

Gas-Verdünnungseinheit

DIL-1, DIL-1/H

Betriebsanleitung
Version 1.01.00



**Sehr geehrter Kunde,**

wir haben diese Betriebsanleitung so aufgebaut, dass alle für das Produkt notwendigen Informationen schnell und einfach zu finden und zu verstehen sind.

Sollten trotzdem Fragen zu dem Produkt oder dessen Anwendung auftreten, zögern Sie nicht und wenden Sie sich direkt an **M&C** oder den für Sie zuständigen Vertragshändler. Entsprechende Kontaktadressen finden Sie im Anhang dieser Betriebsanleitung.

Bitte nutzen Sie auch unsere Internetseite www.mc-techgroup.com für weitergehende Informationen zu unseren Produkten. Wir haben dort die Betriebsanleitungen und Produktdatenblätter der **M&C** – Produkte sowie weitere Informationen in Deutsch und Englisch für einen Download hinterlegt.

Diese Betriebsanleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann technischen Änderungen unterliegen.

© 08/2023 **M&C TechGroup** Germany GmbH. Reproduktion dieses Dokumentes oder seines Inhaltes ist nicht gestattet und bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch **M&C**.

Mit Veröffentlichung dieser Version verlieren alle älteren Versionen ihre Gültigkeit.

Die deutsche Betriebsanleitung ist die Originalbetriebsanleitung.

Im Falle eines Schiedsverfahrens ist nur der deutsche Wortlaut gültig und verbindlich.

Version: 1.01.00

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	5
2	Konformitätserklärung	5
3	Sicherheitshinweise	6
4	Garantie.....	6
5	Verwendete Begriffsbestimmungen und Signalzeichen	7
6	Einleitung.....	9
7	Anwendung	9
7.1	Variationen	11
8	Technische Daten	14
9	Das Verdünnungsprinzip	15
10	Abmessungen	16
11	Warenempfang und Lagerung.....	19
12	Installationshinweise	19
13	Montage.....	19
13.1	Anschluss der Versorgungs- bzw. Entnahmeleitungen	19
13.2	Anschluss Messgas- bzw. beheizte Entnahmeleitungen	20
13.3	Anschluss Verdünnungs- bzw. Bypassgas	21
13.4	Anschluss Kalibriergas	21
13.5	Elektrischer Anschluss	21
14	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme.....	22
15	Inbetriebnahme	23
15.1	Kalibrierung.....	25
16	Außerbetriebnahme	25
17	Wartung	26
17.1	Ausbau des Verdünnungskreuzstückes	27
17.2	Reinigung der kritischen Düse und Überprüfung bzw. Wechsel der O-Ringe	28
17.3	Wechsel und Reinigung der Injektordüse.....	29
17.4	Ausbau des Bypass-T-Stückes.....	29
17.5	Wechsel und Reinigung der Bypass-Injektordüse und Kontrolle bzw. Wechsel des O-Ringes	29
18	Entsorgung	30
19	Ersatzteilliste	30
20	Risikobeurteilung	31
21	Anhang.....	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Verdünnungseinheit DIL-1.....	9
Abbildung 2	Verdünnungseinheit DIL-1/H.....	10
Abbildung 3	Gasflussschema DIL-1 mit möglichen Optionen	12
Abbildung 4	Gasflussschema DIL-1/H mit möglichen Optionen.....	12
Abbildung 5	Verdünnungseinheit DIL-1/H mit Steuerpanel –S bzw. -S1	13
Abbildung 6	Verdünnungseinheit DIL-1/H mit Anbauset -A bzw. -A1	13
Abbildung 7	Verdünnungsprinzip	15
Abbildung 8	Maße (mm) Verdünnungseinheiten DIL-1.. und Steuerpanel –S bzw. –S1.....	18
Abbildung 9	Dil-1 mit Steuerpanel -S1	18
Abbildung 10	Elektrisches Anschlussbild für DIL-1/H.....	22
Abbildung 11	Auszug aus einem Injektordatenblatt (Beispiel)	24
Abbildung 12	Ansaugvolumenstrom bei 0,9 oder 1bar abs. in Abhängigkeit vom Bypassgasvordruck	24
Abbildung 13	Explosionszeichnung des Verdünnungskreuzstückes.....	27
Abbildung 14	Kreuzstück mit kritischer Düse und O-Ring-Dichtungen.....	28
Abbildung 15	Bypass-T-Stück mit Injektordüse und O-Ring.....	29
Abbildung 16	Übersicht Risikobeurteilung.....	31

Firmenzentrale

M&C TechGroup Germany GmbH ♦ Rehhecke 79 ♦ 40885 Ratingen ♦ Deutschland
Telefon: 02102 / 935 - 0
Fax: 02102 / 935 - 111
E - mail: info@mc-techgroup.com
www.mc-techgroup.com

1 ALLGEMEINE HINWEISE

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Produkt wurde in einem sicherheitstechnisch einwandfreien und geprüften Zustand ausgeliefert. Für den sicheren Betrieb und zur Erhaltung dieses Zustandes müssen die Hinweise und Vorschriften dieser Betriebsanleitung befolgt werden. Weiterhin ist der sachgemäße Transport, die fachgerechte Lagerung und Aufstellung sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung notwendig. Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch dieses Produktes sind alle erforderlichen Informationen für das Fachpersonal in dieser Betriebsanleitung enthalten.

2 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Produkt erfüllt die im Folgenden aufgeführten EU – Richtlinien.

EMV-Richtlinie

Es werden die Anforderungen der EU – Richtlinie 2014/30/EU “Elektromagnetische Verträglichkeit” erfüllt.

Niederspannungsrichtlinie

Es werden die Anforderungen der EU – Richtlinie 2014/35/EU “Niederspannungsrichtlinie” erfüllt.
Die Einhaltung dieser EU – Richtlinie wurde geprüft nach DIN EN 61010.

RoHS2-Richtlinie

Es werden die Anforderungen der RoHS2 – Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe 2011/65/EU („Restriction of Hazardous Substances 2“-Richtlinie) und deren Ergänzungen erfüllt.

Konformitätserklärung

Die EU –Konformitätserklärung steht auf der **M&C** – Homepage zum Download zur Verfügung oder kann direkt bei **M&C** angefordert werden.

3 SICHERHEITSHINWEISE

Beachten Sie nachfolgende grundlegende Sicherheitsvorkehrungen bei Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes:

Vor Inbetriebnahme und Gebrauch des Gerätes die Betriebsanleitung lesen. Die in der Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise und Warnungen sind zu befolgen.

Arbeiten an elektrotechnischen Geräten dürfen nur von Fachpersonal nach den zur Zeit gültigen Vorschriften ausgeführt werden.

Zu beachten sind die Forderungen der VDE 0100 bei der Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V sowie Ihre relevanten Standards und Vorschriften.

Beim Anschluss des Gerätes auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschildangaben achten.

Schutz vor Berührung unzulässig hoher elektrischer Spannungen:

Vor dem Öffnen des Gerätes muss dieses spannungsfrei geschaltet werden. Dies gilt auch für eventuell angeschlossene externe Steuerkreise.

Das Gerät nur in zulässigen Temperatur- und Druckbereichen einsetzen.

Auf wettergeschützte Aufstellung achten. Weder Regen noch Flüssigkeiten direkt aussetzen.

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden;

Installation, Wartung, Kontrolle und eventuelle Reparaturen sind nur von befugten Personen unter Beachtung der einschlägigen Bestimmungen auszuführen.

4 GARANTIE

Bei Ausfall des Gerätes wenden Sie sich bitte direkt an **M&C**, bzw. an Ihren **M&C**-Vertragshändler.

Bei fachgerechter Anwendung übernehmen wir vom Tag der Lieferung an 1 Jahr Garantie gemäß unseren Verkaufsbedingungen. Verschleißteile sind hiervon ausgenommen. Die Garantieleistung umfasst die kostenlose Reparatur im Werk oder den kostenlosen Austausch des frei Verwendungsstelle eingesandten Gerätes. Rücklieferungen müssen in ausreichender und einwandfreier Schutzverpackung erfolgen.

5 VERWENDETE BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND SIGNALZEICHEN



Gefahr

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Maßnahmen nicht getroffen werden.



Hinweis

Dies sind wichtige Informationen über das Produkt oder den entsprechenden Teil der Betriebsanleitung, auf die in besonderem Maße aufmerksam gemacht werden soll.

Fachpersonal

Dies sind Personen, die mit der Aufstellung, der Inbetriebnahme, der Wartung sowie dem Betrieb des Produktes vertraut sind und über die notwendigen Qualifikationen durch Ausbildung oder Unterweisung verfügen.



Elektrische Spannung!

Schützen Sie sich vor Kontakten mit unzulässig hohen elektrischen Spannungen.



Giftig!

Bedeutet, dass hierbei in ungünstigen Fällen Lebensgefahr besteht. Die geeigneten Maßnahmen zur Gefahrenreduzierung und zum persönlichen Schutz sind UNBEDINGT durchzuführen.



Ätzend!

Lebendes Gewebe, aber auch viele Materialien werden bei Kontakt mit dieser Chemikalie zerstört.

Dämpfe nicht einatmen und Berührung mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden!



Bedeutet "Warnung vor heißer Oberfläche".

Achtung, Verbrennungsgefahr! Nicht die Flächen berühren, vor denen dieses Warnzeichen warnt.



Schutzhandschuhe benutzen!

Bei Arbeiten mit Chemikalien, scharfen Gegenständen oder extremen Temperaturen ist ein ausreichender Handschutz unvermeidbar.



Schutzbrille tragen!

Bedeutet, dass hier Gefahren für die Augen der Bedienperson oder von Umstehenden bestehen können. Dies können insbesondere mechanische oder chemische Gefahren sein, z.B. Partikel- oder Flüssigkeits-Spritzer. Bitte benutzen Sie geeignete Schutzbrille.



Schutzkleidung benutzen!

Bei Arbeiten mit Chemikalien, scharfen Gegenständen oder extremen Temperaturen ist ein ausreichender Körperschutz unvermeidbar.



Fußschutz benutzen



Kopfschutz und Vollschutzbrille benutzen

6 EINLEITUNG

Die unbeheizte oder elektrisch beheizte **M&C** Verdünnungseinheit **DIL-1 / (H)** wird in der Analysetechnik bei Prozessen eingesetzt, in denen das Messverfahren oder die Handhabung des Prozessgases eine Verdünnung des Messgases oder der zu messenden Komponente/n erfordert, wie z. B. bei extrem toxischen Gasen, bei der Bestimmung der Gasfeuchte oder bei Emissionsmessungen.

