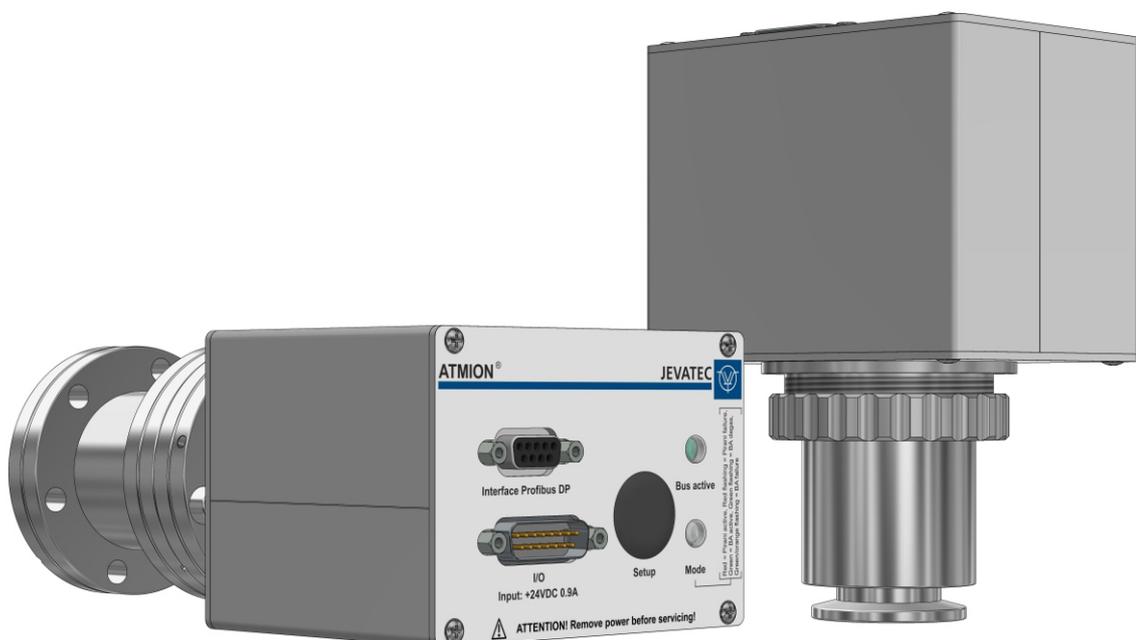


ATMION®

Weitbereichs-Vakuummeter

Bedienungsanleitung



0. Inhaltsverzeichnis

0.	Inhaltsverzeichnis	3
0.1	Abbildungsverzeichnis	6
0.2	Tabellenverzeichnis	6
1.	Rechtliche Hinweise	7
1.1	Gültigkeit	7
1.2	Lieferumfang	7
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
1.5	Gewährleistung	8
1.6	Transportschäden	9
2.	Sicherheit	10
2.1	Allgemeine Angaben	10
2.2	Zeichenerklärung	10
2.3	Grundlegende Sicherheitshinweise	10
3.	Technische Produktbeschreibung	11
3.1	Funktion	11
3.2	Messprinzip	11
3.3	Gasartabhängigkeit	12
3.3.1	Korrekturfaktoren für das Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeter	12
3.3.2	Korrekturkurven für das Wärmeleitungsvakuummeter nach Pirani	13
3.4	Anzeige- und Betriebsgeräte	13
4.	Technische Daten	14
4.1	Allgemeine Daten	14
4.1.1	Mechanische Daten ATMION® compact	14
4.1.2	Mechanische Daten ATMION® standard	15
4.1.3	Umgebung	16
4.1.4	Richtlinien und Normen	16
4.2	Spannungsversorgung	17
4.3	Identifikation	17
4.4	Vakuummessung	17
4.5	Sensor	18

4.6	Aus- und Eingänge	19
4.6.1	Analogausgang	19
4.6.2	Serielle Schnittstelle RS 232	19
4.6.3	Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP (optional)	19
4.6.4	Externe Steuerung	20
4.7	Schaltfunktionen	20
5.	Installation	21
5.1	Mechanische Installation	21
5.2	Aufbau der Messelektronik	22
5.2.1	Frontseite des Gerätes	22
5.2.2	Rückseite des Gerätes	23
5.2.3	Ein- und Ausgänge (I/O)	24
5.2.4	Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP (Interface Profibus-DP)	25
5.2.5	LED für Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände (Mode)	25
5.2.6	Status-LED Profibus-DP (Bus active)	26
5.2.7	Jumper für Einstellung der Betriebsparameter	26
5.2.8	Schalter für Korrektur der Empfindlichkeit	27
5.2.9	Schalter zur Einstellung der Slave-Adresse des Profibus-DP	27
6.	Bedienung	28
6.1	Betriebsbereitschaft und Messbetrieb	28
6.2	Messgerät abgleichen	29
6.2.1	Abgleich über das Anzeige- und Betriebsgerät JEVAmet® VCU	29
6.2.2	Abgleich über serielle Schnittstelle RS232 oder Profibus-DP	30
6.2.3	Abgleich über die externen Steuereingänge	31
6.3	Auswahl der Betriebsart	32
6.3.1	Auswahl der Betriebsart am Controller JEVAmet® VCU	33
6.3.2	Betriebsart über die serielle Schnittstelle RS 232 wählen	33
6.3.3	Wahl der Betriebsart über die externen Steuereingänge	33
6.4	Reinigung des Sensors (Degas-Funktion)	34
6.4.1	Funktion Degas am Controller JEVAmet® VCU	34
6.4.2	Starten der Degas-Funktion über die serielle Schnittstelle RS 232	35
6.4.3	Starten der Degas-Funktion über die externen Steuereingänge	35
6.5	Filamente des Ionisationsvakuummeters	35
6.5.1	Filamentwahl am Controller JEVAmet® VCU	36
6.5.2	Filamentwahl über die serielle Schnittstelle RS 232	36
6.6	Schaltfunktion	37
6.6.1	Schwellenwert einstellen	37
7.	Serielle Schnittstelle RS232	39
7.1	Anschluss	39
7.2	Protokoll	39
7.3	Befehlssatz	39
7.3.1	Druckwert über den Befehl 'RV' auslesen	40
7.3.2	Definition der Steuerbits – SC	40
7.3.3	Definition der Statusbits – RS	42

7.4	Service-Software	42
7.4.1	Anschlusseinstellungen	43
7.4.2	Benutzung des Programms	43
8.	Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP	45
8.1	Allgemeines zum Profibus-DP	45
8.2	Bedienung	45
8.2.1	Einstellung der Slave-Adresse	45
8.2.2	Nutzerspezifische Parametereinstellung	46
8.2.3	Festlegung der Ausgangsbytes für Profibus-DP (aus der Sicht des Masters)	47
8.2.4	Festlegung der Eingangsbytes für Profibus-DP (aus der Sicht des Masters)	47
9.	Wartung und Service	49
9.1	Wartung	49
9.1.1	Allgemeine Wartungshinweise	49
9.1.2	Regelmäßige Prüfungen	49
9.1.3	Ausheizen des Sensors	49
9.1.4	ATMION® standard – Austausch der Filamente	50
9.1.5	ATMION® compact und ATMION® standard – Sensortausch	52
9.2	Störungsbehebung	53
9.2.1	Fehler und Hilfe bei Störungen	53
9.2.2	Reparatur	54
10.	Lagerung und Entsorgung	55
10.1	Verpackung	55
10.2	Lagerung	55
10.3	Entsorgung	55
Anhang 1 - Kontaminationserklärung (Formular für Rücksendung) mit Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von kontaminierten Artikeln der Vakuumtechnik		57
Anhang 2 - EU-Konformitätserklärung		59

0.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Korrekturkurven für Wärmeleitungsvakuummeter nach Pirani	13
Abbildung 2 – Abmessungen ATMION® compact (in mm)	14
Abbildung 3 – Schematischer Aufbau ATMION® compact	14
Abbildung 4 – Abmessungen ATMION® standard (in mm)	15
Abbildung 5 – Schematischer Aufbau ATMION® standard	15
Abbildung 6 – Kontaktbelegung ATMION® compact-Sensor und ATMION® standard-Sensor	18
Abbildung 7 – Beziehung Messsignal-Druck	19
Abbildung 8 – Darstellung der Funktion von Control 1 und Control 2	20
Abbildung 9 – Frontseite des Gerätes	22
Abbildung 10 – Rückseite des Gerätes im geschlossenen Zustand	23
Abbildung 11 – Rückseite des Gerätes mit entfernter Deckelplatte	23
Abbildung 12 – Rückseite des Gerätes mit entfernter Schutzkappe	23
Abbildung 13 – Anschlussstecker I/O (SUB-D, 15-polig)	24
Abbildung 14 – Anschlussbuchse Interface Profibus DP (SUB-D, 9-polig)	25
Abbildung 15 – Jumper für Einstellung der Betriebsparameter bei entfernter Deckelplatte	26
Abbildung 16 – Schalter zur Einstellung der Slave-Adresse bei entfernter Rückplatte	27
Abbildung 17 – Systematische Darstellung des Abgleichvorgangs über die externen Steuereingänge	31
Abbildung 18 – Com-Anschluss-Einstellungen	43
Abbildung 19 – Programmfester Service-Monitor für ATMION der Service-Software	44
Abbildung 20 – Schalter zur Einstellung der Slave-Adresse bei entfernter Rückplatte	45

0.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Artikelnummern	7
Tabelle 2 – Lieferumfang	7
Tabelle 3 – Korrekturfaktoren zur Gasartkorrektur des Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeters	12
Tabelle 4 – Bedeutung für Control 1 und Control 2 bei Nutzung der externen Steuerung	20
Tabelle 5 – Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände	25
Tabelle 6 – Status-Anzeige für Profibus-DP	26
Tabelle 7 – Jumperbelegungen für Betriebszustände des ATMION®	26
Tabelle 8 – Beispielwerte für Schaltpunktberechnung	38
Tabelle 9 – Lese- und Schreibbefehle	39
Tabelle 10 – Datenformat der Steuerbits für Steuerung des ATMION®	40
Tabelle 11 – Datenformat der Statusbits für Steuerung des ATMION®	42
Tabelle 12 – Parametriertelegramm	46
Tabelle 13 – 4 Ausgangsworte (aus der Sicht des Masters)	47
Tabelle 14 – Datenformat des 3. Ausgangswortes: Steuerbits für Steuerung des ATMION®	47
Tabelle 15 – 6 Eingangsworte (aus der Sicht des Masters)	47
Tabelle 16 – Datenformat des 4. Eingangswortes: Statusbits für Steuerung ATMION®	48
Tabelle 17 – Datenformat des 5. Eingangswortes: Statusbits für Bayard-Alpert-Messzweig ATMION®	48
Tabelle 18 – Fehler und Hilfe bei Störungen	54

1. Rechtliche Hinweise

1.1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für folgende Produkte gültig:

Artikelnummer	Produkt	Version	Seriennummer
100050	ATMION® compact	4.60 ff	4000 ff
100052	ATMION® compact-DP	4.60 ff	4000 ff
100053	ATMION® compact-DP-S	4.60 ff	4000 ff
100054	ATMION® compact-DP-B	4.60 ff	4000 ff
100051	ATMION® standard	4.60 ff	4000 ff
100055	ATMION® standard-DP	4.60 ff	4000 ff

Tabelle 1 – Artikelnummern

Im Verkehr mit der JEVATEC GmbH sind die Angabe von Artikelnummer und Seriennummer erforderlich. Diese Informationen entnehmen Sie bitte dem Typenschild.

1.2 Lieferumfang

Bezeichnung	Anzahl
ATMION®	1
Winkelschraubendreher (Sechskant) SW 1,5 mm (nur bei ATMION® standard und ATMION® standard-DP)	1
Bedienungsanleitung (je DE und EN)	1

Tabelle 2 – Lieferumfang

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ATMION® ist ein Weitbereichs-Vakuummeter. Es ermöglicht in der Version compact die Vakuummessung von Gasen im Bereich $1 \cdot 10^{-8}$ – 1000 mbar und in der Version standard im Bereich $1 \cdot 10^{-10}$ – 1000 mbar durch die Kombination eines Wärmeleitungsvakuummeters nach Pirani mit einem Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeter.

Es kann an ein geeignetes Betriebs- und Anzeigegerät, wie z.B. den Vakuumcontroller JEVAmet® VCU angeschlossen werden oder entsprechend der Anschlussbelegung mit einem kundeneigenen Auswertegerät bzw. via PC oder Anlagensteuerung betrieben werden.

Vakuumseitig besitzt es in der Version compact einen Kleinflanschanschluss DN25KF, in der Version standard einen Flansch DN40CF nach CF-Standard und kann somit an geeignete Flanschverbindungen angeschlossen werden.



GEFAHR:

Das Messgerät darf nicht für die Messung von leicht entzündbaren oder brennbaren Gasen im Gemisch mit einem Oxidationsmittel (z.B. Luftsauerstoff) innerhalb der Explosionsgrenzen verwendet werden.

**HINWEIS:**

Prüfen Sie bitte an Hand der technischen Daten, ob das Gerät für Ihre Anwendung geeignet ist.

**HINWEIS:**

Achten Sie vor Erstinbetriebnahme oder nach Änderung des Einsatzortes auf einen ausreichenden Temperatenausgleich zwischen Gerätetemperatur und Umgebungstemperatur.

**HINWEIS:**

Der vom Gerät unterstützte Schutz kann beeinträchtigt sein, sollte das Gerät nicht in der vom Hersteller festgelegten Weise benutzt werden.

1.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Das ATMION® Weitbereichs-Vakuummeter ist ausschließlich für den in Kapitel 1.3 - Bestimmungsgemäße Verwendung, Seite 7 genannten Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur so verwendet werden.

Als nicht bestimmungsgemäß gilt der Einsatz zu Zwecken, die vom genannten Verwendungszweck abweichen, insbesondere:

- der Anschluss von nicht zulässigen oder nicht geeigneten Sensoren und Komponenten
- das Anlegen unzulässiger Spannungen.

Jede nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt als unzulässig. Bei hieraus resultierenden Schäden erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Das Risiko hierfür trägt allein der Bediener bzw. Betreiber.

1.5 Gewährleistung

Für die einwandfreie Funktion des Gerätes übernehmen wir eine Gewährleistung von einem Jahr. Während dieser werden Material- und Herstellungsfehler kostenlos beseitigt.

Die JEVATEC GmbH übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen

- dieses Dokument missachten,
- das Produkt nicht bestimmungsgemäß einsetzen,
- am Produkt Eingriffe jeglicher Art (Umbauten, Reparaturarbeiten usw.) vornehmen,
- das Produkt mit Zubehör betreiben, welches in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt ist.

Die Verantwortung in Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber. Fehlfunktionen des Messgerätes, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, Verschleißteile (z.B. Pirani-Element oder Filamente) oder Beschädigungen durch unsachgemäßen Gebrauch (z.B. Deformation des Sensoraufbaus) fallen nicht unter die Gewährleistung.

Technische Änderungen ohne vorherige Ankündigung sind vorbehalten. Die Abbildungen sind unverbindlich.

1.6 Transportschäden

- Untersuchen Sie die Transportverpackung auf äußere Schäden.
- Bei Feststellung von Schäden schicken Sie eine Schadensmeldung an den Spediteur und den Versicherer.
- Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf, denn Voraussetzung für Garantieansprüche ist die Rücksendung des Gerätes in der Originalverpackung des Herstellers.
- Überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit.
- Überprüfen Sie das Gerät auf visuelle Schäden.

2. Sicherheit

2.1 Allgemeine Angaben

Das ATMION® wird betriebsbereit ausgeliefert. Wir empfehlen Ihnen, diese Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen, um von Anfang an ein optimales Arbeiten zu gewährleisten.

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zum Verständnis, zur Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und zur Fehlersuche.

2.2 Zeichenerklärung



GEFAHR oder WARNUNG:

Angaben zur Verhütung von Personenschäden aller Art.



GEFAHR:

Angaben zur Verhütung von Personen- oder Sachschäden durch elektrische Einwirkung.



HINWEIS:

Allgemeine Hinweise auf weitere Angaben bzw. Bezugsabschnitte.

2.3 Grundlegende Sicherheitshinweise

- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein. Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen und Prozessmedien. Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen (z.B. Explosion) der Prozessmedien infolge Eigenerwärmung des Produkts.
- Alle Arbeiten sind nur unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Einhaltung der Schutzmaßnahmen zulässig. Beachten Sie zudem die in diesem Dokument angegebenen Sicherheitsvermerke.
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.



WARNUNG: Unsachgemäße Verwendung

Unsachgemäße Verwendung kann das Gerät beschädigen. Verwenden Sie das Gerät nur gemäß den Vorgaben des Herstellers.



WARNUNG: Falsche Anschluss- und Betriebsdaten

Falsche Anschluss- und Betriebsdaten können das Gerät beschädigen. Halten Sie alle vorgeschriebenen Anschluss- und Betriebsdaten ein.

3. Technische Produktbeschreibung

3.1 Funktion

Das ATMION® ermöglicht in der Version compact die Vakuummessung von Gasen im Bereich $1 \cdot 10^{-8}$ – 1000 mbar und in der Version standard im Bereich $1 \cdot 10^{-10}$ – 1000 mbar durch die Kombination eines Wärmeleitungsvakuummeters nach Pirani mit einem Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeter.

Das Messgerät darf nicht für die Messung von leicht entzündbaren oder brennbaren Gasen im Gemisch mit einem Oxidationsmittel (z.B. Luftsauerstoff) innerhalb der Explosionsgrenzen verwendet werden.

Es kann an ein geeignetes Anzeigergerät angeschlossen werden oder entsprechend der Anschlussbelegung mit einem kundeneigenen Auswertegerät betrieben werden. Das Gerät ist mit einem Analogausgang, einer seriellen Schnittstelle RS232, digitalen Steuereingängen und optional einer Schnittstelle Profibus-DP ausgestattet.

Vakuumseitig besitzt es in der Version compact einen Kleinflanschanschluss DN25KF, in der Version standard einen Flansch DN40CF nach CF-Standard und kann somit an geeignete Flanschverbindungen angeschlossen werden.



