
		<p>Weitere Informationen zur Durchflusskalibrierung finden sich im <i>Anhang C Durchflusskalibrierung</i></p>	
Z27	§Korr. Mater. ausd.	<p>Temperaturabhängig gibt es eine Materialausdehnung, die eine Querschnittsveränderung bewirkt. Diese kann hier korrigiert werden.</p>	
		0	Aus // (Default)
		1	An
Z30	§Spannungsversorgung	0	Batteriebetrieb
		1	Netzspannung
Z41	Sprache	0	Deutsch // (Default)
		1	Englisch
		<p>Hinweis</p> <p>Die Spracheinstellung des RSM 200 ist unabhängig von der Sprachauswahl in der Software RMGView^{RSM}.</p>	

7. Technische Daten

7.1. Allgemeine Daten zum RSM 200

	ATEX Ausführung	Non Ex Ausführung	
Allgemeine Daten			
EU-Baumusterprüfbescheinigung	TÜV 17 ATEX 207696	–	
Ex Kennzeichnung	 II 2 G Ex ia IIC T4 Gb	–	
IECEX Kennzeichnung	IECEX TUN 19.0008	–	
Umgebungstemperatur	-40 °C ... +60°C (mit internem Batterie-Pack) -40 °C ... +70°C (ohne internes Batterie-Pack)	-40 °C ... +70 °C	
Schutzklasse	IP 65		
Anschluss	0,25 ... 1 mm ² (Aderendhülse mit Kunststoffkragen)		
Versorgungsspannung (X5)			
Spannung	11,2 V DC	7 – 30 V DC	
Strom	122 mA (mit internem Batterie-Pack) 322 mA (ohne internes Batterie-Pack)	100 mA	
Leistung	550 mW (mit internem Batterie-Pack) 1100 mW (ohne internes Batterie-Pack)	500 mW	
Internes Batterie-Pack	6 x Lithium-Zelle 3,6 V; im Gerät, Batterietyp beachten: siehe <i>Kapitel 5.1.2 Batteriewechsel</i>		
Kapazität	Ci = vernachlässigbar	–	
Induktivität	Li = 0,253 mH	–	
Digital Ausgänge DO1...DO4 (Maximal Werte je Ausgang)			
Ausführung	eigensicher	Open Kollektor	Namur Schaltkontakt
Spannung	Ui = 20 V	U = 3 V ... 30 V	Spezifikation nach EN 60947-5-6
Strom	Ii = 50 mA	I = 50 mA	
Leistung	Pi = 660 mW	P = 500 mW	
Kapazität	Ci = vernachlässigbar		

Induktivität	Li = vernachlässigbar			
Schaltfrequenz	max. 5 kHz			
RS485 Schnittstelle (Spannungsversorgung; X21B, 1-2)				
Ausführung	Variante E	Variante L	Variante E	Variante L
Spannung	U _i = 11,2 V	U _i = 3,6 V	U = 5 V ... 30 V	U = 3,0 V ... 3,6 V
Strom	I _i = 135 mA	I _i = 135 mA	I = 50 mA	I = 50 mA
Leistung	P _i = 450 mW	P _i = 450 mW	P = 500 mW	P = 500 mW
Kapazität	C _i = vernachlässigbar	C _i = 145 nF	–	
Induktivität	Li = vernachlässigbar	Li = vernachlässigbar	–	
RS485 Schnittstelle (Datenleitung; X21A, 1-2)				
Ausführung	Variante E	Variante L	Variante E	Variante L
Spannung	U _i = 8,0 V		U = 3,0 V ... 6,0 V	
Strom	I _i = 135 mA		I = 50 mA	
Leistung	P _i = 450 mW		P = 450 mW	
Kapazität	C _i = 1488 nF		–	
Induktivität	Li = vernachlässigbar		–	
Baudrate	9600 - 38400			

7.2. Weitere Eingänge

7.2.1. Temperatursensor

Der Temperatursensor wird werkseitig angeschlossen, die Ex – Anschlusswerte werden dabei eingehalten.

Elgas EDT 87

Messbereich	-25°C bis 70°C
Genauigkeit*	± 0.2 °C

*Genauigkeit (bei Referenzbedingungen nach IEC 61298-1)

- ≤ ±0,2°K (d.h. ±0,09 % des Messwertes in Kelvin)

7.2.2. Druckaufnehmer

Der Drucksensor wird werksseitig angeschlossen, die Ex – Anschlusswerte werden dabei eingehalten.

Elgas EDT 96

121

Messbereich	0,8 bar(a) bis 20 bar(a)
Resolution*	≤ ±0,25 %

* Genauigkeit (bei Referenzbedingungen nach IEC 61298-1)
 ≤ ±0,25 % des Messwertes

7.3. Ausgänge

7.3.1. Puls-Ausgänge

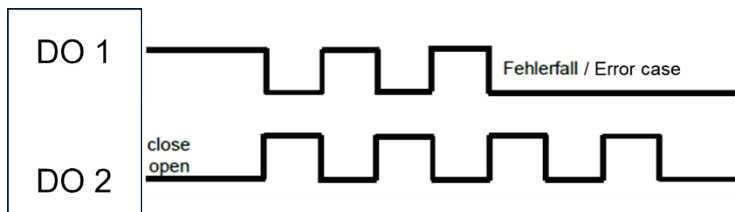
Für Benutzung des RSM 200 im explosionsgeschützten Bereich müssen die Werte dem ATEX-Zertifikat entnommen werden.

Digitaler Ausgang DO_1 (galvanisch getrennt)

- Kann auf NAMUR (entsprechend DIN EN 60947-5 -6) oder Open Collector geschaltet werden
- Hat einen galvanisch getrennten Rückkanal, um eine aktive NAMUR Schleife als Signal am µC bereitzustellen. Dient zum Aktivieren der Ausgabe von Encoder-Telegrammen.
- Impulsausgabe bis 5 kHz oder UART-Tx Signal für Encoder-Telegramme

Digitaler Ausgang DO_2 (galvanisch getrennt)

- Kann auf NAMUR (entsprechend DIN EN 60947-5 -6) oder Open Collector geschaltet werden (Schalter)
- Impulsausgabe bis 5 kHz
- Statussignal
- DO 1 ist invertiertes Signal von DO 2
 (DO 1 ist verknüpft mit dem Statussignal, hält im Fehlerfall die Impulsausgabe an)



Digitaler Ausgang DO_3 und DO_4 (galvanisch getrennt)

- Open Collector
- Statussignal
- Impulsausgabe (max. 5 Hz)

7.3.2. Datenschnittstelle

Für Benutzung des RSM 200 im explosionsgeschützten Bereich müssen die Werte dem ATEX-Zertifikat entnommen werden.

Hinweis


Bei Verwendung der RS485-Schnittstelle muss das Gerät zusätzlich mit Strom versorgt werden.

Der Anschluss darf nur an einen separaten, bescheinigten, eigensicheren Stromkreis erfolgen.

Die Ex – relevanten Anschlusswerte finden sich in der Zulassung und im Abschnitt 7.1 Allgemeine Daten zum RSM 200.

7.4. Technische Daten Trennbarriere Ex-400

Allgemeine Daten	
Versorgungsspannung	9 – 28 V DC
Stromaufnahme	340 mA
Leistung	1 W
Abmessung Hutschienen-Gehäuse (L x B x H) [mm]	150 x 110 x 50
Gewicht	200 g
Schutzklasse	IP 20 (Hutschienenmodul) IP 65 (Wandmontage in einem geschlossenen Gehäuse)

Umgebungstemperatur	-40 °C ... +60 °C
Befestigung	auf 35 mm-Hutschiene oder optionales Wandgehäuse
Anschluss	0,25 ... 1 mm ² (Aderendhülse mit Kunststoffkragen)
EU-Baumusterprüfbescheinigung	TÜV 17 ATEX 207696
Ex Kennzeichnung	 II (2) G [Ex ia Gb] IIC
IECEX Kennzeichnung	IECEX TUN 19.0008
Eingangsdaten (eigensicher ia)	
Anschlussseite	eigensichere Versorgung des Gaszählers
Eigensichere Versorgung X2	
Anzahl	1
U _o	10,7 V
I _o	122 mA
P _o	325 mW
C _o	750 nF
L _o	1 mH
Eigensichere Schalteingänge X6	
Anzahl Schalteingänge	3
Eingangssignale	potenzialfreie Schaltkontakte, widerstandsbeschaltete Schaltkontakte
Frequenz	1 kHz
U _o	5,9 V
I _o	18 mA
P _o	27 mW
C _o	2800 nF
L _o	1 mH
Eigensichere Serielle Schnittstelle X4	
Anzahl Serielle Schnittstelle	1 x RS485
U _o	5,9 V
I _o	96 Ma
P _o	193 mW
C _o	1868 nF
L _o	1 mH
Baudrate	9600 – 38400

Ausgangsdaten (nicht eigensicher)	
Anschlussseite	Anschlüsse in den sicheren Bereich
Schaltausgänge X5	
Anzahl	3
U max	24 V
I max	50 mA
Serielle Schnittstelle X3	
Anzahl Serielle Schnittstelle	1 x RS485
U max	8 V
I max	165 mA
Baudrate	9600 - 38400

7.5. Übersicht über die verwendeten Werkstoffe

Benennung	Werkstoff
Gehäuse	Kugelgraphitguss (EN-GJS-18-LT, ASTM A395/A395M) Stahlguss (G20Mn5+QT, ASTM A-352 LCC /A-352 LCB) Feinkornstahl (P355QH1 DIN EN 10222-4 mit 3.1/ AD-A4, W13, W10 ASTM A350 LF2 Class1/ ASME SA350 LF2 Class1) Aluminium (AlSi 7 Mg 0,3; EN AC-42100 KT6; ASME: SB-EN 1706 AC-42100 KT6, (Casting, P-No. 26))
Strömungsgleich- richter	Kunststoff
Messzelle	Aluminium
Zählwerkskopf	Aluminium

125

Hinweis

Der RSM 200 in Nennweite DN50 besteht aus Aluminium oder aus Feinkornstahl; für diese Nennweite kommt kein Gusswerkstoff zum Einsatz.

7.6. Ex-Zulassungen und Konformitäten

Ex-Zulassungen	
	ATEX: 2014/34/EU (BVS 23 ATEX E 019 X) IECEx (IECEx BVS 23.0011X) NEC / CEC
Konformitäten	
	OIML R 137-1&2:2012 OIML D 11:2013 ISO 17089-1 AGA-Report Nr. 9 MID: 2014/32/EU PED: 2014/68/EU EMV: 2014/30/EU
Umwertemethoden	
	pT – Druck und Temperatur pTZ – Druck, Temperatur und Zustandszahl
Umwertemethoden	
	Festwert GERG 88 S GERGS-mod-H ₂ AGA 8 Gross Method 1 AGA 8 Gross Method 2 AGA NX-19-mod. (Relative Dichte) AGA NX-19 mod. (Normdichte) GOST 30319-2

Zum Teil noch nicht abgeschlossen
ggf. nachfragen bei RMG

8. Ereignismeldungen




Im Display werden ein vorliegender Fehler und eine vorliegende Warnung durch ein Warndreieck  und einen Pfeil  angezeigt, ein vorliegender Hinweis wird nur durch den Pfeil gekennzeichnet. Durch Drücken der Taste nach links  gelangt man zum Ereignis-Menü:



Abbildung 46: Fehlermeldung im Display

In diesem Menü werden dann die Ereignismeldungen mit Ereignisnummer, der Information über die vorliegende Störung und einer Kurzbeschreibung angezeigt.



Als Meldungstyp gibt es:

E	=	Error	=	Fehler.
W	=	Warning	=	Warnung
H	=	Hint	=	Hinweis

Es gibt die folgenden Fehlermeldungen:

8.1. Fehler (Gesamtübersicht)

Melde-Typ	Fehler-nr.	Kurzbezeichnung	Kommentar
E	1	ERROR_POWER_FAIL	Fehler beim Neustart des RSM 200 Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	2	ERROR_EEP_HW	Fehler EEPROM Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	3	ERROR_CRC_RAM_EEPROM	Fehler CRC des RAM Kontaktieren Sie den RMG Service
E	4	ERROR_CRC_EEPROM_EEPROM	Fehler CRC des EEPROM Kontaktieren Sie den RMG Service
E	5	ERROR_PARAMETER_RANGE	Es sind Parameter außerhalb des erlaubten Bereiches. Kontaktieren Sie den RMG Service
E	6	ERROR_SAFE_MODE_ON	Der RSM 200 kann in dem Parameterbereich nicht starten. Kontaktieren Sie den RMG Service
E	10	ERROR_PULSE_OUT_MAX	Kontrollieren Sie die Einstellungen in S: Digitale Ausgänge, S05 Impulswertigkeit NF , die maximale Ausgabefrequenz muss unter 7 Hz liegen.
E	11	ERROR_PWM	Fehler bei der Analogwertausgabe. Kontaktieren Sie den RMG Service
E	12	ERROR_FREQUENCY_OUT_MAX	Kontrollieren Sie die Einstellungen in S: Digitale Ausgänge, S08 Impulswertigkeit HF , die maximale Ausgabefrequenz muss unter 5 kHz liegen.
E	17	ERROR_QM_MIN	Der Durchfluss ist für länger als B09 Max.T zwischen B08 Schleichmenge Qb_ug und B05 Durchfluss min Qb_min . Vergrößern Sie die Zeit oder ändern Sie die Schleichmenge.
E	18	ERROR_FLOW_ADJUST_RANGE	Der Durchfluss ist über Qb_max. Verringern Sie Ihren Durchfluss oder erhöhen Sie B06 Durchfluss max Qb_max .
E	19	ERROR_FLOW_SEARCHMODE	Die Durchflussmessung ist nicht möglich oder ausgefallen. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	20	ERROR_PATH_INVALID	Die Geschwindigkeitsmessung auf einem Messpfad ist ausgefallen. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	22	ERROR_TEMP_SENSOR_SN	Überprüfen Sie die Eingabe der Seriennummer des Temperatursensors.
E	23	ERROR_TEMP_HW	Die Temperaturmessung ist gestört. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	24	ERROR_PRESSURE_SENSOR_SN	Überprüfen Sie die Eingabe der Seriennummer des Drucksensors.

E	25	ERROR_PRESSURE_HW	Die Druckmessung ist gestört. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	26	ERROR_GAS_EQUATION	Die Grenzwerte der gewählten Gasgleichung sind überschritten. Überprüfen Sie Druck, Temperatur und/oder die in E: Umwertung eingestellten Gasparameter.
E	27	ERROR_TEMP_MIN_MAX	Der Temperatursensor wird außerhalb des eingestellten Temperaturbereichs betrieben. Prüfen Sie D04 Temperatur min. und D05 Temperatur max.
E	28	ERROR_PRESSURE_MIN_MAX	Der Drucksensor wird außerhalb des eingestellten Druckbereichs betrieben. Prüfen Sie C04 Druck min. und C05 Druck max.

8.1.1. Auswirkungen von Fehlern, Warnungen und Hinweisen

Hinweis

Warnungen und Hinweise haben keinerlei Auswirkungen auf die Zähler und Störzähler.

Fehler und Warnungen werden bei im Ereignisarchiv gespeichert. Hinweise werden ebenfalls als Ereignisse angezeigt, werden aber nicht gespeichert und gehen z. B. nach einem Stromausfall verloren.

Im Folgenden werden die Fehler aufgelistet, unter denen weiter eine Zählung in den Normalen- oder den Stör-Zähler stattfinden kann. Bei allen anderen Fehlern wird die Zählung vollständig gestoppt.

Beim Auftreten folgender Fehler wird eine Zählung weiter in den „normalen“ Betriebsvolumen-Zähler weitergeführt. Überprüfen/beseitigen Sie dennoch den vorliegenden Fehler, da er ggf. Auswirkung auf Ihre Messungen hat.

Melde-Typ	Fehler-nr.	Kurzbezeichnung	Kommentar
E	10	ERROR_PULSE_OUT_MAX	Kontrollieren Sie die Einstellungen in S: Digitale Ausgänge, S05 Impulswertigkeit NF , die maximale Ausgabefrequenz muss unter 7 Hz liegen.
E	11	ERROR_PWM	Fehler bei der Analogwertausgabe. Kontaktieren Sie den RMG Service
E	12	ERROR_FREQUENCY_OUT_MAX	Kontrollieren Sie die Einstellungen in S: Digitale Ausgänge, S08 Impulswertigkeit HF , die maximale Ausgabefrequenz muss unter 5 kHz liegen.

Grundsätzlich wirken sich Fehler gleichermaßen auf Betriebs- und Normvolumenzähler aus; schaltet der Fehler die Zählung vom „normalen“ Betriebsvolumenzähler in den Störzähler für Betriebsvolumen, dann erfolgt dies analog auch für die Zähler des Normvolumens.

Beim Auftreten folgender Fehler wird eine Zählung nicht mehr in den „normalen“ Betriebsvolumen- und Normvolumen-Zähler weitergeführt, sondern die weitere Zählung erfolgt in den Betriebsvolumen- bzw. Normvolumen-Störzähler:

Melde-Typ	Fehler-nr.	Kurzbezeichnung	Kommentar
E	3	ERROR_CRC_RAM_EEPROM	Fehler CRC des RAM Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	17	ERROR_QM_MIN	Der Durchfluss ist für länger als B09 Max.T zwischen B08 Schleichmenge Qb_ug und B05 Durchfluss min Qb_min . Vergrößern Sie die Zeit oder ändern Sie die Schleichmenge.
E	18	ERROR_FLOW_ADJUST_RANGE	Der Durchfluss ist über Qb_max. Verringern Sie Ihren Durchfluss oder erhöhen Sie B06 Durchfluss max Qb_max .
E	20	ERROR_PATH_INVALID	Die Geschwindigkeitsmessung auf einem Messpfad ist ausgefallen. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	22	ERROR_TEMP_SENSOR_SN	Überprüfen Sie die Eingabe der Seriennummer des Temperatursensors.
E	23	ERROR_TEMP_HW	Die Temperaturmessung ist gestört. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	24	ERROR_PRESSURE_SENSOR_SN	Überprüfen Sie die Eingabe der Seriennummer des Drucksensors.
E	25	ERROR_PRESSURE_HW	Die Druckmessung ist gestört. Kontaktieren Sie den RMG Service.
E	26	ERROR_GAS_EQUATION	Die Grenzwerte der gewählten Gasgleichung sind überschritten. Überprüfen Sie Druck, Temperatur und/oder die in E: Umwertung eingestellten Gasparameter.
E	27	ERROR_TEMP_MIN_MAX	Der Temperatursensor wird außerhalb des eingestellten Temperaturbereichs betrieben. Prüfen Sie D04 Temperatur min. und D05 Temperatur max.
E	28	ERROR_PRESSURE_MIN_MAX	Der Drucksensor wird außerhalb des eingestellten Druckbereichs betrieben. Prüfen Sie C04 Druck min. und C05 Druck max.

8.2. Warnungen

Melde-Typ	Fehler-nr.	Kurzbezeichnung	Kommentar
W	101	WARNING_BATTERY_CAPACITY_LOW	Warnung: niedrige Batteriekapazität. Wechseln Sie die Batterie.
W	102	WARNING_MAINS_SUPPLY_FAIL	Warnung: Stromausfall Stellen Sie eine stabile Stromversorgung sicher.
W	103	WARNING_RTC_INVALID	Uhrzeit und Datum müssen neu gesetzt und bestätigt werden; z. B. nach einem Stromausfall. Nutzen Sie dafür die Eingabe des Codewortes.
W	104	WARNING_BOOSTER_POWER_FAIL	Kontaktieren Sie den RMG Service.
W	120	WARNING_FLOW_PATHCOMPENSATION	Warnung: Kompensation aktiv. Wechseln Sie ggf. in den zulässigen Durchflussbereich.
W	121	WARNING_FLOW_VOG_LIMIT_HIGH	Ändern Sie den Parameter in L: Parameter USZ L07 VoG max.
W	122	WARNING_PATH_AGC_HIGH	Die notwendige Verstärkung ist im Grenzbereich der Auswertemöglichkeit. Ändern Sie ggf. die Gaszusammensetzung.
W	123	WARNING_FLOW_BOTH_PATHS_INVALID	Beide Messpfade sind ausgefallen. Erhöhen Sie die in L: Parameter die L03 Tiefe des Medianfilters.