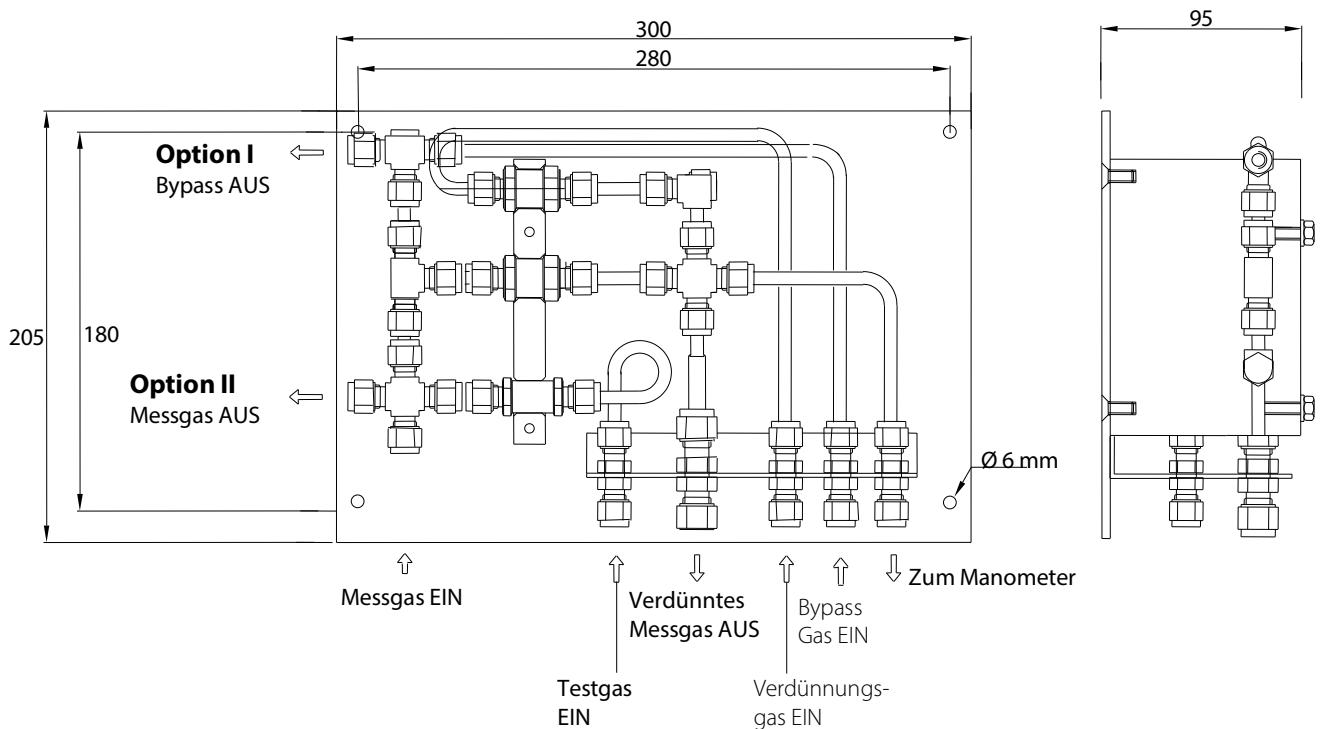
Die Verdünnungseinheit basiert auf der seit Jahren in der **M&C** Gasentnahmesonde **SP2000-H/DIL** bewährten funktionellen Verdünnungstechnik.

Für weitere Informationen oder eine persönliche Beratung stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung oder besuchen Sie einfach unsere Internetseiten mit unserem umfangreichen Produktkatalog unter:

www.mc-techgroup.com

7 ANWENDUNG

Die folgenden Abbildungen zeigen die Versionen **DIL-1** und **DIL-1/H**.

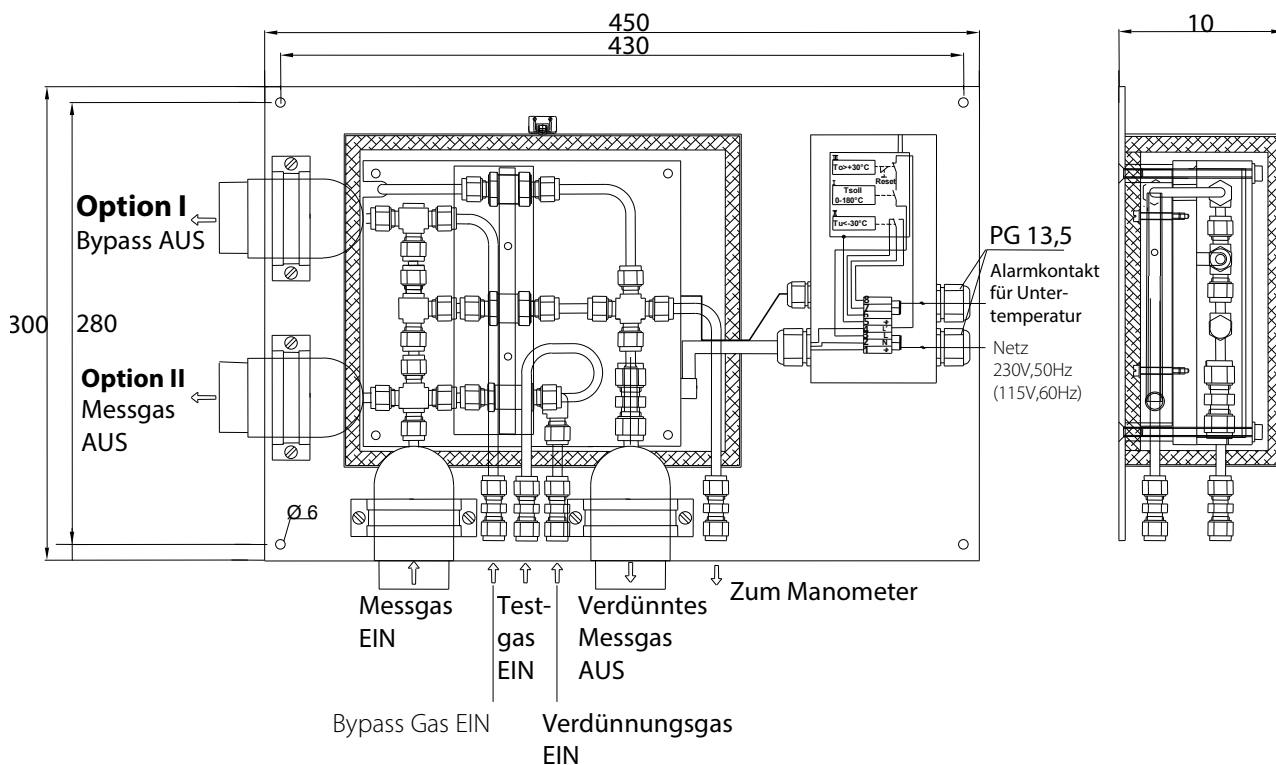


Rohranschlüsse

Verdünntes Messgas AUS: 1 x 8 mm Rohrverbindung (3/8" auf Anfrage)

Alle anderen Rohrverbindungen: 1 x 6 mm (1/4" auf Anfrage)

Abbildung 1 Verdünnungseinheit DIL-1



Rohranschlüsse:

Verdünntes Messgas AUS: Rohrverbindung 8 x 1 mm

Alle weiteren Rohrverbindungen 6 x 1 mm

Abbildung 2 Verdünnungseinheit DIL-1/H

Die **M&C** Verdünnungseinheiten **DIL-...** sind auf einer Montageplatte für Wandmontage aufgebaut. Die Betriebstemperatur der unbeheizten Version **DIL-1** entspricht der Umgebungstemperatur. Die Version **DIL-1/H** ist auf 180 °C beheizt und mit einer wärmeisolierten Haube versehen (Version für 320 °C auf Anfrage).

Die Temperaturregelung erfolgt mit integriertem Kapillarfühler-Thermostat, einstellbar von 0-180 °C, inklusive Über-temperaturbegrenzer und Untertemperaturalarm (Option: Temperatursensor PT100 oder Thermoelement Typ "K" für externe Temperaturregelung auf Anfrage).

Beheizte Leitungen werden kältebrückenfrei im beheizten Teil angeschlossen. Das Verdünnungsgas wird vor Eintritt in die Verdünnungseinheit über einen Gasvorwärmer auf Betriebstemperatur aufgeheizt. Zum Schutz des Verdünnungsteiles vor Verschmutzung sind für Messgas und Verdünnungsgas interne Schutzfilter vorhanden.

Für die Analysator-Kalibrierung kann Prüfgas am integrierten Prüfgasanschluss aufgegeben werden. Ein Präzisions-Druckregler mit Manometer dient zur Einstellung des erforderlichen Verdünnungsgasvordruckes. Mittels Vakuum-Manometer wird die Funktionskontrolle des Verdünnungsinjektors durchgeführt. Diese Druckregler und Manometer sind separat zu bestellen und stehen in zwei Ausführungen zur Auswahl. Das Anbauset **-A (-A1)** zum direkten Aufbau auf der Montageplatte und das Steuerpanel **-S (-S1)** zur externen 19" Rack-Montage inklusive Absperrhahn und Durchflussmesser für die Prüfgasmengeneinstellung. Mit der Verdünnungseinheit können Verdünnungsfaktoren von 10:1 bis 500:1 realisiert werden. Bei großen Verdünnungsfaktoren wird eine entsprechend kleine Messgasmenge aus dem Prozess abgesaugt. Optional wird daher zur Verkürzung der Ansprechzeit bei Atmosphärendruck- oder Unterdruckbetrieb ein unmittelbar vor dem Verdünnungsteil integrierter Bypass-Injektor **-B** angeboten (Option **I**).

Die Druckregler-Anbau/Einbauversionen **-A / -S** beinhaltet einen Druckregler mit Manometer für das Verdünnungsgas sowie ein Manometer zur Überprüfung des Unterdruckes an der kritischen Düse. Bei Option **I** beinhalten die Druckregler-Anbau/Einbauversionen **-A1 / -S1** den zusätzlichen Druckregler mit Manometer. Der Aufbau der Verdünnungseinrichtung garantiert einen von der Prozesstemperatur unabhängigen problemlosen Betrieb und einfache Wartung.

7.1 VARIATIONEN

Die beiden Basisversionen **DIL-1** und **DIL-1/H** können durch verschiedene Optionen erweitert werden.

Option I

Beinhaltet einen Bypass für Verdünnungsgas mit Bypassinjektor zur schnelleren Ansaugung von Messgas um z.B. bei hohen Verdünnungsfaktoren die Ansprechzeit zu verkürzen.