WARNUNG: Einsatzbereich

Prüfen Sie bitte an Hand der technischen Daten, ob das Messgerät für Ihre Applikation geeignet ist.

3.2 Messprinzip

Das ATMION® vereint ein Wärmeleitungsvakuummeter nach Pirani (Pirani-Messzweig) mit einem Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeter (BA-Messzweig).

Das Wärmeleitungsvakuummeter nach Pirani beruht auf der druck- und gasartabhängigen Wärmeabgabe eines stromdurchflossenen sehr dünnen Drahtes. Dabei erfolgt die Wärmeabgabe durch vier Prozesse:

- Wärmeleitung durch das Gas
- Konvektion des Gases
- Wärmestrahlung
- Wärmeleitung in die Anschlussdrähte

Wärmestrahlung und Wärmeableitung sind Störgrößen, die den Messbereich zu niedrigen Drücken hin begrenzen. Um diese möglichst klein und konstant zu halten, wird ein sehr dünner Draht als Sensor verwendet und bei konstanter Temperatur des Drahtes gearbeitet. Dazu wird der Widerstand des Drahtes in einer Wheatstone-Brücke gemessen und über eine Regelung konstant gehalten. Gemessen wird die dem Draht zugeführte Leistung.

Die Druckabhängigkeit der Wärmeleitung durch das Gas überwiegt zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und 100 mbar, oberhalb von 100 mbar findet im wesentlichen Konvektion statt. Verfälschungen des Messergebnisses treten vor allem durch Schmutzablagerungen auf dem Piranidraht und durch Erhöhung der Umgebungstemperatur auf, da sich die abgegebene Wärmemenge dadurch ändert. Dem wird konstruktiv und elektronisch entgegengewirkt. Erschütterungen und mechanische Schwingungen können zu einer erhöhten Wärmeabgabe des Piranidrahtes führen und damit zur Anzeige eines scheinbar höheren Druckes.

Das Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeter nutzt die Ionisation von Gasatomen oder Gasmolekülen durch Elektronen aus. Diese werden aus einer geheizten Kathode emittiert, zum Gitter beschleunigt und ionisieren das Gas. Die innerhalb des Gitters erzeugten Ionen werden zum Kollektor hin beschleunigt und produzieren den Messstrom. Dieser Kollektorstrom ist über einen weiten Bereich dem Gasdruck proportional, wobei er zusätzlich von der Ionisierungswahrscheinlichkeit des Gases abhängt. Zu niedrigen Drücken hin wird die Grenze des Messbereiches hauptsächlich durch die Röhrengometrie bestimmt und liegt beim Sensor des ATMION® im Bereich von 10^{-11} mbar. Zu höheren Drücken hin liegt die Messgrenze bei 10^{-1} mbar, hier erfolgt die Umschaltung auf das Pirani-Vakuummeter. Bedingt durch die Sensorerwärmung infolge der Kathodenheizung weicht der Messwert des Pirani-Vakuummeters bis zur Einstellung des thermischen Gleichgewichtes für kurze Zeit von der Spezifikation ab.

Erhöhung und Schwankungen der Druckanzeige des Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeters treten durch Verschmutzungen auf (verstärkte Gasabgabe in der Röhre). Dann empfiehlt es sich, durch Entgasen bei einem Druck $\leq 10^{-5}$ mbar die Röhre mittels Elektronenbeschuss aufzuheizen und damit zu säubern. Die Druckanzeige während des Entgasens dient der Orientierung über den Reinigungsvorgang, liegt aber außerhalb der Genauigkeitsspezifikation des Weitbereichs-Vakuummeters. Durch das Entgasen des Sensors werden Verschmutzungen weitgehend beseitigt.



WARNUNG: Messwertverfälschung durch Fremdelektronen oder-ionen
 Gelangen Elektronen bzw. Ionen, die von anderen Vakuumprozessen erzeugt werden, auf den Ionenkollektor oder erzeugen sie ihrerseits wieder Ionen, so können erhebliche Verfälschungen des Messwertes eintreten.



WARNUNG: Messwertverfälschung durch Magnetfelder
 Starke Magnetfelder, z.B. von Ionengetterpumpen, führen zu einer Beugung der Elektronenbahnen und damit unter Umständen zu Messfehlern. Eine Vergrößerung des Abstandes zwischen dem ATMION® und dem Magneten ist dann sinnvoll.

3.3 Gasartabhängigkeit

Die für das ATMION® verwendeten Messprinzipien sind gasartabhängig.

3.3.1 Korrekturfaktoren für das Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeter

Im Messbereich des Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeters kann bei bekannter Gaszusammensetzung der tatsächliche Druck durch Multiplikation des angezeigten Druckwertes mit einem Korrekturfaktor ermittelt werden. Für das ATMION® wurden für häufig verwendete Gase oder Gasgemische die entsprechenden Korrekturfaktoren aufgenommen (☞📖 Tabelle 3, Seite 12). Falls Sie für andere Gasarten Korrekturfaktoren benötigen, setzen Sie sich bitte mit JEVATEC in Verbindung.

Gas oder Gasgemisch	Korrekturfaktor
Helium (He)	5,0
Argon (Ar)	0,7
Stickstoff (N2)	1,0
Luft	1,0

Tabelle 3 – Korrekturfaktoren zur Gasartkorrektur des Bayard-Alpert-Ionisationsvakuummeters

3.3.2 Korrekturkurven für das Wärmeleitungsvakuummeter nach Pirani

Da bei Wärmeleitungsvakuummetern nach dem Piraniprinzip auf Grund der physikalischen Eigenschaften bezüglich der Wärmeleitfähigkeit kein einheitlicher Korrekturfaktor ermittelt werden kann, wird die Korrektur an Hand einer Korrekturkurve (👉📖 [Abbildung 1, Seite 13](#)) vorgenommen.

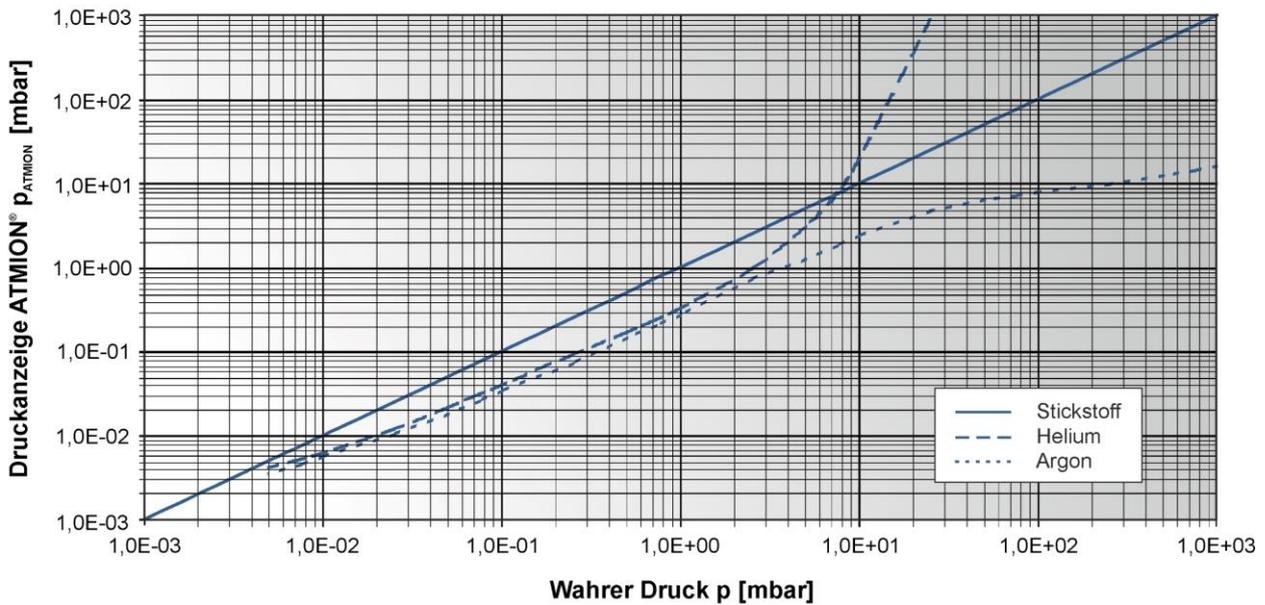


Abbildung 1 – Korrekturkurven für Wärmeleitungsvakuummeter nach Pirani

3.4 Anzeige- und Betriebsgeräte

Das ATMION® ist kompatibel mit Anzeige- und Betriebsgeräten von JEVATEC und VACOM (👉📖 [Kapitel 4.3 Identifikation, Seite 17](#)).

4. Technische Daten

4.1 Allgemeine Daten

4.1.1 Mechanische Daten ATMION® compact

Abmessungen:	Länge: 155,0 mm
	Breite: 105,0 mm
	Höhe: 74,0 mm
Gewicht:	0,8 kg

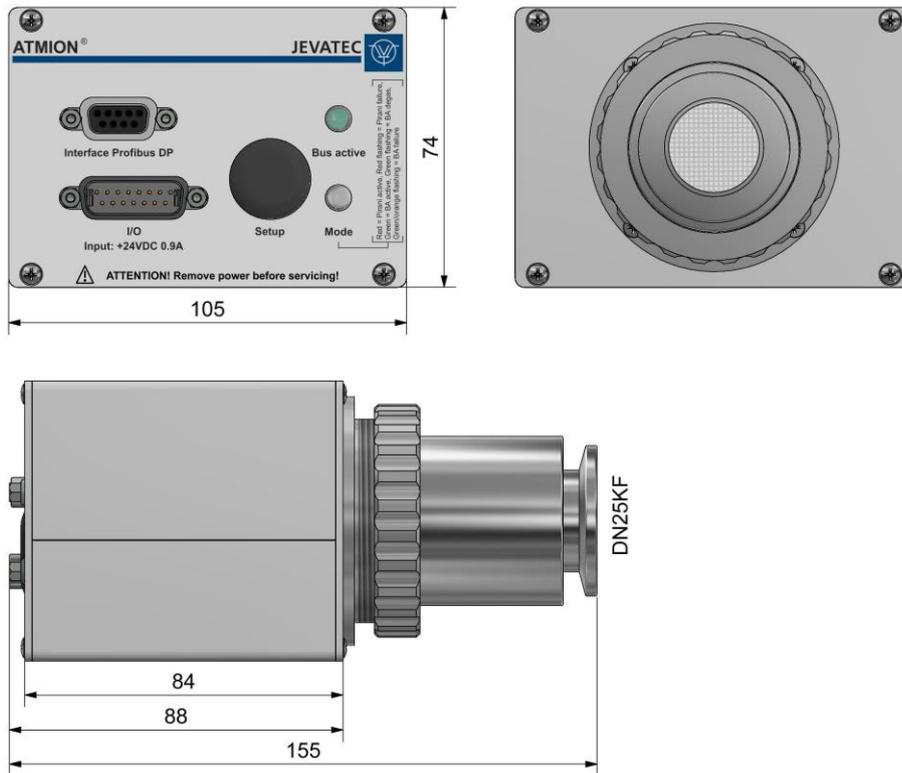


Abbildung 2 – Abmessungen ATMION® compact (in mm)

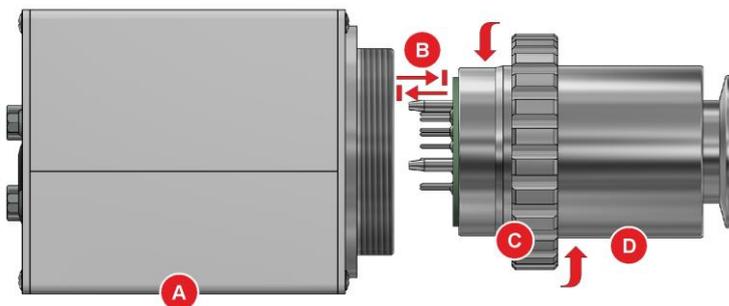


Abbildung 3 – Schematischer Aufbau ATMION® compact

- A ATMION® Electronic Box
- B Steckverbindung des ATMION® compact-Sensor zur Verbindung mit der ATMION® Electronic Box
- C Überwurfmutter
- D ATMION® compact-Sensor mit Flansch DN25KF

4.1.2 Mechanische Daten ATMION® standard

Abmessungen: Länge: 197,0 mm
 Breite: 105,0 mm
 Höhe: 74,0 mm
 Gewicht: 1,6 kg

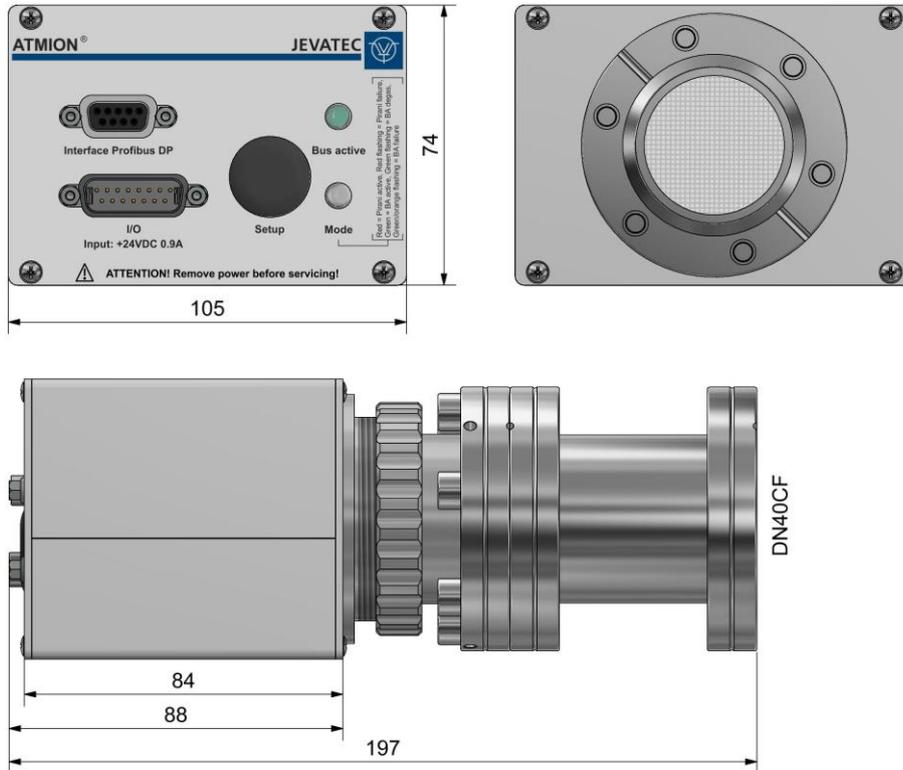


Abbildung 4 – Abmessungen ATMION® standard (in mm)

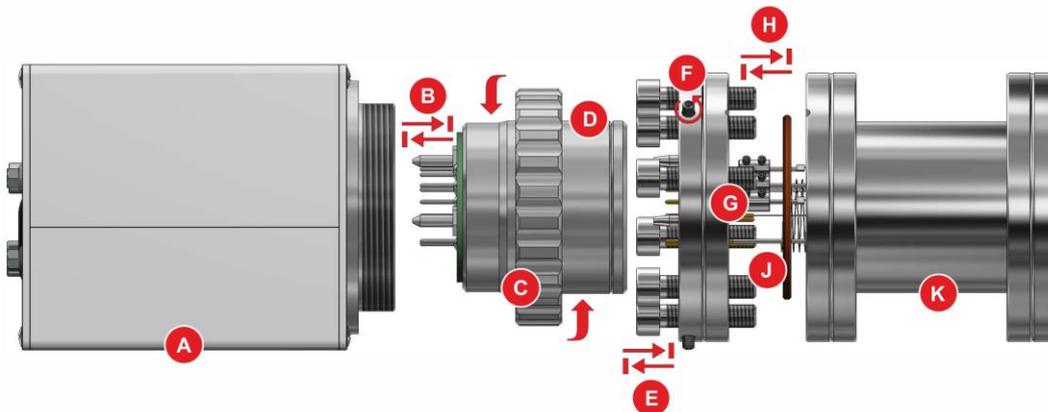


Abbildung 5 – Schematischer Aufbau ATMION® standard

- A ATMION® Electronic Box
- B Steckverbindung des ATMION® Adapter mit der ATMION® Electronic Box
- C Überwurfmutter
- D ATMION® Adapter
- E Steckverbindung des ATMION® Adapter mit dem ATMION® standard-Sensor
- F Befestigung des ATMION® Adapter am ATMION® standard-Sensor mit drei Madenschrauben M3
- G ATMION® standard-Sensor mit Flansch DN40CF
- H Flanschverbindung DN40CF
- J Kupferdichtring DN40
- K Sensortubus des ATMION® standard-Sensor mit Flansch DN40CF

4.1.3 Umgebung

Verwendung:	nur in Innenräumen (Höhe max. 2000 m NN)
Einbaulage:	beliebig
Temperatur:	Lagerung: -20 – +65 °C Betrieb: +10 – +40 °C (Meereshöhe)
Ausheiztemperatur:	ATMION® compact: max. 180°C am Flansch (ohne Messelektronik) ATMION® standard: max. 250°C am Flansch (ohne Messelektronik)
Relative Luftfeuchtigkeit:	max. 80 % (bis 30 °C) abnehmend auf max. 50 % (ab 40 °C)
Schutzart:	IP40
Verschmutzungsgrad:	2

4.1.4 Richtlinien und Normen

Richtlinien:

- Konformität zur EMV-Richtlinie 2014/30/EU
(EU-Richtlinie EMV, EU-Amtsblatt L 96/79 vom 29. März 2014)
- Konformität zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
(EU-Richtlinie RoHS, EU-Amtsblatt L 174/88 vom 1. Juli 2011)
in Verbindung mit
 - Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission vom 31. März 2015 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Liste der Stoffe, die Beschränkungen unterliegen
 - Delegierte Richtlinie (EU) 2018/740 der Kommission vom 1. März 2018 zur Änderung – zwecks Anpassung an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt – des Anhangs III der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich einer Ausnahme für Blei als Legierungselement in Aluminium
 - Delegierte Richtlinie (EU) 2018/741 der Kommission vom 1. März 2018 zur Änderung – zwecks Anpassung an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt – des Anhangs III der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich einer Ausnahme für Blei als Legierungselement in Kupfer
- Konformität zur WEEE-Richtlinie 2012/19/EU
(EU-Richtlinie WEEE, EU-Amtsblatt L 197/38 vom 24. Juli 2012)
- Konformität zur Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)

Internationale/nationale Normen sowie Spezifikationen:

- DIN EN 61010-1:2020-03 (VDE 0411-1:2020-03)
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2010 + COR:2011 + A1:2016, modifiziert + A1:2016/COR1:2019); Deutsche Fassung EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019
- DIN EN 61326-1:2013-07 (VDE 0843-20-1:2013-07)
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2012); Deutsche Fassung EN 61326-1:2013

4.2 Spannungsversorgung

Betriebsspannung:	+24 VDC (SELV-E nach EN 61010)		
Stromaufnahme:	Normalbetrieb:	max. 0,4 A	
	Entgasen:	max. 0,9 A	
Leistungsaufnahme:	Normalbetrieb:	max. 10 W	
	Entgasen:	max. 36 W	
Anschluss:	SUB-D-Stecker, 15-polig		



GEFAHR:

Das Vakuummeter darf nur an Speise- oder Auswertegeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen einer Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung zum Netz (SELV-E nach DIN EN 61010) entsprechen.