8.3. Hinweise

Melde-Typ	Fehler-nr.	Kurzbezeichnung	Kommentar
H	201	HINT_NEW_FIRMWARE_VERSION	Es liegt eine neue Firmware-Version vor.
H	202	HINT_METROLOGY_SWITCH_OPEN	Der Eichschalter ist geöffnet
H	203	HINT_CODE_WORD_SET	Das Code-Wort gesetzt
H	204	HINT_TESTMODE_ON	Der Testmode ist aktiv
H	205	HINT_FLOW_AUTO_FIR	Zur Verbesserung der Signalauswertung ist automatisch das zusätzliche, digitale Filter aktiv; mit erhöhter Stromaufnahme ist zu rechnen.
H	206	HINT_FLOW_REVERSE	Es liegt eine Rückströmung vor.
H	207	HINT_FLOW_AUTO_STACKING	Zur Verbesserung der Signalauswertung ist ein Autostacking automatisch aktiviert. Mit einer erhöhten Stromaufnahme ist zu rechnen.
H	208	HINT_SIGNAL_SNR_LOW	Das Signal/Rauschverhältnis ist niedrig. Ggf. ist eine Messung erschwert. I.A. wird das FIR oder das Autostacking aktiviert.
H	209	HINT_SIGNAL_SNR_WRN	Das Signal/Rauschverhältnis ist niedrig. Die Messung kann ausfallen.
H	210	HINT_SIGNAL_AMP_LOW	Kontaktieren Sie den RMG Service.
H	211	HINT_SIGNAL_AMP_HIGH	Kontaktieren Sie den RMG Service.
H	212	HINT_SIGNAL_TOF_EARLY	Kontaktieren Sie den RMG Service.
H	213	HINT_GASQUALITY_CHANGED	Anhand einer deutlich veränderten Schallgeschwindigkeit lässt sich ein Temperatursprung oder eine Änderung der Gaszusammensetzung erkennen.
H	214	HINT_SIGNAL_TOF_LATE	Kontaktieren Sie den RMG Service.
H	215	HINT_NO_SLEEPING	Im Batteriebetrieb kann das Gerät nicht in den Sleep-Modus schalten, insbesondere, wenn der Test-Mode aktiviert oder der IR-Lesekopf nicht richtig aufgelegt ist.

Hinweis

Im Batteriebetrieb soll der IR-Lesekopf nicht auf dem RSM 200 „liegen“ bleiben, da hieraus (auch ohne Kommunikation) ein erhöhter Stromverbrauch resultiert, verbunden mit einer verkürzten Lebensdauer.

Anhang

A Zählwerke

A1 Übersicht

Der Gaszähler verfügt über Zählwerke, die die gemessenen Durchflussmengen aufsummieren und speichern. Zählwerke sind für die folgenden Durchflusswerte verfügbar:

- Betriebsdurchfluss
- Normdurchfluss

Der Durchfluss wird integriert und zu dem Zählerstand des Volumenzählwerkes summiert. Folgende Zählwerke stehen zur Verfügung:

- Normvolumen
- Betriebsvolumen
- Normvolumen Error
- Betriebsvolumen Error
- Betriebsvolumen Total

Der Normvolumenzähler und der (Normvolumen-)Störzähler sind nur bei aktiviertem Mengenumwerter vorhanden. Die Auf-Integration des Durchflusses erfolgt im Fehlerfall auf die Störzählwerke.

Die Zählwerke werden inkrementiert und springen bei Erreichen ihres Maximalwertes auf den Wert null zurück. Der Zählerstand wird im Gerät als 32 Bit Integerzahl gespeichert. Über einen weiteren Parameter ist eine Einstellung der Zählwerksauflösung möglich. Diese kann mit dem Exponenten „Auflösung Exponent“ variiert werden.

Nur bei einem Exponenten von 0 entspricht die Integer-Zahl dem Zählerstand in Kubikmeter bzw. Kubikfuß. Ist der Exponent ungleich 0, muss aus der Integer-Zahl und der Auflösung die richtige Darstellung berechnet werden. Hierbei gilt folgende Regel:

- Negativer Exponent:
Erhöht die Auflösung und addiert in der Darstellung des Zählerstands ein Komma. Es entsteht eine Kommazahl in der Volumeneinheit Kubikmeter bzw. Kubikfuß.
- Exponent gleich 0:
Die Integer-Zahl entspricht dem Zählerstand
- Positiver Exponent:
Verringert die Auflösung und fügt in der Darstellung des Zählerstands rechts eine oder mehrere Nullen ein.

Die folgenden Tabellen zeigen die Darstellung der Zählwerke in Abhängigkeit von der Auflösungseinstellung.

		Zählwerksdarstellung Zählwerksstellen = 9	
Auflösung Exponent	Auflösung	Minimalwert m ³ bzw. ft ³	Maximalwert m ³ bzw. ft ³
Gespeicherte Integerzahl		000 000 000	999 999 999
-3	0,001	000 000,000	999 999,999
-2	0,01	0 000 000,00	9 999 999,99
-1	0,1	00 000 000,0	99 999 999,9
0	1	000 000 000	999 999 999
1	10	0 000 000 000	9 999 999 990
2	100	00 000 000 000	99 999 999 900
3	1000	000 000 000 000	999 999 999 000

Tabelle 12

Der Zählerstand wird stets als Integer-Zahl mit 32 Bit gespeichert. Erst unmittelbar vor der Anzeige auf dem Display oder in RMGView^{RSM} wird aus Zählerstand und Auflösung Exponent der Wert mit der richtigen Stellenanzahl als String zusammengesetzt. Der zusammengesetzte String enthält das physikalische Volumen in der parametrisierten Volumeneinheit, sprich in m³ oder cf. Der Benutzer merkt nichts von der internen Integer-Zahl, ihm wird ausschließlich der richtig zusammengesetzte String angezeigt.

Die Einheit der Zählwerke wird über die Wahl des Einheitensystems im Gerät eingestellt. Im metrischen Einheitensystem werden für die Volumenzähler die Einheiten Kubikmeter (m³) für Betriebs- und Normdurchfluss verwendet; im imperialen Einheitensystem die Einheiten Kubikfuß (ft³).

A2 Speicherung der Zählwerke

Die Speicherung der Daten erfolgt alle 30 s auf einem EEPROM. Der Datenspeicher kann nur eine endliche Anzahl von Schreibvorgängen durchführen, laut Datenblatt mindestens ca. 4 Millionen. Um eine maximale Gerätelaufzeit zu erreichen, wird der Datensatz abwechselnd an 20 verschiedenen Stellen des EEPROM's gespeichert. Die Datensätze sind mit einer 16-Bit Prüfsumme gesichert, die beim Auslesen überprüft wird. Wenn die Prüfsumme ungültig ist, kann der jeweilige Wert nicht als Backup verwendet werden.

B Modbus

Der RSM 200 besitzt eine passive RS485 Schnittstelle, d.h. die Schnittstelle muss extern versorgt werden.

136

Modbus parametrieren

Aktivierung Modbus

H03 RS485 Protokoll

0	Aus
1	Modbus RTU (Default)
2	Modbus ASCII

Die **Modbus - ID** wird über die **Koordinate H04** eingestellt (Default ist 1)

Das **Modbus - Register - Offset** (MRO) wird über **Koordinate H05** eingegeben (Default ist 1). Der MRO gilt bei Lese- und Schreiboperationen.

Baudrate

H01 Baudrate RS485 Schnittstelle

0	2400 Bps
1	9600 Bps
2	19200 Bps
3	38400 Bps (Default)

Schnittstellenparameter

Die Schnittstellenparameter können in **Koordinate H02** eingestellt werden.

H02 RS485 Schnittstellen Parameter

0	8N1 (Default)
1	8E1
2	8O1
3	7N1
4	7E1
5	7O1

Der RSM 200 kennt folgende Modbusbefehle:

- (03 Hex) Read Holding Registers
- (06 Hex) Preset Single Register
- (10 Hex) Preset Multiple Regs
- (08 Hex) Subfunktion 00 Hex: Return Query data

RSM 200 Exception Codes

- 01 Illegal Function
- 02 Illegal Data Address (Register nicht vorhanden)
- 03 Illegal Data Value (Register nicht beschreibbar oder Wert falsch)

Beispiel (Modbus Frage /Antwort):

Frage:	Sendezeichen	
Start Char	:	
Slave Address	01	
Function	03	
Starting Address Hi	07	
Starting Address Lo	CF	2000-1
No. of Points Hi	00	
No. of Points Lo	02	
LRC	24	
carriage return	cr	
line feed	lf	

Antwort:	Empfangszeichen	
Start Char	:	
Slave Address	01	
Function	03	
Byte Count	04	
Data Hi (Reg 2000)	3F	s.u.
Data Lo (Reg 2000)	80	s.u.
Data Hi (Reg 2001)	00	s.u.
Data Lo (Reg 2001)	00	s.u.
LRC	39	
carriage return	cr	
line feed	lf	

Beispiel (Modbus - Zahlenformate)

Daten- typ	Re- gister	Wert	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
float	2	1.0	0x3f	0x80	0x00	0x00						
Text	5	"90111200"	0x39	0x30	0x31	0x31	0x31	0x32	0x30	0x30	0x00	0x00
int	1	1357	0x05	0x4d								
long	2	698614	0x00	0x0a	0xa8	0xf6						

weitere Informationen entnehmen Sie der Modbus Spezifikation.

Besonderheiten des RSM 200-Modbus

- Datentypen (float, Text ...) können nur komplett gelesen bzw. geschrieben werden

menu16	:	1 Register
int16	:	1 Register
uint16	:	1 Register
int32	:	2 Register
uint32	:	2 Register
float	:	2 Register
string8	:	4 Register
string12	:	6 Register

- Es können maximal 125 Register (in einem Befehl) gelesen bzw. geschrieben werden.
- Textfelder müssen mindestens eine abschließende Null (0x00) haben.
- Das Schreiben von bestimmten Parametern führt zur internen Initialisierung der Hardware, bzw. zum:
 - Löschen von Zwischenergebnissen (Pulsausgabe, Zählwerksberechnung usw.).
 - Deshalb sollten die Parameter nur bei Bedarf überschrieben werden (z. B. Zählerfaktor)
 - Zählerstände werden als uint32 - Wert geliefert (ohne Komma)

Modbus - Register (Firmware-Vers.:1.20; Matrix: 127; 2023-10-23)

Schutz:

A – Anzeigewert (Read-Only)

C – Unter dem Codewort-Schutz (Write)

E – Unter dem Metrologischen Eichaster (Write)

N – Ohne Einschränkung (Write)

139

Volumen / Zählwerke

Koor-dinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De-fault	Einheit
A01	VolumeBase	300	A	IS_ICOUN-TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A02	VolumeMeasure-ment	302	A	IS_ICOUN-TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A03	VolumeBaseEr-ror	304	A	IS_ICOUN-TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A04	VolumeMeasure-mentError	306	A	IS_ICOUN-TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A05	VolumeMeasure-mentTotal	308	A	IS_ICOUN-TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A20	Counter-ResolutionExp	313	E	IS_INT16	-3	3	0	
A21	CounterDigits	314	E	IS_UINT16	9	9	9	

Durchfluss

Koor-dinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
B01	Qb	318	A	IS_FLOAT				&FlowUnit
B02	Qm	320	A	IS_FLOAT				&FlowUnit
B05	QmMin	521	E	IS_FLOAT	0.0	250.0	4.0	&FlowUnit
B06	QmMax	523	E	IS_FLOAT	16.0	2500.0	400.0	&FlowUnit
B08	QmUg	527	E	IS_FLOAT	0.0	250.0	1.0	&FlowUnit
B09	QmMinTime	529	E	IS_UINT16	0	10000	10	s
B10	KKAm2	530	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B11	KKAm1	532	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B12	KKA0	534	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B13	KKA1	536	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B14	KKA2	538	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B16	SystemStatus	341	A	IS_MENU				

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
B17	Qt	543	E	IS_FLOAT	0.0	250.0	16.00	&FlowUnit
B18	SK01Q	860	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B19	SK01F	862	E	IS_FLOAT				
B20	SK02Q	864	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B21	SK02F	866	E	IS_FLOAT				
B22	SK03Q	868	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B23	SK03F	870	E	IS_FLOAT				
B24	SK04Q	872	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B25	SK04F	874	E	IS_FLOAT				
B26	SK05Q	876	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B27	SK05F	878	E	IS_FLOAT				
B28	SK06Q	880	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B29	SK06F	882	E	IS_FLOAT				
B30	SK07Q	884	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B31	SK07F	886	E	IS_FLOAT				
B32	SK08Q	888	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B33	SK08F	890	E	IS_FLOAT				
B34	SK09Q	892	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B35	SK09F	894	E	IS_FLOAT				
B36	SK10Q	896	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B37	SK10F	898	E	IS_FLOAT				
B38	SK11Q	900	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B39	SK11F	902	E	IS_FLOAT				
B40	SK12Q	904	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B41	SK12F	906	E	IS_FLOAT				
B42	Alpha_Material	914	E	IS_FLOAT			26.3E-6	&1/Kelvin
B43	TempCalibra- tion	916	E	IS_FLOAT	-40	80	21	&Tempera- tureDegree Unit
B44	Kv	918	E	IS_FLOAT	0	10	1	

Druck

Koor-dinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De-fault	Einheit
C01	Pressure	326	A	IS_FLOAT				&PressureUnit
C02	PressureMode	555	E	IS_MENU			0	
C03	PressureDefault	556	C	IS_FLOAT	0.8	20.0	1.0	&PressureUnit
C04	PressureMin	558	E	IS_FLOAT	0.8	2.0	1.0	&PressureUnit
C05	PressureMax	560	E	IS_FLOAT	2.0	20.0	20.0	&PressureUnit
C08	Pressure offset	562	E	IS_FLOAT	-0,5	0,5	0.0	&PressureAbsoluteUnit
C09	Pressure slope	564	E	IS_FLOAT	0,8	1,2	1.0	
C13	PressureAt-mospheric	631	E	IS_FLOAT	0.5	1.5	1.0	&PressureAbsoluteUnit

141

Temperatur

Koor-dinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De-fault	Einheit
D01	Temp	324	A	IS_FLOAT				&TemperatureDegree-Unit
D02	TempMode	587	E	IS_MENU			0	
D03	TempDefault	588	E	IS_FLOAT	-40.0	80.0	20.0	&TemperatureDegree-Unit
D04	TempMin	590	E	IS_FLOAT	-40.0	80.0	-20.0	&TemperatureDegree-Unit
D05	TempMax	592	E	IS_FLOAT	-40.0	80.0	65.0	&TemperatureDegree-Unit
D07	TempOffset	823	E	IS_FLOAT	-5.0	5.0	0.0	&TemperatureDeltaUnit

Analyse

Koor-dinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De-fault	Einheit
E01	Conversion-Number	328	A	IS_FLOAT				
E02	Compressibility	633	A	IS_FLOAT	0.0	1.0	1.0	
E03	Zb	635	A	IS_FLOAT				
E04	Zn	637	A	IS_FLOAT				
E05	Compressibility-Mode	639	E	IS_MENU			0	
E06	Compressibility-Default	640	C	IS_FLOAT	0.6	1.0	1.0	
E07	Ho	642	C	IS_FLOAT	7.0	15.0	11.0	MJ/m3
E08	Rhon	644	C	IS_FLOAT	0.6	1.5	0.8	kg/m3

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
E09	Dv	646	C	IS_FLOAT	0.0	100.0	1.0	
E10	CO2	648	C	IS_FLOAT	0.0	10.0	0.0	Mol-%
E11	N2	650	C	IS_FLOAT	0.0	15.0	0.0	Mol-%
E12	H2	652	C	IS_FLOAT	0.0	30.0	0.0	Mol-%
E20	PresureBase	654	A	IS_FLOAT				&PressureAbsoluteUnit
E21	TempBase	658	A	IS_FLOAT				&TemperatureDegree- Unit
E22	GergTBMMode	656	A	IS_FLOAT			4	&TemperatureDegree- Unit
E23	ConditionRefe- renceTPT	660	C	IS_MENU				
E24	PTSampletime	661	C	IS_UINT16	1	30	30	s

Strom-Ausgang

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
F01	CurrentOut	330	A	IS_FLOAT				mA
F02	CurrentMode	5400	N	IS_MENU				
F03	CurrentSouce	5401	N	IS_MENU				
F04	CurrentMin	5402	N	IS_FLOAT	-40.0	50000.0	1.0	&CurrentOutput- ModuleUnit
F05	CurrentMax	5404	N	IS_FLOAT	-40.0	50000.0	20.0	&CurrentOutput- ModuleUnit
F06	CurrentDefault	5406	N	IS_FLOAT	0.0	24.0	12.0	mA
F07	CurrenDamping	5408	N	IS_FLOAT	0.0	1.0	0.7	

Information

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
G01	BuildYear	675	E	IS_UINT16	2023	2099	2023	
G02	SwVersion	676	A	IS_FLOAT				Rev
G04	SVNRevision	678	A	IS_UINT32				Rev
G05	SerialNo	680	E	IS_UINT32	0	99999999	0	
G06	Checksum	682	A	IS_HEX16				Hex
G07	Device- Number	815	N	IS_STRING 12			ABCD 1234	
G10	NormDruck	693	A	IS_FLOAT	0.0	100.0	1.0	&Pressure- AbsoluteUnit
G11	Pressure- SensorPMin	685	A	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.8	&Pressure-Unit

Koordinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
G12	Pressure-SensorPMax	687	A	IS_FLOAT	0.0	100.0	10.0	&Pressure-Unit
G13	Pressure-SerialNumber	689	E	IS_UINT32	0	42949 67295		
G14	NormTempC	695	A	IS_FLOAT	0.0	300.0	273.15	&Temperature-DegreeUnit
G15	TempSensor-TMin	1695	A	IS_FLOAT	-50.0	100.0	-25.0	&Temperature-DegreeUnit
G16	TempSensor-TMax	1697	A	IS_FLOAT	-50.0	100.0	70.0	&Temperature-DegreeUnit
G17	TempNo	697	E	IS_UINT32	0	42949 67295		
G18	Electronic SerialNo	699	E	IS_UINT32			99999999	
G23	DateBattery-Change	705	A	IS_DATE			010100	
G24	BatteryCapacityLeft	790	A	IS_UINT16	0	100	100	%
G25	Battery-Change	791	C	IS_MENU			0	
G27	BatteryCapacity	794	E	IS_UINT16				Ah
G28	Operating-Mode	783	E	IS_MENU			0	

RS 485 Kommunikation

Koordinate	Name	Modbus-Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
H01	Modbus ID	5503	N	IS_UINT16	1	247	1	
H02	Modbus Registeroffset	5504	N	IS_UINT16	0	10000	1	
H03	SerBaudrate1	5500	N	IS_MENU			1	Bps
H04	SerBits1	5501	N	IS_MENU			0	
H05	SerProtocol1	5502	N	IS_MENU			1	
H06	SerBaudrate2	5505	N	IS_MENU			3	Bps
H07	SerBits2	5506	N	IS_UINT16			0	
H08	SerProtocol2	5507	N	IS_UINT16			1	
H09	SerBaudrate4	5508	N	IS_MENU			1	Bps
H10	SerBits4	5509	N	IS_MENU			0	
H11	SerProtocol4	5510	N	IS_UINT16			1	

USZ Messwerte

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
I02	VoG	346	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I03	SoS	348	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I04	FlowDirection	345	A	IS_MENU			1	
I05	RatioVoG	354	A	IS_FLOAT				
I06	RatioSoS	356	A	IS_FLOAT				
I07	P1_Signal-Acceptance	364	A	IS_UINT16				%
I09	P1_VoG	366	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I10	P1_SoS	368	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I11	P2_Signal-Acceptance	370	A	IS_UINT16				%
I13	P2_VoG	374	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I14	P2_SoS	376	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit

Messpfad 1 Diagnose

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
J11	P1BA_SNR	1018	A	IS_FLOAT				dB
J12	P1AB_SNR	1020	A	IS_FLOAT				dB
J15	P1BA_AGC_Actual	1026	A	IS_FLOAT				dB
J16	P1AB_AGC_Actual	1028	A	IS_FLOAT				dB

Messpfad 2 Diagnose

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
K11	P2BA_SNR	1118	A	IS_FLOAT				dB
K12	P2AB_SNR	1120	A	IS_FLOAT				dB
K15	P2BA_AGC_Actual	1126	A	IS_FLOAT				dB
K16	P2AB_AGC_Actual	1128	A	IS_FLOAT				dB

USZ Parameter

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
L01	AverFilterWeight	2000	C	IS_FLOAT	0.0	1.0	1.0	
L02	MeasureRate	2002	E	IS_UINT16	1.0	5.0	2.0	/s
L03	MedianFilterSize	2003	C	IS_UINT16	1.0	20.0	10.0	
L05	WarnLimit_AGC_high	2006	N	IS_FLOAT	60.0	80.0	70.0	dB
L06	WarnLimit_LowSNR	2008	E	IS_FLOAT	5.0	40.0	15.0	dB
L07	WarnLimit_MaxVoG	2010	E	IS_FLOAT	0.0	50.0	35.	&Velocity-Unit
L08	Limit_AcceptRate_Low	2012	E	IS_UINT16	10.0	90.0	20.0	%
L09	Limit_AcceptRate_High	2013	E	IS_UINT16	10.0	90.0	50.0	%
L10	Limit_MinSNR	2014	E	IS_FLOAT	5.0	40.0	10.0	dB
L18	TxFrequency	2029	E	IS_UNIT32	10	500	200	kHz
L19	TxPeriods	2031	E	IS_UINT16	2	5	3	
L20	RxPeriods	2032	E	IS_UINT16	2	10	3	
L21	RxMinAmplitude	2033	E	IS_UINT16	5	30	15	%
L22	AlgoMode	2034	E	IS_MENU				
L27	HinkleyAlpha	2040	E	IS_FLOAT	1.0	10.0	2.0	

Abgleich USZ

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
M01	Diameter	5000	E	IS_FLOAT	0.0	500	58.0	&LengthUnit
M02	P1_Length	5002	E	IS_FLOAT	0.0	1000	188.5	&LengthUnit
M03	P1_Angle	5004	E	IS_FLOAT	0.0	89	76	°
M04	P1_LengthSensorA	5006	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M05	P2_LengthSensorB	5008	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M06	P2_Length	5010	E	IS_FLOAT	0.0	1000	185.5	&LengthUnit
M07	P2_Angle	5012	E	IS_FLOAT	0.0	89	76	°
M08	P2_LengthSensorA	5014	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M09	P2_LengthSensorB	5016	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M10	P1_TsysAbs	5018	E	IS_FLOAT	-100	100	0.0	µs
M11	P1_TsysDiff	5020	E	IS_FLOAT	-10	10	0.0	µs
M12	P2_TsysAbs	5022	E	IS_FLOAT	-100	100	0.0	µs
M13	P2_TsysDiff	5024	E	IS_FLOAT	-10	10	0.0	µs

Reynoldskorrektur

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Ein- heit
N01	ReynoldsNo	350	A	IS_FLOAT				
N02	ReynoldsNoMin	5100	E	IS_FLOAT	10	10000	100	
N05	ReynoldsCorrection	5102	E	IS_MENU			1	
N06	DetectedMediumReynolds	5103	A	IS_MENU			0.0	
N07	Correction_Koeffm2	5104	E	IS_FLOAT			0.0	
N08	Correction_Koeffm1	5106	E	IS_FLOAT			0.0	
N09	Correction_Koeffm0	5108	E	IS_FLOAT			0.0	
N10	Correction_Koeff1	5110	E	IS_FLOAT			0.0	
N11	Correction_Koeff2	5112	E	IS_FLOAT			0.0	
N12	MF_Koeff2	5114	E	IS_FLOAT	0.0	0,005	0.00191935	
N13	MF_Koeff1	5116	E	IS_FLOAT	-1.0	0.0	-0.604784	
N14	MF_Koeff0	5118	E	IS_FLOAT	150	250	195.16	
N15	T_from_SoS_Koeff2	5120	E	IS_FLOAT	0.0	0,01	0.00286	
N16	T_from_SoS_Koeff2	5122	E	IS_FLOAT	-5	0.0	-1.078	
N17	T_from_SoS_Koeff2	5124	E	IS_FLOAT	-1000	0.0	-61.69	

Signalsuche

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	De- fault	Einheit
R01	cmin	5200	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
R02	cmax	5202	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
R03	expectedSoS	5204	C	IS_FLOAT	250.	900.	342.	&VelocityUnit
R05	SearchWindowSize	5207	E	IS_UINT16	128	1536	1024	
R06	MeasWindowSize	5208	E	IS_UINT16	128	1536	256	
R07	AmplResolutionADC	5209	E	IS_MENU			3	Bit
R08	SampleFreqADC	5210	E	IS_MENU			1	ns

Digitale Ausgänge

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
S01	OutputMode1	5300	E	IS_MENU			0	
S02	OutputMode2	5301	E	IS_MENU			0	
S03	OutputMode3	5302	E	IS_MENU			0	
S04	OutputMode4	5303	E	IS_MENU			0	
S05	LF1 Mode	5328	E	IS_MENU			0	

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
S06	LF2 Mode	5329	E	IS_MENU			0	
S07	PulseOutputFactorLF	5304	E	IS_FLOAT	0,01	100	10	&ImpulseUnit
S08	OutputPulseWidthLF	5306	E	IS_MENU			0	ms
S09	OutputFrequencyMode	5307	E	IS_MENU			0	
S10	PulseOutputFactorHF	5308	E	IS_FLOAT	1.0	999000.0	36000.0	&ImpulseUnit
S11	OutputFrequency- AtQmMax	5310	A	IS_FLOAT				Hz
S12	OutputFrequencyTest	5312	N	IS_FLOAT	0.00	5000.0	2000.0	Hz
S13	OutputFrequencyMax	5314	E	IS_FLOAT	0.00	5000.0	5000.0	Hz
S14	OutputFlowRate	5316	A	IS_FLOAT				&FlowUnit
S15	OutputCalcFrequency	5318	A	IS_FLOAT				Hz
S16	OutputFrequency	5320	A	IS_FLOAT				Hz
S17	OutputFrequencyError	5322	A	IS_FLOAT				%
S18	EncoderSampleTime	5324	E	IS_UINT16	500	30000	500	ms
S19	EncoderABRelation	5325	E	IS_UINT16	2	100	2	ms
S20	EncoderCRCStart	5326	E	IS_UINT16			1	
S21	EncoderFirstTime	5327	E	IS_UINT16	50	30000	500	ms

Entwicklungsparameter

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
T01	Delay tSer	3200	E	IS_FLOAT	1.0	10	1.0	µs
T02	Delay MuxOn	3202	E	IS_FLOAT	1.0	100000	200	µs
T03	Delay BoosterOn	3204	E	IS_FLOAT	1.0	100000	2000	µs
T04	Delay AMPOn	3206	E	IS_FLOAT	1.0	100000	1500	µs
T05	Delay TxSignal	3208	E	IS_FLOAT	1.0	100000	10	µs
T06	Delay MuxOff	3210	E	IS_FLOAT	1.0	100000	1.0	µs

Einheitensystem

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
U01	UnitSystem	3300	E	IS_MENU			0	
U02	VolumeUnit	3301	E	IS_MENU				
U03	FlowUnit	3302	E	IS_MENU				
U04	ImpulseUnit	3303	E	IS_MENU				
U05	TemperatureDegreeUnit	3304	E	IS_MENU				

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
U06	TemperatureDeltaUnit	3305	E	IS_MENU				
U07	PressureUnit	3306	E	IS_MENU				
U08	PressureAbsoluteUnit	3307	E	IS_MENU				
U09	LengthUnit	3308	E	IS_MENU				
U10	VelocityUnit	3309	E	IS_MENU				
U11	DensityUnit	3310	E	IS_MENU				
U12	CalorificUnit	3311	E	IS_MENU				

Archive

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
X01	TimeStr	714	E	IS_TIME				h
X02	DateStr	717	E	IS_DATE				
X04	TimeDateConfirmed	776	C	IS_MENU			0	
X10	DeleteParLog	722	E	IS_MENU			0	
X11	FillLevelParaArchive	723	A	IS_UINT16			0	%
X12	DeleteParLogE	724	E	IS_MENU			0	
X13	FillLevelParaArchiveE	725	A	IS_UINT16			0	%
X14	DeleteEvtLog	726	E	IS_MENU			0	
X15	FillLevelEvenArchive	727	A	IS_UINT16			0	%
X16	ArchiveMode	728	E	IS_MENU			0	
X17	IntervalMinuteArchive	729	E	IS_MENU			2	
X18	DeleteMinuteArchive	730	E	IS_MENU			0	
X19	FillLevelMinuteArchive	731	A	IS_MENU16			0	%
X20	DeleteDayArchive	732	E	IS_MENU				
X21	FillLevelDayArchive	733	A	IS_UINT16			0	%
X22	DeleteMonthArchive	734	E	IS_MENU			0	
X23	FillLevelMonthArchive	735	A	IS_UINT16			0	%
X24	DeleteAllArchives	812	E	IS_MENU			0	

Debug

Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
Y12	ResetAllParameters	22	E	IS_UNIT32			43214321	

Einstellungen



Koor- dinate	Name	Modbus- Register	Schutz	Datentyp	Min.	Max.	Default	Einheit
Z15	CodeWord	777	N	IS_CODE16	0	9999	0	
Z16	CodeWordInput	778	C	IS_CODE16	1	9999	1234	
Z17	DeviceType	779	E	IS_MENU				
Z24	TestMode	780	C	IS_MENU				
Z25	VolumeMode	781	E	IS_MENU				
Z26	CurveLinearizationQ	782	E	IS_MENU				
Z27	Corr_Alpha_Material	784	E	IS_MENU				
Z30	PowerSupplyMode	813	E	IS_MENU				
Z41	Language	814	N	IS_MENU				

C Durchflusskalibrierung

Stellen Sie eine Datenverbindung zum Zähler mit der Software RMGView^{RSM} über die Infrarotschnittstelle her. Bitte achten Sie darauf, dass das Kabel des IR-Kopfes senkrecht nach unten zeigt.



Abbildung 47: Datenverbindung mit der RMGView^{RSM}

Melden Sie sich am Messgerät als "Konfigurator" an; dies kann über den Button  ausgewählt werden. Bitte geben Sie das Passwort "RMGRSM-C" ein, bestätigen Sie es und das Aussehen des Buttons ändert sich auf .

Zusätzlich muss der Eichschalter gedrückt werden, siehe *Abbildung 16: Position des Eichschalters*.

Durch Drücken des Buttons "Werkzeuge" in der oberen Zeile gelangt man in das Menü „Kennlinienkorrektur“. Verwenden Sie dieses Tool, um das Messgerät zu kalibrieren.

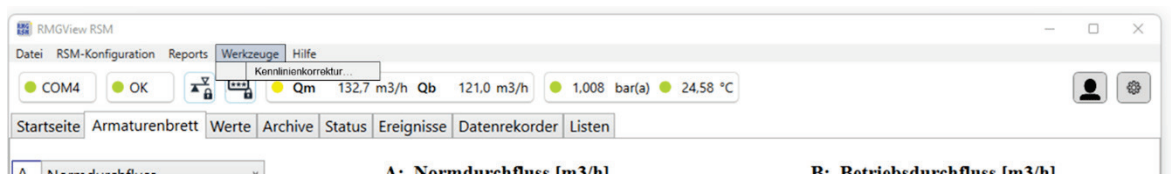


Abbildung 48: Werkzeug Kennlinienkorrektur

Das Tool „Kennlinienkorrektur“ wird dann angezeigt.

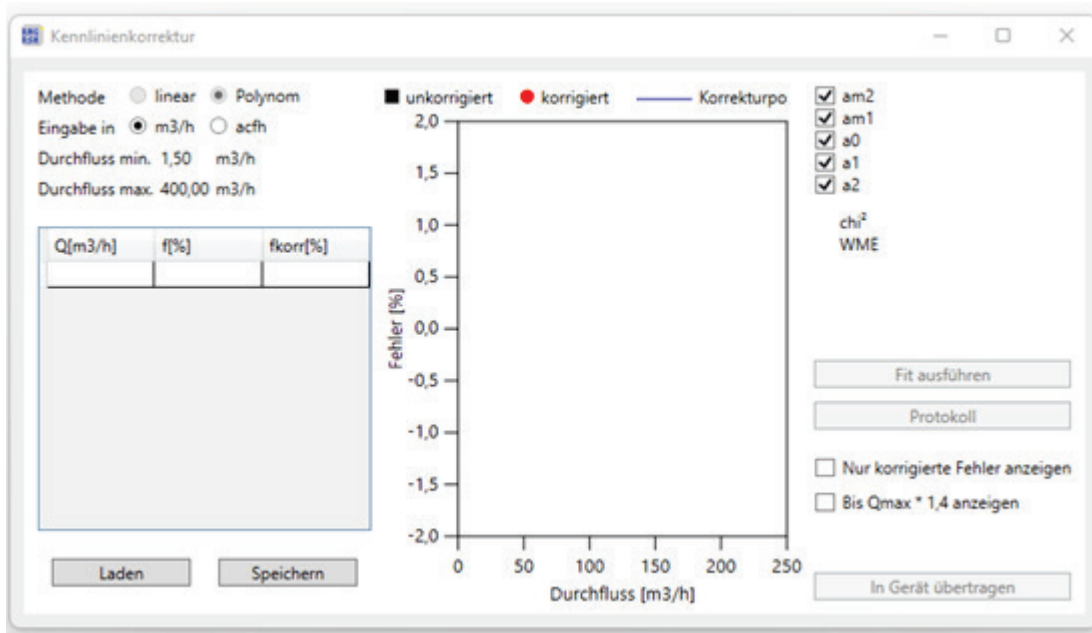


Abbildung 49: Kennlinienkorrektur-Tool

Unter Q [m³/h] sind die Kalibrierpunkte bei verschiedenen Durchflüssen (Durchflussreihenfolge: ansteigend, keine willkürliche Reihenfolge) und unter f [%] die relativen Abweichungen (f[%]) von der Referenz bei diesen Durchflüssen einzugeben.

$$f[\%] = \frac{Q(\text{gemessen}) - Q(\text{Referenz})}{Q(\text{Referenz})} \cdot 100\%$$

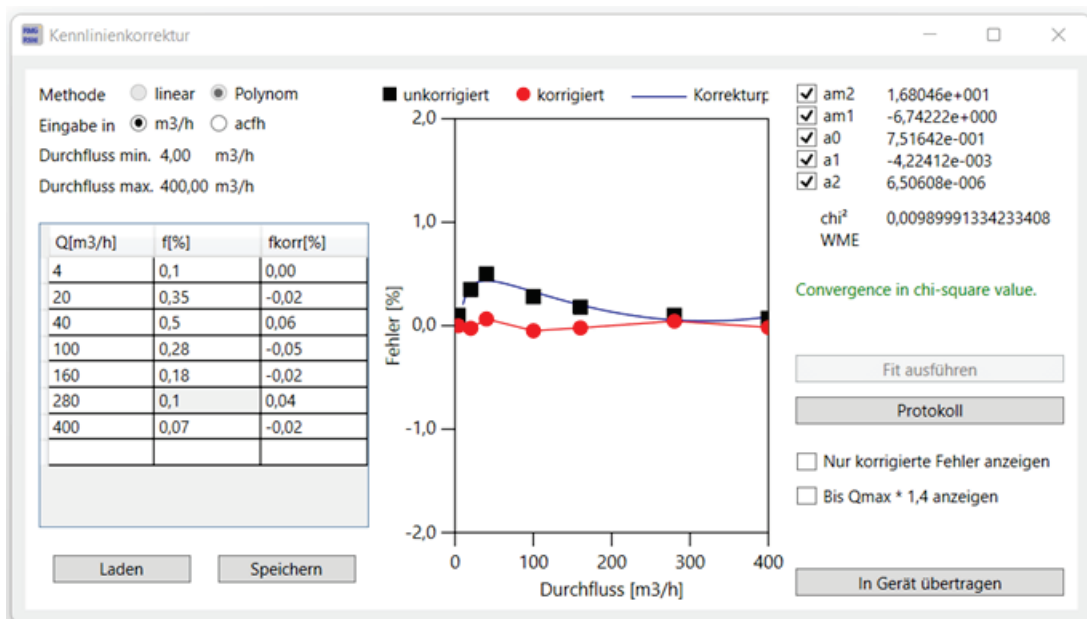


Abbildung 50: Werteeingabe im Kennlinienkorrektur-Tool

Mit „Fit ausführen“ (in der Mitte der rechten Seite) werden die Koeffizienten des Kalibrierpolynoms a_2 , a_1 , a_0 , a_1 und a_2 berechnet und angezeigt. Zusätzlich wird auch ein Restfehler angegeben. Mit „In Gerät übertragen“ (in der rechten unteren Ecke) werden diese Koeffizienten in das Gerät übertragen.

152

The screenshot shows the RMGView RSM software interface. At the top, there are status indicators for COM4, OK, Qm (131.8 m3/h), Qb (119.5 m3/h), 0.9974 bar(a), and 23.13 °C. Below this is a navigation menu with options like Startseite, Armaturenbrett, Werte, Archive, Status, Ereignisse, Datenrekorder, and Listen. The main area displays a table with columns for Koord, Name, Wert, and Einheit. The table lists various parameters, including flow rates, temperatures, and calibration coefficients (A-1, A-2, A0).

Koord	Name	Wert	Einheit
B-01	§Normdurchfluss	119,5	m3/h
B-02	§Betriebsdurchfluss	131,8	m3/h
B-05	§Durchfluss min.	4,00	m3/h
B-06	§Durchfluss max.	400,00	m3/h
B-08	§Schleimengengr.	1,00	m3/h
B-09	§Max.T >=Qug+ <Qmin	10	s
B-10	§Koeffizient A-2	16,80458	
B-11	§Koeffizient A-1	-6,742224	
B-12	§Koeffizient A0	0,751642	
B-13	§Koeffizient A1	-0,004224119	
B-14	§Koeffizient A2	6,506084E-06	
B-16	System Status	OK	
B-17	§Trenndurchfluss	16,0	m3/h
B-18	§Durchfluss 1	0	m3/h
B-19	§Fehler 1	0	%
B-20	§Durchfluss 2	0	m3/h
B-21	§Fehler 2	0	%
B-22	§Durchfluss 3	0	m3/h

Abbildung 51: Übertragen der Kennlinienkoeffizienten

Die Polynomkoeffizienten werden dann in das Menü B Durchfluss in die Koordinaten B10 bis B14 geschrieben.

Im Menü **Z Einstellungen** mit **Z26 Kennlinienkorr.** kann diese Korrektur angewandt werden, wenn man "An" wählt.

Hinweis

Außerhalb von Q_{\min} bis Q_{\max} wird der jeweils letzte Kalibrierwert eingefroren.

Reihenfolge der Durchflüsse

Unabhängig vom verwendeten Messgas müssen die Prüfungen (mindestens) mit den folgenden Testdurchflüssen für jeden Prüfdruck durchgeführt werden:

ISO 17089-1, OIML R137-1, Richtlinie 2014/32/EU, MI002 (MID) Für den Messbereich 1:20 Q_{min} stimmt mit dem Testpunkt 0.05 überein	Durchflusswerte nach AGA 9
	Q_{min}
Q_{min}	$0.025 \times Q_{max}$
$0.05 \times Q_{max}$	$0.05 \times Q_{max}$
$0.1 \times Q_{max}$	$0.1 \times Q_{max}$
$0.25 \times Q_{max}$	$0.25 \times Q_{max}$
$0.4 \times Q_{max}$	$0.4 \times Q_{max}$
$0.7 \times Q_{max}$	$0.7 \times Q_{max}$
Q_{max}	

Tabelle 13

Bemerkung:

Es wird empfohlen, bei zu kalibrierenden Messbereichen größer als 1:50 zusätzliche Prüfdurchflüsse unter $0,05 \times Q_{max}$ hinzuzufügen, z. B.