Option II

Beinhaltet einen zusätzlichen Messgasausgang „unverdünnt“.

Option -A

Beinhaltet einen Druckregler mit Manometer und ein Manometer zur Überprüfung des Unterdruckes an der kritischen Düse. Diese sind direkt an der Verdünnungseinheit montiert (s. Abb. 6).

Option -A1

Beinhaltet zusätzlich zu Option -A einen Druckregler mit Manometer für den Betrieb des Bypasses der Option I. Auch dieser ist direkt an der Verdünnungseinheit montiert (s. Abb. 6).

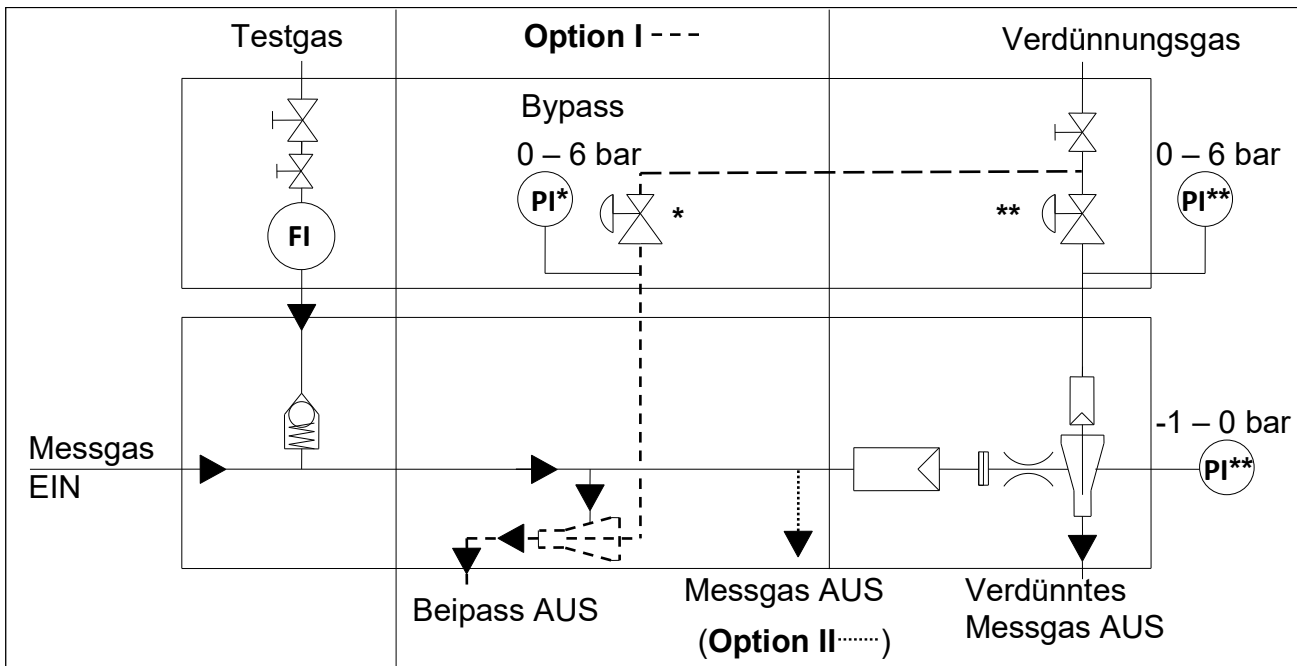
Option -S

Beinhaltet den erforderlichen Druckregler mit Manometer, Absperrhähne und Strömungsmesser extern in ein 19" Steuerpanel eingebaut (s. Abb. 5). Die Verbindung der Entnahme- bzw. Versorgungsleitungen zum nachgeschalteten Analysensystem sind kundenseitig auszuführen. Auf der Rückseite der 19" Einheit stehen entsprechend gekennzeichnete Anschlüsse zur Verfügung.

Option -S1

Beinhaltet zusätzlich zu Option -S den einen Druckregler mit Manometer für den Betrieb des Bypasses der Option I, extern in das 19" Steuerpanel eingebaut (s. Abb. 5). Die Verbindung der Entnahme- bzw. Versorgungsleitungen zum nachgeschalteten Analysensystem sind kundenseitig auszuführen. Auf der Rückseite der 19" Einheit stehen entsprechend gekennzeichnete Anschlüsse zur Verfügung.

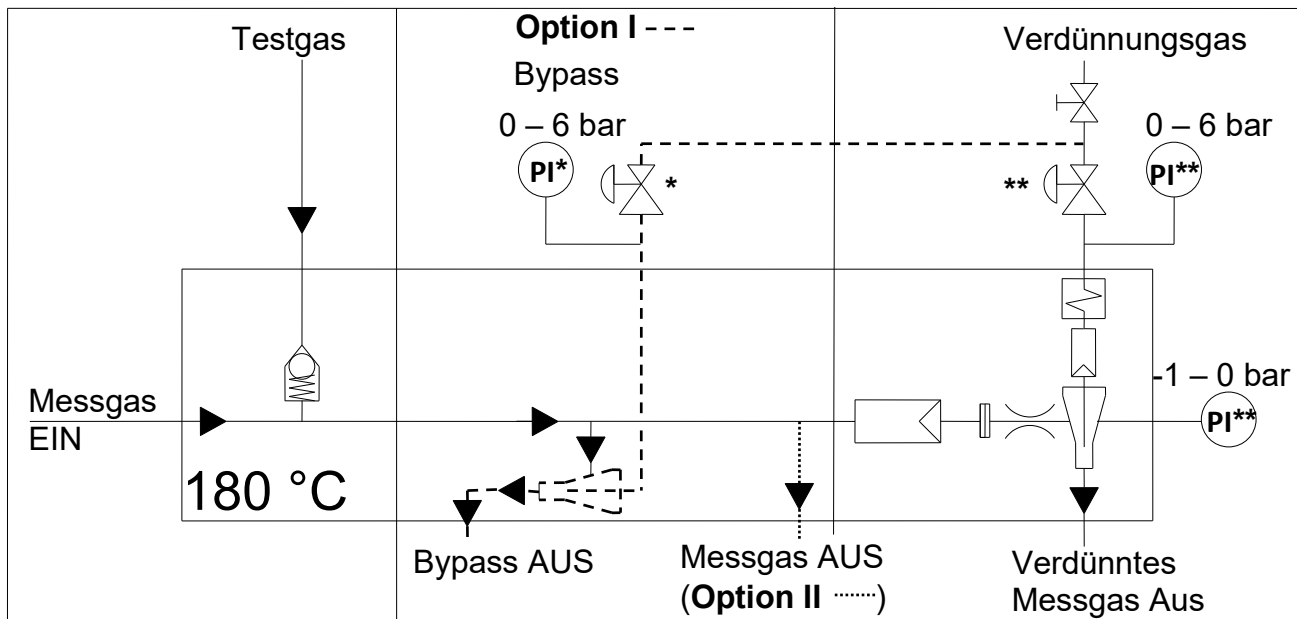
Die folgenden Abbildungen zeigen das Gasflussschema der Verdünnungseinheiten **DIL-1** und **DIL-1/H** mit den möglichen Optionen.



** Komponenten für Anbauversion/Steuerpanel -A bzw. -S

* zusätzliche Komponenten zu -A bzw. -S für Anbauversion/Steuerpanel -A1 bzw. -S1

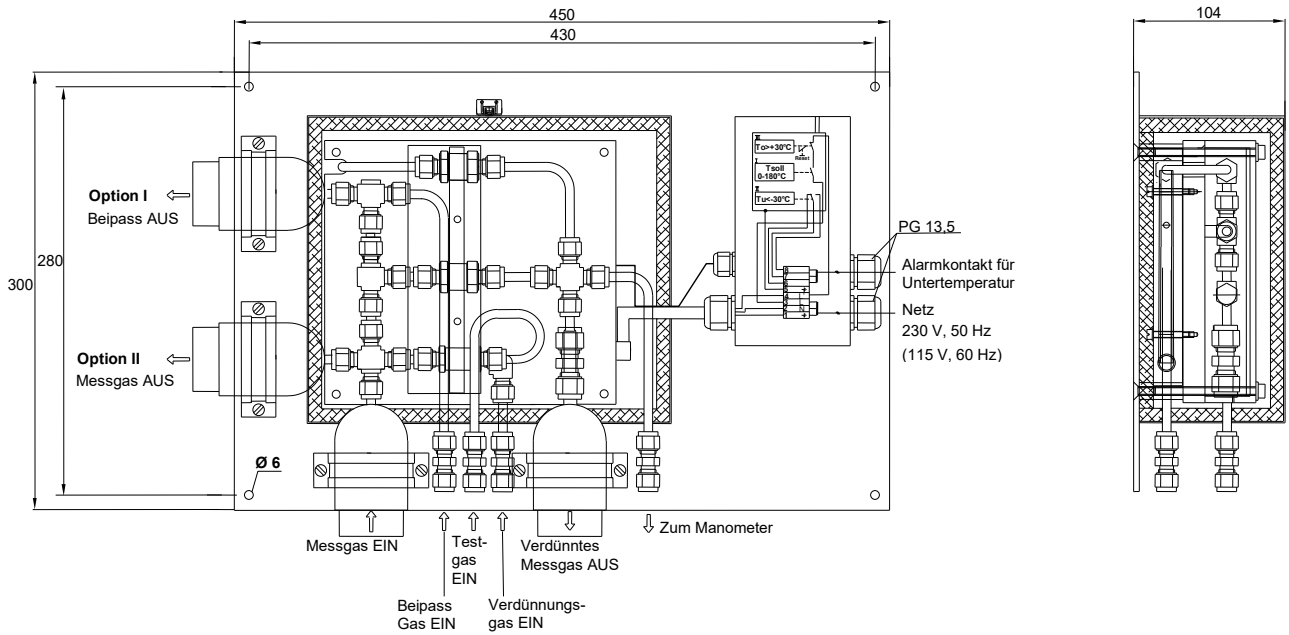
Abbildung 3 Gasflussschema DIL-1 mit möglichen Optionen



** Komponenten für Anbauversion/Steuerpanel -A bzw. -S

* zusätzliche Komponenten zu -A bzw. -S für Anbauversion/Steuerpanel -A1 bzw. -S1

Abbildung 4 Gasflussschema DIL-1/H mit möglichen Optionen



Rohranschlüsse:
 Verdünntes Messgas AUS: Rohrverbindung 8 x 1 mm
 Alle weiteren Rohrverbindungen 6 x 1 mm