4.3 Identifikation

Das ATMION® ist mit folgenden Anzeige- und Betriebsgeräten kompatibel:

- JEVATEC – JEVAmet® VCU-A0, JEVAmet® VCU-AM
- VACOM – MVC3-A0, MVC3-AM (Vorgängergerät des JEVAmet® VCU)

4.4 Vakuummessung

Messprinzip:	Wärmeleitung nach Pirani (temperaturkompensiert) Heißkathoden-Ionisation nach Bayard-Alpert		
Messbereich:	ATMION® compact:	1·10 ⁻¹⁰ – 1000 mbar	
	ATMION® standard:	1·10 ⁻⁸ – 1000 mbar	
Messprinzipumschaltung:	Pirani / Bayard-Alpert:	1·10 ⁻² mbar	
	Bayard-Alpert / Pirani:	1·10 ⁻¹ mbar	
Emissionsstrom:	Normalbetrieb:	> 5·10 ⁻⁶ mbar	2 µA
		< 5·10 ⁻⁶ mbar	2 mA
	Entgasen:	20 mA	
Genauigkeit (N ₂):	10 – 1·10 ⁻² mbar	± 25 % des Messwertes	
	1·10 ⁻² – 1·10 ⁻⁸ mbar	± 10 % des Messwertes	

4.5 Sensor

Pirani:

Bayard-Alpert:

Medienberührende

Materialien:

Überdruckfestigkeit:

Vakuumschluss:

Kontaktbelegung:

Platin-Draht

ATMION® compact: 2 yttriierte Iridium-V-Filamente

ATMION® standard: 2 austauschbare, yttriierte Iridium-Filamente

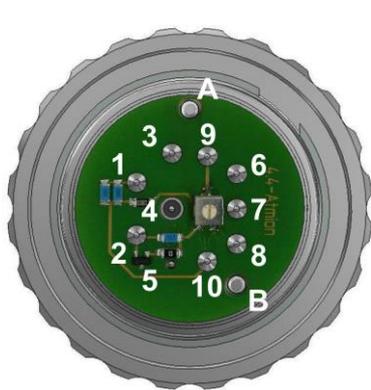
Edelstahl 1.4301, 1.4307, 1.4319, 1.4401, 1.4404

Wolfram, Platin, Glas, Glaskeramik, yttriertes Iridium

1,5 bar abs. (🔗📖 Montagehinweise auf Seite 21)

ATMION® compact: DN25KF

ATMION® standard: DN40CF



ATMION® compact-Sensor
mit Überwurfmutter



ATMION® standard-Sensor
mit Adapter und Überwurfmutter



ATMION® standard-Sensor
ohne Adapter

Abbildung 6 – Kontaktbelegung ATMION® compact-Sensor und ATMION® standard-Sensor

1	Piranidraht	6	Filament 1	A	Führungsstift
2	Piranidraht	7	Filament Com	B	Führungsstift
3	Anodengitter	8	Filament 2		
4	Kollektor	9	Piranivorabgleich		
5	Anodengitter	10	Piranivorabgleich		

4.6 Aus- und Eingänge

4.6.1 Analogausgang

Messsignal: 0 – +10,0 VDC
Fehlersignal: 0 – 0,625 VDC, 9,375 – 10,0 VDC
Beziehung Messsignal-Druck: 0,625 VDC / Dekade, logarithmisch
 $p = 10^{-12} \cdot 10^{(U/0,625)}$
 $U = 0,625 \cdot \log(p/10^{-12})$
Anschluss: SUB-D-Stecker, 15-polig

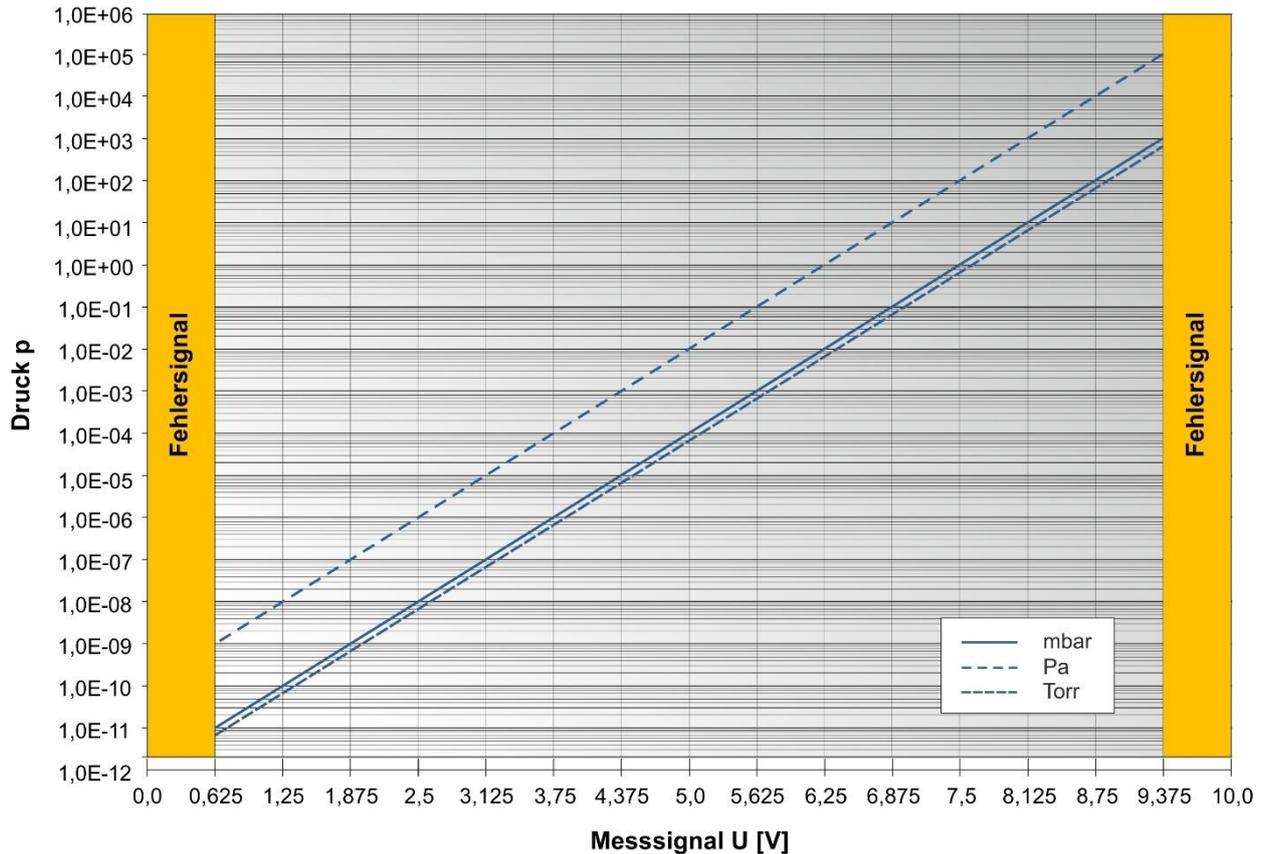


Abbildung 7 – Beziehung Messsignal-Druck

4.6.2 Serielle Schnittstelle RS 232

Standard: RS 232
Parameter: 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität, kein Protokoll
Signale: RXD und TXD
Baudrate: 19200, 38400 Baud
Anschluss: SUB-D, 15-polig, Stecker

4.6.3 Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP (optional)

Standard: Profibus-DP
Anschluss: SUB-D, 9-polig, Buchse

4.6.4 Externe Steuerung

Verwendung: AUTORANGE ein / aus
 Piraniabgleich
 Degas-Funktion

SPS kompatibler Logikpegel: Digitale Eingänge sind unbeschaltet auf Low Pegel

Eingangswiderstand: 10 kΩ

Anschluss: SUB-D, 15-polig, Stecker

Freigabe extern	Control 1	Control 2	Funktion
1	1	0	PIRANI – Vakuummeter arbeitet nur im Pirani-Messzweig
1	0	0	AUTORANGE – Automatische Umschaltung zwischen Pirani-Messzweig und BA-Messzweig
1	1	1	ATM – Abgleich Endwert Pirani-Messzweig bei Atmosphärendruck
1	0	1	VAC – Abgleich Nullpunkt Pirani-Messzweig bei Druck < 1·10 ⁻⁴ mbar

Tabelle 4 – Bedeutung für Control 1 und Control 2 bei Nutzung der externen Steuerung

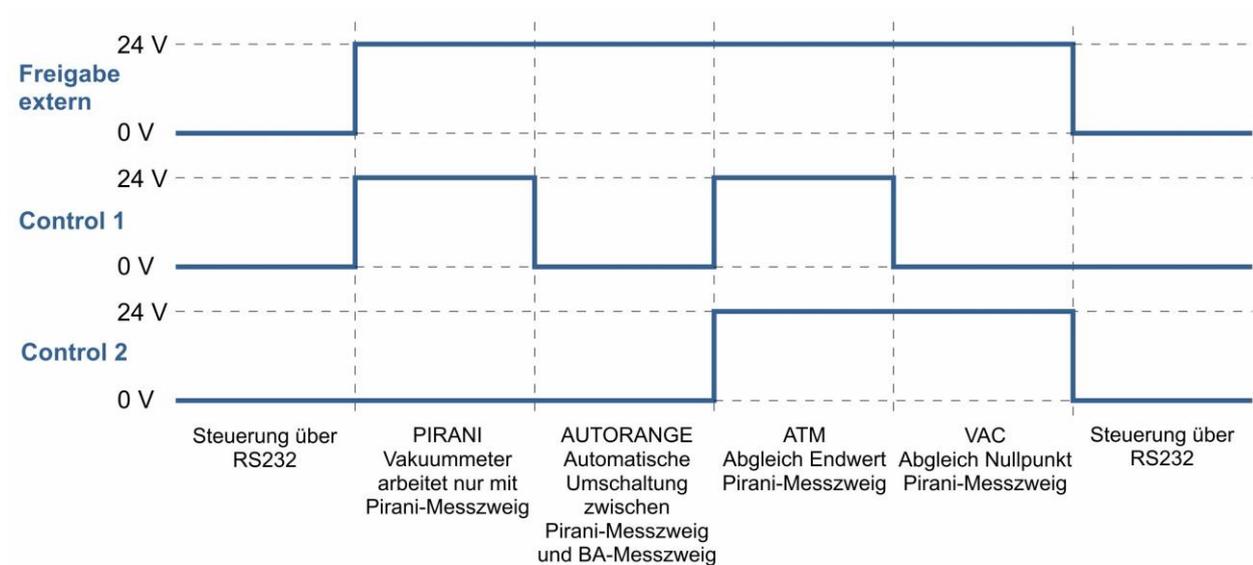


Abbildung 8 – Darstellung der Funktion von Control 1 und Control 2

Weitere Funktionsbeschreibungen entnehmen Sie bitte der Abbildung 13, Seite 24.

4.7 Schaltfunktionen

Anzahl der Schaltfunktionen: 1 TTL-Schaltpunkt, potentialfrei

Belastung (ohmsch): Schaltstrom: max. 0,1 A
 Schaltspannung: max. 24 V DC

Anschluss: SUB-D-Stecker, 15-polig

5. Installation

5.1 Mechanische Installation

Die Montage des ATMION® erfolgt unmittelbar an der Vakuumanlage über eine geeignete Flanschverbindung.

Grundsätzlich funktioniert das ATMION® in jeder möglichen Einbaulage. Damit Kondensate und Partikel nicht in den Sensor gelangen, ist eine waagrechte bis stehende Einbaulage zu bevorzugen und eventuell eine Dichtung mit Zentrierring und Filter zu verwenden. Für Einstellungen im eingebauten Zustand ist die Zugänglichkeit zum Vakuummeter zu gewährleisten.

Es wird empfohlen, eine Montagestelle mit freier Luftströmung zu wählen. Wird die Vakuumkammer zur Erreichung eines sehr niedrigen Drucks ausgeheizt, so ist das ATMION® so zu montieren, dass die Konvektionswärme des beheizten Rezipienten das Gerät nicht wesentlich erwärmt. Die Umgebungstemperatur während des Betriebes darf prinzipiell +40°C nicht überschreiten.

Häufigste Ursache für Ausfälle von Vakuummessgeräten ist Verschmutzung (Kontamination) des Vakuummeters. Kontamination kann durch Reaktion von Prozessgasen mit Sensor-Bauteilen oder als Ansammlung von Material auf den Sensor-Bauteilen aus dem Prozess auftreten. Mögliche Folgen von Sensor-Kontamination sind verrauschte oder fehlerhafte Messwerte oder kompletter Sensorausfall. Gerätefehler, die durch Kontamination hervorgerufen wurden, sind von der Gewährleistung ausgenommen. Insbesondere bei Vakuumanwendungen, die zu Kondensat- oder sonstigen Ablagerungen neigen, ist eine hängende Montage (Vakuumflansch nach oben) zu vermeiden. Bei Vakuumanwendungen mit Materialquellen (Verdampfer, etc.) oder bei Gefahr durch Öl-Kontamination den Sensor vor Kontamination schützen.

Das Vakuummeter kann gegebenenfalls durch Wahl einer unkritischen Montagestelle oder durch Einsatz eines Baffles, Rohrbogens, Absperrventils, etc. geschützt werden.



HINWEIS:

Gehen Sie bei der Montage des Vakuummeters mit der notwendigen Sorgfalt vor.



WARNUNG: Überdruck im Vakuumsystem > 1 bar.

Öffnen von Spannelementen bei Überdruck im Vakuumsystem kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile und Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen.

Öffnen sie die Spannelemente nicht, solange Überdruck im Vakuumsystem herrscht. Verwenden Sie für Überdruck geeignete Spannelemente.



WARNUNG: Abschaltung.

Montieren Sie das Vakuummeter so, dass eine Unterbrechung der Spannungsversorgung jederzeit möglich ist.

**VORSICHT: Vakuumkomponente**

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion des Vakuummeters.

Beachten Sie beim Umgang mit Vakuumkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung.

**VORSICHT: Verschmutzungsempfindlicher Bereich**

Das Berühren des Vakuummeters oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.

Tragen Sie fusselfreie Handschuhe und benutzen Sie sauberes Werkzeug.

**WARNUNG: Gefahr durch kontaminierte Teile**

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen. Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.

- Entfernen Sie die Schutzkappe und bewahren Sie diese für eine eventuelle Rücksendung im Servicefall auf.
- Montieren Sie das Vakuummeter an einen geeigneten Flansch der Vakuumkammer. Beachten Sie dabei die vorherig aufgeführten Montagehinweise und Warnungen.

5.2 Aufbau der Messelektronik

5.2.1 Frontseite des Gerätes

Die Abbildung 10, Seite 23 zeigt die Frontseite der ATMION® Electronic Box, die mittels Stecksystem und Überwurfmutter mit dem Sensor verbunden wird.

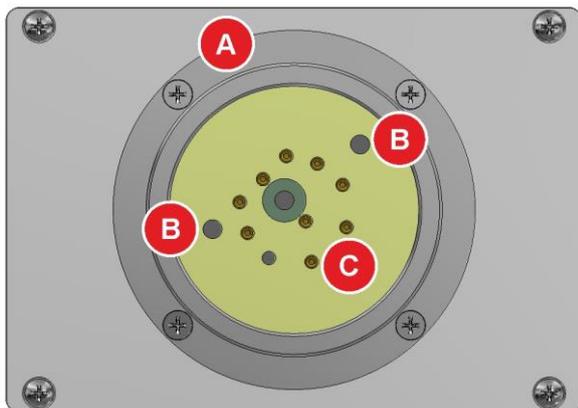


Abbildung 9 – Frontseite des Gerätes

- A Sensoraufnahme mit Außengewinde für Überwurfmutter zur Arretierung des Sensors
- B Aufnahme für die Führungsstifte des Sensors
- C Kontaktbuchsen

5.2.2 Rückseite des Gerätes

Die Abbildung 10, Seite 23 zeigt die Rückseite der ATMION® Electronic Box in verschiedenen Zuständen.