1:100 $0,02 \times Q_{max}$

1:150 $0,01 \times Q_{max}$,

..

Die Mindestmesszeit für jeden Prüfpunkt beträgt 100 s und muss den Anforderungen an die Mindestmesszeit entsprechen, die bei der Prüfung der Prüfeinrichtung in Bezug auf die Unsicherheit verwendet werden.

Die Messung eines Prüfdurchflusses sollte mindestens 3-mal wiederholt werden. Diese drei Prüfergebnisse dürfen keinen Trend der Messabweichung in einer Richtung aufweisen, der eine Differenz überschreitet von:

$$|f_n - f_{n-2}| > 0,15\% \text{ für } Q \geq Q_t$$

bzw. $|f_n - f_{n-2}| > 0,30\% \text{ für } Q < Q_t$

Es ist mindestens ein weiterer Testpunkt erforderlich, bis drei aufeinanderfolgende Messungen bei einem Messpunkt diese Anforderung erfüllen.

Wenn der Pulsausgang für die Prüfung verwendet wird, muss sichergestellt werden, dass die Anzahl der gemessenen Pulse während eines Prüfpunkts eine Auflösung des Messwerts von mindestens

$0,05\%$ bei Prüfdurchflüssen $> Q_t$, oder

0,1% für Prüfdurchflüsse $< Q_t$,

erreicht. Dies kann durch eine verlängerte Messzeit oder durch die Festlegung eines geeigneten Pulsfaktors am Zähler vor der Prüfung erreicht werden.

Die maximal zulässigen Abweichungen für alle Prüfergebnisse ergeben sich aus dem für den einzelnen Zähler geltenden Übergangsdurchfluss Q_t :

$Q_{\min} \leq q < Q_t$	$\pm 2.0 \%$	
$Q_t \leq q \leq Q_{\max}$	$\pm 1.0 \%$	
Q_t	$Q_{\min}/Q_{\max} = 1:20$	$\leq 0.20 Q_{\max}$
	$Q_{\min}/Q_{\max} = 1:30$	$\leq 0.15 Q_{\max}$
	$Q_{\min}/Q_{\max} = 1:50$	$\leq 0.10 Q_{\max}$

Hinweis

Informieren Sie den Hersteller, wenn das zu prüfende RSM 200-Messgerät nicht innerhalb der Fehlergrenzen liegt. Wenn die Konformität nicht nachgewiesen werden kann, muss das Gerät gekennzeichnet werden

Datenaufzeichnung während der Prüfung

Die Mess- und Diagnosedaten des RSM 200 werden während der Prüfung über die Infrarotschnittstelle übertragen und von der Software RMGView^{RSM} automatisch aufgezeichnet. Nach Abschluss aller Messwiederholungen für einen Prüfdurchfluss geben Sie den mittleren Fehler in das Tool der Kennlinienkorrektur der Software RMGView^{RSM} ein.

Klicken Sie auf "Enter", um einen neuen Durchflusswert einzugeben. Wiederholen Sie alle oben beschriebenen Schritte, bis Sie mindestens sieben verschiedene Durchflusswerte erfasst haben.

Zählereinstellung und Fehlerkorrektur

Zur Korrektur der Kennlinie wird im Messgerät ein durchflussabhängiges Polynom angewandt.

$$Err(Q) = \frac{a_{-2}}{Q^2} + \frac{a_{-1}}{Q} + a_0 + a_1 \cdot Q + a_2 \cdot Q^2$$

Nachdem diese Korrektur durchgeführt wurde, muss die Zählereinstellung mit mindestens einem weiteren Testdurchfluss (empfohlen mindestens: $0,25 \times Q_{\max}$, $0,4 \times Q_{\max}$, $0,7 \times Q_{\max}$, $1,0 \times Q_{\max}$) verifiziert werden. Geben Sie die Messabweichungen vom Referenzmessgerät "wie festgestellt" in die Software RMGView^{RSM} ein. Diese

Werte müssen mit der vorhergesagten Messabweichung innerhalb von $\pm 0,1\%$ übereinstimmen.

Nach Abschluss der Kalibrierung, Justierung und Verifizierung des RSM 200 kann mit der Software RMGView^{RSM} durch Anklicken der Schaltfläche „Report erstellen“ unter Reports automatisch ein Kalibrierbericht mit allen relevanten Informationen erstellt werden. Zusätzliche Informationen zu den Tests können als Beschreibungsdaten eingegeben werden.

D Aufbau der Archive

In diesem Anhang finden Sie weitere Informationen zu den Archiven:

- Archivgröße
- Archivtypen
 - Parameterarchive
 - Ereignisarchive
 - Messwertarchive
- Archivheader
- Auslesen der Archivdaten über Modbus

156

D1 Archivgröße

Der gesamte, verfügbare Speicher für Archive beträgt 506880 Byte. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Archivtyp	Bytes / Eintrag	Summe in Bytes	Anzahl Einträge
Parameterarchiv (eichamtlich)	34	10200	300
Parameterarchiv (nicht-eichamtlich)	34	10200	300
Ereignisarchiv	22	3600	200
Periodenarchiv	42	369600	8800
Tagesarchiv	42	4200	100
Monatsarchiv	42	1050	25
Summe		505950	

D2 Archivtypen

D2.1 Parameterarchive

Das Parameterarchiv enthält die Historie mit allen Änderungen der Parameter. Es wird hierbei die Uhrzeit der Änderung sowie der alte und neue Parameterwert im Archiv gespeichert.

Die Parameterarchive sind unterteilt in jeweils ein Archiv für eichamtliche und nicht-eichamtliche Parameter.

Interner Aufbau eines Eintrags:

Inhalt	Datentyp	Länge in Byte
Ordnungsnummer	UINT16	2
Uhrzeit u. Datum (Gerätezeit)	UINT32	4
Koordinate	UINT16	2
Alter Parameterwert	CHAR	12
Neuer Parameterwert	CHAR	12
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Gesamtlänge: 34

157

Koordinate:

- High Byte: Spalte („A“-„Z“ als ASCII)
- Low Byte: Zeile

Ein Wert im Feld Koordinate von 4103h entspricht der **Koordinate A 03**.

D2.2 Ereignisarchive

Im Ereignisarchiv werden Fehlermeldungen, Warnungen und Hinweise gespeichert, die während des Betriebs des RSM 200 aufgetreten, bzw. (wieder) verschwunden sind.

Interner Aufbau eines Eintrags:

Inhalt	Datentyp	Länge in Byte
Ordnungsnummer	UINT16	2
Uhrzeit u. Datum (Gerätezeit)	UINT32	4
Ereignisnummer	UINT16	2
Ereignis Info	CHAR	6
Ereignistyp	UINT16	2
Ereignisdetail	UINT32	4
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Gesamtlänge: 22

Ereignistyp:

- High Byte: Typ ('E' = Error, 'W' = Warnung, 'H' = Hinweis)
- Low Byte: 0 = Ereignis geht, 1 = Ereignis kommt

D2.3 Messwertarchive

In den Messwertarchiven werden periodisch Zählerstände und Mittelwerte von wichtigen Messgrößen gespeichert.

Es sind drei Arten von Messwertarchiven realisiert:

- Periodenarchiv (einstellbar: 15, 30 oder 60 Minuten)
- Tagesarchiv
- Monatsarchiv

Interner Aufbau eines Eintrags:

Inhalt	Datentyp	Länge in Byte
Ordnungsnummer	UINT16	2
Unixzeit (Gerätezeit)	UINT32	4
Normvolumen	INT32	4
Betriebsvolumen	INT32	4
Normvolumen Error	INT32	4
Betriebsvolumen Error	INT32	4
Exponent Zählwerksauflösung	INT16	2
Zählwerksstellen	UINT16	2
Druck Mittelwert	FLOAT	4
Temperatur Mittelwert	FLOAT	4
Kompressibilität Mittelwert	FLOAT	4
Status	UINT16	2
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Gesamtlänge: 42

Aus dem Zählerstand (Volumen) und dem Exponenten der Zählwerksauflösung wird die Anzeige des Zählwerksstands in Kubikmetern bzw. Kubikfuß erstellt. Auf dem Display und im RMGView^{RSM} werden die Volumina (Normvolumen, Betriebsvolumen, Normvolumen Error und Betriebsvolumen Error) entsprechend formatiert angezeigt. Angezeigt werden nicht die Archivwerte: Exponent der Zählwerksauflösung und Zählwerksstellen.

D3 Archiv Anzeige

Das Archiv wird aus dem EEPROM ausgelesen und auf dem Display dargestellt. Die Darstellung besteht aus der Statuszeile und 5 weiteren Zeilen mit einer Maximallänge von 19 Zeichen. Der weitere Platz auf der rechten Seite dient der

Darstellung der Scrollbar. In der Übersichtsdarstellung ist das erste Zeichen der Anzeige für den Zeilenmarker reserviert.

Das Scrollen zwischen den Einträgen ist bei Parameter- und Eventarchiv in der Übersichts- und der Detailansicht möglich. Im Messwertarchiv (Monats-, Tages-, Periodenarchiv) geht das nur in der Übersichtsanzeige.

In den Messwertarchiven sind auf Grund der hohen Anzahl an darzustellenden Inhalten diese auf 4 Seiten der Detailansicht verteilt. Das Wechseln zwischen den Seiten erfolgt über die vertikale Scrollfunktion. Jeder Wert x wird in einer eigenen Zeile dargestellt, so kann die volle Anzahl an Stellen der Zahl genutzt werden.

D4 Archivheader

Jeder Archivtyp enthält einen Verwaltungsheader, der Informationen enthält, um das Archiv abrufen zu können.

Der Header ist folgendermaßen aufgebaut:

Inhalt	Datentyp	Länge in Byte
Ordnungsnummer des nächsten Archivs (größter Wert = 32768, dann wieder = 0)	UINT16	2
Index ältester Eintrag	UINT16	2
Index neuester Eintrag	UINT16	2
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Gesamtlänge: 8

Es existieren zu jedem Archivtyp vier Header, die im Speicher als Ringspeicher angelegt sind. Dies soll im Falle von Zellendefekten im EEPROM gewährleisten, dass die Information sicher gespeichert wird. Mit jedem Schreiben eines neuen Archiveintrags wird der zugehörige Archivheader aktualisiert und als nächster Eintrag im Ringpuffer gespeichert:

Anfangs leerer Header-Ringpuffer nach Schreiben eines neuen Eintrags:

Speicher-Index	
0	Archivheader (Ordnungsnummer 1) -> Aktueller Header
1	Leer
2	Leer
3	Leer

Ringpuffer nach Schreiben von vier Einträgen:

Speicherindex	
0	Archivheader (Ordnungsnummer 1)
1	Archivheader (Ordnungsnummer 2)
2	Archivheader (Ordnungsnummer 3)
3	Archivheader (Ordnungsnummer 4) -> Aktueller Header

Ringpuffer nach Schreiben von sechs Einträgen:

Index	
0	Archivheader (Ordnungsnummer 5)
1	Archivheader (Ordnungsnummer 6) -> Aktueller Header
2	Archivheader (Ordnungsnummer 3)
3	Archivheader (Ordnungsnummer 4)

Inhalt eines leeren Headers:

Inhalt	Datentyp	Wert
Ordnungsnummer nächstes Archiv	UINT16	0
Index ältester Eintrag	UINT16	FFFFh
Index neuester Eintrag	UINT16	FFFFh
CRC16	UINT16	xxxxh

Inhalt des Headers, nach Schreiben des ersten Archiveintrags:

Inhalt	Datentyp	Wert
Ordnungsnummer nächstes Archiv	UINT16	1
Index ältester Eintrag	UINT16	0
Index neuester Eintrag	UINT16	0
CRC16	UINT16	xxxxh

Inhalt des Headers, nach Schreiben des zweiten Archiveintrags:

Inhalt	Datentyp	Wert
Ordnungsnummer nächstes Archiv	UINT16	2
Index ältester Eintrag	UINT16	0
Index neuester Eintrag	UINT16	1

CRC16	UINT16	xxxxh
-------	--------	-------

Inhalt Header, nach Schreiben von 200 Ereignisarchivseinträgen (Archiv voll):

Inhalt	Datentyp	Wert
Ordnungsnummer nächstes Archiv	UINT16	200
Index ältester Eintrag	UINT16	0
Index neuester Eintrag	UINT16	199
CRC16	UINT16	xxxxh

161

Inhalt des Headers, nach Schreiben von 201 Ereignisarchivseinträgen (Archiv voll, ältester Eintrag im Ringpuffer überschrieben):

Inhalt	Datentyp	Wert
Ordnungsnummer (nächstes Archiv)	UINT16	201
Index ältester Eintrag	UINT16	1
Index neuester Eintrag	UINT16	0
CRC16	UINT16	xxxxh

Vorgehensweise zur Bestimmung der zu lesenden Indizes im Archiv:

- Auslesen aller vier Archivheader eines Archivtyps
- Erkennen des aktuellen Headers
- Bestimmen des zu lesenden Bereichs:
 - Wenn „Index ältester Eintrag“ = FFFFh und „Index neuester Eintrag“ = FFFFh, dann ist das zugehörige Archiv leer.
 - Wenn „Index ältester Eintrag“ = 0 und „Index neuester Eintrag“ = 0, dann enthält das Archiv einen Eintrag.
- Wenn „Index ältester Eintrag“ < „Index neuester Eintrag“, dann ist die Anzahl der Einträge = „Index neuester Eintrag“ - „Index ältester Eintrag“ + 1
- Wenn „Index ältester Eintrag“ > „Index neuester Eintrag“, dann ist die Anz. Eintr = max Archiveintr – „Index ält.Eintr“ + „Index neuester Eintr“ + 1 (Archiv ist immer voll: Anzahl der Einträge = Maximale Archiveinträge)

D5 Auslesen der Archivdaten über RMGView^{RSM}

Die in den Archiven aufgelaufenen Daten lassen sich bequem über die Software RMGView^{RSM} auslesen. Gehen Sie dazu auf den Reiter „Archive“, dann auf

„Herunterladen“, durch diesen Befehl werden die Daten auf den PC geholt, und dann „Speichern“. Die nächste Abbildung zeigt das Vorgehen.

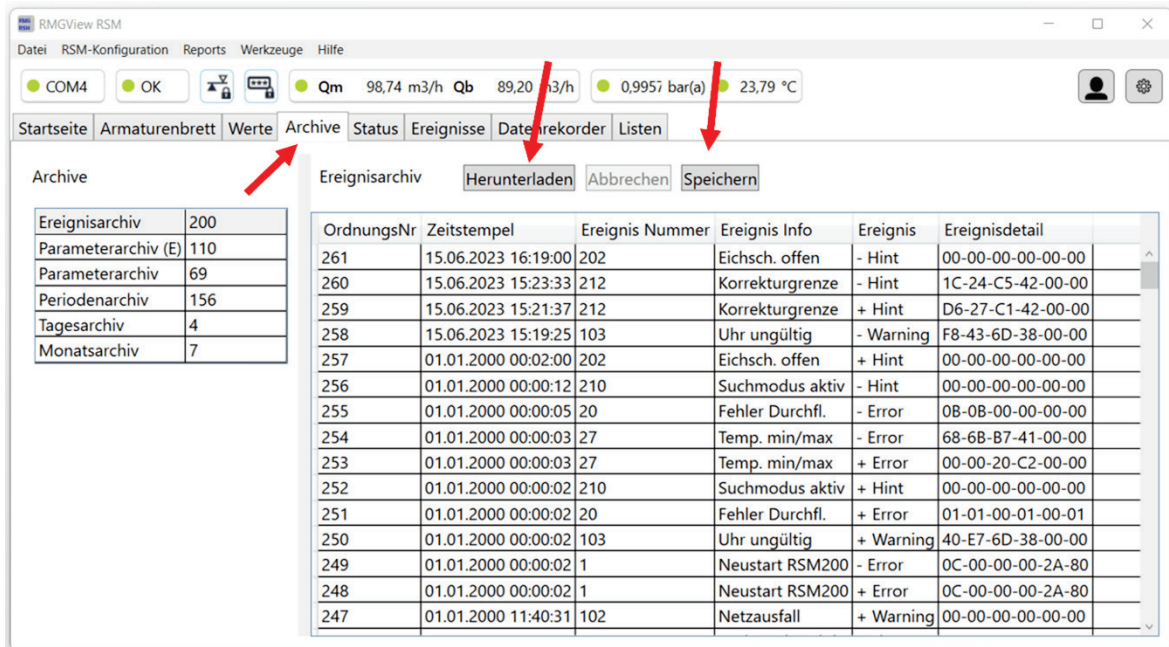


Abbildung 52: Auslesen der Archive

Die angezeigten Daten werden dann in einem Excel-lesbaren *.csv Format abgespeichert und können von da weiterverarbeitet werden.

D6 Auslesen der Archivdaten über Modbus

Archiveinträge sind über Modbus abrufbar. Dazu wird das Kommando 14h „Read General Reference“ benutzt. Mit Hilfe dieses Befehls können die Speicherbereiche der Archive und der zugehörigen Verwaltungsheader indiziert werden (s. hierzu Dokument: „Modicon Modbus Protocol; Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev. J)“)

Der RSM 200 unterstützt nur die Bearbeitung eines Subrequests innerhalb einer Anfrage.

Der Aufbau des Anfragestrings stellt so dar:

Byte	Bedeutung
1	Geräteadresse
2	Funktion (14h)
3	Anzahl Bytes (07h)
4	Referenztyp (00h)
5	Filenummer (Hi)
6	Filenummer (Lo)
7	Startindex (Hi)
8	Startindex (Lo)
9	Anzahl der zu lesenden Register (Hi)
10	Anzahl der zu lesenden Register (Lo)
11	CRC (Lo)
12	CRC (Hi)

163

Der im Anfragestring anzugebende Referenztyp wird im RSM 200 nicht geprüft.

Die folgende Filenummer selektiert das zu lesende Archiv, bzw. einen Archivheader:

Filenummer	Archivtyp
1	Verwaltungsheader Eichamtliches Parameterarchiv
2	Eichamtliches Parameterarchiv
3	Verwaltungsheader Parameterarchiv
4	Parameterarchiv
5	Verwaltungsheader Ereignisarchiv
6	Ereignisarchiv
7	Verwaltungsheader Periodenarchiv
8	Periodenarchiv
9	Verwaltungsheader Tagesarchiv
10	Tagesarchiv
11	Verwaltungsheader Monatsarchiv
12	Monatsarchiv

Mit der Fileadresse wird der zu lesende Index des Archivs selektiert.

Die Anzahl der Register der Bytes, die aus einem Archiveintrag gelesen werden (Anzahl Bytes = Anzahl Register x 2). Die maximale Anzahl der zu lesenden Register ist auf 125 pro Anfrage begrenzt.

Das folgende Beispiel zeigt die auszulesenden Daten bei einer Anfrage mit:

- Filenummer: 6 (Ereignisarchiv, Größe: 12 Byte pro Eintrag)

- Startindex: 7 (Lesen ab Index 7)
- Anzahl Register: 13

Archivindex	Modbusregister	Interne Speicheradresse des RSM 200
7	1 (Hi)	0 (+ Offset)
	1 (Lo)	1 (+ Offset)
	2 (Hi)	2 (+ Offset)
	2 (Lo)	3 (+ Offset)

	6 (Hi)	10 (+ Offset)
8	6 (Lo)	11 (+ Offset)
	7 (Hi)	12 (+ Offset)
	7 (Lo)	13 (+ Offset)
	8 (Hi)	14 (+ Offset)
	8 (Lo)	15 (+ Offset)

9	12 (Hi)	22 (+ Offset)
	12 (Lo)	23 (+ Offset)
	13 (Hi)	24 (+ Offset)
	13 (Lo)	24 (+ Offset)

Das Beispiel zeigt, das Auslesen von zwei kompletten Ereignisarchivinträgen (Index 7 und 8) und einem Teilarchiv (2 Byte aus Index 9). In der Praxis ist es sinnvoll nur komplette Archive anzufragen. Der obige Fall dient ausschließlich dazu, den Mechanismus darzustellen.