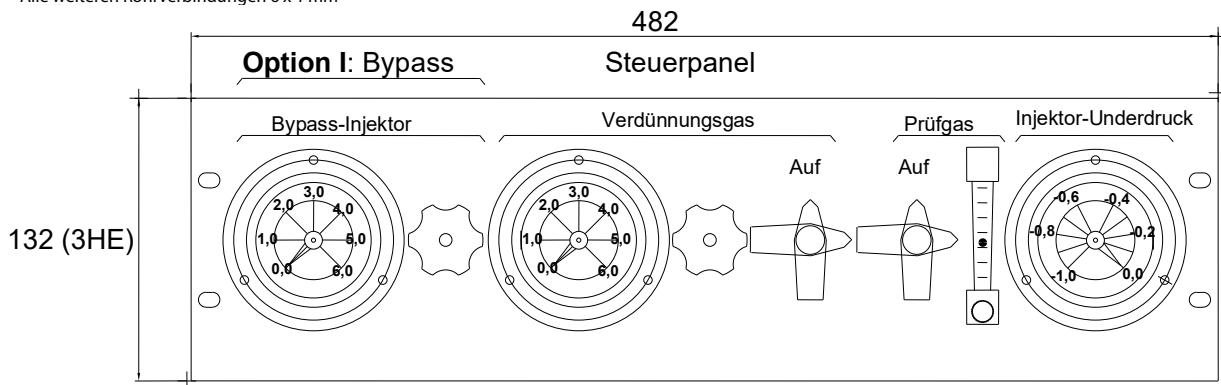
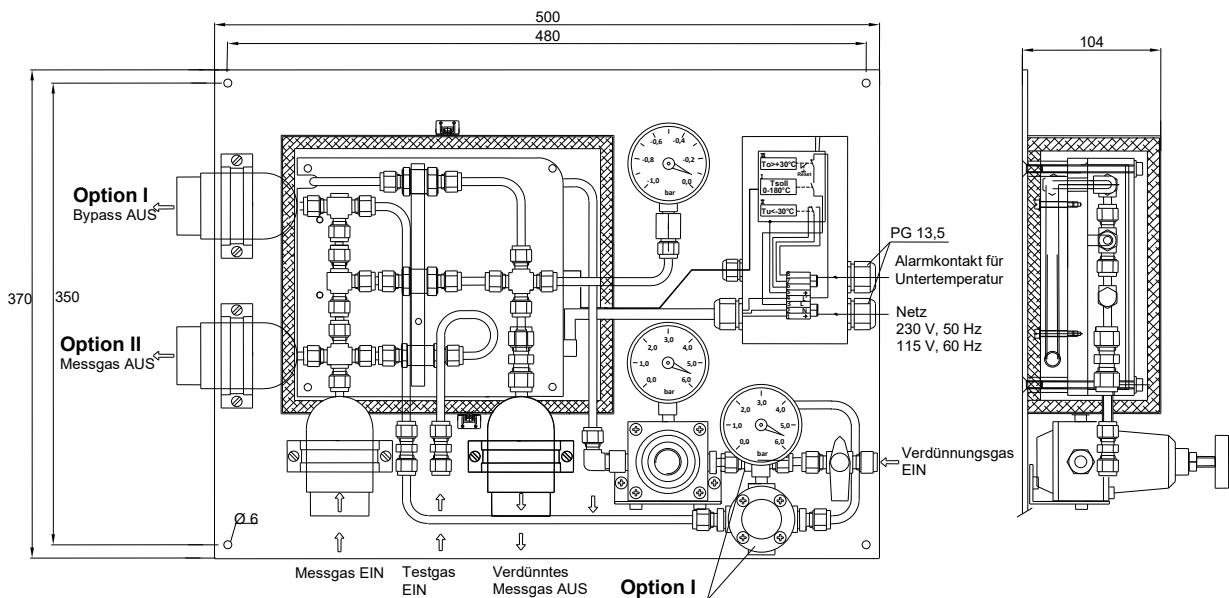


Abbildung 5 Verdünnungseinheit DIL-1/H mit Steuerpanel -S bzw. -S1



Rohranschlüsse:
 Verdünntes Messgas AUS: Rohrverbindung 8 x 1 mm
 Alle weiteren Rohrverbindungen 6 x 1 mm

Abbildung 6 Verdünnungseinheit DIL-1/H mit Anbausset -A bzw. -A1

8 TECHNISCHE DATEN

Verdünnungsfaktoren der kritischen Düsen „a“ bis „g“	a	b	c	d	e	f	g
	500	200	100	50	30*	20	10:1
Angesaugte Messgasmenge bei kritischer Düse „a“ - „g“	1,4	2,7	5,5	11	19*	28	55l/h ¹⁾
Anpassungsmöglichkeit des Verdünnungsfaktors	Mit Verdünnungsgas-Vordruckeinstellung -5% bis +30% ²⁾						
Verdünnungsgasmenge mit Injektorversion I oder II	I: 480 - 600 NI/h, optional II: 1800 – 3000 NI/h						
Verdünnungsgas-Vordruck am Druckregler	Min. 4,5 bar, max. 16 bar						
Bypassinjektor /B: Vordruck / Gasverbrauch / Messgasmenge	Ca. 2 bar : Treibgas ca. 300 l/h : Messgas ca. 150 l/h						
Prozessdruck	0,9 bis 2 bar abs. bei konstantem Prozessdruck						
Fehler durch Prozesstemperaturschwankung	Kein Fehler, da unabhängiger Betrieb von Prozesstemperatur						
Fehler durch Prozessunterdruck/-überdruck	Einfluss vernachlässigbar bei Druckänderungen ≤ 200 mbar und wenn unter Prozessdruckbedingung mit Prüfgas an der Sonde kalibriert wird. Sonst Einfluss proportional zur Druckänderung.						
Fehler durch Atmosphärendruckänderung	$< 1 \%$ bei 50 mbar Druckänderung						
Werkstoff der medienberührten Teile	Rostfr. Stahl 1.4571, 1.4404, Quarzglas, FPM, Graphit						
Netz bei DIL-1/H	230 V 50 Hz (optional 115 V 60 Hz), 800 W						
Temperaturregelung bei DIL-1/H	Kapillarrohr-Thermostat einstellbar 0 - 180 °C, mit Übertemperaturbegrenzer und Untertemperatur-Alarm als Umschaltkontakt, potentialfrei Schaltpunkt T_{Set} zu $T_{Set} + 30$ °C zu Schaltleistung max. 250 V 3 A ~ 0,25 A =						
Gewicht	Ca. 8 kg						

* Standard, andere bei Bestellung angeben, Zwischenwerte auch möglich.

¹⁾ ca. bei 3 bar Verdünnungsgas.

²⁾ -5% jedoch nicht bei Düse „g“.

NI/h und NI/min beziehen sich auf die deutsche Norm DIN 1343 und basieren auf diesen Normbedingungen: 0 °C, 1013 mbar.

Ausführungen	M&C Verdünnungseinheit DIL-1/(H) mit Düse „e“, Verdünnungsrate 30:1, Standard
DIL-1	Verdünnungseinheit unbeheizt
DIL-1/H(a)	Verdünnungseinheit elektrisch beheizt bis 180°C, (a) = Spannung 115V 60Hz
Option I	Bypassinjektor –B
Option II	Zusätzlicher Messgasausgang unverdünnt
DIL-1/..-A	Option: Anbauset für Verdünnungseinheit, 1 Druckregler und 2 Manometer
DIL-1/..-A1	Option: Anbauset für Verdünnungseinheit/Bypassinjektor, 2 Druckregler und 3 Manometer
DIL-1/..-S	Option: Steuerpanel mit 1 Druckregler, 2 Manometer, Durchflussmesser, 2 Absperrhähne
DIL-1/..-S1	Option: Steuerpanel mit 2 Druckregler, 3 Manometer, Durchflussmesser, 2 Absperrhähne

9 DAS VERDÜNNUNGSPRINZIP

Das Funktionsprinzip der Verdünnungseinheit basiert auf der Ultraschallströmung durch eine kritische Düse (s. Abb. 6). Der Fluss durch die Düse ist konstant, wenn der Differenzdruck über der Düse größer als 500 mbar ist. Bei atmosphärischem Eingangsdruck ($P_{\text{EIN}} = 1020 \text{ mbar}$) bedeutet dies einen Druck am Düsenausgang (P_{AUS}) kleiner 520 mbar absolut.

Den erforderlichen Unterdruck am Düsenausgang erzeugt ein Injektor, der mit Verdünnungsgas betrieben wird.

Je nach Wahl der kritischen Düse und des Injektortyps sind Verdünnungsraten zwischen 10:1 und 500:1 zu realisieren (Injektor Typ 1). Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über den Verdünnungsfaktor und die Messgasmenge bei Verwendung des Injektors I (480 – 600 NI/h):

Düsentyp	a	b	c	d	e	f	g
Verdünnungsverhältnis*	500:1	200:1	100:1	50:1	30:1	20:1	10:1
Volumenstrom durch die kritische Düse [NI/h]	1,4	2,7	5,5	11	19	28	55