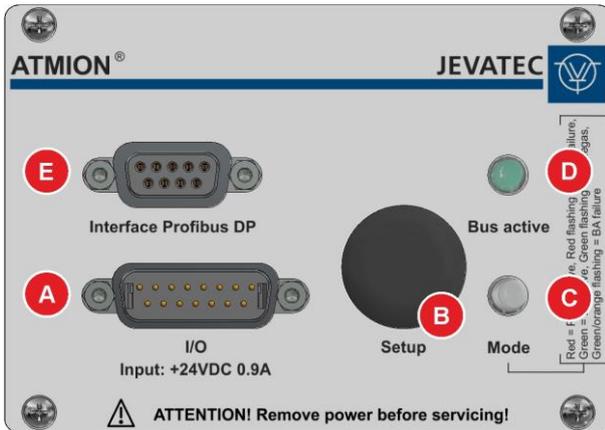


Abbildung 10 – Rückseite des Gerätes im geschlossenen Zustand

- A Anschluss für Spannungsversorgung, Analogausgang, Externe Steuerung, Relaisausgang und Serielle Schnittstelle RS232
- B Abdeckkappe (Öffnung zur Einstellung des Korrekturfaktors für die Empfindlichkeit und optional der Profibusadresse)
- C Mehrfarbige LED für Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände
- D Grüne Status-LED für Profibus-DP (optional)
- E Anschluss Profibus-DP (optional)

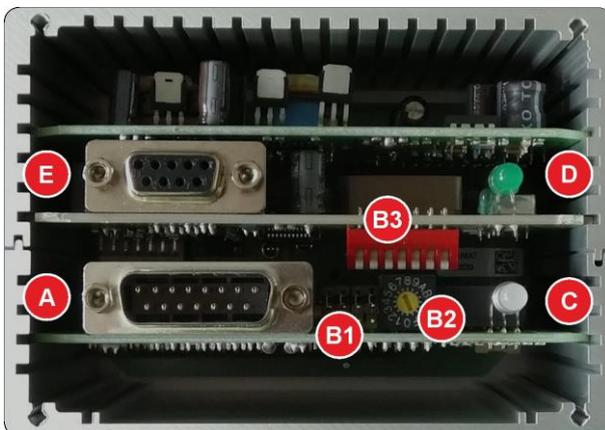


Abbildung 11 – Rückseite des Gerätes mit entfernter Deckelplatte

- A Anschluss für Spannungsversorgung, Analogausgang, Externe Steuerung, Relaisausgang und Serielle Schnittstelle RS232
- B1 Jumper für Einstellung der Betriebsparameter
- B2 Schalter für Korrektur der Empfindlichkeit
- B3 Schalter für Adresse Profibus-DP (optional)
- C Mehrfarbige LED für Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände
- D Grüne Status-LED für Profibus-DP (optional)
- E Anschluss Profibus-DP (optional)

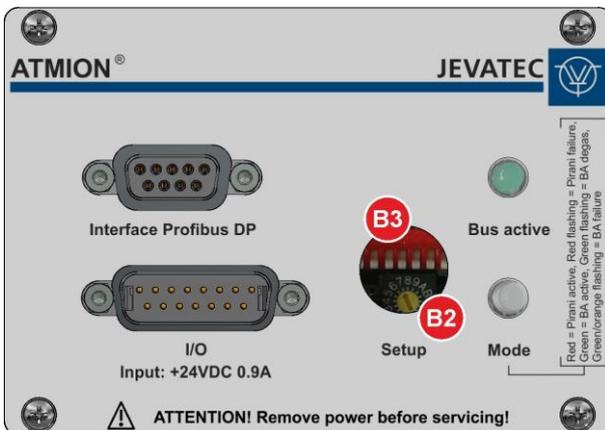


Abbildung 12 – Rückseite des Gerätes mit entfernter Schutzkappe

- B2 Schalter für Korrektur der Empfindlichkeit
- B3 Schalter für Adresse Profibus-DP (optional)

5.2.3 Ein- und Ausgänge (I/O)

Der Anschluss I/O für Spannungsversorgung, Analogausgang, Externe Steuerung, Relaisausgang und Serielle Schnittstelle RS232 (☞📖 Abbildung 10, A, Seite 23 und Abbildung 13, Seite 24) vereint alle zum Betreiben des Vakuummeters notwendigen Anschlüsse.

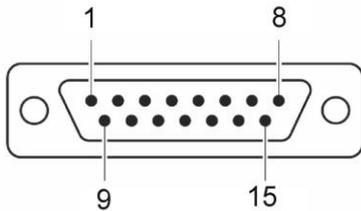


Abbildung 13 – Anschlussstecker I/O (SUB-D, 15-polig)

1	Freigabe Externe Steuerung High-Pegel 24 VDC ermöglicht Bedienung über externe Steuereingänge PIN 4, 5 und 6	9	Status Schaltpunkt oder Entgasen High-Pegel 24 VDC über externe Last = Schaltpunkt Low-Pegel 0 VDC = Entgasen
2	Senden RS232	10	Status Filament High-Pegel 24 VDC über externe Last = Filament 1 Low-Pegel 0 VDC = Filament 2
3	Empfangen RS232	11	Masse
4	Externe Steuerung (Control 1)	12	Masse
5	Externe Steuerung (Control 2)	13	nicht verfügbar
6	Entgasen High-Pegel 24 VDC startet Ausheizvorgang, automatische Abschaltung erfolgt nach 2 min	14	Analogausgang (0 – 10 VDC logarithmisch linear mit 0,625 V pro Dekade, $U = 0,625 \cdot \log(p/10^{-12})$; Messsignal 0,625 – 9,375 VDC)
7	+24 VDC	15	Analogmasse
8	+24 VDC		

Anschließen:

- Verbinden Sie den Anschluss Ihres Controllers oder die entsprechenden Anschlüsse der Anlage über ein abgeschirmtes Kabel mit dem Anschluss I/O an der Rückseite der ATMION® Electronic Box.



ACHTUNG: Schutzkleinspannung.

Die Spannungsversorgung muss den Anforderungen einer Schutzkleinspannung (SELV-E) nach EN 61010 entsprechen.



GEFAHR: Berührungsfähige Spannung

Spannungen über 60 VDC oder 30 VAC sind berührungsfähig. Sie dürfen an den Kontakten für Externe Steuerung und Entgasen (☞📖 Abbildung 13, Seite 24, PIN 1, 4, 5 und 6) nur Spannungen von 24 VDC schalten. Diese Spannung muss den Anforderungen einer Schutzkleinspannung (SELV-E) nach EN 61010 entsprechen.



HINWEIS: Serielle Schnittstelle RS232

Die serielle Schnittstelle RS232 ist über den Anschlussstecker I/O verfügbar. Sollte ein separater Ausgang erforderlich sein, ist ein entsprechender Adapter als Zubehör erhältlich.

5.2.4 Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP (Interface Profibus-DP)

Der Anschluss Interface Profibus DP (🔑📖 Abbildung 10, E, Seite 23 und Abbildung 14, Seite 25) ermöglicht die Integration des Gerätes in ein Bussystem Profibus-DP. Er ist optional verfügbar.

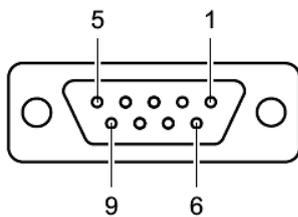


Abbildung 14 – Anschlussbuchse Interface Profibus DP (SUB-D, 9-polig)

1	nicht belegt	6	+ 5 VDC
2	nicht belegt	7	nicht belegt
3	RxD / TxD-P	8	DGND
4	CNTR	9	DGND
5	DGND		

Anschließen:

- Verbinden Sie das Bussystem mit einem entsprechenden Buskabel mit dem Anschluss Interface Profibus DP an der Rückseite der ATMION® Electronic Box.



WARNUNG:

Für die Nutzung der Schnittstelle Profibus DP ist ein normgerechtes Buskabel erforderlich.

5.2.5 LED für Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände (Mode)

Die mehrfarbige Leuchtdiode Mode signalisiert die jeweilig aktiven Betriebs- und Fehlerzustände des ATMION®.

LED-Anzeige	Bedeutung
Aus	Betriebsspannung fehlt
Rot leuchtend	Pirani-Messzweig aktiv
Rot blinkend	Pirani-Messzweig oder Piranidraht des Sensors defekt
Grün leuchtend	BA-Messzweig aktiv
Grün blinkend	Degas-Funktion des Sensors aktiv
Gelb blinkend	BA-Messzweig oder beide Filamente des Sensors defekt (Sicherheitsabschaltung des BA-Messzweiges ist erfolgt; nur noch Betrieb des Pirani-Messzweiges möglich)

Tabelle 5 – Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände

5.2.6 Status-LED Profibus-DP (Bus active)

Die grüne Leuchtdiode Bus active signalisiert den jeweiligen Status des ATMION® im Profibus-Netzwerk.

LED-Anzeige	Bedeutung
 Aus	Profibus-Schnittstelle des Gerätes nicht aktiv
 Grün leuchtend	Profibus-Schnittstelle des Gerätes aktiviert

Tabelle 6 – Status-Anzeige für Profibus-DP

5.2.7 Jumper für Einstellung der Betriebsparameter

Für die Einstellung bestimmter Betriebsparameter existieren vier Jumper in der Messelektronik.



Abbildung 15 – Jumper für Einstellung der Betriebsparameter bei entfernter Deckelplatte

Jumper	Funktion	OFF (offen)	ON (gesteckt)
J1	Transistorausgang für Schaltpunkt oder Entgasen	Entgasen (Werkseinstellung)	Schaltpunkt
J2	Transistorausgang für invertierten Schaltpunkt	Schaltpunkt normal (Werkseinstellung)	Schaltpunkt invertiert
J3	Emissionsstromumschaltung	automatische Umschaltung in den höheren Emissionsstrombereich von 2 mA im Druckbereich $< 10^{-5}$ mbar (Werkseinstellung)	nur kleiner Emissionsstrom von 2 μ A; keine automatische Umschaltung in den höheren Emissionsstrombereich (nur für Messungen in Druckbereichen $> 10^{-6}$ mbar empfehlenswert)
J4	Baudrate	19200 Baud (Werkseinstellung)	38400 Baud

Tabelle 7 – Jumperbelegungen für Betriebszustände des ATMION®

Die Konfiguration der Jumper ist nur bei entfernter Deckelplatte möglich, da es sich um einmalige Vorabereinstellungen handelt. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Trennen Sie das ATMION® von der Stromversorgung und entfernen Sie die Deckelplatte der ATMION® Electronic Box.
- Nehmen Sie die gewünschte Konfiguration der Jumper vor.
- Montieren Sie die Deckelplatte und schließen Sie das Gerät wieder an die Stromversorgung an.

5.2.8 Schalter für Korrektur der Empfindlichkeit

Der Kodierschalter mit den 16 Stellungen 0 bis F dient der Einstellung des für den angeschlossenen Sensor ermittelten Korrekturfaktors für die Empfindlichkeit. Der Korrekturfaktor wird werkseitig ermittelt und auf den Sensoren angegeben. Er gleicht die herstellungsbedingten Fertigungstoleranzen aus und gewährleistet die Einhaltung der Messgenauigkeit für den BA-Messzweig.

Bei Neugeräten ist der Korrekturfaktor bereits eingestellt. Sollten Sie jedoch einen Sensortausch vornehmen, stellen Sie bitte den Kodierschalter auf den auf dem Sensor angegebenen Wert ein. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Trennen Sie das ATMION® von der Stromversorgung und entfernen Sie die Schutzkappe der ATMION® Electronic Box.
- Stellen Sie den Kodierschalter auf den auf dem Sensor angegebenen Wert ein.
- Montieren Sie die Schutzkappe und schließen Sie das Gerät wieder an die Stromversorgung an.

5.2.9 Schalter zur Einstellung der Slave-Adresse des Profibus-DP

Die Adresseinstellung für den Slave erfolgt über den Schalter für die Adresseinstellung (🔑📖 Abbildung 20, Seite 45). Es können die Adressen 0 bis 125 vergeben werden. Die Einstellung ist binärcodiert. Der Schalter 0 (rechts) entspricht dem Wert $2^0 = 1$, der Schalter 6 (links) dem Wert $2^6 = 64$. Die Schalterstellung nach oben (zur Zahl zu) entspricht der logischen 1, nach unten der logischen 0. Sind alle Schalter auf null gesetzt, entspricht das der Adresse Null.

Werkseitig ist die Adresse 11 eingestellt (Schalter 0, 1 und 3 auf ON = 1).

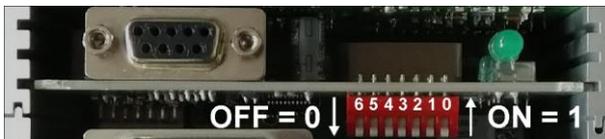


Abbildung 16 – Schalter zur Einstellung der Slave-Adresse bei entfernter Rückplatte

6. Bedienung

6.1 Betriebsbereitschaft und Messbetrieb

Stellen Sie die Betriebsbereitschaft des Vakuummeters wie folgt her:

- Verbinden Sie den Anschluss Ihres Controllers JEVAmet® VCU-A0 oder AM oder die entsprechenden Anschlüsse der Anlage über ein abgeschirmtes Kabel mit dem Anschluss I/O ( Abbildung 10, A, Seite 23) an der Rückseite des ATMION®.
 - Die LED Mode ( Abbildung 10, C, Seite 23) an der Rückseite des ATMION® leuchtet entsprechend des Betriebszustandes ( Tabelle 5, Seite 25).
 - Druckwert und Betriebsstatus werden auf dem Display des Controllers oder über die entsprechenden Ausgänge am ATMION® ausgegeben.
 - Das ATMION® befindet sich im Messbetrieb (werkseitig im Modus AUTORANGE und AUTFIL).



HINWEIS: Stabilisierungszeit

Beachten Sie eine Stabilisierungszeit von mindestens 10 Minuten. Das Vakuummeter sollte unabhängig vom anliegenden Druck immer eingeschaltet bleiben.



HINWEIS: Nullpunkt- und Endwertverschiebung

Das Vakuummeter ist ab Werk abgeglichen. Langzeitbetrieb und Verschmutzung können zu einer Verschiebung von Nullpunkt und Endwert des Wärmeleitungsvakuummeters führen. Führen Sie den Abgleich von Nullpunkt und Endwert des Pirani-Messzweiges periodisch durch ( 6.2 Messgerät abgleichen, Seite 29).

Zum Beenden der Betriebsbereitschaft trennen Sie das Vakuummeter von der Betriebsspannung.



HINWEIS:

Alle Möglichkeiten zur Bedienung des ATMION® via Anzeige- und Betriebsgerät JEVAmet® VCU entnehmen Sie bitte den entsprechenden Abschnitten der Bedienungsanleitung des Controllers. Die vollständige Bedienungsanleitung des Controllers JEVAmet® VCU finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

6.2 Messgerät abgleichen

Das ATMION® befindet sich im Auslieferungszustand im abgeglichenen Zustand. Jedoch kann durch Transporteinflüsse, Langzeitbetrieb oder nach einem Wechsel der Filamente oder des Sensors ein Neuabgleich des Pirani-Messzweiges erforderlich sein. Dabei erfolgt der Abgleich prinzipiell in zwei Schritten. Die Einstellung des Endwertes des Pirani-Messzweiges wird unter Atmosphärendruck durchgeführt, die Einstellung des Nullpunktes bei einem Druck $<1 \cdot 10^{-4}$ mbar. Für die Durchführung des Abgleichs gibt es verschiedene Möglichkeiten, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

6.2.1 Abgleich über das Anzeige- und Betriebsgerät JEVAmet® VCU

Nutzen Sie den Parameter AdJ Pir in der Parametergruppe PArA SEn, wenn Sie das ATMION® mit einem Controller JEVAmet® VCU-A0 oder JEVAmet® VCU-AM betreiben. Mit dieser Funktion erfolgt der Endwert- und Nullpunktgleich des Pirani-Messzweiges des ATMION®.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Wählen Sie am JEVAmet® VCU den gewünschten Messkanal durch mehrmaliges Betätigen der Taste CHANNEL.
- Halten Sie die Taste CONFIG für ca. 2 Sekunden gedrückt.
 - Das Gerät befindet sich nun im Konfigurations-Modus.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten, um in die Parametergruppe SEn zu gelangen.
- Drücken Sie die Taste CONFIG, um den gewünschten Parameter zu wählen.
 - Der Name und der Wert des Parameters werden angezeigt.
- Wählen Sie den Parameter AdJ Pir.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten, um in den Modus für den Abgleich des Endwertes AdJ AtM bei einem Druck von 1000 mbar oder den Abgleich des Nullpunktes AdJ VAC bei Druck $< 1 \cdot 10^{-4}$ mbar zu gelangen.
 - Der Modus AdJ AtM oder AdJ VAC wird angezeigt.
- Drücken Sie die Taste CONFIG, um den gewählten Abgleich zu starten.
 - Während des laufenden Abgleichs wird die Meldung AdJ run angezeigt.
 - Der Abgleichvorgang endet automatisch, und das Gerät kehrt in den Mess-Modus zurück.



HINWEIS:

Die vollständige Bedienungsanleitung des Controllers JEVAmet® VCU finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

6.2.2 Abgleich über serielle Schnittstelle RS232 oder Profibus-DP

Der Abgleich über die serielle Schnittstelle RS 232 (☞📖 Tabelle 10, Seite 40) bzw. die Felbus-Schnittstelle Profibus-DP erfolgt durch Eingabe der entsprechenden Befehle oder Steuerbits (☞📖 Tabelle 14, Seite 47). Die angegebenen Steuerbits für die Eingabe über die serielle Schnittstelle RS 232 entsprechen dem 3. Ausgangswort (aus der Sicht des Masters) beim Profibus.

Arbeiten Sie nach folgenden Schritten:

Einstellen des Endwertes des Pirani-Messzweiges bei Atmosphärendruck

- Der Druck in der Vakuumkammer muss 1000 mbar (Atmosphärendruck) betragen.
- Geben Sie den Befehl `SC_0002` ein.
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und überprüft den momentanen Endwert des Pirani-Messzweiges.
- Geben Sie den Befehl `SC_4002` ein.
 - Es erfolgt automatisch die Korrektur des Endwertes des Pirani-Messzweiges.
- Geben Sie den Befehl `SC_0002` ein.
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und speichert den korrigierten Endwert ab.
- Geben Sie den Befehl `SC_0009` ein.
 - Das Vakuummeter befindet sich nun wieder in den Modi AUTORANGE und AUTOFIL und schaltet beim Abpumpen der Vakuumkammer bei Erreichen des Umschaltpunktes automatisch zwischen dem Pirani-Messzweig und dem Heißkathoden-Ionisationsvakuummeter um. Das Filament wird automatisch gewählt.