E Encoder-Protokoll

Das Encoder-Protokoll überträgt den Zählerstand des Betriebsvolumen der **Koordinate A08 Betriebsvolumen V_b** an einen Umwerter, z. B. den ERZ2000-NG oder den Primus 400. Dabei wird die gewählte Auflösung (**Auflösung Exponenten A20**) wiedergegeben; nach einer Umschaltung der Auflösung ist auch die Übertragung umgeschaltet.

Das Encoder-Protokoll wird über den Digitalausgang DO1 aktiviert, wenn bei der Auswahl **S01 Modus DO1** „Encoder“ gewählt wird. Zusätzlich muss eingestellt werden:

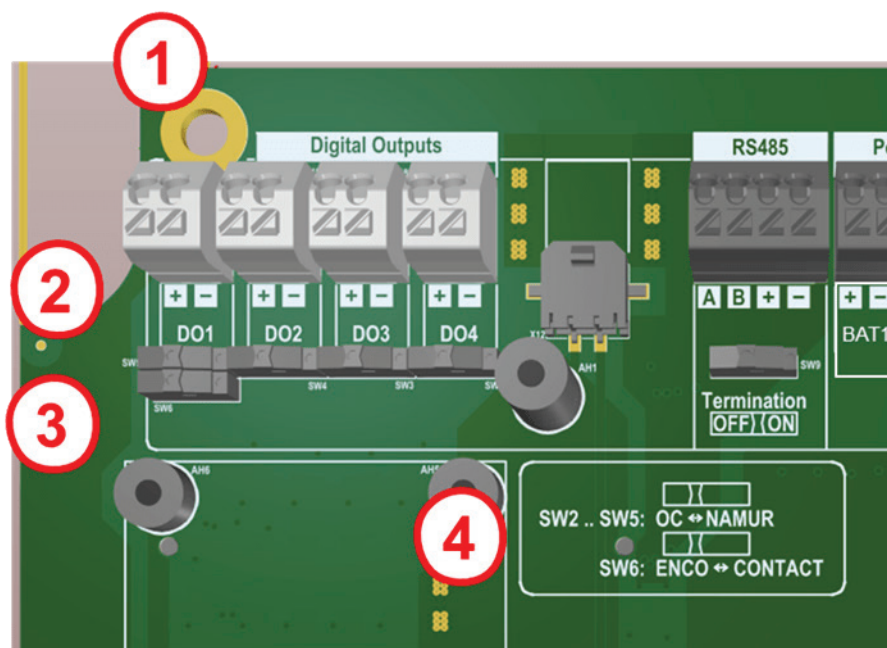


Abbildung 53: Anschluss Encoder

- (1) – Anschluss DO1; Bitte die Polarität (+/-) beachten
- (2) – Der obere Schieber für Namur ist nach links zu setzen (siehe (4) oben)
- (3) – Der untere Schieber für Encoder ist nach links zu setzen (siehe (4) unten)
- (4) – Schieberstellung für Namur, bzw. Encoder

Das Encoder-Protokoll besteht aus 2 Teilen, dem Encoder-Protokoll A und dem Encoder-Protokoll B. Das Encoder-Protokoll A überträgt den Zählerstand Q_b an einen Umwerter, z. B. den ERZ2000-NG, bei Umschaltung der Auflösung wird dieser Wert übertragen. Das Encoder-Protokoll B enthält Informationen über das sendende Gerät, den RSM 200 wie Seriennummer, Hersteller, Einheit des Zählers.

Wie in der DVGW-Information Gas Nr. 23 beschrieben, ist die Baudrate 2400 Bd. Encoder-Protokoll A und B werden nur abgefragt, wenn eine (externe) Namur-

Spannung an den Klemmen anliegt. Nachdem die Namur-Spannung angelegt ist wird nach 150 ms ein Encoder-Telegramm A gesendet. Nach weiteren 300 ms wird ein Encoder-Telegramm B gesendet. Danach werden jeweils im Abstand, der in **Koordinate S16 Enco. Tel. Abstand** eingestellt ist, Telegramme gesendet. Die Reihenfolge der Telegramme wird nach den zwei Starttelegrammen über die **Koordinate S17 Enco. B Tel. vork.** eingestellt. Dieser Wert gibt an, das wievielte Encoder-Telegramm das Encoder-Telegramm B ist (z. B.: 5 bedeutet, dass das jeweils 5-te Encoder-Telegramm ein Encoder-Telegramm B ist).

166

Hieraus ergeben sich 2 verschiedene Betriebsarten/Anforderungen der Encoder Schnittstelle:

1. Die Namur Spannung liegt immer an (z. B. ERZ2000-NG). In dieser Betriebsart steuert der RSM 200 die Anzahl und die Zyklen der Encoder-Telegramme.
2. Die Namur Spannung wird vom Encoder nur nach Bedarf angeschaltet (z. B. Primus 400). Die obige Spezifikation ermöglicht es dann, dass der Umwerter nach Empfang des Encoder-Telegrammes A die Spannung abschaltet. Wenn der Umwerter die Spannung nach dem Encoder-Telegrammes A nicht abschaltet, dann bekommt er auch das Encoder-Telegramm B. Aus Stromspargründen richtet sich das Timing im Batteriebetrieb nach der Taktrate der Ultraschallmessung. Das heißt, die angegebenen Zeiten können Fehler von $1/\text{Taktrate [s]}$ unterliegen. Um eine zuverlässige Übertragung zu gewährleisten, muss die CRC Start Prüfung in **S18 EncoderCRCStart** auf „ENCODER_CR_START_7F“ gestellt werden.

F Berechnung der Reynoldszahl

Hinweis

Die Berechnung der Reynoldszahl wird nach einer Umsetzung über ein zusätzliches Tool in der RMGView^{RSM} behandelt werden. Dieses Tool wird dann genauer beschrieben. Aktuell ist die Berechnung des Mediumfaktor nur „händisch“ möglich; das prinzipielle Vorgehen ist hier beschrieben.

167

Benutzt man – wie in der Gasmestechnik üblich – die dynamische Viskosität zur Berechnung der Reynoldszahl anstelle der kinematischen, dann erhält man:

$$Re = \frac{u \cdot d}{\nu} = \frac{u \cdot d \cdot \rho}{\eta}$$

Der Parameter d ist durch die Nennweite festgelegt und die Geschwindigkeit wird durch das Ultraschallmessverfahren bestimmt. Genauer zu bestimmen sind die druck- und temperaturabhängigen Größen Dichte ρ und dynamische Viskosität η .

Vereinfacht kann die Bestimmung über einen Mediumfaktor Mf erfolgen:

$$Mf = \frac{1}{R_{spez} \cdot Z \cdot \eta}$$

Hierbei sind:

R_{spez} – spezifische Gaskonstante

$$R_{spez} = \frac{R}{m}$$

mit

R – Allgemeine oder universelle Gaskonstante;

$$R = 8,31446 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

m – Spezifische Molmasse

Berechnet sich über ein Excel-Tool, das auf der AGA8 beruht (weitere Informationen finden sich weiter unten).

Z – Zustandszahl

Lässt sich über ein Excelprogramm berechnen, das auf der AGA8 beruht (weitere Informationen finden sich weiter unten).

η – dynamische Viskosität

Ist die dynamische Viskosität bei Normbedingungen η_0 (0°C oder 273,15°K; und 1,013 bar) bekannt, dann lässt sich die dynamische Viskosität η über die Sutherland-Formel berechnen:

$$\eta = \eta_0 \cdot \frac{T_0 + C}{T + C} \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{3}{2}}$$

mit

T -Temperatur [°K]

T_0 – Normtemperatur [°K]; $T_0 = 273,15 \text{ °K}$

C – Sutherland Konstante;

für Luft beträgt dieser Wert 120 °K ,

Erdgas wird hier konstant 130 °K festgelegt

Bei bekannter dynamischer Viskosität bei Normbedingungen lässt sich mit dieser Formel über ein Excelprogramm die temperaturabhängige Viskosität berechnen (weitere Informationen finden sich weiter unten).

Hieraus ergibt sich die Reynoldszahl zu:

$$Re = \frac{u \cdot d \cdot p}{(T + 273,15)} \cdot 100.000 \cdot Mf$$

Mit

p – Druck; [p] = bar (a)

u – [u] = m/s

d – [d] = m

T – [T] = °C

Der Automatikbetrieb ist nur gültig für Luft und Erdgas. Die Berechnung des Mediumfaktors $Mf(T)$ erfolgt über:

$$Mf(T) = a_2 \cdot T^2 + a_1 \cdot T + a_0$$

T :- Temperatur in °C

Mf - ist der Mediumfaktor, er ist dimensionslos

In der Firmware des RSM 200 werden die Parameter in den angegebenen Einheiten behandelt; damit wird die Reynoldszahl dimensionslos.

Wenn die Temperatur T nicht gemessen wird oder als Festwert eingestellt ist, dann lässt sich T über die mittels Ultraschall gemessenen Schallgeschwindigkeit bestimmen:

$$T[°C] = b_2 \cdot \left(c_{Gas} \left[\frac{m}{s}\right]\right)^2 + b_1 \cdot c_{Gas} \left[\frac{m}{s}\right] + b_0$$

Bei der Bestimmung der Reynoldszahl wird der Druck als Parameter benötigt. Wird dieser Wert nicht gemessen oder als Festwert eingestellt, dann wird er defaultmäßig auf 10 bar gesetzt.

Für ein beliebiges Gas übernimmt ein Excel-Tool die Berechnung der Koeffizienten für Mf a_2 , a_1 und a_0 und die Temperatur T b_2 , b_1 und b_0 .

Das Excel-Tool: Berechnung Mediumfaktor nach AGA 8

In dem Excel-Tool sind die prozentualen Gasanteile sind in der Spalten B in den gelb hinterlegten Zellen einzugeben. Dabei müssen nicht alle 21 Komponenten aufgeführt sein, leere Zellen werden als 0% interpretiert. Der Methan-Wert wird automatisch errechnet, er ist der „Rest“ bis 100%.
 In der Zelle E15 ist die Viskosität des Erdgases bei 0°C einzugeben. Auch dieses Feld ist gelb.

Alle (!!) Benutzereingaben sind gelb dargestellt.
 Alle anderen Felder dürfen nicht beschrieben werden!

Die nächste Abbildung zeigt die Ein- und Ausgabe des Excel-Tools.

Die prozentualen Gasanteile sind in der Spalten B einzugeben, es müssen nicht alle 21 Komponenten aufgeführt sein. In der Zelle E15 ist die Viskosität bei 0°C einzugeben. Alle (!!) Benutzereingaben sind gelb dargestellt.

Alle anderen Felder dürfen nicht beschrieben werden!

Zur Berechnung muss Strg + a (gleichzeitig) gedrückt werden.

Eingabe (in GELB)		Ausgabe in Pa.s	
Gas Name	Mol-Anteil %	Temperatur °C	Viskosität Pa.s
Methane	98,302	0	1,02E-05
Nitrogen	1,36		
CO2	0,338		
Ethane			
Propane			
Isobutane			
Butane			
Isopentane			
Pentane			
Hexane			
Heptane			
Octane			
Nonane			
Decane			
Hydrogen			
Oxygen			
CO			
Water			
H2S			
Helium			
Argon			
GE=44 104			
n-Nonane			
2,2-Dimethylbutane			
2-methylpentane			
3-methylpentane			
Cyclopentane			
Gesamt	100		

Eingabe der Viskosität des Gases bei 0°C. Berechnungsformel für die Viskosität für nur für erdgasähnliche Gase.

Die Reihenfolge der Zeilen muss nicht mit der Reihenfolge in den AGA8-Dokumenten übereinstimmen.
 *Zellen für C6, C7, C8, C9 und C10 zeigen die Ableitung für C6+.
 *Zu anderen erdgasartigen Gasen, die in AGA-8 nicht verfügbar sind, werden zu denen für die entsprechenden Erdgasanteile hinzugefügt.

Ausgabe: Mediumfaktor (Mf) als Funktion der Temperatur (T)			
Die (grünen) Werte a1, a2 und a0 und b1, b2 und b0 sind im RSM 200 einzugeben			
	a2	a1	a0
Mf (T) =	0,00191935	-0,604784	195,16
	b2	b1	b0
T (So S) =	0,00286190	-1,078938	x So S + -61,69

Ausgabe weiterer Werte (in Grün) bei 0°C	
Dichte	0,7189620 kg/m³
Z	0,997075
Schallgeschwindigkeit	427,40776 m/s
Mf-Mischung	0,016000 kg/mol
Viskosität	1,02E-05 Pa.s
spezifische Gaskonstante	510,04 J/(kg x K)
Mediumfaktor Mf	194,87

***Die berechneten Werte der Mf-Mischung stimmen nicht mit denen aus GPA21-05 überein, sondern stimmen mit den in den einzelnen Zustandsgleichungen definierten Mischungen überein.

WARNUNG
 In den folgenden Berechnungen wird nicht geprüft, ob der Zustandspunkt einphasig ist. Es obliegt dem Benutzer, die Phasengrenzen zu finden, die zur Identifizierung des Zustands verwendet werden können. Berechnete Werte für Zustände, die tatsächlich zweiphasig sind, werden als metastabile Zustände zurückgegeben und sind nicht korrekt.

Abbildung 54: Ein- und Ausgabe des Excel-Tools

Nach der Eingabe der Viskosität und der Gasanteile berechnet das Programm mit dem Befehl „Strg + a“ (beides ist gleichzeitig zu drücken) die neuen Koeffizienten. Dieser Befehl ist auf der Excel-Seite „Oberfläche“ auszuführen.

Die neuen Koeffizienten, die – im Expertenmodus – in den RSM 200 einzugeben sind, sind in den grün hinterlegten Feldern unter den Bezeichnungen a_2 , a_1 und a_0 und b_2 , b_1 und b_0 zu finden.

G Abmessungen

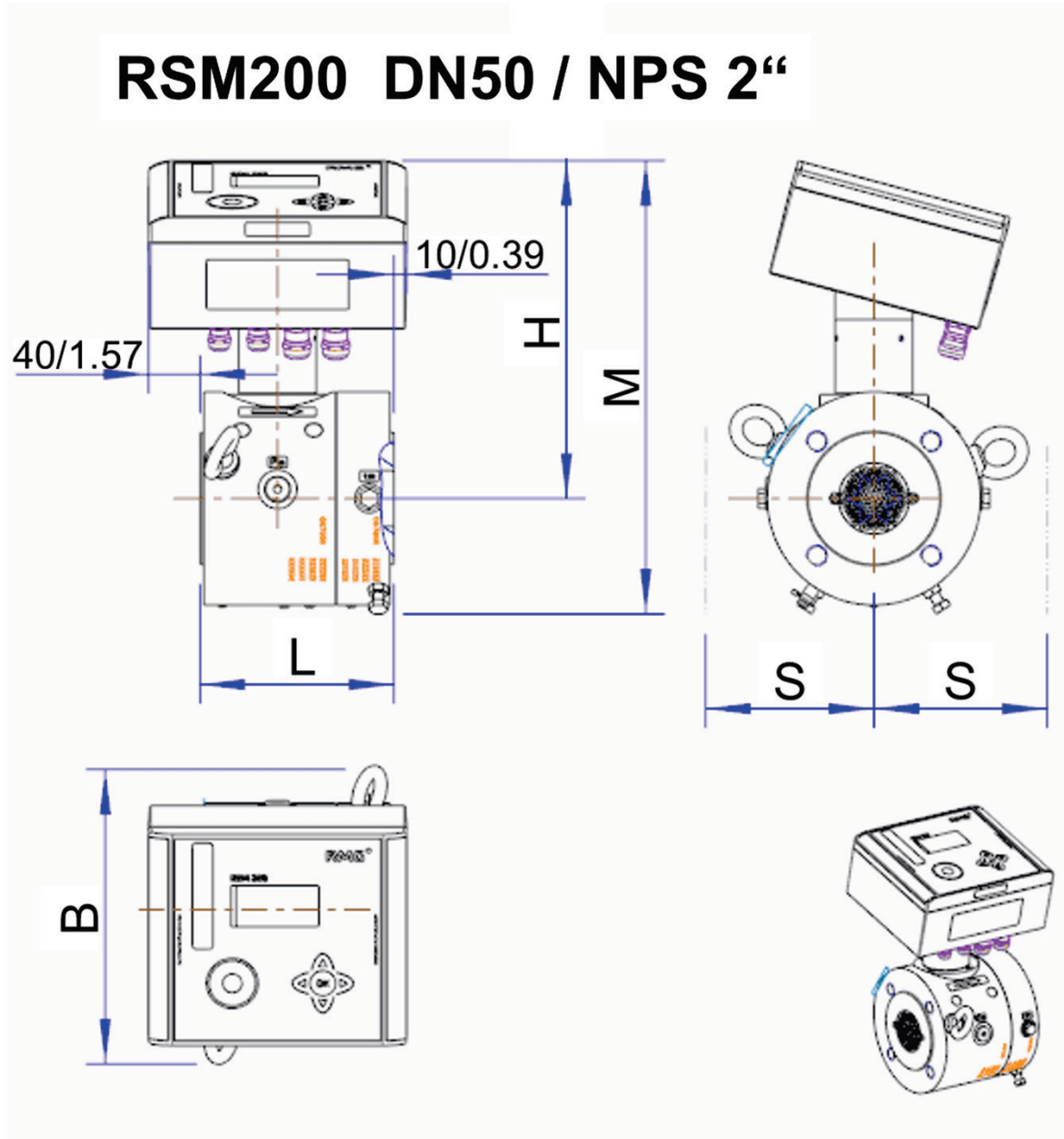
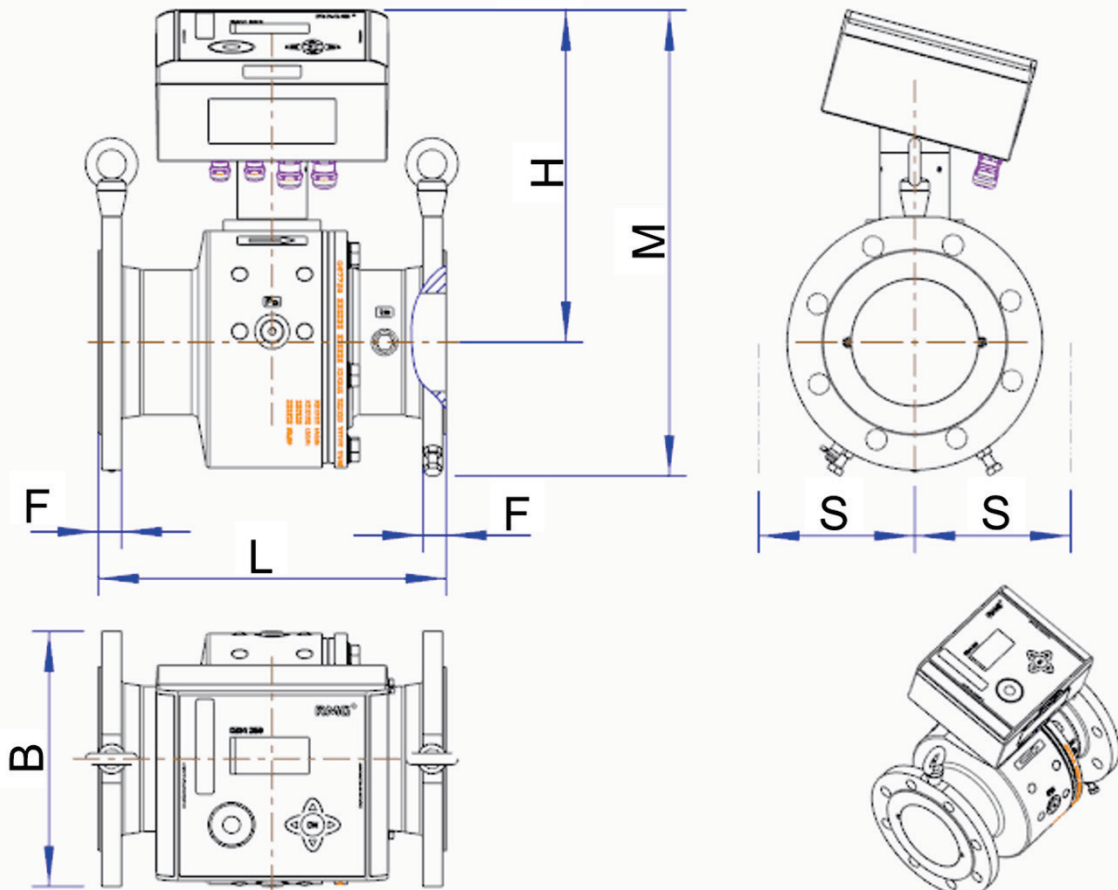


Abbildung 55: DN50

RSM200 DN80 – DN200 / NPS 3" – NPS 8"**Abbildung 56: DN80 – DN200**

DN / Size		Druckstufe / Pressure range	Abmessungen / Dimensions [mm] / [inch]						Gewicht / Weight [kg] / [lbs]
			L	H	M	F	B	S	
50	2"	PN10	150 / 5.9	261 / 10.28	351 / 13.82	-	228 / 8.99	200 / 7.87	27/60 16/35
		PN16							
		ANSI150							
80	3"	PN10	240 / 9.45	279 / 10.98	383 / 15.08	20 / 0.79	205 / 8.07	220 / 8.66	35/77 18/40
		PN16			378 / 14.88	24.8 / 0.98			
		ANSI150							
100	4"	PN10	300 / 11.8	286 / 11.26	402 / 15.83	20 / 0.79	230 / 9.06	240 / 9.45	46/101 22/49
		PN16			407 / 16.02	26.9 / 1.06			
		ANSI150							50/110 24/53
150	6"	PN10	450 / 17.7	321 / 12.64	464 / 18.27	22 / 0.87	285 / 11.22	260 / 10.24	91/201 40/88
		PN16			461 / 18.15	29.5 / 1.16			
		ANSI150							94/207 41/90
200	8"	PN10	600 / 23.6	347 / 16.66	512 / 20.15	25 / 0.98	343 / 13.50	290 / 11.42	153/337 63/139
		PN16			514 / 20.24	31.6 / 1.24			
		ANSI150							157/346 65/143

Die Gewichte sind ungefähre Gewichte, sie können aufgrund von Gusstoleranzen variieren.