* Mit Injektor II 50:1 bis 2000:1 bei 1800 bis 3000 NI/h

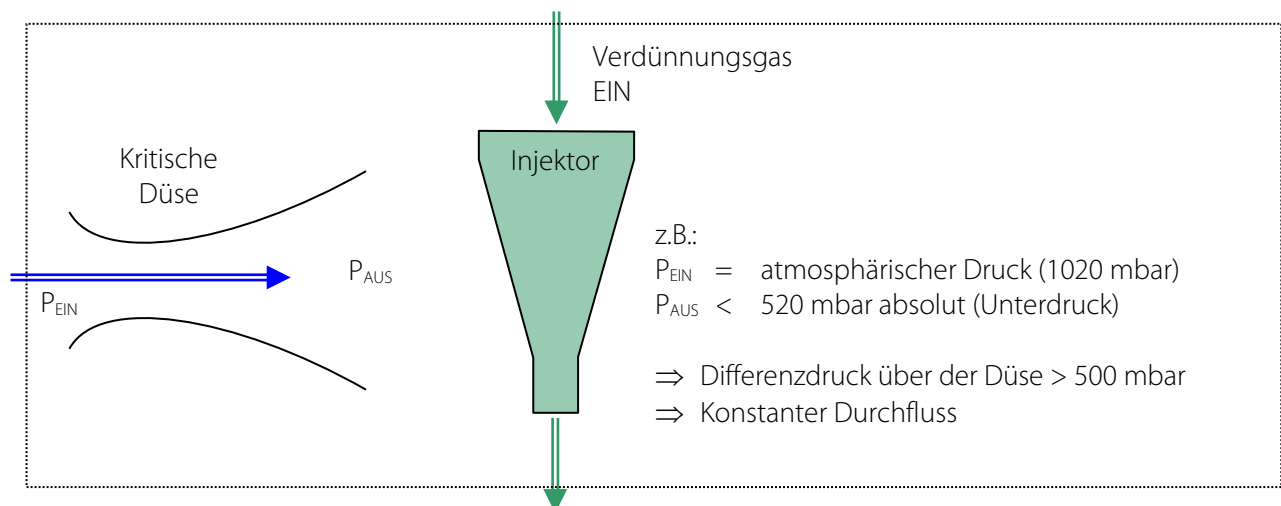


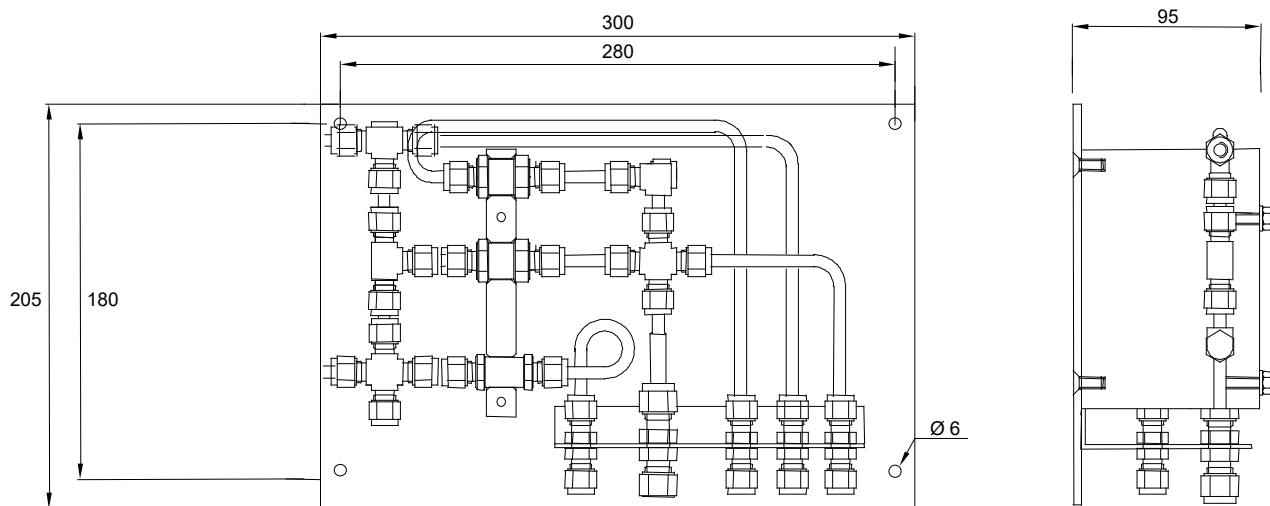
Abbildung 7 Verdünnungsprinzip

Die Überprüfung der Verdünnungsraten und die genaue Einstellung der Druckverhältnisse ist in Kapitel 15.1 beschrieben.

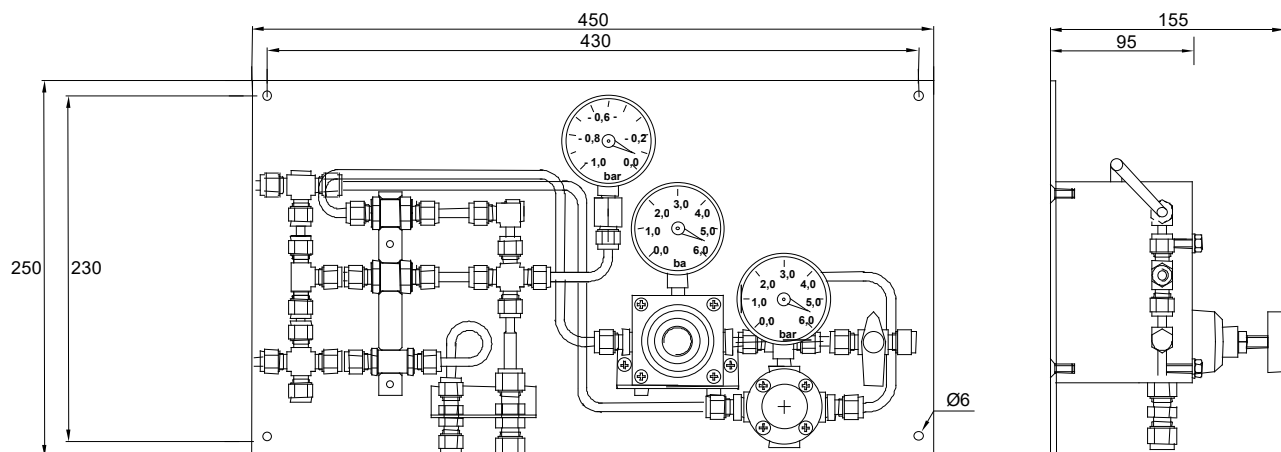
10 ABMESSUNGEN

Die folgende Abbildung zeigt die Abmessungen der Verdünnungseinheiten **DIL-1** und **DIL-1/H**.

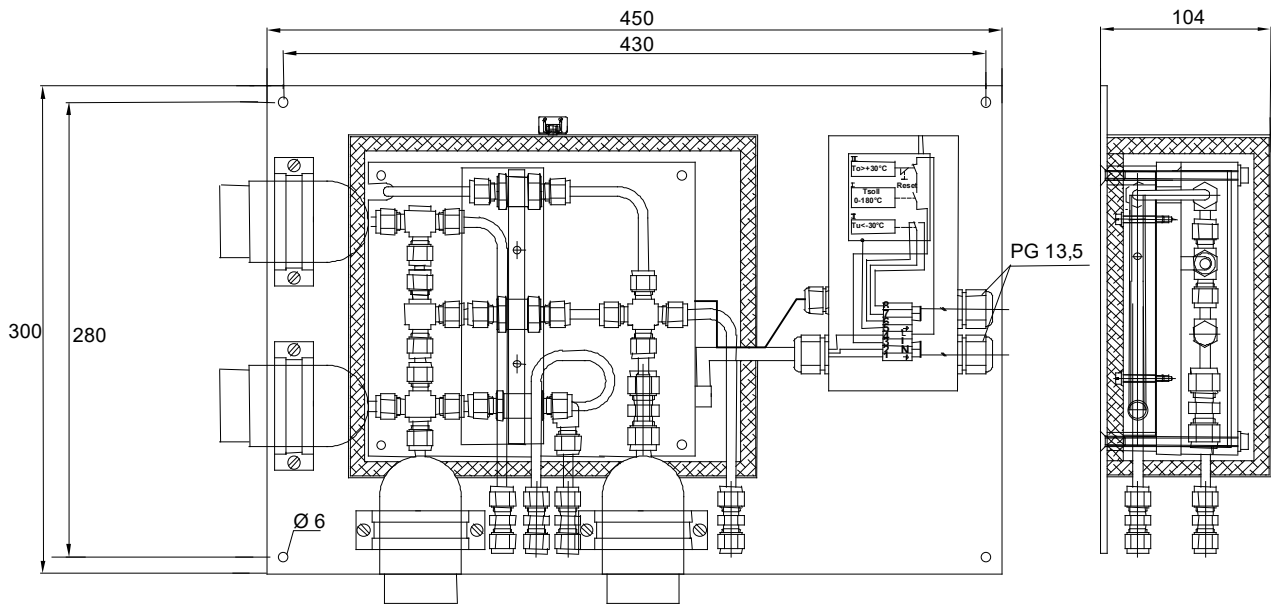
DIL-1:



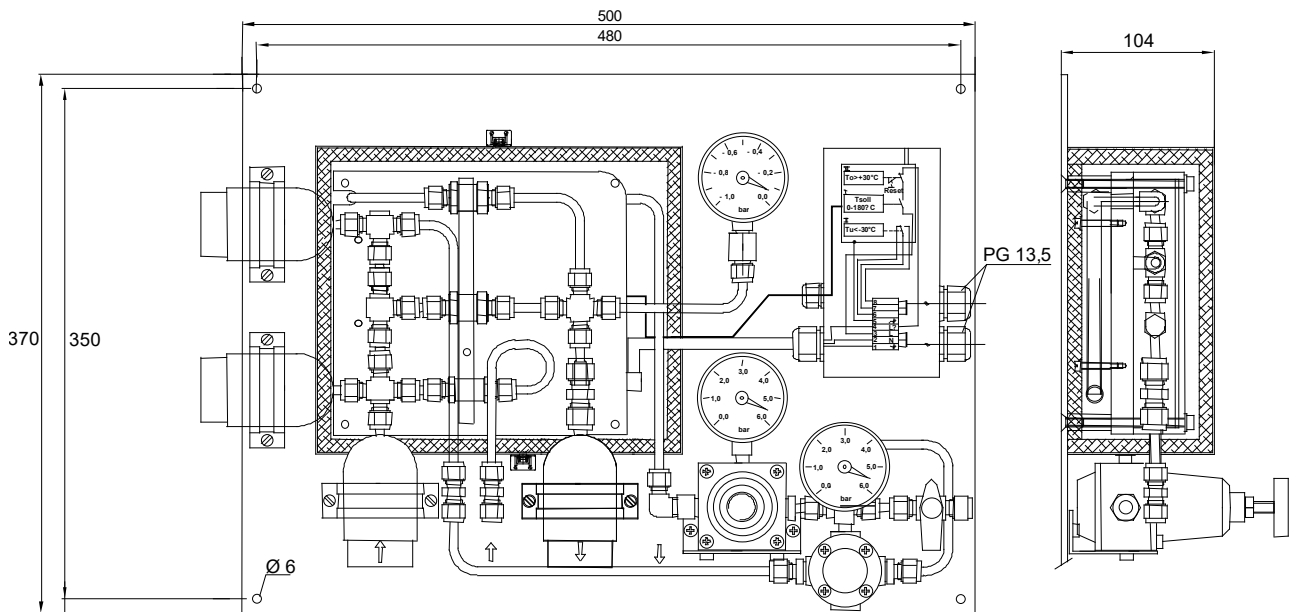
DIL-1 mit /A oder /A1:



DIL-1/H:



DIL-1/H mit /A oder /A1 :



Option Steuerpanel –S bzw. -S1:

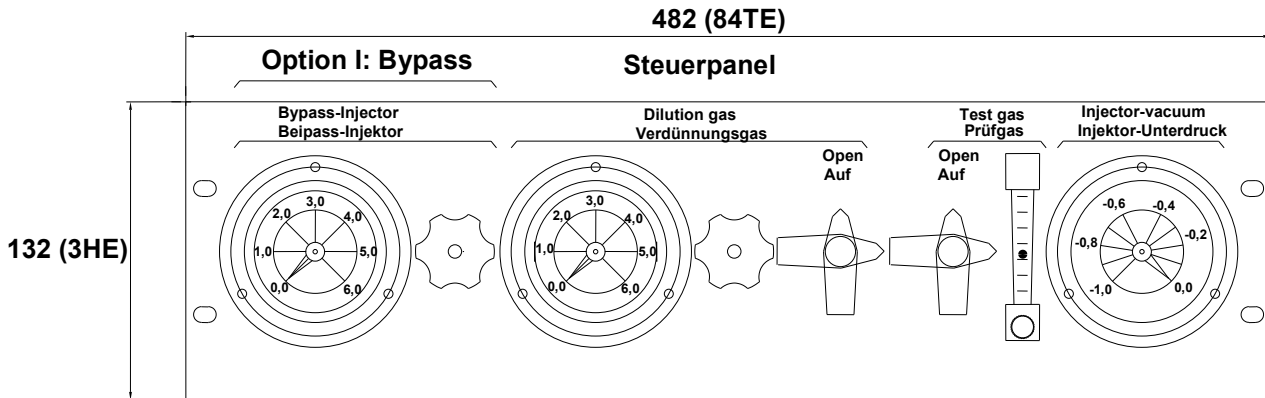


Abbildung 8 Maße (mm) Verdünnungseinheiten DIL-1.. und Steuerpanel –S bzw. –S1

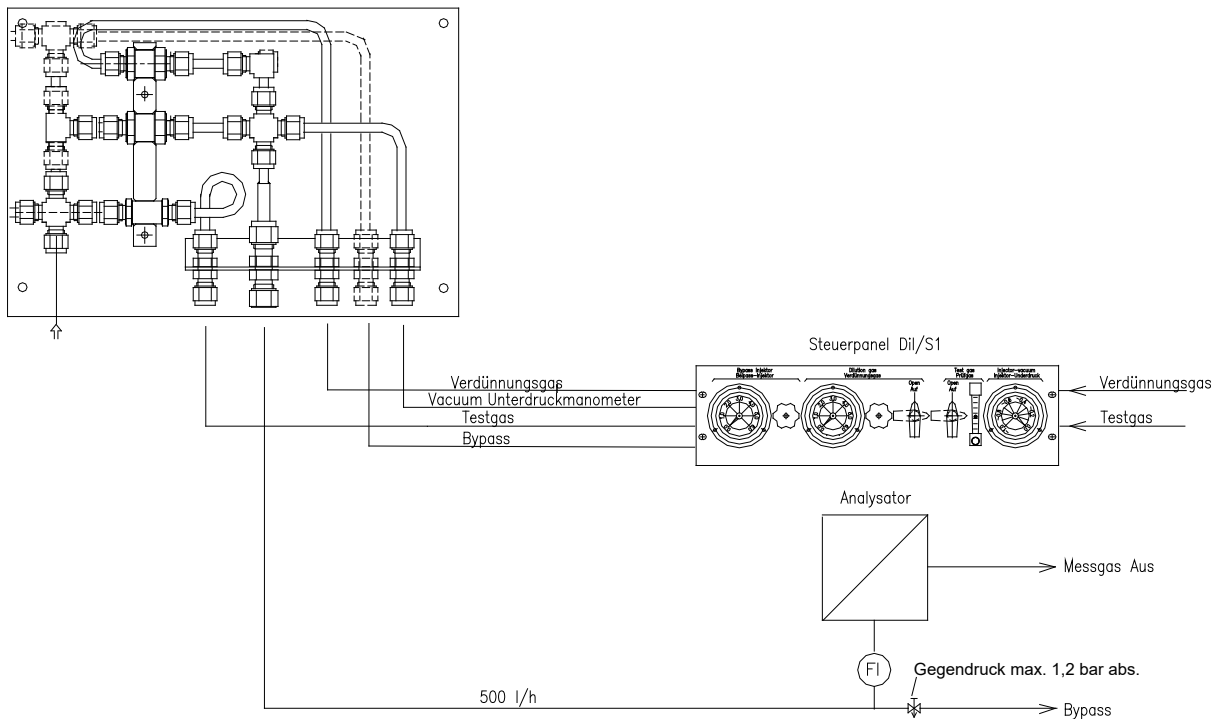


Abbildung 9 Dil-1 mit Steuerpanel -S1

11 WARENEMPfang UND LAGERUNG

- Die Verdünnungseinheit und eventuelles Sonderzubehör sofort nach Ankunft vorsichtig aus der Versandverpackung herausnehmen und Lieferumfang gemäß Lieferschein überprüfen;
- Ware auf eventuelle Transportschäden überprüfen und gegebenenfalls Ihren Transportversicherer unmittelbar über vorliegende Schäden informieren;



Hinweis

Die Lagerung der Verdünnungseinheit sollte in einem geschützten frostfreien Raum erfolgen.

12 INSTALLATIONSHINWEISE

Bei der Installation sind die Vorschriften zur Unfallverhütung und zur Sicherheit - auch für den späteren Betrieb - zu beachten. Unbedingt sind die Hinweise in Kapitel 0 „Wichtige Sicherheitshinweise“ zu berücksichtigen.

Weiterhin gilt folgendes:

- Gemäß den allgemein gültigen Richtlinien den optimalen Einsatzpunkt auswählen, bzw. mit den zuständigen Stellen abstimmen.



Hinweis

Die Einsetzbarkeit der Verdünnungseinheit ist vor Montagebeginn mit den vorhandenen Betriebsparametern zu prüfen (s. Typenschild).

13 MONTAGE

Die **M&C** Verdünnungseinheiten **DIL-1...** sind für den stationären Einsatz konzipiert und bei fachgerechter Auswahl des Einsatzortes und fachgerechter Montage garantieren sie eine lange Funktionsfähigkeit und ein Minimum an Wartung.

13.1 ANSCHLUSS DER VERSORGUNGS- BZW. ENTNAHMELEITUNGEN



Hinweis

Druckerhöhungen durch die Verwendung langer Messgasausgangsleitungen können das Messergebnis erheblich beeinflussen. Aus diesem Grund empfehlen wir die folgenden Nennweiten und Leitungslängen für die Messgasleitungen in Abhängigkeit des Injektortyps:

Injektortyp I:

Ø_i 6 mm max. 50 m

Ø_i 8mm max. 150 m

Injektortyp II:

Ø_i 8 mm max. 15 m

Ø_i 10 mm max. 40 m

Ø_i 12 mm max. 80 m

Die Anschlüsse für die Versorgungs- bzw. Entnahmeleitungen sind wie folgt:

Anschluss	Dimension
Messgas Ein (unverdünnt)	Rohr 6 x 1 mm
Testgas Ein	Rohr 6 x 1 mm
Verdünnungsgas Ein	Rohr 6 x 1 mm
Unterdruckmanometer	Rohr 6 x 1 mm
Messgas Aus (verdünnt)	Rohr 8 x 1 mm
Option I:	
Bypassgas Ein	Rohr 6 x 1 mm
Bypassgas Aus (verdünnt)	Rohr 6 x 1 mm
Option II:	
Messgas Aus (unverdünnt)	Rohr 6 x 1 mm

13.2 ANSCHLUSS MESSGAS- BZW. BEHEIZTE ENTNAHMELEITUNGEN

Alle Anschlüsse für die Messgas- bzw. beheizten Entnahmeleitungen sind Edelstahl-Rohrverschraubungen, geeignet für den Anschluss von Edelstahlrohr oder Schlauch der Dimension 6 x 1 mm. Lediglich der Ausgang für verdünntes Messgas ist für Edelstahlrohr oder Schlauch der Dimension 8 x 1 mm dimensioniert.



Hinweis

Beim Anschluss von Schlauchleitungen an Edelstahl-Rohrverschraubungen ist immer eine Stützhülse zu verwenden.
Der Anschluss ist auf Dichtigkeit zu prüfen.

Der Anschluss an den unbeheizten Versionen **DIL-1** erfolgt direkt an den entsprechenden Verschraubungen (siehe Abbildung 1).

Für den Anschluss der beheizten Entnahmeleitungen an den beheizten Versionen **DIL-1/H** (siehe Abbildung 2):

- Schutzhaube entfernen
- Befestigungsschelle öffnen
- Schlauch oder Rohr an der entsprechenden Verschraubung befestigen
- Befestigungsschelle wieder schließen
- Schutzhaube wieder anbringen

13.3 ANSCHLUSS VERDÜNNUNGS- BZW. BYPASSGAS

Für den Anschluss der Versorgungsleitungen stehen Rohrverschraubungen der Dimension 6 x 1 mm zur Verfügung. Die Anschlussverschraubungen liegen bei den beheizten Verdünnungseinheiten außerhalb der Abdeckhaube und können ohne Demontage angeschlossen werden. Lediglich bei den beheizten Versionen wird bei Option I am Bypassausgang „verdünnt“ eine beheizte Leitung angeschlossen. Dazu:

- Schutzhaube entfernen
- Befestigungsschelle öffnen
- Schlauch oder Rohr an der entsprechenden Verschraubung befestigen
- Befestigungsschelle wieder schließen
- Schutzhaube wieder anbringen

Bei Verwendung der Optionen **-A** (nur Verdünnungsgas) bzw. **-A1** (Verdünnungs- und Bypass Gas) erfolgt der Anschluss der Versorgungsleitungen an den Anschlussverschraubungen des Präzisionsdruckreglers.

Bei Verwendung der 19"-Steuerpanele **-S** bzw. **-S1** befinden sich die entsprechenden Anschlüsse für die Versorgungsgase auf der Rückseite der Einheit.

13.4 ANSCHLUSS KALIBRIERGAS

Bei allen Versionen von **DIL-1** und **DIL-1/H**, steht für den Anschluss des Kalibriergases eine Rohrverschraubung 6 x 1 mm zur Verfügung (s. Abb. 4).

13.5 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Die Temperatureinstellung der Verdünnungseinheit **DIL-1/H** erfolgt am internen Kapillarrohrthermostat.



Warnung



Falsche Netzspannung kann das Gerät zerstören. Beim Anschluss auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschildangabe achten!

Die Verdünnungseinheiten derart montieren, dass ein Berühren der spannungsführenden Teile ausgeschlossen ist!

Wir empfehlen in jedem Fall die Verwendung temperaturfester Kabel!