Einstellen des Nullpunktes des Pirani-Messzweiges bei einem Druck $< 1 \cdot 10^{-4}$ mbar

- Der Druck in der Vakuumkammer muss $< 1 \cdot 10^{-4}$ mbar betragen.
- Geben Sie den Befehl `SC_0002` ein.
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und überprüft den momentanen Wert für den Nullpunkt des Pirani-Messzweiges.
- Geben Sie den Befehl `SC_4002` ein.
 - Es erfolgt automatisch die Korrektur des Nullpunktes des Pirani-Messzweiges.
- Geben Sie den Befehl `SC_0002` ein.
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und speichert den korrigierten Wert für den Nullpunkt ab.
- Geben Sie den Befehl `SC_0009` ein.
 - Das Vakuummeter befindet sich nun wieder in den Modi AUTORANGE und AUTOFIL und schaltet automatisch zum Heißkathoden-Ionisationsvakuummeter um. Das Filament wird automatisch gewählt.

6.2.3 Abgleich über die externen Steuereingänge

Beim Abgleich über die externen Steuereingänge werden die Eingänge an PIN 4 (Control 1) und PIN 5 (Control 2) des Anschlusses I/O (🔗📖 Abbildung 10, A, Seite 23) an der Rückseite des ATMION® genutzt.



HINWEIS: Freigabe der externen Steuereingänge
 Um mit den Steuereingängen zu arbeiten, müssen diese freigegeben werden. Dazu wird PIN 1 (Freigabe extern) auf einen High-Pegel von 24 VDC gesetzt. Eine Änderung an den externen Steuereingängen kann nur dann ausgeführt werden, solange ein High-Pegel von 24 VDC an PIN 1 anliegt.



HINWEIS: Mindestzeit für Einzelschritte
 Beachten Sie eine Mindestlaufzeit von > 2 Sekunden für jeden Schritt nach Änderung der Steuerung. Bei Nichteinhaltung wird der Schritt nicht angenommen.

Arbeiten Sie nun nach folgenden Schritten, die auch in Abbildung 17, Seite 31 noch einmal systematisch dargestellt sind:

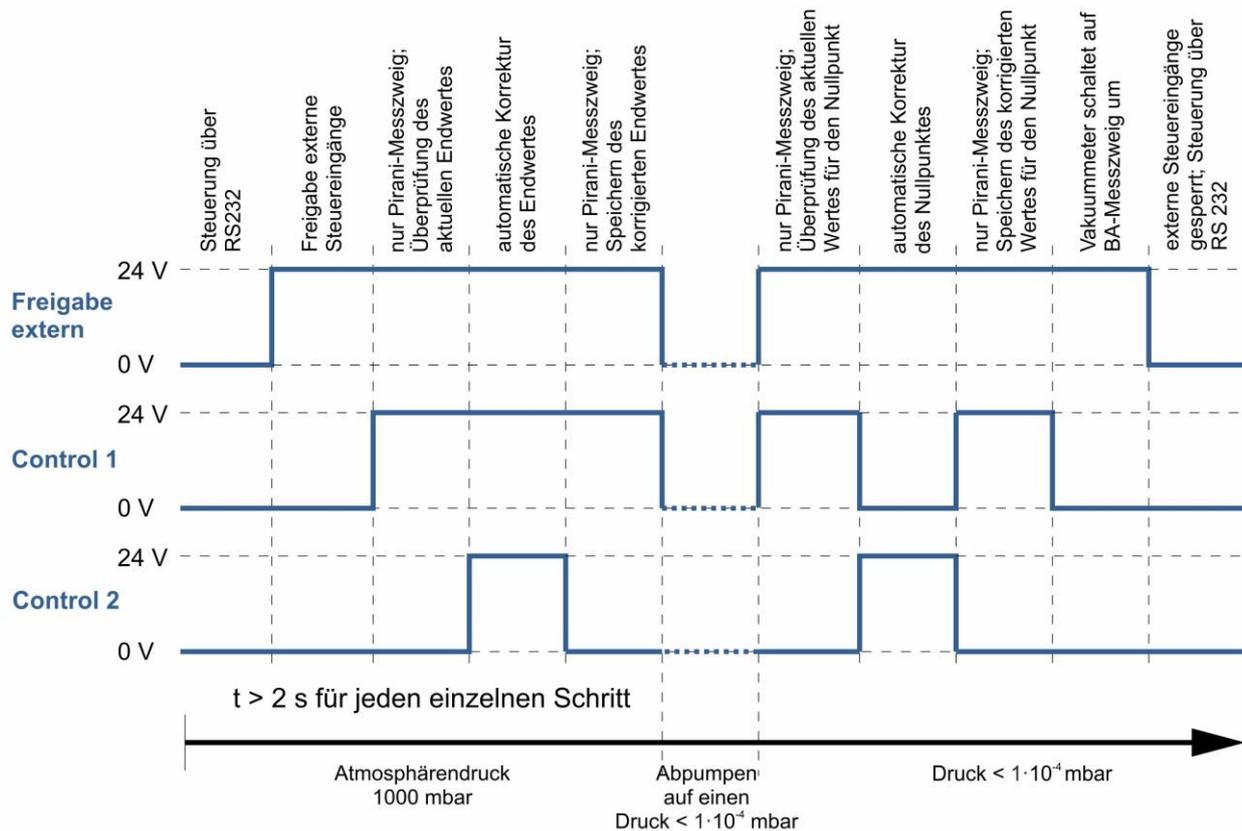


Abbildung 17 – Systematische Darstellung des Abgleichvorgangs über die externen Steuereingänge

Einstellen des Endwertes des Pirani-Messzweiges bei Atmosphärendruck

- Der Druck in der Vakuumkammer muss 1000 mbar (Atmosphärendruck) betragen.
- Verbinden Sie PIN 4 (Control 1) mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und überprüft den aktuellen Endwert des Pirani-Messzweiges.
- Verbinden Sie zusätzlich zu PIN 4 (Control 1) auch PIN 5 (Control 2) mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Es erfolgt automatisch die Korrektur des Endwertes des Pirani-Messzweiges.
- Trennen Sie PIN 5 (Control 2) von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und speichert den korrigierten Endwert ab.
- Trennen Sie PIN 4 (Control 1) von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter befindet sich nun wieder in den Modi AUTORANGE und AUTOFIL und schaltet beim Abpumpen der Vakuumkammer bei Erreichen des Umschaltpunktes automatisch zwischen dem Pirani-Messzweig und dem Heißkathoden-Ionisationsvakuummeter um. Das Filament wird automatisch gewählt.

Einstellen des Nullpunktes des Pirani-Messzweiges bei einem Druck $< 1 \cdot 10^{-4}$ mbar

- Der Druck in der Vakuumkammer muss $< 1 \cdot 10^{-4}$ mbar betragen.
- Verbinden Sie PIN 4 (Control 1) mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und überprüft den aktuellen Endwert des Pirani-Messzweiges.
- Trennen Sie PIN 4 (Control 1) von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC) und verbinden Sie PIN 5 (Control 2) mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Es erfolgt automatisch die Korrektur des Endwertes des Pirani-Messzweiges.
- Trennen Sie PIN 5 (Control 2) von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC) und verbinden Sie PIN 4 (Control 1) mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig und speichert den korrigierten Endwert ab.
- Trennen Sie PIN 4 (Control 1) von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter befindet sich nun wieder in den Modi AUTORANGE und AUTOFIL und schaltet automatisch zum Heißkathoden-Ionisationsvakuummeter um. Das Filament wird automatisch gewählt.

6.3 Auswahl der Betriebsart

Folgende Betriebsarten stehen beim ATMION® zur Verfügung:

AUTORANGE

Das Vakuummeter schaltet bei Erreichen des Umschaltpunktes automatisch zwischen dem Pirani- und dem BA-Messzweig um. Es ist die werkseitige Einstellung.

PIRANI

Das Vakuummeter nutzt nur den Pirani-Messzweig und schaltet nicht automatisch auf den BA-Messzweig um. Dieser Betriebsmodus ist u.a. notwendige Voraussetzung für den Abgleich des Pirani-Messzweiges oder als Zwischenschritt zur Aktivierung der Filamentwahl.

6.3.1 Auswahl der Betriebsart am Controller JEVAmet® VCU

Wenn Sie das ATMION® mit dem Anzeige- und Betriebsgerät JEVAmet® VCU betreiben, können Sie den BA-Messzweig folgendermaßen aus- und einschalten:

Ausschalten des BA-Messzweiges (Modus PIRANI)

- Drücken Sie die Taste CHANNEL, um den Kanal 1 (CH1) für das ATMION® zu wählen.
- Halten Sie die Taste DOWN etwa 2 Sekunden lang gedrückt.
 - Das ATMION® wechselt vom AUTOMODE in den Modus NUR PIRANI.
 - Die Statusanzeige Pir am JEVAmet® VCU blinkt, die Status-LED an der Rückseite der Elektronikbox des ATMION® leuchtet rot.

Einschalten des BA-Messzweiges (Modus AUTORANGE)

- Drücken Sie die Taste CHANNEL, um den Kanal 1 (CH1) für das ATMION® zu wählen.
- Halten Sie die Taste UP etwa 2 Sekunden lang gedrückt.
 - Das ATMION® wechselt vom Modus PIRANI in den Modus AUTORANGE und schaltet automatisch beim Erreichen des Umschaltpunktes in den BA-Messzweig um.
 - Die Statusanzeige Fil1 oder Fil2 am JEVAmet® VCU leuchtet, die Status-LED an der Rückseite der Elektronikbox des ATMION® leuchtet grün beim automatischen Umschalten vom Pirani- in den BA-Messzweig.



HINWEIS:

Die vollständige Bedienungsanleitung des Controllers JEVAmet® VCU finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

6.3.2 Betriebsart über die serielle Schnittstelle RS 232 wählen

Die Auswahl der Betriebsart kann über die serielle Schnittstelle RS 232 (Tabelle 10, Seite 40) bzw. die Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP durch Eingabe der entsprechenden Befehle oder Steuerbits (Tabelle 14, Seite 47) erfolgen. Die angegebenen Steuerbits für die Eingabe über die serielle Schnittstelle RS 232 entsprechen dem 3. Ausgangswort (aus der Sicht des Masters) beim Profibus.

6.3.3 Wahl der Betriebsart über die externen Steuereingänge

Zur Auswahl der Betriebsart über die externen Steuereingänge wird der Eingang an PIN 4 (Control 1) des Anschlusses I/O (Abbildung 10, A, Seite 23) an der Rückseite des ATMION® genutzt.



HINWEIS: Freigabe der externen Steuereingänge

Um mit den Steuereingängen zu arbeiten, müssen diese freigegeben werden. Dazu wird PIN 1 (Freigabe extern) auf einen High-Pegel von 24 VDC gesetzt. Eine Änderung an den externen Steuereingängen kann nur dann ausgeführt werden, solange ein High-Pegel von 24 VDC an PIN 1 anliegt.



HINWEIS: Mindestzeit für Einzelschritte

Beachten Sie eine Mindestlaufzeit von > 2 Sekunden für jeden Schritt nach Änderung der Steuerung. Bei Nichteinhaltung wird der Schritt nicht angenommen.

Arbeiten Sie nun nach folgenden Schritten, die auch in Abbildung 8, Seite 20 noch einmal systematisch dargestellt sind:

Ausschalten des BA-Messzweiges (Modus PIRANI)

- Verbinden Sie PIN 4 (Control 1) mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter arbeitet nur mit dem Pirani-Messzweig, die Status-LED an der Rückseite der Elektronikbox des ATMION® leuchtet rot.

Einschalten des BA-Messzweiges (Modus AUTORANGE)

- Trennen Sie PIN 4 (Control 1) von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter befindet sich nun wieder in den Modi AUTORANGE und AUTOFIL und schaltet automatisch beim Erreichen des Umschaltpunktes in den BA-Messzweig um. Das Filament wird automatisch gewählt. Die Status-LED an der Rückseite der Elektronikbox des ATMION® leuchtet grün beim automatischen Umschalten vom Pirani- in den BA-Messzweig.

6.4 Reinigung des Sensors (Degas-Funktion)

Ablagerungen auf dem Sensoraufbau können zur Verfälschung des Messergebnisses führen. In diesem Fall wird ein Reinigen des Sensors durch Entgasen empfohlen. Das geschieht beim ATMION® durch Elektronenbeschuss des Sensoraufbaus bei einem Druckwert $< 1 \cdot 10^{-5}$ mbar. Die Häufigkeit des Entgasens hängt von der Stärke der Verschmutzung durch verschiedene Prozessablagerungen und der Dauer des Einsatzes ab. Wir empfehlen Ihnen ein regelmäßiges Durchführen der Degas-Funktion in Abständen von 1 bis 4 Wochen.

Zum Starten der Degas-Funktion haben Sie mehrere Möglichkeiten, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden. Während des Entgasungsvorgangs blinkt die Leuchtdiode Mode der Elektronikbox grün. Die Degas-Funktion endet automatisch nach zwei Minuten, sofern sie nicht vorher abgebrochen wird.

6.4.1 Funktion Degas am Controller JEVAmet® VCU

Wenn Sie das ATMION® mit dem Anzeige- und Betriebsgerät JEVAmet® VCU betreiben, können Sie die Funktion Degas des Controllers zum Reinigen des Sensoraufbaus nutzen.

- Der Sensor befindet sich im Messmodus und ist im BA-Messzweig aktiv. Der Druck in der Vakuumkammer muss $< 1 \cdot 10^{-5}$ mbar betragen.
- Drücken Sie die Taste CHANNEL, um den Kanal 1 (CH1) zu wählen.
- Halten Sie die Taste UP etwa 2 Sekunden lang gedrückt.
 - Die Funktion Degas am Kanal 1 (CH1) wird eingeschaltet. Die Statusanzeige Fil1 oder Fil2 für das in Betrieb befindliche Filament blinkt und die Leuchtdiode Mode der Elektronikbox blinkt grün.
 - Der Vorgang endet automatisch nach 2 Minuten oder kann vorzeitig durch Drücken der Taste DOWN beendet werden. Danach befindet sich der Sensor wieder im Mess-Modus.



HINWEIS:

Die vollständige Bedienungsanleitung des Controllers JEVAmet® VCU finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

6.4.2 Starten der Degas-Funktion über die serielle Schnittstelle RS 232

Die Degas-Funktion kann über die serielle Schnittstelle RS 232 ( Tabelle 10, Seite 40) bzw. die Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP durch Eingabe der entsprechenden Befehle oder Steuerbits ( Tabelle 14, Seite 47) genutzt werden. Die angegebenen Steuerbits für die Eingabe über die serielle Schnittstelle RS 232 entsprechen dem 3. Ausgangswort (aus der Sicht des Masters) beim Profibus.

6.4.3 Starten der Degas-Funktion über die externen Steuereingänge

Für den Betrieb der Degas-Funktion über die externen Steuereingänge wird der Eingang an PIN 6 des Anschlusses I/O ( Abbildung 10, A, Seite 23) an der Rückseite des ATMION® genutzt.



HINWEIS: Freigabe der externen Steuereingänge

Um mit den Steuereingängen zu arbeiten, müssen diese freigegeben werden. Dazu wird PIN 1 (Freigabe extern) auf einen High-Pegel von 24 VDC gesetzt. Eine Änderung an den externen Steuereingängen kann nur dann ausgeführt werden, solange ein High-Pegel von 24 VDC an PIN 1 anliegt.



HINWEIS: Mindestzeit für Einzelschritte

Beachten Sie eine Mindestlaufzeit von > 2 Sekunden für jeden Schritt nach Änderung der Steuerung. Bei Nichteinhaltung wird der Schritt nicht angenommen.

Arbeiten Sie nun nach folgenden Schritten:

- Der Sensor befindet sich im Messmodus und ist im BA-Messzweig aktiv. Der Druck in der Vakuumkammer muss $< 1 \cdot 10^{-5}$ mbar betragen.
- Verbinden Sie PIN 6 mit PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Die Degas-Funktion wird gestartet und endet automatisch nach zwei Minuten.
 - Die Leuchtdiode Mode der Elektronikbox blinkt während dieser Zeit grün.
- Trennen Sie PIN 6 von PIN 7 oder 8 (Betriebsspannung 24 VDC).
 - Das Vakuummeter befindet sich nun wieder im Messmodus und ist im BA-Messzweig aktiv.

6.5 Filamente des Ionisationsvakuummeters

Die Sensoren des ATMION® besitzen zwei Filamente für den Betrieb des Ionisationsvakuummeters. Dadurch wird eine längere Lebensdauer der Sensoren gewährleistet. Im normalen Messbetrieb (AUTOMODE und AUTOFIL) wird immer zuerst Filament 1 verwendet. Sollte eine Störung an Filament 1 vorliegen, wird automatisch auf Filament 2 umgeschaltet.

Sie haben außerdem die Möglichkeit, Filament 1 oder Filament 2 einzeln und unabhängig von der Reihenfolge anzuwählen.



HINWEIS:

Wird die Möglichkeit der direkten Filamentwahl genutzt, kommt es beim Durchbrennen des angewählten Filaments nicht zum automatischen Umschalten auf das jeweilige andere Filament. In diesem Fall muss das andere Filament ebenfalls direkt angesteuert werden.

6.5.1 Filamentwahl am Controller JEVAmet® VCU

Nutzen Sie den Parameter FiL in der Parametergruppe PArA SEn, wenn Sie das ATMION® mit einem Controller JEVAmet® VCU-A0 oder JEVAmet® VCU-AM betreiben. Mit dieser Funktion erfolgt die Filamentauswahl des ATMION®.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Wählen Sie am JEVAmet® VCU den gewünschten Messkanal durch mehrmaliges Betätigen der Taste CHANNEL.
- Halten Sie die Taste CONFIG für ca. 2 Sekunden gedrückt.
 - Das Gerät befindet sich nun im Konfigurations-Modus.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten, um in die Parametergruppe SEn zu gelangen.
- Drücken Sie die Taste CONFIG, um den gewünschten Parameter zu wählen.
 - Der Name und der Wert des Parameters werden angezeigt.
- Wählen Sie den Parameter FiL.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten, um zwischen den Modi FiL Auto, FiL 1 oder FiL 2 zu wählen.