Die Größe S (seitlicher Abstand) sollte eingehalten werden, um einen Freiraum für Anbauteile zu gewährleisten.

Die Gewichtsangaben für Zähler mit einem Gehäuse aus Guss oder Feinkornstahl sind in „normaler“ Schriftstärke, die für Zähler mit einem Aluminiumgehäuse sind in „**Fettschrift**“.

Elektronikgehäuse:

200 mm x 180 mm x 100 mm

H Typenschild

174

RSM 200-VM

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach / Germany

DN

SN

Year

C_p Imp/m³

Q_{min}	Q_t	Q_{max}	
			m ³ /h
PS			bar
TS			°C
T _{gas}			°C
T _{amb}			°C
M2, E2, IP66			
<small>P_{op,min}, P_{op,max} see display</small>			

Ex

II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
BVS 23 ATEX E 019 X
IECEX BVS 23.0011X

Ext. Power Supply on X5:

Mode	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
P1	supplied internally				
P2	11,2 V	122 mA	550 mW	0 nF	0,253 mH
P3	11,2 V	322 mA	1100 mW	0 nF	0,253 mH

WARNING: Do not replace battery when an explosive atmosphere is present.
Electrical data see Certificate and Operating Instructions.

0158
0091

ID: X XXXXX XXXX XXXX
 conformity with: ASME B 31.3

Model name: RSM 200-XX-XXX-XX-XXX

Abbildung 57: Typenschild RSM 200-VM

RSM 200-VC

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach / Germany

DN

SN

Year

C_p Imp/m³

Q_{min}	Q_t	Q_{max}	
			m ³ /h
PS			bar
TS			°C
T _{gas}			°C
T _{amb}			°C
M2, E2, IP66			
<small>P_{op,min}, P_{op,max} see display</small>			

Ex

II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
BVS 23 ATEX E 019 X
IECEX BVS 23.0011X

Ext. Power Supply on X5:

Mode	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
P1	supplied internally				
P2	11,2 V	122 mA	550 mW	0 nF	0,253 mH
P3	11,2 V	322 mA	1100 mW	0 nF	0,253 mH

WARNING: Do not replace battery when an explosive atmosphere is present.
Electrical data see Certificate and Operating Instructions.

0158
0091

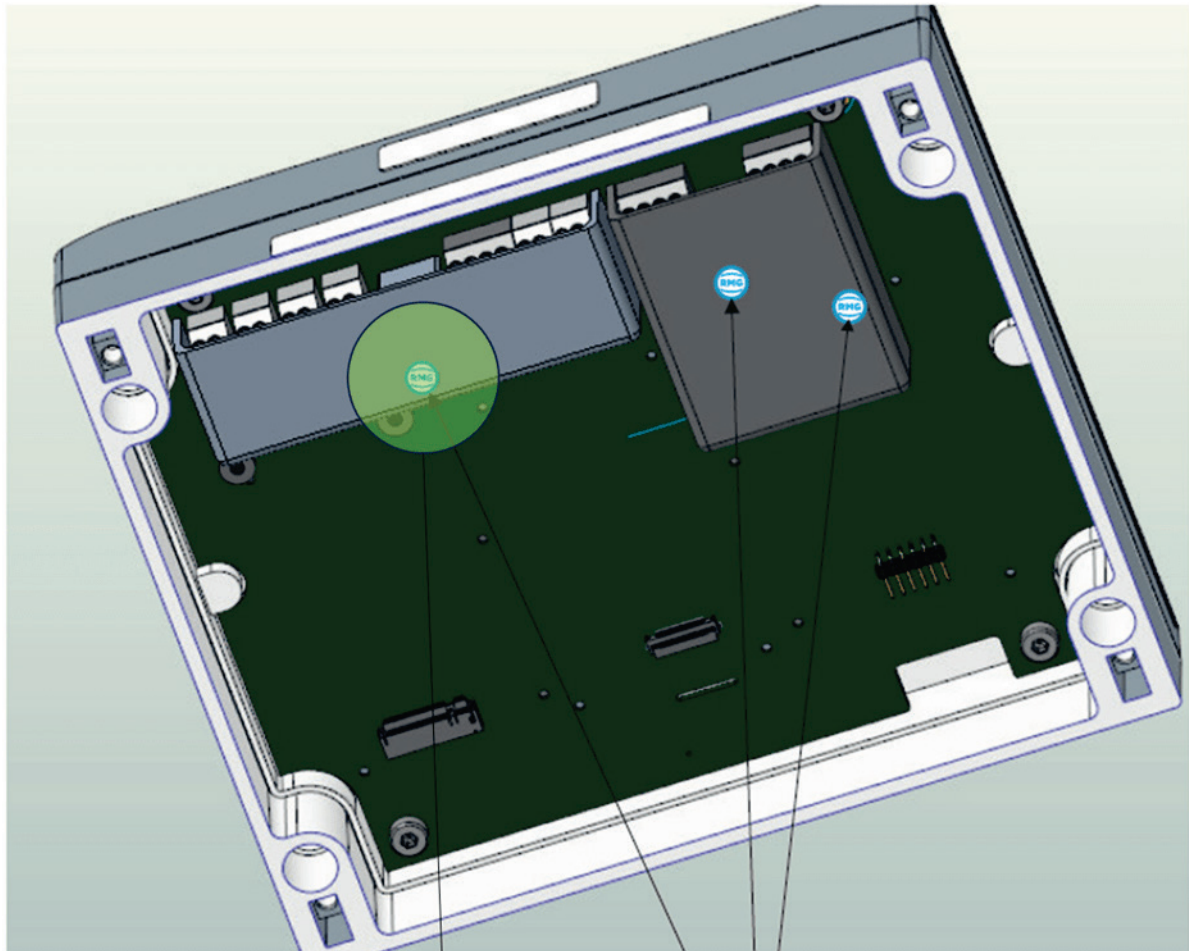
ID: X XXXXX XXXX XXXX
 conformity with: ASME B 31.3

Model name: RSM 200-XX-XXX-XX-XXX

Abbildung 58: Typenschild RSM 200-VC

I Plombenpläne

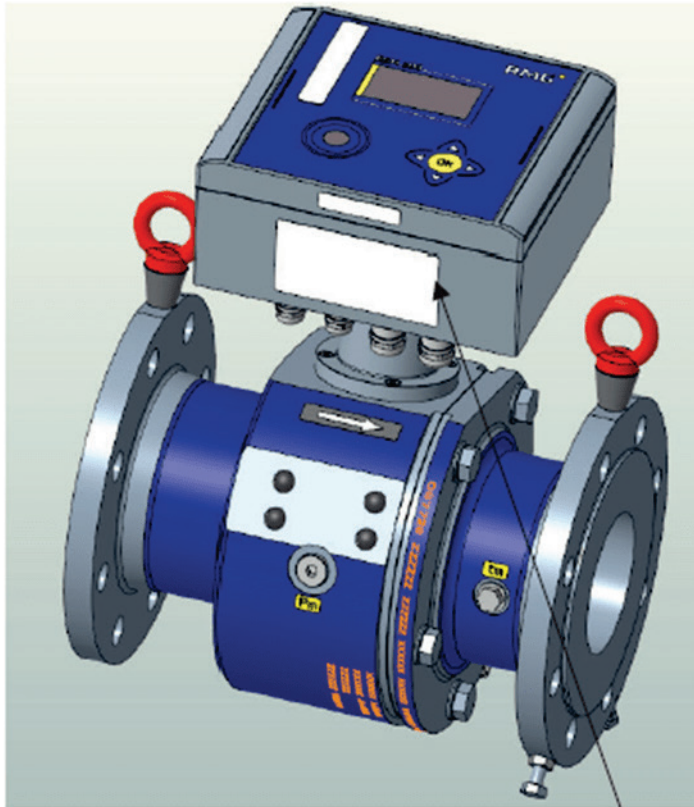
Die folgenden Abbildungen zeigen die Positionen der Plomben am RSM 200.



_____ 175

possible
 Klebmarke / marking

Abbildung 59: Plomben im Inneren des RSM 200



176

Klebmarke / marking

Neben / beside

Typenschild / Type plate



Abbildung 60: Plomben auf dem Elektronikgehäuse des RSM 200

J Ersatzteile

Nachfolgend findet sich die Bestellliste der Ersatzteile des RSM 200 und erklärende Zeichnungen zur Definition der Zeichnungsnummern. Um eine mögliche Bestellung zu erleichtern, sind auch die zugehörigen RMG-Bestellcodes hinterlegt.

177



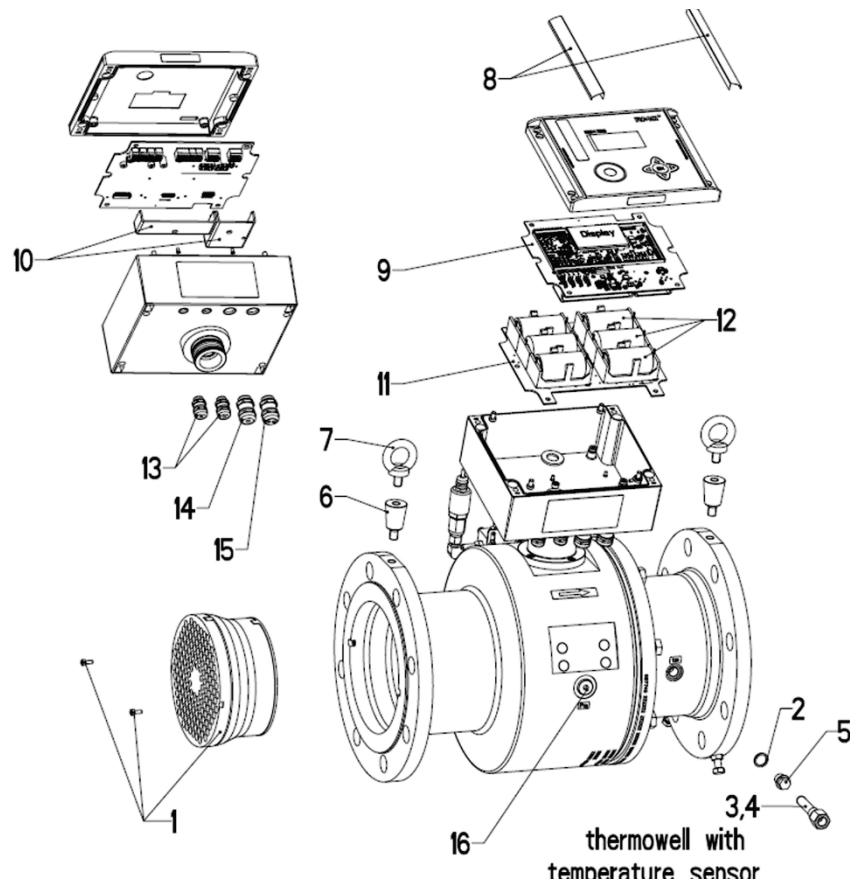
Warnung

Grundsätzlich dürfen im Gaszähler keine Komponenten ohne nachträgliche messtechnische Prüfung ausgetauscht werden. Im elektronischen Kopf dürfen Batterien ersetzt werden; weitere elektronische Bauteile dürfen unter Eichaufsicht ohne nachfolgende messtechnische Prüfung getauscht werden.

Stimmen Sie immer mögliche Reparaturen, den Austausch von Teilen des RSM 200 mit dem Service von RMG ab (Kontaktaten: siehe zweite oder letzte Seite). Lassen Sie eventuell nötige Reparaturen oder den Austausch von Teilen des RSM 200 durch den Service von RMG oder einer autorisierten Stelle durchführen.

Ein Austausch von Teilen, die Reparatur des RSM 200 zerstört i.A. die Versiegelung des Gerätes, der RSM 200 muss neu verplombt werden. Zusätzlich ist i.A. die Kalibrierung zu erneuern.

Stimmen Sie mit dem Service von RMG ab, dass die richtigen Ersatzteile bestellt werden; ein Umtausch, bzw. eine Rücknahme dieser Bestellungen ist i.A. nicht möglich.

**Allgemeine
Ausführung****Abbildung 61: RSM 200 (Allgemeine Ausführung)**

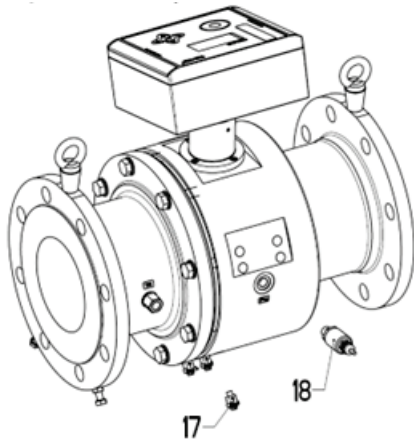


Abbildung 62: Allgemeine Ausführung mit Druckaufnehmer

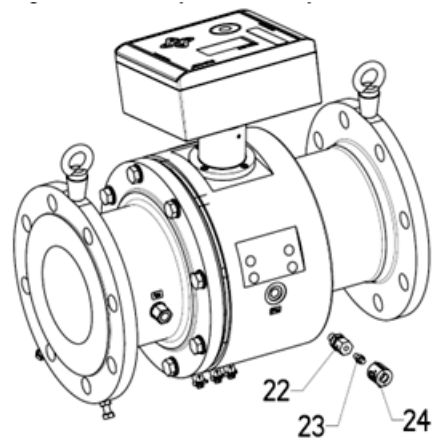


Abbildung 63: Ausführung mit Druckanschluss Ø 6 mm

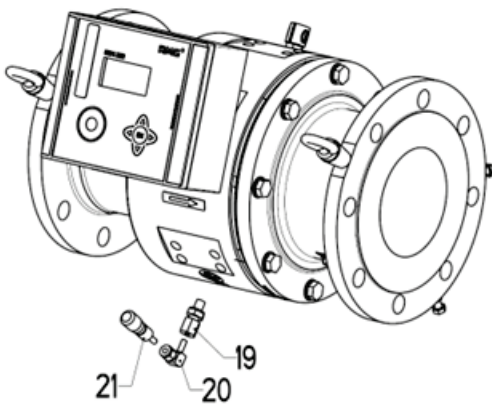


Abbildung 64: Ausführung Druckanschluss Ø 6 mm und Minimeskupplung

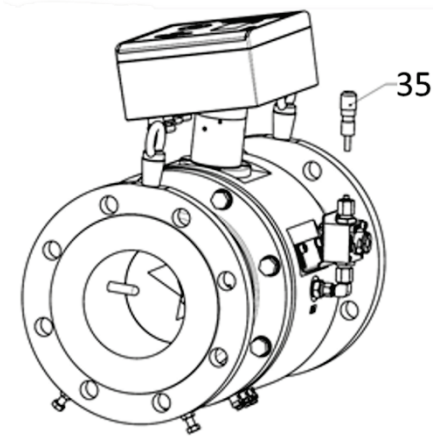


Abbildung 65: Ausführung mit 3-Wegehahn und Minimeskupplung

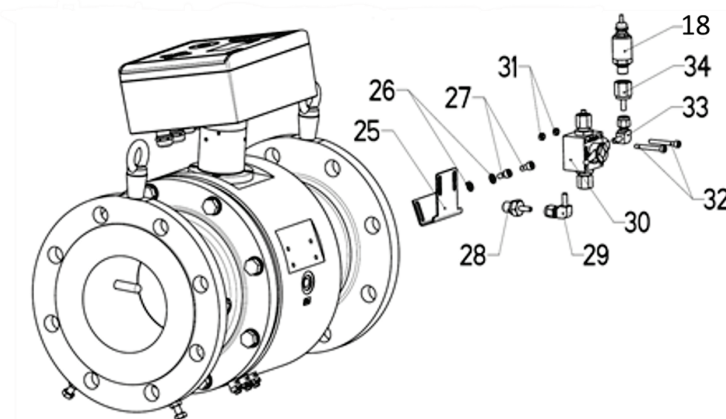


Abbildung 66: Ausführung 3-Wegehahn mit Druckaufnehmer

Z.Pos. / drw.pos.	Artikelbezeichnung / Article description	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
1	Gleichrichter mit Schrauben/flow conditioner with screws	38.68.246.00	38.68.247.00	38.68.248.00	38.68.249.00	38.68.250.00
2	Dichtring G1/4 / Sealing ring G1/4	81.54.614.00	81.54.614.00	81.54.614.00	81.54.614.00	81.54.614.00
3	Schutzrohr / Thermowell	00.58.647.00	00.55.518.14	00.55.518.14	00.54.365.14	00.54.365.14
4	Temperaturlaufnehmer / Temperature transmitter	38.01.100.12	38.01.100.12	38.01.100.12	38.01.100.12	38.01.100.12
5	Verschlusschraube DIN910 / Locking screw DIN910	60.97.211.00	60.97.211.00	60.97.211.00	60.97.211.00	60.97.211.00
6	Ringschraubenadapter / Eyebolt adapter	-	00.67.702.00	00.67.702.00	00.67.759.00	00.67.759.00
7	Ringschraube / Eyebolt	30.00.612.00	30.00.612.00	30.00.612.00	30.00.613.00	30.00.613.00
8	Set Abdeckleisten E-Gehäuse / Set cover strips	30.00.799.00	30.00.799.00	30.00.799.00	30.00.799.00	30.00.799.00
9	Platine RSM200 mit Verguss	00.68.257.00	00.68.257.00	00.68.257.00	00.68.257.00	00.68.257.00
10	Platine mit Abdeckungen RSM200 Elektronik	38.68.257.00	38.68.257.00	38.68.257.00	38.68.257.00	38.68.257.00
11	Batterie Board / Battery board	98800-17421	98800-17421	98800-17421	98800-17421	98800-17421
12	Lithium Batterie Set aus 3 Batterien / Lithium battery set with 3 batteries	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x
13	Kabelverschraubung M12x1,5 / Cable-gland M12x1,5	87.06.090.00	87.06.090.00	87.06.090.00	87.06.090.00	87.06.090.00
14	Kabelverschraubung M16x1,5 / Cable-gland M16x1,5	87.06.091.00	87.06.091.00	87.06.091.00	87.06.091.00	87.06.091.00
15	Kabelverschraubung M16x1,5 (2x4) / Cable-gland M16x1,5 (2x4)	30.00.762.00	30.00.762.00	30.00.762.00	30.00.762.00	30.00.762.00
16	Verschluss-Stopfen G1/4 A / Locking screw G1/4 A	30.00.638.00	30.00.638.00	30.00.638.00	30.00.638.00	30.00.638.00
17	Erdungsklemme / Grounding terminal	30.00.668.00	30.00.668.00	30.00.668.00	30.00.668.00	30.00.668.00
18	Digitaler Druckaufnehmer / Digital Pressure Transmitter					
	0,8-20 bara	30.00.756.00	30.00.756.00	30.00.756.00	30.00.756.00	30.00.756.00
	4-20 bara	30.00.861.00	30.00.861.00	30.00.861.00	30.00.861.00	30.00.861.00
	0,8-10 bara	30.00.860.00	30.00.860.00	30.00.860.00	30.00.860.00	30.00.860.00
	0-25 barg	30.00.870.00	30.00.870.00	30.00.870.00	30.00.870.00	30.00.870.00
	0,8-5,2 bara	30.00.859.00	30.00.859.00	30.00.859.00	30.00.859.00	30.00.859.00

Multiplikatoren geben an, wenn die jeweilige Referenznummer mehr als 1x mal bestellt werden muss (2x, 3x, ...).
Multipliers give if the specific reference number has to be ordered more than 1x time (2x, 3x, ...).