Der Alarmkontakt für Untertemperatur ist zu überwachen!

Im Falle eines Untertemperaturalarms (Ausfall der Heizung oder des Fühlers) ist die Verdünnungsgas- bzw. Bypassgaszufuhr zu unterbrechen, um eine Beschädigung der Verdünnungseinheit zu vermeiden. Wir empfehlen das Umschalten des Untertemperaturalarms auf externe Magnetventile, die oben genannte Funktion gewährleisten!



Bei der Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V sind die Forderungen der VDE 0100 sowie Ihre relevanten Standards und Vorschriften zu beachten.

Ein Hauptschalter muss extern vorgesehen werden.



Hinweis

Der Versorgungsstromkreis des Gerätes muss mit einer dem Nennstrom entsprechenden Sicherung versehen werden (Überstromschutz); die elektrischen Angaben können Sie den technischen Daten entnehmen.

- Den Deckel der Anschlussdose entfernen.
- Das Netzkabel (min. $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$) durch die Kabelverschraubung einführen und an den entsprechenden Klemmen anschließen.
- Das Signalkabel (Untertemperaturalarm) durch die Kabeleinführung einführen und an den entsprechenden Klemmen anschließen (Kontaktstellung T_u zeigt Alarmfall).
- Abdeckhaube wieder aufsetzen und verschrauben.

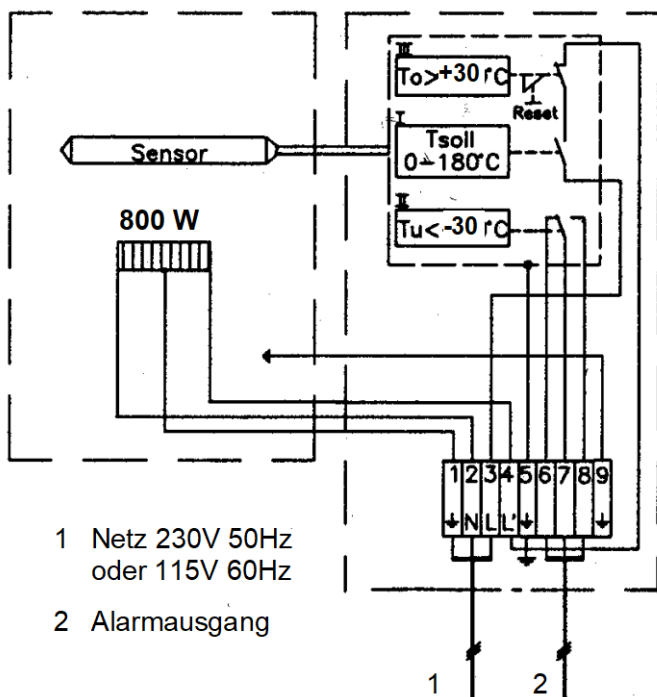


Abbildung 10 Elektrisches Anschlussbild für DIL-1/H..



Warnung

Wir empfehlen die Verwendung temperaturfester Kabel!

14 VORBEREITUNGEN ZUR INBETRIEBNAHME

Vor einer Erstinbetriebnahme sind alle anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Die beigelegte Risikobeurteilung des Produktes ist durch den Betreiber zwingend zu ergänzen.

Das Risiko der Gasexposition muss vom Betreiber in Bezug auf die vom Prozess- und Kalibriergas und des Aufbaus am Installationsort (z.B. Rohrleitung, Systemschrank/Container/Anlage) ausgehenden Gefahren bewertet werden. Sollte die Risikobeurteilung erhöhte Expositionsgefahren ergeben, sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Eine sichtbare Kennzeichnung ist gemäß der vom Betreiber erstellten Risikobeurteilung am Einbauort anzubringen.

15 INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme sind die anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.

Für die zu fördernden Medien sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und -maßnahmen zu berücksichtigen.



Warnung

Die Gaszufuhr zu den Injektoren ist erst dann freizugeben, wenn die beheizte Verdünnungseinheit ihre Arbeitstemperatur erreicht hat (s. techn. Daten).



Vor Inbetriebnahme ist zu überprüfen, ob die Netzspannung der beheizten Verdünnungseinheit mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmt!



Vorsicht bei Berührung der Oberfläche der beheizten Verdünnungseinheit während des Betriebes. Aufgrund der hohen Oberflächentemperaturen kann es zu Verbrennungen kommen.



Es sind Schutzhandschuhe zu tragen und die Verdünnungseinheit ist unbedingt gegen unbefugten Zugriff zu sichern!

Folgendes schrittweises Vorgehen ist empfehlenswert:

- Falls möglich, Verdünnungseinheit von der Entnahmestelle, z.B. über Kugelhahn trennen.
- Bei beheizten Versionen Temperatursollwert am eingebauten Thermostat kontrollieren.



Hinweis

Wenn die Sollwerttemperatureinstellung am Kapillarregler während des Betriebes in einem Schritt um mehr als 30 °C nach unten verstellt werden sollte, löst die Über-temperaturabschaltung des Thermostaten aus (zum Wiedereinschalten Reset-Taste drücken).

- Bei beheizten Versionen Netzspannung einschalten.



Hinweis

Die Gesamtaufheizzeit beträgt ca. 2 h. Nach ca. 1 h ist der untere Alarmschwellenwert (30 °C unter Sollwert) überschritten.

- Das Ventil für das Verdünnungsgas öffnen (bei beheizter Version erst nach dem Aufheizen der kompletten Verdünnungseinheit (ca. 2 h)). Den Präzisionsdruckminderer auf den im beiliegenden Injektor-Datenblatt angegebenen Druck einstellen (siehe Abbildung 11).



Hinweis

Am Unterdruckmanometer muss sich aus Sicherheitsgründen ein Unterdruck von > -0,6 bar einstellen. Bei einem Unterdruck < -0,6 bar ist die einwandfreie Funktion der kritischen Düse nicht gegeben. Bei Nichterreichen des erforderlichen Unterdruckes den Verdünnungsgasvordruck erhöhen.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft einen Auszug aus einem Injektor-Datenblatt.

Injektortyp Injector type	Injektor-Nr. Injector No.	689	Für Verdünnungseinheit Nr. For dilution system No.	8652/222835	Typ Type	DIL-1/H-A1
Betriebsdruck Operating pressure [bar]	Durchfluss Flow [l/h]	Unterdruck ohne kritische Düse Vacuum without critical orifice [bar]		Unterdruck mit kritischer Düse Vacuum with critical orifice 5,1l/h [bar]		
2,4	415	-0,62		-0,61		
2,6	435	-0,65		-0,64		
2,8	460	-0,68		-0,67		
3,0	490	-0,80		-0,77		
3,2	510	-0,79		-0,77		
3,4	535	-0,79		-0,77		
3,6	560	-0,78		-0,76		
3,8	585	-0,77		-0,76		
4,0	605	-0,77		-0,75		
Überprüfung des Verdünnungsfaktors Check of the dilution ratio				Messgasdruck: atmosphärisch Sample gas pressure: atmospheric		
Kritische Düse Critical nozzle	Verd.gas Dilution gas	Verdünnungsgasdruck Dilution gas pressure	Messgas Sample	Verdünnung Dilution	Messwert d. verd. Gases Meas. value of the dil. gas	
5,1 l/h	100% N ₂	3,2 bar	100% O ₂	100:1	1,0 % O ₂	

Abbildung 11 Auszug aus einem Injektordatenblatt (Beispiel)

- Für den Betrieb eines eingebauten Bypass-Injektors ist an dem dafür vorgesehenen Druckregler der erforderliche Vordruck (siehe Abbildung 12) einzustellen.



Hinweis

In der beiliegenden Tabelle des Bypass-Injektors sind für 2 verschiedene Prozessdrücke, 1 bar und 0,9bar abs., die Ansaugmengen bei entsprechenden Bypassgasvordrücken angegeben (siehe Abbildung 12).

Bypassgas / Bypass gas		Prozessgas / Sample gas	
Betriebsdruck Operating pressure [bar]	Durchfluss Flow [l/h]	Ansaugvolumenstrom bei 1bar abs. Suction flow at 1bar abs. [l/h]	Ansaugvolumenstrom bei 0,9bar abs. Suction flow at 0,9bar abs. [l/h]
0,5	110	45	-
1,0	155	115	-
1,5	190	200	65
2,0	235	250	135
2,5	270	300	200
3,0	310	350	250
3,5	355	370	270
4,0	395	390	305
4,5	430	425	350

Abbildung 12 Ansaugvolumenstrom bei 0,9 oder 1bar abs. in Abhängigkeit vom Bypassgasvordruck



Warnung

Im Falle von Untertemperatur (Ausfall der Sondenheizung) ist die Verdünnungsgaszufuhr zu unterbrechen!

15.1 KALIBRIERUNG

Eine Kalibrierung des nachgeschalteten Analysenmesssystems bzw. eine Überprüfung des Verdünnungsfaktors muss immer unter Betriebsbedingungen durchgeführt werden.

Über das Prüfgasventil kann ein entsprechendes Prüfgas aufgegeben werden.



Hinweis

Der Prüfgasvordruck muss größer 0,7 bar betragen, da das angebaute Überdruckventil einen Öffnungsdruck von 0,7 bar hat.

Bei der Verwendung des Steuerpanels ist der entsprechende Kugelhahn für die Testgasaufgabe zu öffnen und die Durchflussmenge am Strömungsmesser einzustellen.

Die Vorgehensweise bei der Kalibrierung bzw. Überprüfung des Verdünnungsverhältnisses ist wie folgt:

- Prüfgas einer bekannten Konzentration aufgeben.
- Verdünnungsverhältnis am nachgeschalteten Analysator überprüfen und ggf. Druck am Vordruckregler des Verdünnungsgases korrigieren.

Prüfgasaufgabe ohne Bypass-Injektor

Um sicherzustellen, dass ausreichend Prüfgas verfügbar ist, sollte die Prüfgasmenge mindestens das 3-fache der Durchflussmenge durch die kritische Düse betragen (s. Injektordatenblatt).

Prüfgasaufgabe mit Bypass-Injektor

Die Prüfgasmenge muss ca. 10 % größer sein als der durch den Bypass (siehe Abbildung 12) und der über die kritische Düse angesaugte Volumenstrom. (s. Abbildung 11).

16 AUßERBETRIEBNAHME

Vor Außerbetriebnahme sollte besonders die beheizte Verdünnungseinheit mit Inertgas oder Luft gespült werden, um Kondensation von aggressiven Bestandteilen aus dem Prozessgas zu vermeiden.

17 WARTUNG

Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sind die anlagen- und prozessspezifischen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.