ACHTUNG:

Die Auswahl des Filaments wird erst nach dem Ausschalten und erneutem Einschalten des Sensors gültig.



HINWEIS:

Die vollständige Bedienungsanleitung des Controllers JEVAmet® VCU finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

6.5.2 Filamentwahl über die serielle Schnittstelle RS 232

Die Auswahl des aktiven Filaments kann über die serielle Schnittstelle RS 232 (Tabelle 10, Seite 40) bzw. die Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP durch Eingabe der entsprechenden Befehle oder Steuerbits (Tabelle 14, Seite 47) genutzt werden. Die angegebenen Steuerbits für die Eingabe über die serielle Schnittstelle RS 232 entsprechen dem 3. Ausgangswort (aus der Sicht des Masters) beim Profibus.



HINWEIS:

Die Auswahl des Filaments wird erst nach erneutem Umschalten vom Pirani- in den BA-Messzweig aktiviert.

6.6 Schaltfunktion

Das ATMION® stellt einen internen Schaltpunkt zur Verfügung. Es handelt sich um dabei einen Transistorausgang, der je nach Konfiguration als normaler oder invertierter Schaltpunkt ein Signal über PIN 9 des 15-poligen Anschlussstecker I/O ( Abbildung 13, Seite 24) ausgibt.



HINWEIS:

Um die interne Schaltpunktfunktion zu nutzen, muss zunächst der Jumper J1 in der Messelektronik ( Abbildung 15, Seite 26) so gesteckt werden, dass der Schaltpunkt aktiviert ist. Das entspricht nicht der Werkseinstellung.

Normaler Schaltpunkt

Beim Unterschreiten des eingestellten Schwellenwertes für den Schaltpunkt wird an PIN 9 des 15-poligen Anschlussstecker I/O ( Abbildung 13, Seite 24) ein Signal ausgegeben. Zur Nutzung des normalen Schaltpunkt muss der Jumper J2 in der Messelektronik offen (Werkseinstellung) sein ( Abbildung 15, Seite 26).

Invertierter Schaltpunkt

Beim Unterschreiten des eingestellten Schwellenwertes für den Schaltpunkt wird an PIN 9 des 15-poligen Anschlussstecker I/O ( Abbildung 13, Seite 24) kein Signal ausgegeben. Zur Nutzung des normalen Schaltpunkt muss der Jumper J2 in der Messelektronik geschlossen sein ( Abbildung 15, Seite 26).

6.6.1 Schwellenwert einstellen

Gehen Sie zum Einstellen des Schwellenwertes für den Schaltpunkt folgendermaßen vor:

- Aktivieren Sie die Schaltpunktfunktion durch Schließen des Jumpers J1. ( 5.2.7 Jumper für Einstellung der Betriebsparameter, Seite 26)
- Wählen sie zwischen normalem und invertiertem Schaltpunkt durch Konfiguration des Jumpers J2. ( 5.2.7 Jumper für Einstellung der Betriebsparameter, Seite 26)
- Nehmen Sie die Einstellung der Druckwerte für den Schaltpunkt in Hexadezimalschreibweise über die Schnittstelle RS 232 ( Tabelle 9, Seite 39) vor.
- Ermitteln Sie zuvor den dazu notwendigen Eingabewert als Dezimalwert entsprechend der nachstehenden Berechnungsvorschrift und wandeln diesen in einen Hexadezimalwert um ( Tabelle 8, Seite 38).

Berechnungsvorschrift

Berechnungsvorschrift für die Eingabe der Schaltpunkte:

$$\text{Eingabewert} = 49152 + 4096 \cdot \log(\text{Druckwert})$$

Druckwert [mbar]	Eingabewert in Dezimalschreibweise	Eingabewert in Hexadezimalschreibweise
1,00E+03	61440	F000
5,00E+02	60207	EB2F
1,00E+02	57344	E000
5,00E+01	56111	DB2F
1,00E+01	53248	D000
5,00E+00	52015	CB2F
1,00E+00	49152	C000
5,00E-01	47919	BB2F
1,00E-01	45056	B000
5,00E-02	43823	AB2F
1,00E-02	40960	A000
5,00E-03	39727	9B2F
1,00E-03	36864	9000
5,00E-04	35631	8B2F
1,00E-04	32768	8000
5,00E-05	31535	7B2F
1,00E-05	28672	7000
5,00E-06	27439	6B2F
1,00E-06	24576	6000
5,00E-07	23343	5B2F
1,00E-07	20480	5000
5,00E-08	19247	4B2F
1,00E-08	16384	4000
5,00E-09	15151	3B2F
1,00E-09	12288	3000

Tabelle 8 – Beispielwerte für Schaltpunktberechnung

Bis zu sechs weitere Schaltpunkte stehen Ihnen über das Anzeige- und Betriebsgerät JEVAmet® VCU zur Verfügung.



HINWEIS:
Die vollständige Bedienungsanleitung des Controllers JEVAmet® VCU finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

7. Serielle Schnittstelle RS232

7.1 Anschluss

Die serielle Schnittstelle RS232 ist über den 15-poligen Sub-D-Steckverbinder (🔑📖 Abbildung 13, Seite 24) verfügbar. Sollte ein separater Ausgang erforderlich sein, ist ein entsprechender Adapter als Zubehör erhältlich. Die Schnittstelle kann mit jedem schnittstellenfähigen Rechner verwendet werden.

7.2 Protokoll

Zur Kommunikation wird folgendes Protokoll verwendet:

- 8 Daten-Bits
- kein Paritäts-Bit
- 1 Stopp-Bit

Die Baudrate ist wählbar.

- 19200
- 38400

Das String-Ende wird gekennzeichnet durch **<CR>**.

7.3 Befehlssatz

Wichtige und häufig vorkommende Funktionen des Messgerätes können direkt als Befehl über die serielle Schnittstelle RS232 ausgegeben werden.

Befehle	Bedeutung
RV	Lesen des Druckwertes
RS	Lesen der Statusbits
RP	Schaltpunktwert für SP Ein und SP Aus lesen – Ausgabewert in Hexadezimalschreibweise (für Eingabe in Berechnungsformel in Dezimalwert umwandeln), Berechnungsvorschrift für Druckwert in mbar: $p = 10^{(\text{Ausgabewert}/4096-12)}$
RA	Jumperbelegung lesen
RT	Lesen der Betriebsdauer für Filament 1 und 2 in Stunden (Ausgabe 00000 00000)
RB	Statusbits SPC 3 (Profibusmodul) lesen
SD	Entgasen für 2 min starten (automatische Abschaltung nach 2 min)
SC****	Steuerbits setzen
SP**** ****	Schaltpunktwert für SP Ein und SP Aus setzen Eingabeformat in Hexadezimalschreibweise (Eingabewert aus Berechnungsvorschrift in Hexadezimalwert umwandeln) Berechnungsvorschrift für Eingabewert aus Druckwert in mbar: Eingabewert = $49152 + 4096 \cdot \log(\text{Druckwert})$
SA****	Jumperbelegung überschreiben (alle vier Jumper müssen als 0 oder 1 gesetzt werden, dabei sind aber nur Jumper J1 – J3 veränderbar, Jumper J4 ist in seiner Funktion nicht veränderbar)
SX1	Start automatisches Senden von Druck- und Servicewerten im Zeitraster von 500 ms
SX0	Stop automatisches Senden von Druck- und Servicewerten

Tabelle 9 – Lese- und Schreibbefehle

7.3.1 Druckwert über den Befehl 'RV' auslesen

Der aktuelle Druckwert kann über den Befehl 'RV' <CR> ausgelesen werden. Der Ausgabestring beinhaltet die folgenden Informationen:

Status: **P** = Pirani
 I1 bzw. **I2** = Filament 1 bzw. 2 des Ionisationsvakuummeters
 D = Entgasen
 E = Fehler

Messwert: **0.00E±00** = Druckwert in mbar (Mantisse und Exponent)

Beispielstring

I2_8.21E-06 (im BA-Messbereich)

oder

P_5.3E+01 (im Pirani-Messbereich)

7.3.2 Definition der Steuerbits – SC

Bit	Aktiv	Name	Beschreibung
0	1	AUTORANGE	Umschaltung zwischen den Messzweigen erfolgt automatisch nach fest hinterlegten Kriterien (Werkseinstellung)
1	1	PIRANI	Bei AUTORANGE = 0 wird Pirani-Messzweig fest angewählt, Umschaltung auf BA-Messzweig erfolgt nicht
2	1	IG	Bei AUTORANGE = 0 wird BA-Messzweig fest angewählt, Umschaltung auf den Pirani-Messzweig erfolgt nur aufgrund einer Sicherheitsabschaltung
3	1	AUTOFIL	Umschaltung zwischen Filament 1 und Filament 2 erfolgt automatisch nach fest hinterlegten Kriterien (Werkseinstellung)
4	1	FIL1	Bei AUTOFIL = 0 wird Filament 1 fest angewählt, Umschaltung auf Filament 2 erfolgt nicht
5	1	FIL2	Bei AUTOFIL = 0 wird Filament 2 fest angewählt, Umschaltung auf Filament 1 erfolgt nicht
6	1	DEGAS	Entgasen einschalten
7	1	E_STROM	Kleinen Emissionsstrombereich setzen
8	1	SP_MAN	Schaltpunkt unabhängig vom Druckwert schalten
9	1	SP_OUT	Bei SP_MAN = 1 kann SP-Ausgang gesetzt bzw. rückgesetzt werden
10	1	SP_AUTO	Schaltpunkt abhängig vom Druckwert schalten
11	1	EXT_ENABLE	Freigabe externer Steuereingänge für Anlagensteuerung
12	1	R_ERROR	Rücksetzen der Fehlerbits für BA-Messzweig bei PIRANI = 1 (AUTORANGE = 0)
13	1	VAK	Abgleich Nullpunkt Pirani-Messzweig bei Vakuumdruck
14	1	ATM	Abgleich Endwert Pirani-Messzweig bei Atmosphärendruck
15	1	n.a.	

Tabelle 10 – Datenformat der Steuerbits für Steuerung des ATMION®

Beispiele

Auswahl Modus AUTORANGE und AUTOFIL

`SC_0009`<CR>

n. a.	ATM	VAK	R_ERROR	EXT_ENABLE	SP_AUTO	SP_OUT	SP_MAN	E_STROM	DEGAS	FIL2	FIL1	AUTOFIL	IG	PIRANI	AUTORANGE
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0				0				0				9			

Starten des Entgasungsvorgangs

`SC_0049`<CR>

n. a.	ATM	VAK	R_ERROR	EXT_ENABLE	SP_AUTO	SP_OUT	SP_MAN	E_STROM	DEGAS	FIL2	FIL1	AUTOFIL	IG	PIRANI	AUTORANGE
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
0				0				4				9			

Auswahl Filament 2 im Modus Autorange

`SC_0021`<CR>

n. a.	ATM	VAK	R_ERROR	EXT_ENABLE	SP_AUTO	SP_OUT	SP_MAN	E_STROM	DEGAS	FIL2	FIL1	AUTOFIL	IG	PIRANI	AUTORANGE
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0				0				2				1			

7.3.3 Definition der Statusbits – RS

Bit	aktiv	Name	Beschreibung
0	1	AUTORANGE	Modus AUTORANGE aktiv
1	1	PIRANI	Pirani-Messzweig aktiv, Messwert wird ausgegeben
2	1	IG	BA-Messzweig aktiv, Messwert wird ausgegeben
3	1	AUTOFIL	Modus AUTOFIL aktiv
4	1	FIL1	Filament 1 aktiv
5	1	FIL2	Filament 2 aktiv
6	1	DEGAS	Entgasen aktiv
7	1	E_STROM	Kleiner Emissionsstrombereich ist angewählt
8	1	SP_MAN	Modus Schaltpunkt extern steuern aktiv
9	1	SP_OUT	Zustand SP-Ausgang
10	1	SP_AUTO	Modus Schaltpunktfunktion aktiv
11	1	EXT_ENABLE	Freigabe externer Eingänge für Anlagensteuerung aktiviert
12	1	R_ERROR	Rücksetzen der Fehlerbits für BA-Messzweig bei PIRANI = 1 (AUTORANGE = 0) erfolgt
13	1	VAK	Abgleich Nullpunkt Pirani-Messzweig aktiviert
14	1	ATM	Abgleich Endwert Pirani-Messzweig aktiviert
15	1	LEBENSBIT	Lebensbit ATMION® (500ms Periode)

Tabelle 11 – Datenformat der Statusbits für Steuerung des ATMION®

Beispiel

Anfrage über Eingabe des Befehls **`RS`<CR>**

Autorange, Messzweig IG, automatische Filamentwahl und Filament 1 sind aktiv.

Daraus ergibt sich die Antwort: **“001D“**.

7.4 Service-Software

Die Service-Software ATMION Monitor dient einfachen Test- und Servicezwecken via Schnittstelle RS232. Mit diesem Programm können alle unter Kapitel 7.3 Befehlssatz, Seite 39 ff. aufgeführten Befehle ausgeführt werden.



HINWEIS:

Die Service-Software finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

Anschließen:

- Verbinden Sie den ATMION® Interface Adapter RS232 mit dem Anschluss I/O der Elektronikbox.
- Stellen Sie eine Verbindung mit einem abgeschirmten Modem-Kabel zwischen der seriellen Schnittstelle des PC und dem Anschluss RS232 des ATMION® Interface Adapter RS232 her.
- Schließen Sie das Gerät an die Stromversorgung an.

7.4.1 Anschlusseinstellungen

Nachdem das Programm auf dem jeweiligen Rechner installiert ist, erscheint beim Öffnen des Programms über **Monitor_Atmion.exe** ein Fenster für die Anschlusseinstellungen der Schnittstelle (☞📖 Abbildung 18, Seite 43). Hier werden die zur Verfügung stehenden Schnittstellen des Rechners, z.B. Com1, und die Baudrate eingegeben und mit **OK** bestätigt. Mit der Bestätigung wird das Programmfenster Service-Monitor für ATMION geöffnet.



Abbildung 18 – Com-Anschluss-Einstellungen

7.4.2 Benutzung des Programms

Im Programmfenster Service-Monitor für ATMION (☞📖 Tabelle 10, Seite 40) werden alle eingegebenen Steuerworte und Befehle sowie alle Statusmitteilungen und Empfangsdaten dargestellt. Das Fenster wird in fünf Teilfenster unterteilt, die hier kurz beschrieben werden sollen.

Steuern ATMION

In diesem Teilfenster sind 13 wichtige Steuerbits (☞📖 Tabelle 10, Seite 40) dargestellt, die durch Anklicken der weißen Kästchen aktiviert werden können. Mit dem Anklicken der Schaltfläche **Steuerwort senden** wird der mit dem Setzen der Bits verbundene Befehl an das Vakuummeter gesendet. Die Eingabe von nicht möglichen Kombinationen wird durch die Software teilweise verhindert.

Status ATMION

Hier werden die 16 Statusbits (☞📖 Abbildung 19, Seite 44) dargestellt. Sie sind im deaktivierten Zustand grau dargestellt und werden im aktivierten Zustand mit schwarzer Schrift angezeigt. Die Anzeige für das Lebensbit blinkt grün, wenn eine Datenübertragung zwischen PC und Vakuummeter stattfindet.

Befehl

In diesem Teilfenster besteht die Möglichkeit, die wichtigsten Lese- und Steuerbefehle (☞📖 Tabelle 9, Seite 39) im weißen Textfeld einzugeben und über das Anklicken der Schaltfläche **Senden** an das Messsystem zu senden.

Monitor Senden

Hier werden alle gesendeten Befehle und Steuerworte angezeigt.

Monitor Empfang

In diesem Fenster werden die vom Messsystem zurückgesendeten Daten dargestellt. Klickt man auf die Schaltfläche **Start**, so erscheinen im 500 ms-Takt Mess- und Servicewerte vom Vakuummeter. Diese Daten werden in der Datei **atmionlog.txt** im Verzeichnis **C:** abgelegt und stehen zur Auswertung über gängige Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramme zur Verfügung. Ausgabe und Speicherung der Werte werden durch das Anklicken der Schaltfläche **Stop** angehalten.

Statusfeld

Dieses Feld befindet sich am unteren Rand des Programmfensters und gibt die gewählte Schnittstelle, deren eingestellte Parameter, den Speicherort der aufgezeichneten Daten sowie die Versionsnummer der Service-Software an.