Z.Pos. / drw.pos.	Artikelbezeichnung / Article description	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
19	Einschraubverschraubung G1/4 auf ø6 / Screw connection G1/4 to ø6	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00
20	Winkelreduzierverschraubung / Elbow-reducer connector	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00
21	Minimesskupplung / Mini-measurement coupling	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00
22	Einschraubverschraubung G1/4 auf ø6 / Screw connection G1/4 to ø6	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00
23	Verschlussbutzen / Plug	30.00.648.00	30.00.648.00	30.00.648.00	30.00.648.00	30.00.648.00
24	Plombe für Verschraubung / Seal for screw connector	00.60.316.00	00.60.316.00	00.60.316.00	00.60.316.00	00.60.316.00
25	Halteblech 3-W-Kugelhahn / Support bracket 3-W-Ball valve	00.67.701.00	00.67.701.00	00.67.701.00	00.67.757.00	00.67.757.00
26	Scheibe / Washer	62.80.614.00	62.80.614.00	62.80.614.00	62.80.614.00	62.80.614.00
27	Innensechskantschraube M6 / Hexagon socket screw M6	60.64.919.00	60.64.919.00	60.64.919.00	60.64.919.00	60.64.919.00
28	Rohrstutzen / Pipe socket	30.00.763.00	30.00.763.00	30.00.763.00	30.00.763.00	30.00.763.00
29	Winkelreduzierverschraubung / Elbow-reducer connector	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00
30	3-Wegekugelhahn / 3-way-valve	30.00.646.00	30.00.646.00	30.00.646.00	30.00.646.00	30.00.646.00
31	Sechskantmutter / Hexagon nut	62.62.519.00	62.62.519.00	62.62.519.00	62.62.519.00	62.62.519.00
32	Innensechskantschraube M5 / Hexagon socket screw M5	60.64.910.00	60.64.910.00	60.64.910.00	60.64.910.00	60.64.910.00
33	Winkelreduzierverschraubung / Elbow-reducer connector	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00
34	Aufschraubadapter / Screw-on adapter	30.00.764.00	30.00.764.00	30.00.764.00	30.00.764.00	30.00.764.00
35	Minimesskupplung / Mini-measurement coupling	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00

Multiplikatoren geben an, wenn die jeweilige Referenznummer mehr als 1x bestellt werden muss (2x, 3x, ...).
 Multipliers give if the specific reference number has to be ordered more than 1x time (2x, 3x, ...).

K Firmware Download

! Warnung

I.A. wird der RSM 200 voll funktionstüchtig ausgeliefert. Ein Download einer „neuen“, bzw. angepassten Firmware ist nur auf Anraten des Service von RMG sinnvoll; lassen Sie einen Download durch den Service von RMG oder einer autorisierten Stelle durchführen.

Da für die vollständige Durchführung des Downloads das Drücken des Eich-tasters benötigt wird, ist bei eichpflichtigen Geräten eine Eichaufsicht nötig. Im Anschluss ist da Gerät wieder zu versiegeln.

Ein „falsch“ ausgeführter Download kann Funktionen des RSM 200 blockieren oder neue, andere unzulässig ausführen; ein nicht mehr arbeitsfähiges oder ggf. fehlerhaft messendes Gerät kann dann die Folge sein.

Ggf. wird muss ein Firmware Download durchgeführt werden. Die Umsetzung über die RMGView^{RSM} ist einfach. Rufen Sie Reiter Werkzeuge und darunter Firmware Download auf

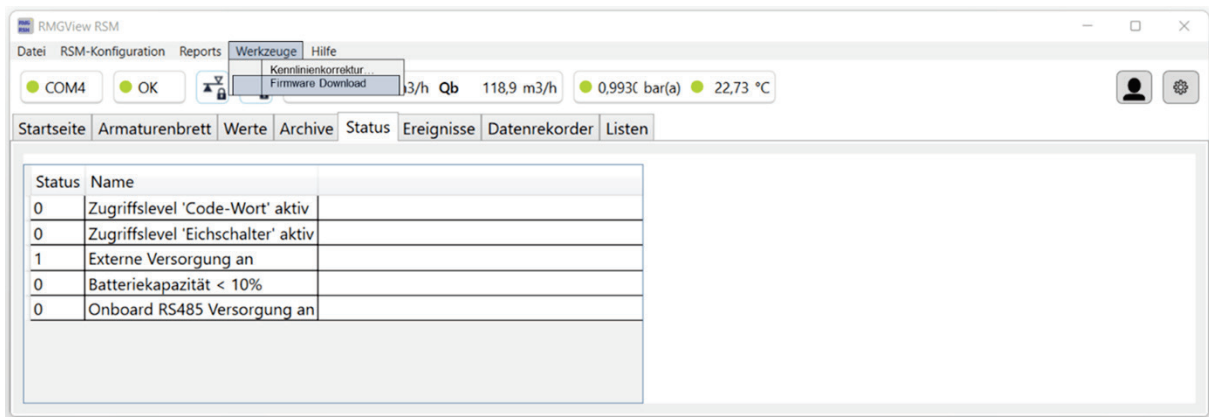


Abbildung 67: Öffnen des Firmware Download Fensters

Es erscheint das Fenster

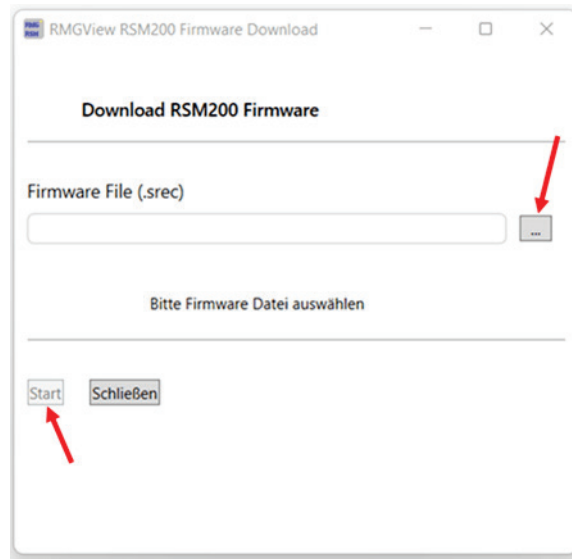


Abbildung 68: Starten eines Firmware Downloads

Wenn Sie auf den Button drücken, haben Sie Zugang zu allen Verzeichnissen, auf die Ihr Rechner Zugang hat. Suchen und wählen Sie die entsprechende Firmware Datei; der Dateiname muss lauten „***.srec“.

Mit der Aktivierung von „Starten“ wird der Download gestartet; folgen Sie bitte den dabei von diesem Programm gegebenen Anweisungen.

Nach dem Abschluss steht Ihnen der RSM 200 wieder zur Verfügung, die „alte“ Parametrierung bleibt erhalten. Ggf. oder bei Bedarf müssen Sie allerdings Anpassungen vornehmen.

L Zertifikate und Zulassungen

Der RSM 200 ist zugelassen für eichpflichtige Messungen. In diesem Abschnitt finden Sie die Konformitätserklärung und es liegen derzeit folgende Zertifikate vor:

1. EU-Konformitätserklärung
2. ATEX-Zertifikat: EU-Baumusterprüfbescheinigung nach Richtlinie 2014/34/EU
3. IECEx-Zertifikat: Certificate of conformity
4. PED-Zertifikat: EU-Baumusterprüfbescheinigung nach Richtlinie 2014/68/EU

Für die Trennbarriere EX400

5. ATEX-Zertifikat: EU-Baumusterprüfbescheinigung nach Richtlinie 2014/34/EU

EU-Declaration of Conformity
EU-Konformitätserklärung



We **RMG Messtechnik GmbH**
Wir Otto – Hahn – Straße 5
35510 Butzbach
Germany

Declare under our sole responsibility that the product is in conformity with the directives. Product is labeled according to the listed directives and standards and in accordance with the Type-Examination.

Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt konform ist mit den Anforderungen der Richtlinien. Das entsprechend gekennzeichnete Produkt ist nach den aufgeführten Richtlinien und Normen hergestellt und stimmt mit dem Baumuster überein.

Product **Ultrasonic Gas Flowmeter type RSM 200**
Produkt **Ultraschallgaszähler Typ RSM 200**

Harmonisation Legislations <i>Harmonisierungsrechtsvorschriften</i>	EMV	ATEX	PED	MID
EU- Directives <i>EU-Richtlinie</i>	2014/30/EU	2014/34/EU	2014/68/EU	
Marking <i>Kennzeichen</i>	---	II 2G Ex ia IIC T4 Gb	---	
Normative Documents <i>Normative Dokumente</i>	EN 61000-6-3:2020 EN 61000-4-2:2009 EN 61000-4-3:2020 EN 61000-4-4:2013 EN 61000-4-5:2019 EN 61000-4-6:2014 EN 61000-4-8:2010 EN 61000-4-17:2005 EN 61000-4-29:2001 OIML R 137-2 in parts	EN 60079-0: 2018 EN 60079-11: 2012	AD 2000 – Merkblätter	
EU Type-Examination issued by <i>EU-Baumusterprüfung ausgestellt durch</i>	Prüfbericht/ Test Report: 1-5688/23-01-02 CTC advanced GmbH Germany	Modul B BVS 23 ATEX E 019 X DEKRA Testing and Certification GmbH Germany	Modul B ISG-22-23-1042 Rev.01 TÜV Hessen Germany	
Approval of a Quality System by <i>Anerkennung eines Qualitätssicherungssystems durch</i>	---	Modul D BVS 20 ATEX ZQS/E139 Notified Body: 0158 DEKRA Testing and Certification GmbH Germany	Modul D 73 202 2839 Notified Body: 0091 TÜV Hessen Germany	



The object of the declaration described above is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

RMG Messtechnik GmbH
Butzbach, den 24.01.2024

Thorsten Dietz, Managing director

i.A.

Sascha Körner, Technical Manager



1 EU-Baumusterprüfbescheinigung

2 Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014

3 Nr. der EU-Baumusterprüfbescheinigung: **BVS 23 ATEX E 019 X** Ausgabe: **00**

4 Gerät: **Ultraschallgaszähler Typ RSM 200-AA-BB C-DD-EE F**

5 Hersteller: **RMG Messtechnik GmbH**

6 Anschrift: **Otto-Hahn-Straße 5, 35510 Butzbach, Deutschland**

7 Die Bauart dieses Produktes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

8 Die Zertifizierungsstelle der DEKRA Testing and Certification GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014, bescheinigt, dass das Produkt die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Produkten zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt. Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfprotokoll BVS PP 23.2045 EU niedergelegt.

9 Die Einhaltung der Grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen wurde überprüft durch die Einhaltung mit:

EN IEC 60079-0:2018	Allgemeine Anforderungen
EN 60079-11:2012	Eigensicherheit „I“

10 Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, bedeutet dies, dass das Produkt den unter Punkt 17 dieser Bescheinigung aufgeführten „Besondere Bedingungen für die Installation und den Betrieb“ unterliegt.

11 Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf den technischen Entwurf des angegebenen Produkts gemäß der Richtlinie 2014/34/EU. Weitere Anforderungen der Richtlinie gelten für den Herstellungsprozess und die Bereitstellung dieses Produkts. Diese sind nicht Gegenstand der Zertifizierung.

12 Die Kennzeichnung des Produktes muss die folgenden Angaben enthalten:

 **II 2G Ex ia IIC T4 Gb**

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, 13.07.2023




Geschäftsführer



Seite 1 von 5 zu BVS 23 ATEX E 019 X Ausgabe 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49 234 3696-400, Fax +49 234 3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com





13 Anlage zur

14 EU-Baumusterprüfbescheinigung
BVS 23 ATEX E 019 X Ausgabe 00

15 Beschreibung des Produktes

15.1 Gegenstand und Typ

Ultraschallgaszähler Typ RSM 200-AA-BB C-DD-EE F

Model name	RSM 200	- AA	- BB	C	- DD	- EE	F
Volume conversion							
Gas flow meter	VM						
Gas flow meter with P and T conversion	VC						
Gas flow meter with T conversion	VT						
Nominal diameter (inch) (not critical to certification)							
DN50 (2")	02						
DN80 (3")	03						
DN100 (4")	04						
DN150 (6")	06						
DN200 (8")	08						
Material of meter body							
Aluminum	A						
Ductile cast iron	D						
Steel	C						
Hazardous location classification							
none	00						
Zone 1	01						
Division 1	11						
Power							
Battery	P1						
IS Power supply / Battery	P2						
IS Power supply (only)	P3						
RS485 interface							
External powered	E						
External powered low voltage	L						


15.2 Beschreibung

Der Ultraschallgaszähler Typ RSM200, dient zur Gasdurchflussmessung. Das Gerät RSM200 ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet, die EPL Gb erfordern. Es wird mit internen Batterien und/oder einer externen Stromquelle betrieben.

Die Batterie darf nicht ausgewechselt werden, wenn eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden sein kann.


Das Gerät ist ein eigensicheres elektrisches Betriebsmittel und wurde nach den Anforderungen der 60079-0 und 60079-11 geprüft.


Die Eignung des Eingangsstromkreises des Gerätes als Überspannungsschutzeinrichtung nach 60079-25 ist nicht Gegenstand dieses Zertifikates sondern erfordert weitere Betrachtungen.



Seite 2 von 5 zu BVS 23 ATEX E 019 X Ausgabe 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com





15.3 Kenngrößen

15.3.1 Elektrische Kenngrößen

Backup-Stromversorgung
 Batteriespannungsversorgung 2 (Anschluss X13A 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsleistung	P _i	545.5 mW
---------------------------	----------------	----------

Primäre Stromversorgung
 Externe Spannungsversorgung oder Batteriespannungsversorgung 1 (Anschluss X5 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U _i	11.2 V
Maximaler Eingangsstrom	I _i	122 mA
Maximale Eingangsleistung	P _i	550 mW

Externe Spannungsversorgung

Maximale interne Kapazität	C _i	vernachlässigbar
Maximale interne Induktivität	L _i	0.253 mH

Primäre Stromversorgung
 Nur externe Spannungsversorgung (Anschluss X5 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U _i	11.2 V
Maximaler Eingangsstrom	I _i	322 mA
Maximale Eingangsleistung	P _i	1100 mW

Externe Spannungsversorgung

Maximale interne Kapazität	C _i	vernachlässigbar
Maximale interne Induktivität	L _i	0.253 mH

Digital Ausgang DO1; optisch isoliert (Anschluss X20 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U _i	20 V
Maximaler Eingangsstrom	I _i	50 mA
Maximale Eingangsleistung	P _i	660 mW
Maximale interne Kapazität	C _i	vernachlässigbar
Maximale interne Induktivität	L _i	vernachlässigbar

Digital Ausgang DO2; optisch isoliert (Anschluss X19 1(+)/ 2(-))


Maximale Eingangsspannung	U _i	20 V
Maximaler Eingangsstrom	I _i	50 mA
Maximale Eingangsleistung	P _i	660 mW
Maximale interne Kapazität	C _i	vernachlässigbar
Maximale interne Induktivität	L _i	vernachlässigbar

Digital Ausgang DO3; optisch isoliert (Anschluss X18 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U _i	20 V
Maximaler Eingangsstrom	I _i	50 mA
Maximale Eingangsleistung	P _i	660 mW
Maximale interne Kapazität	C _i	vernachlässigbar
Maximale interne Induktivität	L _i	vernachlässigbar


Digital Ausgang DO4; optisch isoliert (Ausgang X17 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U _i	20 V
Maximaler Eingangsstrom	I _i	50 mA
Maximale Eingangsleistung	P _i	660 mW
Maximale interne Kapazität	C _i	vernachlässigbar
Maximale interne Induktivität	L _i	vernachlässigbar



Seite 3 von 5 zu BVS 23 ATEX E 019 X Ausgabe 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
 Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkerstraße 15, 70565 Stuttgart
 Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
 Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com





Drucksensor Versorgungsanschluss X15A 1(+)/2(-)

Maximale Ausgangsspannung	U_o	7.13	V
Maximale externe Induktivität	L_o	0.015	mH

Drucksensor Kommunikation / Daten-Anschluss X15B 1(+)/2(-)

Maximale Ausgangsspannung	U_o	7.13	V
Maximale externe Induktivität	L_o	0.015	mH

Temperatursensor Versorgungsanschluss X16A 1(+)/2(-)

Maximale Ausgangsspannung	U_o	7.13	V
Maximale externe Induktivität	L_o	0.015	mH

Temperatursensor Kommunikation / Daten-Anschluss X16B 1(+)/2(-)

Maximale Ausgangsspannung	U_o	7.13	V
Maximale externe Induktivität	L_o	0.015	mH

Die folgenden Parameter gelten für die vier Anschlüsse X15A; X15B; X16A; X16B:

Maximaler Ausgangsstrom	I_o	$\sum 2.2$	A
Maximale Ausgangsleistung	P_o	$\sum 1.0$	W
Maximale externe Kapazität	C_o	$\sum 6200$	nF

RS485 Schnittstelle:

RS485 data (Anschluss X21A 1(A) / 2(B))

Maximale Eingangsspannung	U_i	8	V
Maximaler Eingangsstrom	I_i	135	mA
Maximale Eingangsleistung	P_i	450	mW
Maximale interne Kapazität	C_i	1488	nF
Maximale interne Induktivität	L_i	vernachlässigbar	

Nur bei RSM200-xx-xx x-xx-xx E

RS485; Spannungsversorgung (Anschluss X21B 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U_i	11.2	V
Maximaler Eingangsstrom	I_i	135	mA
Maximale Eingangsleistung	P_i	450	mW
Maximale interne Kapazität	C_i	vernachlässigbar	
Maximale interne Induktivität	L_i	vernachlässigbar	

Der Summenstrom und die Summenleistung der zwei eigensicheren Stromkreise (RS485 Anschlüsse X21A&B) sind auf die folgenden Werte begrenzt:

Maximaler Eingangsstrom	I_i	270	mA
Maximale Eingangsleistung	P_i	900	mW

Nur bei RSM200-xx-xx x-xx-xx L

RS485; low voltage (Anschluss X21B 1(+)/ 2(-))

Maximale Eingangsspannung	U_i	3.6	V
Maximaler Eingangsstrom	I_i	135	mA
Maximale Eingangsleistung	P_i	450	mW
Maximale interne Kapazität	C_i	145	nF
Maximale interne Induktivität	L_i	vernachlässigbar	

Der Summenstrom und die Summenleistung der zwei eigensicheren Stromkreise (RS485 Anschlüsse X21A&B) sind auf die folgenden Werte begrenzt:

Maximaler Eingangsstrom	I_i	270	mA
Maximale Eingangsleistung	P_i	900	mW

15.3.2 Umgebungstemperaturbereich mit Batterien ohne Batterien	T_a	
		$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$



Seite 4 von 5 zu BVS 23 ATEX E 019 X Ausgabe 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkerstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com





16 **Prüfprotokoll**
BVS PP 23.2045 EU, Stand 13.07.2023

17 **Besondere Bedingungen für die Installation und den Betrieb**

- Die maximale piezoelektrische Energie, die durch Stöße auf die Ultraschallsensoren freigesetzt wird, überschreitet den in Abschnitt 10.7 der 60079-11:2011 festgelegten Grenzwert für die Gasgruppe IIC. Daher sind mechanische Stöße bei der Installation zu vermeiden.
- Die Durchschlagspannung zwischen eigensicherem Stromkreis und Erdanschluss ist bauartbedingt kleiner 500 VAC. Der eigensichere Stromkreis muss als geerdet angesehen werden. Am Aufstellungsort ist ein Potentialausgleich vorzusehen.