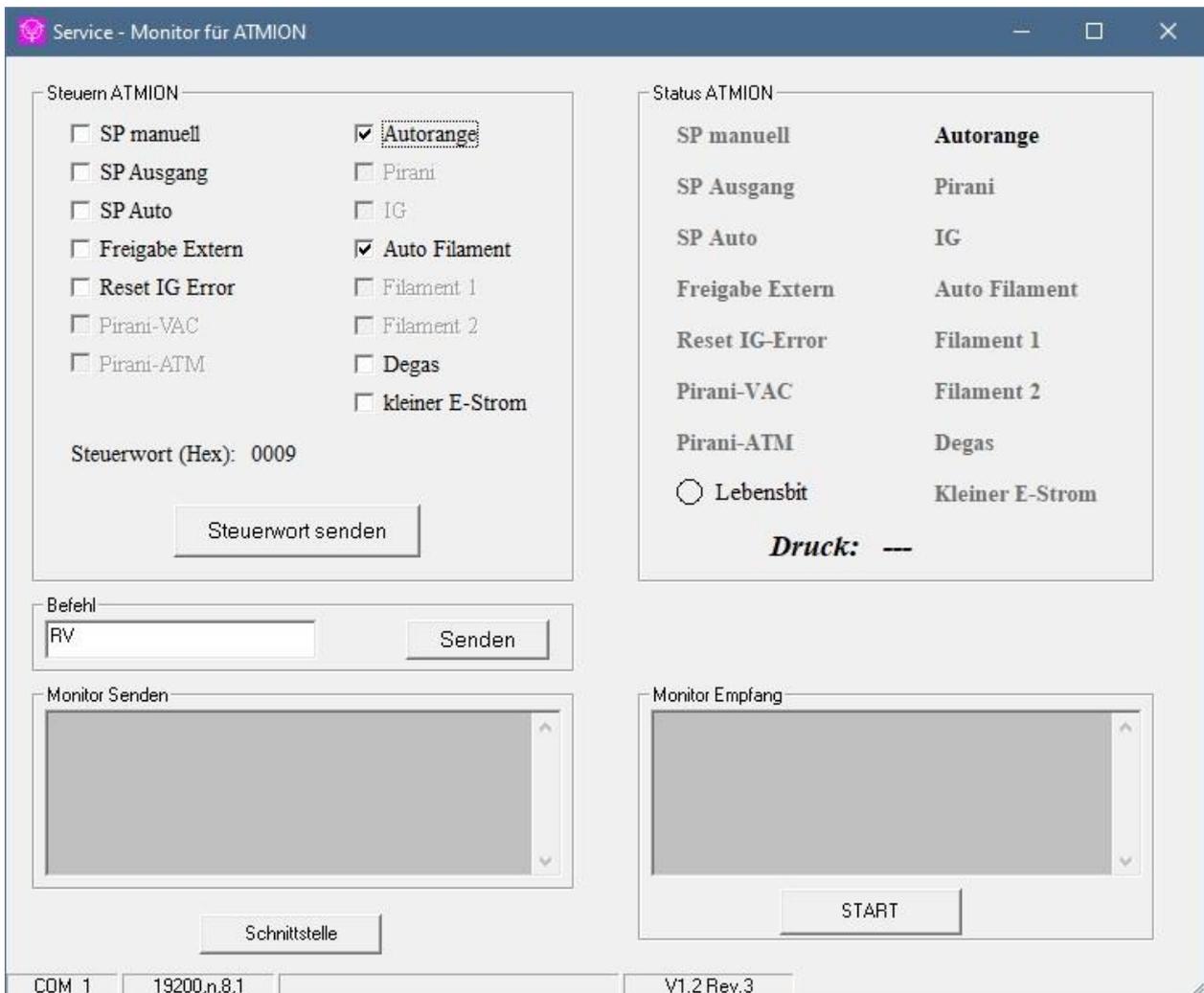


Abbildung 19 – Programmfester Service - Monitor für ATMION der Service-Software

Durch das Anklicken der Schaltfläche **Schnittstelle** gelangt man in das Fenster für die Anschlusseinstellungen der Schnittstelle ([📖 7.4.1 Anschlusseinstellungen, Seite 43](#)).

8. Feldbus-Schnittstelle Profibus-DP

8.1 Allgemeines zum Profibus-DP

Das ATMION® kann optional mit einer Profibus-DP-Schnittstelle ausgestattet. Das Feldbus-System Profibus-DP wird in der Norm DIN EN 61784-1:2015-02 beschrieben. In dieser Norm sind alle technischen und funktionellen Eigenschaften des Profibus-DP-Systems festgelegt.

Das Vakuummeter stellt einen Profibus-DP-Slave dar, der verschiedene Nachrichten vom Profibus-Master empfangen und die entsprechenden Antworten zurücksenden kann.

Die Eigenschaften und Parameter einer Profibus-DP-Einheit sind im Einzelnen in ihrer GSD-Datei festgelegt.



HINWEIS:

Die GSD-Datei des ATMION® finden Sie zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

8.2 Bedienung



HINWEIS:

Im Folgenden werden Nachrichten, die vom Profibus-Master ausgesandt werden, als Ausgabedaten bezeichnet. Nachrichten, die vom Profibus-Slave an den Master gerichtet sind, werden analog als Eingabedaten betrachtet. Somit sind z.B. Messdaten, die vom ATMION® ausgegeben werden aus Sicht des Masters Eingabedaten.

8.2.1 Einstellung der Slave-Adresse

Die Adresseinstellung für den Slave erfolgt über den Schalter für die Adresseinstellung (👉📖 Abbildung 20, Seite 45). Es können die Adressen 0 bis 125 vergeben werden. Die Einstellung ist binärcodiert. Der Schalter 0 (rechts) entspricht dem Wert $2^0 = 1$, der Schalter 6 (links) dem Wert $2^6 = 64$. Die Schalterstellung nach oben (zur Zahl zu) entspricht der logischen 1, nach unten der logischen 0. Sind alle Schalter auf null gesetzt, entspricht das der Adresse Null.

Werksseitig ist die Adresse 11 eingestellt (Schalter 0, 1 und 3 auf ON = 1).

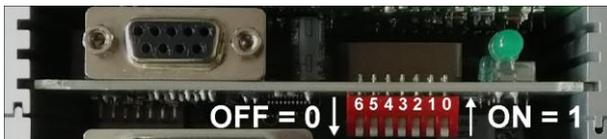


Abbildung 20 – Schalter zur Einstellung der Slave-Adresse bei entfernter Rückplatte

8.2.2 Nutzerspezifische Parametereinstellung

Für spezielle Anwendungen und Prozesse kann es nützlich sein, die Standardeinstellungen des ATMION® zu ändern. Über die Profibus-Schnittstelle können folgende drei Parameter über das Parametriertelegramm (☞  Tabelle 12, Seite 46) angepasst werden:

Parameter	Standardwert (empfohlen)	Minimumwert	Maximumwert
Umschaltpunkt Pirani-/ BA-Messzweig als 16 Bit-Wert (Druckwert in mbar)	40960 ($1 \cdot 10^{-2}$ mbar)	39727 ($5 \cdot 10^{-3}$ mbar)	47919 ($5 \cdot 10^{-1}$ mbar)
Umschaltpunkt BA-/Pirani-Messzweig als 16 Bit-Wert (Druckwert in mbar)	45052 ($1 \cdot 10^{-1}$ mbar)	40960 ($1 \cdot 10^{-2}$ mbar)	47010 ($3 \cdot 10^{-1}$ mbar)
Korrektur der Gasartabhängigkeit des BA-Messzweiges als 16 Bit-Wert (Korrekturfaktor)	12288 (1,0)	9850 (0,254)	16383 (10,0)

Tabelle 12 – Parametriertelegramm

Berechnungsvorschrift

Berechnungsvorschrift für die Eingabe der Umschaltpunkte:

$$\text{Eingabewert} = 49152 + 4096 \cdot \log(\text{Druckwert})$$

Berechnungsvorschrift für die Eingabe des Korrekturwertes der Gasartabhängigkeit:

$$\text{Eingabewert} = 4096 \cdot \log(\text{Korrekturfaktor} \cdot 1000)$$

8.2.3 Festlegung der Ausgangsbytes für Profibus-DP (aus der Sicht des Masters)

Wort	Beschreibung
1. Wort	16 Bit-Wert für Schaltpunkt Ein, ohne Vorzeichen (2 Bytes High-Low)
2. Wort	16 Bit-Wert für Schaltpunkt Aus, ohne Vorzeichen (2 Bytes High-Low)
3. Wort	Steuerbits für Steuerung des ATMION® (🔗📖 Tabelle 14, Seite 47)
4. Wort	Reserve

Tabelle 13 – 4 Ausgangsworte (aus der Sicht des Masters)

Bit	aktiv	Name	Beschreibung
0	1	AUTORANGE	Umschaltung zwischen den Messzweigen erfolgt automatisch nach fest hinterlegten Kriterien
1	1	PIRANI	Bei AUTORANGE = 0 wird Pirani-Messzweig fest angewählt, Umschaltung auf BA-Messzweig erfolgt nicht
2	1	IG	Bei AUTORANGE = 0 wird BA-Messzweig fest angewählt, Umschaltung auf den Pirani-Messzweig erfolgt nur aufgrund einer Sicherheitsabschaltung
3	1	AUTOFIL	Umschaltung zwischen Filament 1 und Filament 2 erfolgt automatisch nach fest hinterlegten Kriterien
4	1	FIL1	Bei AUTOFIL = 0 wird Filament 1 fest angewählt, Umschaltung auf Filament 2 erfolgt nicht
5	1	FIL2	Bei AUTOFIL = 0 wird Filament 2 fest angewählt, Umschaltung auf Filament 1 erfolgt nicht
6	1	DEGAS	Entgasen einschalten
7	1	E_STROM	Kleinen Emissionsstrombereich setzen
8	1	SP_MAN	Schaltpunkt unabhängig vom Druckwert schalten
9	1	SP_OUT	Bei SP_MAN = 1 kann SP-Ausgang gesetzt bzw. rückgesetzt werden
10	1	SP_AUTO	Schaltpunkt abhängig vom Druckwert schalten
11	1	EXT_ENABLE	Freigabe externer Steuereingänge für Anlagensteuerung
12	1	R_ERROR	Rücksetzen der Fehlerbits für BA-Messzweig bei PIRANI = 1 (AUTORANGE = 0)
13	1	VAK	Abgleich Nullpunkt Pirani-Messzweig bei Vakuumdruck
14	1	ATM	Abgleich Endwert Pirani-Messzweig bei Atmosphärendruck
15	1	n.a.	

Tabelle 14 – Datenformat des 3. Ausgabewortes: Steuerbits für Steuerung des ATMION®

8.2.4 Festlegung der Eingangsbytes für Profibus-DP (aus der Sicht des Masters)

Wort	Beschreibung
1. Wort	16 Bit-Wert für Druck, ohne Vorzeichen (2 Bytes High-Low)
2. Wort	16 Bit-Wert für Schaltpunkt Ein, ohne Vorzeichen (2 Bytes High-Low)
3. Wort	16 Bit-Wert für Schaltpunkt Aus, ohne Vorzeichen (2 Bytes High-Low)
4. Wort	Statusbits für Steuerung ATMION® (🔗📖 Tabelle 11, Seite 42)
5. Wort	Statusbits für BA-Messzweig (🔗📖 Tabelle 17, Seite 48)
6. Wort	Reserve

Tabelle 15 – 6 Eingangsworte (aus der Sicht des Masters)

Bit	aktiv	Name	Beschreibung
0	1	AUTORANGE	Modus AUTORANGE aktiv
1	1	PIRANI	Messzweig Pirani-Messzweig aktiv, Messwert wird ausgegeben
2	1	IG	BA-Messzweig aktiv, Messwert wird ausgegeben
3	1	AUTOFIL	Modus AUTOFIL aktiv
4	1	FIL1	Filament 1 aktiv
5	1	FIL2	Filament 2 aktiv
6	1	DEGAS	Entgasen aktiv
7	1	E_STROM	Kleiner Emissionsstrombereich ist angewählt
8	1	SP_MAN	Modus Schaltpunkt extern steuern aktiv
9	1	SP_OUT	Zustand SP-Ausgang
10	1	SP_AUTO	Modus Schaltpunktfunktion aktiv
11	1	EXT_ENABLE	Freigabe externer Eingänge für Anlagensteuerung aktiviert
12	1	R_ERROR	Rücksetzen der Fehlerbits für BA-Messzweig bei PIRANI = 1 (AUTORANGE = 0) erfolgt
13	1	VAK	Abgleich Nullpunkt Pirani-Messzweig aktiviert
14	1	ATM	Abgleich Endwert Pirani-Messzweig aktiviert
15	1	LEBENSBIT	Lebensbit ATMION® (500ms Periode)

Tabelle 16 – Datenformat des 4. Eingangswortes: Statusbits für Steuerung ATMION®

Bit	aktiv	Name	Beschreibung
0	1	IG_ERROR	Einschaltsperr für BA-Messzweig – Fehler IG
1	1	IG_TIME_OFF	Einschaltsperr für BA-Messzweig aktiv, zeitgesteuert
2	1	FIL1_ERROR	Filament 1 defekt
3	1	FIL2_ERROR	Filament 2 defekt
4	1	TIME_DEGAS	Entgasen durch Zeitablauf beendet
5	1	DEGAS_RS232	Entgasen über RS232 angefordert
6	1	E_STROM2	Großer Emissionsstrombereich aktiv
7	1	DEGAS_OFF	Einschaltsperr für Entgasen
8	1	UA_ERROR	Fehler der Anodenspannung
9	1	E_STROM_ERROR	Emissionsstrom zu hoch
10	1	IG_DRUCK	Letztes Abschalten Bayard-Alpert-Messzweig durch Druckwert
11	1	P_DRUCK	Letztes Abschalten Bayard-Alpert-Messzweig durch Piraniwert
12	1	P_ERROR	Piranidraht defekt
13	1	RESERVE	
14	1	RESERVE	
15	1	RESERVE	

Tabelle 17 – Datenformat des 5. Eingangswortes: Statusbits für Bayard-Alpert-Messzweig ATMION®

Berechnungsvorschrift

Berechnungsvorschrift für Druckwert in mbar:

$$p = 10^{(\text{Ausgabewert}/4096-12)}$$

9. Wartung und Service

9.1 Wartung

9.1.1 Allgemeine Wartungshinweise

Für die äußere Reinigung verwenden Sie bitte ein trockenes Baumwolltuch. Benutzen Sie keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel.

9.1.2 Regelmäßige Prüfungen

- Sichtprüfung am Gerät auf beschädigte oder deformierte Gehäuse und Steckverbinder sowie beschädigte Leitungsisolierungen

9.1.3 Ausheizen des Sensors

Der Betrieb von Vakuumanlagen macht auch ein eventuelles Ausheizen der Anlagen und daran befindlicher Komponenten notwendig. Das ATMION® ist je nach Ausführung für verschiedene Ausheiztemperaturen ausgelegt. Der Einsatz eines geeigneten Dichtungsmaterials durch den Kunden wird vorausgesetzt.

Folgende Temperaturen sind für den Bereich am Anschlussflansch zulässig:

- ATMION® compact max. 180° C am Flansch bei entfernter Elektronikbox
- ATMION® standard max. 250° C am Flansch bei entfernter Elektronikbox und entferntem Sensoradapter



ACHTUNG: Temperaturempfindliche Bauteile

Die Elektronikbox sowie der Sensoradapter des ATMION® standard-Sensors enthalten elektronische Bauteile, die nur bis 60 °C erwärmt werden dürfen!

Das Entfernen der Elektronikbox sowie des Sensoradapters des ATMION® standard-Sensors geschieht nach folgenden Schritten. Nutzen Sie dabei als Hilfestellung Abbildung 5, Seite 15:

- Trennen Sie das ATMION® von der Stromversorgung.
- Lösen Sie beim ATMION® standard die drei Madenschrauben und trennen Sie den Sensoradapter mit Elektronikbox vom Sensor.
- Drehen Sie beim ATMION® compact die Überwurfmutter ab und ziehen Sie den die Elektronikbox vom Sensor.



HINWEIS:

Der Sensor darf beim Herausziehen nicht gedreht werden. Beim Verdrehen besteht die Gefahr der Zerstörung der Kontaktstifte des Sensors!

- Die Montage nach dem Ausheizen erfolgt in entgegengesetzter Reihenfolge.

9.1.4 ATMION® standard – Austausch der Filamente

Nach dem Durchbrennen beider Filamente besteht beim Sensor des ATMION® standard die Möglichkeit, diese selber zu ersetzen oder das Vakuummeter zum Austausch der Filamente an JEVATEC einzuschicken.



HINWEIS:

Die Sensoren enthalten mechanisch empfindliche Teile. Ein falscher oder unsachgemäßer Filamentwechsel kann zu einer Beschädigung des Sensors führen.

JEVATEC übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung für Schäden an den Filamenten oder anderen Teilen des Sensors bzw. des Vakuummeters, die durch einen falschen oder unsachgemäßen Austausch der Filamente durch den Betreiber oder Drittpersonen entstanden sind.



ACHTUNG: Messgenauigkeit

Die originale Messgenauigkeit der Sensoren von $\pm 10\%$ vom Messwert kann nur durch einen elektronischen Abgleich beim Hersteller erreicht werden. Nicht abgegliche Sensoren erreichen nach dem Austausch der Filamente eine Messgenauigkeit von $\pm 20\%$ vom Messwert. Sollten Sie die originale Messgenauigkeit wünschen, so lassen Sie den Filamentwechsel durch JEVATEC durchführen.



WARNUNG: Versand kontaminierter Produkte

Kontaminierte Produkte (z.B. radioaktiver, toxischer, ätzender oder mikrobiologischer Art) können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen. Eingesandte Produkte sollen nach Möglichkeit frei von Schadstoffen sein. Versandvorschriften der beteiligten Länder und Transportunternehmen beachten. Legen Sie der Sendung die sorgfältig ausgefüllte Kontaminationserklärung bei.



HINWEIS: Formular Kontaminationserklärung

Das Formular finden Sie als Kopiervorlage im Anhang 1 dieser Bedienungsanleitung oder zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

Der Austausch des Sensors ist im Kapitel 9.1.5 ATMION® compact und ATMION® standard – Sensortausch, Seite 52 beschrieben.

Nutzen Sie zum Austausch der Filamente das JEVAmet® Filament Kit. Das Filament Kit enthält ein Paar gestreckte, Y_2O_3 -beschichtete Iridium-Filamente, einen Kupferdichtring (DN40CF) für den Durchführungsflansch sowie drei Madenschrauben M2 für den Filamentsockel inkl. Inbusschlüssel. Legen Sie sich vor Beginn der Arbeiten diese Teile, zwei Schraubenschlüssel SW10, eine Pinzette und einen zusätzlichen Kupferdichtring (DN40CF) für den Verbindungsflansch mit der Vakuumkammer bereit. Benutzen Sie während der Arbeiten fusselfreie Handschuhe.

Der Austausch der Filamente geschieht nach folgenden Schritten. Nutzen Sie dabei als Hilfestellung Abbildung 5, Seite 15:

- Trennen Sie das ATMION® standard von der Stromversorgung.
- Lösen Sie die drei Madenschrauben und trennen Sie den Sensoradapter mit Elektronikbox vom Sensor.
- Lösen Sie die Verbindungsschrauben zur Vakuumkanter und trennen Sie den Sensor von der Vakuumkanter.
- Stellen Sie den Sensor so auf einen ebenen und sauberen Untergrund, dass die Kontakte nach oben zeigen.
- Lösen und entfernen Sie die Verbindungsschrauben zwischen Sensorflansch und Sensortubus.
- Ziehen Sie den Sensorflansch mit dem Sensoraufbau vorsichtig zentrisch zur Tubusachse nach oben aus dem Sensortubus heraus.



WARNUNG:

Bei nicht exakt zentrischer Demontage besteht die Gefahr, dass Teile des Sensoraufbaus beschädigt werden. Gehen Sie äußerst vorsichtig vor!

- Stellen Sie den Sensorflansch so auf einen ebenen und sauberen Untergrund, dass der Sensoraufbau nach oben zeigt.
- Lösen Sie die drei oberen Madenschrauben des Filamentsockels, mit denen die Filamente befestigt sind.
- Entfernen Sie die verbrauchten bzw. defekten Filamente vorsichtig mit einer Pinzette.
- Greifen Sie die neuen Filamente mit einer Pinzette vorsichtig an der Mittelhalterung und nehmen Sie diese aus der Verpackung des JEVAmet® Filament Kit.
- Führen Sie die Filamente und die Mittelhalterung in die Filamenthalterung des Sensors ein.
- Befestigen Sie die Filamente und die Mittelhalterung, indem Sie die Madenschrauben festziehen. Nutzen Sie bei Bedarf die mitgelieferten neuen Madenschrauben.
- Entfernen Sie die Transportsicherung vorsichtig mit einer Pinzette.



WARNUNG:

Das Nichtentfernen der Transportsicherung zwischen den Filamenten kann zu einem Kurzschluss und zur Zerstörung der Messelektronik führen.

- Prüfen Sie den Sensoraufbau vor dem Einbau in den Sensortubus auf eventuelle Beschädigungen.
- Entnehmen Sie den neuen Kupferdichtring der Verpackung und legen Sie diesen mit einer Pinzette auf die Dichtfläche des Sensortubus auf.
- Führen Sie den Sensorflansch mit dem Sensoraufbau vorsichtig zentrisch zur Tubusachse in den Sensortubus ein.



WARNUNG:

Bei nicht exakt zentrischer Montage besteht die Gefahr, dass Teile des Sensoraufbaus beschädigt werden. Gehen Sie äußerst vorsichtig vor!

- Stellen sie die Schraubverbindung zwischen Sensorflansch und Sensortubus her.

**WARNUNG:**

Ziehen Sie die Schrauben kreuzweise und gleichmäßig an, um ein Verkanten der Dichtflächen zu verhindern!

- Montieren Sie den Sensor an der Vakuumkammer und ziehen Sie die Verbindungsschrauben zur Vakuumkammer gleichmäßig an. Nutzen sie auch hier einen neuen Kupferdichtring.
- Stecken Sie den Sensoradapter mit Elektronikbox auf den Sensor auf und stellen Sie die mechanische Verbindung mit den 3 Madenschrauben her.
- Bringen Sie nach dem Filamentwechsel am ATMION® standard den Kodierschalter der Elektronikbox auf die Schalterstellung 7. Das entspricht einer Empfindlichkeit von 20 mbar⁻¹. (👉📖 Abbildung 5, Seite 15)
- Verbinden Sie das ATMION® standard mit der Stromversorgung.
- Führen Sie gegebenenfalls einen Neuabgleich des Pirani-Messzweiges durch.

**HINWEIS:**

Eine ausführliche, bebilderte Anleitung liegt dem JEVAmet® Filament Kit bei oder steht Ihnen zum kostenfreien [Download](#) im Internet zur Verfügung.

9.1.5 ATMION® compact und ATMION® standard – Sensortausch

Der Sensor des ATMION® ist nach Verschmutzung oder einem Defekt austauschbar. Gehen Sie dabei nach folgenden Schritten vor und nutzen Sie als Hilfestellung Abbildung 5, Seite 15:

- Trennen Sie das ATMION® von der Stromversorgung.
- Lösen Sie die Verbindungsschrauben oder den Klammerflansch zur Vakuumkammer und trennen Sie den Sensor von der Vakuumkammer.
- Tauschen Sie den defekten Sensor gegen einen neuen Sensor aus.
- Montieren Sie das Vakuummeter wieder an der Vakuumkammer.
- Stellen Sie nach dem Sensortausch am ATMION® den Kodierschalter der Elektronikbox auf den Wert, der auf dem Sensor angegeben ist. (👉📖 Abbildung 5, Seite 15)
- Verbinden Sie das ATMION® standard mit der Stromversorgung.
- Führen Sie gegebenenfalls einen Neuabgleich des Pirani-Messzweiges durch.

9.2 Störungsbehebung

9.2.1 Fehler und Hilfe bei Störungen



HINWEIS:

Fehlfunktionen des Vakuummeters, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z.B. Piranielement oder Filamente), fallen nicht unter die Gewährleistung.



HINWEIS:

JEVATEC übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen am ATMION® Reparaturarbeiten durchführen.



HINWEIS:

Ist ein Fehler aufgetreten, empfehlen wir, die Versorgungsspannung auszuschalten und nach 5 s wieder einzuschalten.

Fehler	Ursache	Abhilfe
Mode-LED leuchtet nicht	keine Betriebsspannung	Spannungsversorgung prüfen
Mode-LED blinkt rot	Piranidraht defekt	Durchgangsmessung zwischen PIN 1 und 2 am Messkopf durchführen. Bei defektem Piranidraht muss Sensor getauscht werden.
	Elektronikfehler	Elektronikbox oder gesamtes Vakuummeter zur Reparatur an JEVATEC schicken.
Mode-LED blinkt gelb	Störung im BA-Messzweig	Vakuummeter von der Stromversorgung trennen, wieder anschließen und beobachten, ob der Fehler weiterhin auftritt.
	beide Filamente des Sensors defekt	Durchgangsmessung zwischen PIN 8 und 9 bzw. 10 und 9 am Sensor durchführen. Bei defekten Filamenten können diese je nach Ausführung getauscht werden oder der Sensor muss ersetzt werden.
	Elektronikfehler	Elektronikbox oder gesamtes Vakuummeter zur Reparatur an JEVATEC schicken.
Ungenauer Messwert bei Atmosphärendruck	Fehlabgleich bei Atmosphäre	Endwert-Abgleich des Pirani-Messzweiges durchführen.
Messgerät schaltet im Modus AUTORANGE nicht vom Pirani-Messzweig in den BA-Messzweig um. Der angezeigte Druckwert beträgt $> 1 \cdot 10^{-2}$ mbar, der Druck in der Vakuumkammer ist niedriger	Nullpunkt des Pirani-Messzweiges verschoben	Nullpunkt-Abgleich des Pirani-Messzweiges durchführen.
Falscher Messwert im Messbereich des Pirani-Messzweiges	Umgebungstemperatur des Messsystems liegt außerhalb des Temperaturbereiches von 15 – 40°C.	Umgebungstemperatur erhöhen bzw. verringern.

Fehler	Ursache	Abhilfe
Messwert im Messbereich des BA-Messzweiges zu hoch	Undichte Flanschverbindung	Vakuumverbindung auf Leck überprüfen.
	Sensor verschmutzt	Entgasungsfunktion ausführen, um den Sensor von Verschmutzungen zu befreien.
Messwert im Messbereich des BA-Messzweiges zu niedrig	Sensor verschmutzt	Entgasungsfunktion ausführen, um den Sensor von Verschmutzungen zu befreien.
Messwert im Messbereich des BA-Messzweiges schwankt	Sensor verschmutzt	Entgasungsfunktion ausführen, um den Sensor von Verschmutzungen zu befreien.
	Sensor beschichtet	Sensor muss ersetzt werden.
	Elektronikfehler	Elektronikbox oder gesamtes Vakuummeter zur Reparatur an JEVATEC schicken.

Tabelle 18 – Fehler und Hilfe bei Störungen

Beachten Sie auch die in Kapitel 5.2.5 LED für Anzeige der Betriebs- und Fehlerzustände (Mode), Seite 25 aufgeführten Anzeigen für Betriebszustände und Fehlermeldungen.

9.2.2 Reparatur

Das ATMION® ist außer dem Filamentwechsel beim ATMION® standard (  Kapitel 9.1.4 ATMION® standard – Austausch der Filamente, Seite 50) oder dem Sensortausch (  Kapitel 9.1.5 ATMION® compact und ATMION® standard – Sensortausch, Seite 52) nicht zur kundenseitigen Reparatur vorgesehen. Defekte Produkte sind zur Reparatur an JEVATEC zu senden.



HINWEIS:

JEVATEC übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen am ATMION® Reparaturarbeiten durchführen.



WARNUNG: Versand kontaminierter Produkte

Kontaminierte Produkte (z.B. radioaktiver, toxischer, ätzender oder mikrobiologischer Art) können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen. Eingesandte Produkte sollen nach Möglichkeit frei von Schadstoffen sein. Versandvorschriften der beteiligten Länder und Transportunternehmen beachten. Legen Sie der Sendung die sorgfältig ausgefüllte Kontaminationserklärung bei.



HINWEIS: Formular Kontaminationserklärung

Das Formular finden Sie als Kopiervorlage im Anhang 1 dieser Bedienungsanleitung oder zum kostenfreien [Download](#) im Internet.

10. Lagerung und Entsorgung

10.1 Verpackung

Bitte bewahren Sie die Originalverpackung auf. Sie benötigen diese Verpackung, wenn Sie das ATMION® lagern oder an JEVATEC versenden wollen.

10.2 Lagerung

Das ATMION® darf nur in einem trockenen Raum gelagert werden. Dabei sind folgende Umgebungsbedingungen einzuhalten:

- Umgebungstemperatur: -20 – +65 °C
- Luftfeuchtigkeit: Möglichst niedrig. Bevorzugt im luftdicht abgeschlossenen Kunststoffbeutel mit Trockenmittel.

10.3 Entsorgung

Für die Entsorgung gelten die branchenspezifischen und lokalen Entsorgungs- und Umweltvorschriften für Anlagen und elektronische Komponenten.

Bei Rücksendung erfolgt die fachgerechte Wertstofftrennung und Wertstoffentsorgung durch JEVATEC.

Notizen:

Die Reparatur und / oder die Wartung von Artikeln der Vakuumtechnik (Vakuummessgeräte, Vakuumpumpen und Vakuumkomponenten) wird nur durchgeführt, wenn eine vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt. Ist das nicht der Fall, kommt es zu Verzögerungen der Arbeiten. Wenn diese Erklärung den Instandzusetzenden Geräten nicht beiliegt, kann die Sendung zurückgewiesen werden. Für jede Komponente ist eine eigene Erklärung abzugeben. Für die Eingangskontrolle und den Transport durch JEVATEC fallen Kosten an. **Bitte beachten Sie auch die Sicherheitsinformationen auf der Rückseite dieser Erklärung!**

Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers ausgefüllt und unterschrieben werden.

1. Art des Artikels: Typenbezeichnung: Artikelnummer: Seriennummer: Rechnungsnummer: Lieferdatum:	2. Grund der Einsendung:
---	---------------------------------

3. Zustand des Artikels: War der Artikel in Betrieb? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Welches Betriebsmittel / Pumpenöl wurde verwendet? Ist der Artikel frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen (entsprechend Gefahrstoffverordnung der aktuellen Fassung)? <input type="checkbox"/> ja weiter mit 5. <input type="checkbox"/> nein weiter mit 4.	4. Einsatzbedingte Kontaminierung des Artikels: toxisch <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein ätzend <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein mikrobiologisch*) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein explosiv*) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein radioaktiv*) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein sonstige Schadstoffe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
---	--

*) Mikrobiologisch, explosiv oder radioaktiv kontaminierte Artikel werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmäßigen Reinigung entgegengenommen!

Art der Schadstoffe oder prozessbedingter, gefährlicher Reaktionsprodukte, mit denen der Artikel in Berührung kam:

Handelsname Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung (evtl. auch Formel)	Gefahr- klasse	Maßnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen

5. Rechtsverbindliche Erklärung: Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand des kontaminierten Artikels erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.	
Firma/Institut:	
Straße, Haus-Nr.:	Telefon:
PLZ, Ort:	Fax:
Ansprechpartner:	E-mail:
Datum, Unterschrift:	Stempel:

JEVATEC Ideen in der Vakuumtechnik	Kontaminationserklärung	FB6000
	DE	Seite 2 von 2

Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von kontaminierten Artikeln der Vakuumtechnik (Vakuummessgeräte, Vakuumpumpen und Vakuumkomponenten)

Allgemeine Information

Der Unternehmer (Betreiber) trägt die Verantwortung für die Gesundheit und Sicherheit seiner Arbeitnehmer. Sie erstreckt sich auch auf das Personal, das bei Reparatur und / oder Wartung des Artikels beim Betreiber oder beim Hersteller mit diesem in Berührung kommt. Die Kontaminierung des Artikels muss kenntlich gemacht werden und die Erklärung über Kontaminierung ist auszufüllen.

Erklärung über Kontaminierung

Das Personal, das die Reparatur und / oder die Wartung durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand des kontaminierten Artikels informiert werden. Dazu dient die Kontaminationserklärung. Diese Erklärung ist dem Hersteller oder der von ihm beauftragten Firma direkt zuzusenden. Ein zweites Exemplar muss den Begleitpapieren **außerhalb (Versandtasche)** der Sendung beigelegt werden. **Warensendungen, denen keine Kontaminationserklärung beiliegt, werden nicht bearbeitet und an den Absender zurückgewiesen!**

Versand

Bei Versand eines kontaminierten Artikels sind die in der Betriebsanleitung angegebenen Versandvorschriften zu beachten, so zum Beispiel:

- Wenn nötig: Versand als Gefahrenstoff mit entsprechender Kennzeichnung
- Betriebsmittel / Pumpenöl ablassen
- Pumpe durch Spülen mit Gas neutralisieren
- Filtereinsätze entfernen
- alle Öffnungen luftdicht verschließen
- einschweißen in geeignete Schutzfolie
- Versand in geeigneten Transportcontainern

Dekontamination

Sollten Sie selbst keine Möglichkeit zur vorschriftsmäßigen Dekontamination haben, vermitteln wir Ihnen gern einen entsprechenden Partner. Bitte sprechen Sie uns an.



12 100 28902 TMS

JEVATEC GmbH
D-07743 Jena, Schreckenbachweg 8
Tel.: +49 3641 3596 -0
Fax: +49 3641 3596-39
E-mail: info@jevatec.de
Internet: www.jevatec.de



EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, die JEVATEC GmbH, dass die nachfolgend bezeichneten Produkte in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen EU-Richtlinien entsprechen. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung eines Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit. Die Einhaltung der EMV-Richtlinien setzt einen EMV-angepassten Einbau der Komponenten in der Anlage oder Maschine voraus.

Produktbezeichnung

Weitbereichs-Vakuummeter

Typenbezeichnung

ATMION®

Die Produkte entsprechen folgenden Richtlinien:

- 2014/30/EU EU-Richtlinie EMV, EU-Amtsblatt L 96/79 vom 29. März 2014
- 2011/65/EU EU-Richtlinie RoHS, EU-Amtsblatt L 174/88 vom 1. Juli 2011 in Verbindung mit:
 - Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission vom 31. März 2015
 - Delegierte Richtlinie (EU) 2018/740 der Kommission vom 1. März 2018
 - Delegierte Richtlinie (EU) 2018/741 der Kommission vom 1. März 2018
- 2012/19/EU EU-Richtlinie WEEE, EU-Amtsblatt L 197/38 vom 24. Juli 2012

Angewandte harmonisierte und internationale/nationale Normen und Spezifikationen:

- DIN EN 61010-1:2020-03 (VDE 0411-1:2020-03)
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2010 + COR:2011 + A1:2016, modifiziert + A1:2016/COR1:2019); Deutsche Fassung EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019
- DIN EN 61326-1:2013-07 (VDE 0843-20-1:2013-07)
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2012); Deutsche Fassung EN 61326-1:2013

Jena, 14. Dezember 2021

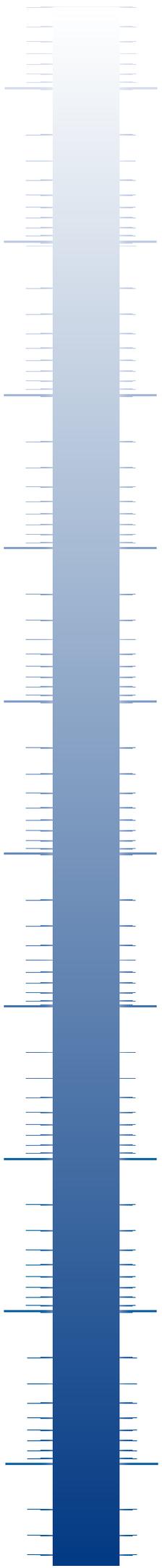
.....
Geschäftsführer
JEVATEC GmbH

Geschäftsführer:
Ingo Stiebritz
Peter Storch

Handelsregister:
Amtsgericht Jena HRB 205 963
Steuer-Nr.: 162/111/05538
USt.-ID: DE 178 069 290
WEEE-Reg.-Nr.: DE68113961

Commerzbank Jena
Konto-Nr.: 258 756 600
BLZ: 820 400 00
IBAN: DE23 8204 0000 0258 7566 00
BIC: COBA DE FF 821

Sparkasse Jena-Saale-Holzland
Konto-Nr.: 35 033
BLZ: 830 530 30
IBAN: DE06 8305 3030 0000 0350 33
BIC: HELA DE F1 JEN



JEVATEC GmbH

Schreckenbachweg 8
07743 Jena • GERMANY
Tel: +49 3641 3596 -0
Fax: +49 3641 3596-39
E-mail: info@jevatec.de

JEVATEC

Ideen in der Vakuumtechnik

www.jevatec.de