18 **Wesentliche Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen**
Erfüllt durch Einhaltung der unter Punkt 9 genannten Anforderungen.


19 **Zeichnungen und Unterlagen**
Die Zeichnungen und Unterlagen sind in dem vertraulichen Prüfprotokoll gelistet.

Seite 5 von 5 zu BVS 23 ATEX E 019 X Ausgabe 00 – Jobnummer A 20200604 / 341933800
Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com




		<h2 style="margin: 0;">IECEX Certificate of Conformity</h2>	
<p>INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification System for Explosive Atmospheres <small>for rules and details of the IECEX Scheme visit www.iecex.com</small></p>			
Certificate No.:	IECEX BVS 23.0011X	Page 1 of 3	Certificate history
Status:	Current	Issue No: 0	
Date of Issue:	2023-07-14		
Applicant:	RMG Messtechnik GMBH Otto Hahn Strasse 5 35510 Butzbach Germany		
Equipment:	Ultrasonic Gas Meter		
Optional accessory:			
Type of Protection:	Intrinsic Safety "I"		
Marking:	Ex Ia IIC T4 Gb		
Approved for issue on behalf of the IECEX Certification Body:		Dr Franz Eickhoff	
Position:		Senior Lead Auditor, Certification Manager and officially recognised expert	
Signature: (for printed version)		 2023-07-14	
Date: (for printed version)			
1. This certificate and schedule may only be reproduced in full. 2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body. 3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting www.iecex.com or use of this QR Code.			
Certificate issued by:			
DEKRA Testing and Certification GmbH Certification Body Dinnendahlstrasse 9 44809 Bochum Germany			

		<h2>IECEX Certificate of Conformity</h2>	
Certificate No.:	IECEX BVS 23.0011X	Page 2 of 3	
Date of issue:	2023-07-14	Issue No: 0	
Manufacturer:	RMG Messtechnik GMBH Otto Hahn Strasse 5 35510 Butzbach Germany		
Manufacturing locations:	RMG Messtechnik GMBH Otto Hahn Strasse 5 35510 Butzbach Germany		
<p>This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEX Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEX Scheme Rules, IECEX 02 and Operational Documents as amended.</p>			
<p>STANDARDS : The equipment and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards</p>			
IEC 60079-0:2017 Edition:7.0	Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements		
IEC 60079-11:2011 Edition:6.0	Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "I"		
<p>This Certificate does not indicate compliance with safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.</p>			
<p>TEST & ASSESSMENT REPORTS: A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in:</p>			
<p>Test Report: DE/BVS/ExTR23.0020/00</p>			
<p>Quality Assessment Report: DE/BVS/QAR08.0011/10</p>			



IECEX Certificate of Conformity

Certificate No.:	IECEX BVS 23.0011X	Page 3 of 3
Date of issue:	2023-07-14	Issue No: 0

EQUIPMENT:
Equipment and systems covered by this Certificate are as follows:

General product information:

The ultrasonic gas meter Type RSM200 is used for gas flow measurement. The apparatus is suitable for use in hazardous areas requiring EPL Gb. It is powered with internal batteries and/or an external power source. The battery must not be replaced if an explosive atmosphere is present.

The ultrasonic transducer connections as well as all interface connections are intrinsically safe. The apparatus is an intrinsically safe electrical equipment and has been tested according to the requirements of IEC 60079-0 and IEC 60079-11. The suitability of the input circuit of the unit as an overvoltage protection device according to 60079-25 is not the subject of this certificate but requires further consideration.

Type code:
See Annex

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:

- The maximum piezo-electric energy released by impact on the ultrasonic sensors exceeds the limit for Gas Group IIC specified in Clause 10.7 of IEC 60079-11:2011. Therefore, mechanical impact shall be avoided during installation.
- The breakdown voltage between the intrinsically safe circuit and the earth connection is less than 500 VAC due to the design. The intrinsically safe circuit must be considered earthed. Equipotential bonding must be provided at the installation site.

Annex:
[BVS_23_0011X_RMG_Annex.pdf](#)

193



IECEX Certificate of Conformity



Certificate No.: IECEX BVS 23.0011X Issue No. 0
 Annex
 Page 1 of 3

Type code:

Model name	RSM 200	AA	BB	C	DD	EE	F
Volume conversion							
Gas flow meter		VM					
Gas flow meter with P and T conversion		VC					
Gas flow meter with T conversion		VT					
Nominal diameter (inch) (not critical to certification)							
DN50 (2")			02				
DN80 (3")			03				
DN100 (4")			04				
DN150 (6")			06				
DN200 (8")			08				
Material of meter body							
Aluminum				A			
Ductile cast iron				D			
Steel				C			
Hazardous location classification							
none					00		
Zone 1					01		
Division 1					11		
Power							
Battery						P1	
IS Power supply / Battery						P2	
IS Power supply (only)						P3	
RS485 interface							
External powered							E
External powered low voltage							L

Electrical parameter:

The apparatus is powered by an external power source. Or optionally powered by a battery supply 1 and/or a battery supply 2 or an external power source and battery supply 1.

Backup Power Supply

Battery Power Supply 2 (terminal X13 1(+) / 2(-))

Maximum input power P_i 545.5 mW

Primary Power Supply

External Power Supply or Battery Power Supply 1 (terminal X5 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage U_i 11.2 V

Maximum input current I_i 122 mA

Maximum input power P_i 550 mW

External Power Supply

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i 0.253 mH



IECEX Certificate of Conformity



Certificate No.: IECEX BVS 23.0011X Issue No. 0
Annex
 Page 2 of 3

Primary Power Supply

Only External Power Supply (terminal X5 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U _i	11.2 V
Maximum input current	I _i	322 mA
Maximum input power	P _i	1100 mW
Maximum internal capacitance	C _i	negligible
Maximum internal inductance	L _i	0.253 mH

Digital output DO1; optically isolated (terminal X20 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U _i	20 V
Maximum input current	I _i	50 mA
Maximum input power	P _i	660 mW
Maximum internal capacitance	C _i	negligible
Maximum internal inductance	L _i	negligible

Digital output DO2; optically isolated (terminal X19 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U _i	20 V
Maximum input current	I _i	50 mA
Maximum input power	P _i	660 mW
Maximum internal capacitance	C _i	negligible
Maximum internal inductance	L _i	negligible

Digital output DO3; optically isolated (terminal X18 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U _i	20 V
Maximum input current	I _i	50 mA
Maximum input power	P _i	660 mW
Maximum internal capacitance	C _i	negligible
Maximum internal inductance	L _i	negligible

Digital output DO4; optically isolated (terminal X17 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U _i	20 V
Maximum input current	I _i	50 mA
Maximum input power	P _i	660 mW
Maximum internal capacitance	C _i	negligible
Maximum internal inductance	L _i	negligible

Pressure Transmitter Power Supply terminal X15A 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U _o	7.13 V
Maximum external inductance	L _o	0.015 mH

Pressure Transmitter Communication / Data terminal X15B 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U _o	7.13 V
Maximum external inductance	L _o	0.015 mH



IECEX Certificate of Conformity



Certificate No.: **IECEX BVS 23.0011X Issue No. 0**
Annex
Page 3 of 3

Temperature Transmitter Power Supply terminal X16A 1(+)/2(-)		
Maximum output voltage	U_o	7.13 V
Maximum external inductance	L_o	0.015 mH
Temperature Transmitter Communication / Data terminal X16B 1(+)/2(-)		
Maximum output voltage	U_o	7.13 V
Maximum external inductance	L_o	0.015 mH

The following parameters apply to the four terminals X15A; X15B; X16A; X16B:

Maximum output current	I_o	Σ 2.2 A
Maximum output power	P_o	Σ 1.0 W
Maximum external capacitance	C_o	Σ 6200 nF

RS485 interface:

RS485 data (terminal X21A 1(A) / 2(B))

Maximum input voltage	U_i	8 V
Maximum input current	I_i	135 mA
Maximum input power	P_i	450 mW
Maximum internal capacitance	C_i	1488 nF
Maximum internal inductance	L_i	negligible

Only for RSM200-xx-xx x-xx-xx E

RS485; power supply (terminal X21B 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U_i	11.2 V
Maximum input current	I_i	135 mA
Maximum input power	P_i	450 mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible
Maximum internal inductance	L_i	negligible

The sum current and sum power of the two intrinsically safe circuits (RS485 terminal X21A&B) is limited to the following values:

Maximum input current	I_i	270 mA
Maximum input power	P_i	900 mW

Only for RSM200-xx-xx x-xx-xx L

RS485; low voltage (terminal X21B 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U_i	3.6 V
Maximum input current	I_i	135 mA
Maximum input power	P_i	450 mW
Maximum internal capacitance	C_i	145 nF
Maximum internal inductance	L_i	negligible

The sum current and sum power of the two intrinsically safe circuits (RS485 terminal X21A&B) is limited to the following values:

Maximum input current	I_i	270 mA
Maximum input power	P_i	900 mW

196

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Industrie Service
Hans – Böckler – Straße 4
Telefon: 06403 / 9008 – 0

35440 Linden
Fax: 06403 / 9008 - 20



ZERTIFIKAT

(EU-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG FÜR BAUMUSTER)
(EU-type examination certificate – production type)

EU-Baumusterprüfung (Modul B für Baumuster) nach Richtlinie 2014/68/EU
EU-type examination (Module B - production type) according to directive 2014/68/EU

Zertifikat – Nr.: ISG-22-23-1042_Rev. 01

Name und Anschrift des Herstellers: **RMG Messtechnik GmbH**
Name and postal address of the manufacturer: **Otto-Hahn-Strasse 5**
D-35510 Butzbach

Hiermit wird bestätigt, dass das unten genannte Baumuster die Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU erfüllt.

We herewith certify that the type mentioned below meets the requirements of the directive 2014/68/EU.

Prüfbericht – Nr.: siehe Beiblätter zu/ see attached sheet: ISG-22-23-1042_Rev. 01
Test report No.:

Bezeichnung: **Ultraschallgaszähler RSM 200**
Designation: DN100, DN150, DN200

Geltungsbereich: **Ultraschallgaszähler RSM 200**
Scope of examination: siehe Anhang zu / see attached sheet to: ISG-22-23-1042_Rev. 01

Prüfobjekt: druckhalt. Ausrüstungsteil (pressure accessory)
Inspection item:

Kategorie: I - III
Category:

Fertigungsstätte: Otto-Hahn-Str. 5, D-35510 Butzbach
Manufacturing plant:

Gültig bis: siehe Anhang zu/ see attached sheet to: ISG-22-23-1042_Rev. 01
Valid:

Bemerkungen / Hinweise: **Das Zertifikat ISG-22-23-1042_Rev. -- vom 14.09.2023 ist hiermit ersetzt und verliert seine Gültigkeit! / The certificate ISG-22-23-1042_Rev. -- dated 14.09.2023 is hereby replaced and loses its validity!**
Remarks / hints: **Die zulässigen Einsatztemperaturen der Ultraschallgaszähler sind der Entwurfsprüfung des Baumuster zu entnehmen. / The permitted operating temperatures of the ultrasonic gas meter shall be specified in the design approval of the EU-type.**

Anlagen: siehe Beiblatt zu/ see attached sheet to:
documents: ISG-22-23-1042_Rev. 01

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH
Notified body, No.: 0091

Linden, 24.01.2024
place, date

Zertifizierer:



[Handwritten Signature]

Dietrich S. Droß

Umseitige Hinweise beachten / see hints overleaf

ISG_22_23-1042_REV_01__RMG_B+B_RSM 200_DN 80-200.Docx



(1) **EU-Baumusterprüfbescheinigung**

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, Richtlinie 2014/34/EU



(3) **Bescheinigungsnummer:** TÜV 17 ATEX 207696

Ausgabe: 00

(4) für das Produkt: Trennstufe Typ Ex 400

(5) des Herstellers: RMG Messtechnik GmbH

(6) Anschrift: Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach

Auftragsnummer: 8000476312

Ausstellungsdatum: 16.09.2019

(7) Die Bauart dieses Produktes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage und den darin aufgeführten Unterlagen zu dieser EU-Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Die TÜV NORD CERT GmbH bescheinigt als notifizierte Stelle Nr. 0044 nach Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 die Erfüllung der wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau dieses Produktes zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.
Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen ATEX Prüfungsbericht Nr. 19 203 207696 festgelegt.

(9) Die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit:
EN 60079-0:2012+A11:2013 EN 60079-11:2012

ausgenommen die unter Abschnitt 18 der Anlage gelisteten Anforderungen.

(10) Falls das Zeichen "X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf die Besonderen Bedingungen für die Verwendung des Produktes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.

(11) Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Prüfung des festgelegten Produktes. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Bereitstellen dieses Produktes. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.

(12) Die Kennzeichnung des Produktes muss die folgenden Angaben enthalten:

II (2) G [Ex ia Gb] IIC

TÜV NORD CERT GmbH, Langemarkstraße 20, 45141 Essen, notifiziert durch die Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS), Ident. Nr. 0044, Rechtsnachfolger der TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Ident. Nr. 0032

Der Leiter der notifizierten Stelle

Rodér

Geschäftsstelle Hannover, Am TÜV 1, 30519 Hannover, Tel. +49 511 998-61455, Fax +49 511 998-61590

Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der TÜV NORD CERT GmbH



(13) **ANLAGE**

(14) **EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 17 ATEX 207696 Ausgabe 00**

(15) Beschreibung des Produktes

Die Trennstufe Typ Ex 400 ist ein zugehöriges Betriebsmittel für den Ex-Bereich. Sie dient zur sicheren galvanischen Trennung von nicht eigensicheren Stromkreisen und eigensicheren Stromkreisen.

Dies sind:

- Stromversorgung
- RS 485 Schnittstelle
- Digital IO Stromkreise
- Stromschnittstelle

2 Varianten sind verfügbar:

- A: Zur Schrankmontage als Hutschienenmodul
- B: Zur Wandmontage in einem geschlossenen Gehäuse

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt -40 °C ... 60 °C..

Elektrische Daten

Stromversorgung U = 24 V DC ±15 %, I_{max} = 340 mA
(Klemme X1; 3[+], 2[0 V], 1[Schirm]) U_m = 250 V AC

Datenstromkreise:
1xDigital-in, 3xDigital-out R485 Schnittstelle
(Klemme X5, 1 ... 6, 7[Schirm]) U = 5-24 V DC, I_{max} = 50 mA, P_{max} = 250 mW
f_{max} = 1 kHz
U_m = 250 V AC

RS485 Schnittstelle U = 5 V, I = 18 mA
(Klemme X3, 1 ... 5, 6[Schirm]) U_m = 250 V AC

Stromschnittstelle I = 0/4-25 mA, R_b = 250 Ω
(Klemme X7, 1 und 2, 3[Schirm]) U_m = 250 V AC

Ex-i Versorgungsstromkreis in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC
(Klemme X2, 1[+], 2[0 V], 3[Schirm])
Höchstwerte:
U_o = 10,7 V
I_o = 122 mA
P_o = 325 mW
Kennlinie: linear
Die wirksamen inneren Kapazitäten und Induktivitäten sind vernachlässigbar klein.

Ex ia	IIC		
höchstzulässige äußere Induktivität	2 mH	1 mH	0,2 mH
höchstzulässige äußere Kapazität	540 nF	750 nF	1300 nF



Anlage zur EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 17 ATEX 20769 Ausgabe 00

Ex Digital-In Stromkreise in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC
 (Klemme X6; 1-3, 5, 6(Schirm))
 Summe der Höchstwerte:
 $U_o = 5,9 \text{ V}$
 $I_o = 18 \text{ mA}$
 $P_o = 27 \text{ mW}$
 Kennlinie: linear
 Die wirksamen inneren Kapazitäten und Induktivitäten sind vernachlässigbar klein.

Ex ia	IIC		
höchstzulässige äußere Induktivität	2 mH	1 mH	0.5 mH
höchstzulässige äußere Kapazität	2400 nF	2800 nF	3300 nF

Ex Digital-Out Stromkreise in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC
 (Klemme X6; 4, 5, 6[shield])
 Höchstwerte:
 $U_o = 5,9 \text{ V}$
 $I_o = 3 \text{ mA}$
 $P_o = 4,5 \text{ mW}$
 Kennlinie: linear
 Die wirksamen inneren Kapazitäten und Induktivitäten sind vernachlässigbar klein.

Ex ia	IIC		
höchstzulässige äußere Induktivität	2 mH	1 mH	0.5 mH
höchstzulässige äußere Kapazität	2500 nF	2800 nF	3300 nF

Ex-i RS485 Schnittstellenstromkreis in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC
 (Klemme X4; 1[A+], 2[B-], 3[Schirm])
 Höchstwerte:
 $U_o = 5,9 \text{ V}$
 $I_o = 96 \text{ mA}$
 $R = 148,5 \Omega$
 $P_o = 193 \text{ mW}$
 Kennlinie: trapezförmig
 Die wirksamen inneren Induktivitäten ist vernachlässigbar klein.
 Wirksame innere Kapazität: 332 nF

Ex ia	IIC		
höchstzulässige äußere Induktivität	2 mH	1 mH	0.5 mH
höchstzulässige äußere Kapazität	1268 nF	1868 nF	2468 nF



Anlage zur EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 17 ATEX 20769 Ausgabe 00

Ex Digital-In (PWM) Stromkreis in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC
 (Klemme X8; 1, 2, 3[Schirm])

Höchstwerte:
 $U_o = 5,9 \text{ V}$
 $I_o = 6 \text{ mA}$
 $P_o = 9 \text{ mW}$
 Kennlinie: linear
 Die wirksamen inneren Kapazitäten und Induktivitäten sind vernachlässigbar klein.

Ex ia	IIC		
höchstzulässige äußere Induktivität	2 mH	1 mH	0.5 mH
höchstzulässige äußere Kapazität	2500 nF	2800 nF	3300 nF

Alle Höchstwerte L_o and C_o Werte dürfen auch als konzentrierte Induktivitäten und Kapazitäten ausgenutzt werden.

(16) Zeichnungen und Dokumente sind im ATEX Prüfungsbericht Nr. 19 203 207696 aufgelistet.

(17) Besondere Bedingungen für die Verwendung
keine

(18) Wesentliche Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen
keine zusätzlichen

- Ende der Bescheinigung -

Kontakt

Technische Änderungen vorbehalten

Weitere Informationen

Wenn Sie mehr über die Produkte und Lösungen von RMG erfahren möchten, besuchen Sie unsere Internetseite:

www.rmg.com

oder setzen Sie sich mit Ihrer lokalen Vertriebsbetreuung in Verbindung

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach, Deutschland
Tel: +49 (0) 6033 897 – 0
Fax: +49 (0) 6033 897 – 130
Email: service@rmg.com