Aggressives Kondensat möglich.



Schutzbrille und entsprechende Schutzkleidung tragen!



Vorsicht bei Berührung der Oberfläche der Verdünnungseinheit während des Betriebes. Aufgrund der hohen Oberflächentemperaturen kann es zu Verbrennungen kommen.



Es sind Schutzhandschuhe zu tragen und die Verdünnungseinheit ist unbedingt gegen unbefugten Zugriff zu sichern!



Vor Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen ist die Netzspannung allpolig abzuschalten. Dies gilt auch für eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreise!

Empfehlungen eines Wartungszyklus können nicht ausgesprochen werden. In Abhängigkeit der Prozessgegebenheiten muss ein sinnvoller Wartungszyklus anwendungsspezifisch ermittelt werden.

Die Wartung bei der Verdünnungseinheit beschränkt sich hauptsächlich auf das Reinigen der Filterelemente, die Kontrolle der Dichtigkeit sowie die Wartung der Verdünnungssysteme.



Zur Durchführung von Reparatur- bzw. Wartungsarbeiten kann die Verdünnungseinheit montiert bleiben.

17.1 AUSBAU DES VERDÜNNUNGSKREUZSTÜCKES

Für den Ausbau des Verdünnungskreuzstückes sollte bei beheizten Verdünnungseinheiten die Heizung abgeschaltet werden und diese dann abkühlen.

Abbildung 13 zeigt die Explosionszeichnung des Verdünnungskreuzstückes.

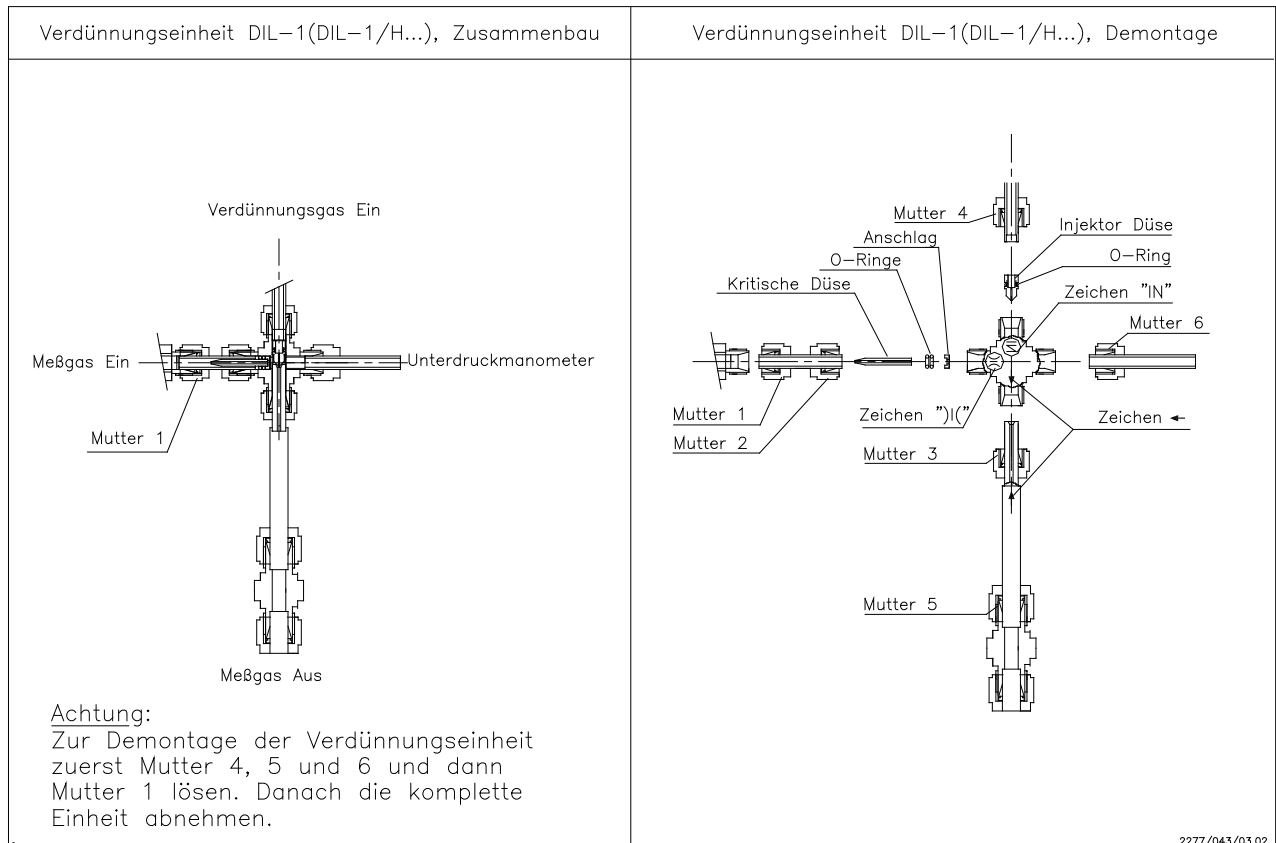


Abbildung 13 Explosionszeichnung des Verdünnungskreuzstückes

Wir empfehlen in folgenden Schritten vorzugehen:

- Isolierhaube der Verdünnungseinheit, falls vorhanden, entfernen;
- Alle Rohrleitungsanschlüsse am Verdünnungskreuzstück entfernen. Dies sind:
 - Unterdruckmanometer Mutter 6
 - Verdünnungsgaseingang Mutter 4
 - Messgasausgang Mutter 5
 - Entfernen der Mutter 1.



Warnung

Mutter 2 darf erst dann entfernt werden, wenn das Verdünnungskreuz ausgebaut ist. Sonst besteht die Gefahr, dass die kritische Düse zerstört wird!

Das Verdünnungskreuzstück ist nun für weitere Wartungs- und Reparaturarbeiten zugänglich.

17.2 REINIGUNG DER KRITISCHEN DÜSE UND ÜBERPRÜFUNG BZW. WECHSEL DER O-RINGE



Warnung

Kritische Düse nicht mechanisch reinigen.

Eine Reinigung sollte im Ultraschallbad vorgenommen werden!

Abbildung 14 zeigt die Lage der kritischen Düse im Verdünnungskreuzstück und die O-Ring-Dichtungen.

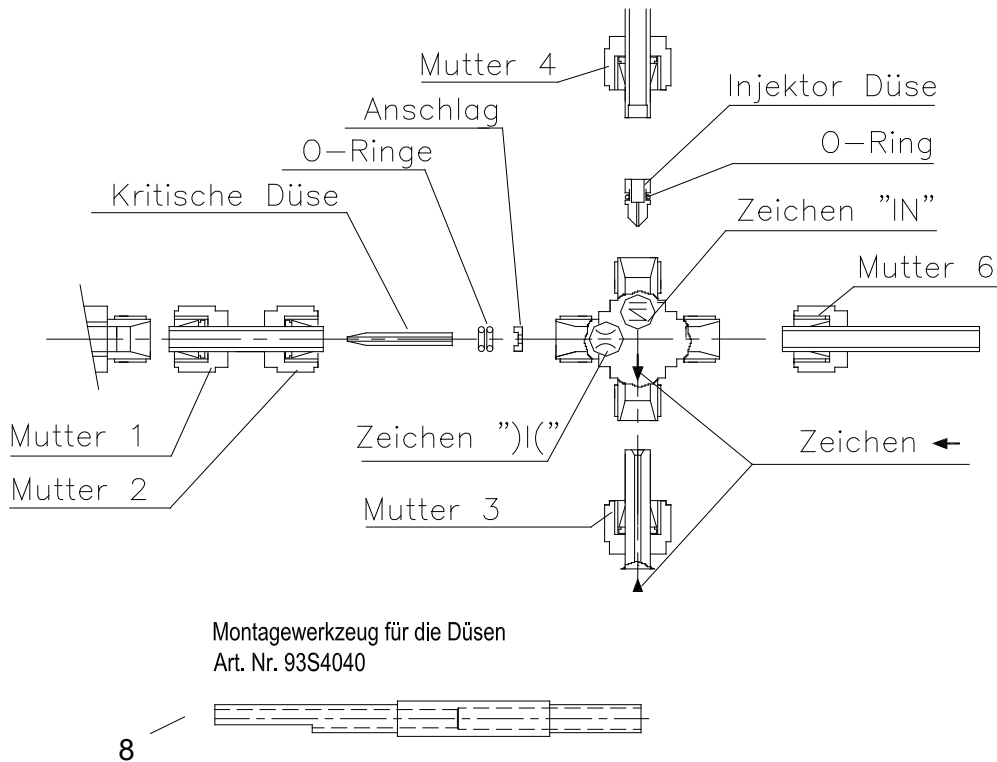


Abbildung 14 Kreuzstück mit kritischer Düse und O-Ring-Dichtungen

Die Vorgehensweise ist wie folgt:

- Mutter 3 lösen und Strahlrohr entfernen;
- Mutter 2 lösen und Rohrstück mit den beiden Muttern entfernen;
- Mit dem Montagewerkzeug (Pos. 8, Abbildung 14) die Injektordüse von der Strahlrohrseite herausdrücken;
- Kritische Düse mit Düsensitz und O-Ring mit dem Montagewerkzeug (Pos. 8, Abbildung 14) vorsichtig von der Gegenseite aus dem Kreuzstück herausdrücken;
- O-Ringe überprüfen und ggf. wechseln;
- Neue bzw. gereinigte Düse in die O-Ringe bis zum Anschlag einschieben.

Jetzt kann die Verdünnungseinheit in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammengebaut werden.



Warnung

Die Swagelok®-Fittings müssen vorsichtig angezogen werden, um eine Zerstörung der eingebauten Komponenten zu vermeiden. Die Fittings dürfen nicht zu weit angedreht werden. Bei Undichtigkeiten Fittings nicht weiter festziehen. Hier sollte das betreffende Fitting komplett ausgebaut und erneut festgezogen werden.

17.3 WECHSEL UND REINIGUNG DER INJEKTORDÜSE



Hinweis

Zur Reinigung der Injektordüse ist es nicht notwendig, die Düse aus dem Kreuzstück heraus zu ziehen. Die Düse kann mit dem kompletten Kreuzstück im Ultraschallbad gereinigt werden.

Zum Wechsel der Injektordüse siehe Abbildung 14:

- Mutter 3 lösen und Strahlrohr entfernen;
- Mit dem Montagewerkzeug (Pos. 8, Abbildung 14) die Injektordüse von der Strahlrohrseite herausdrücken;
- O-Ring überprüfen und ggf. wechseln;
- Neue Düse mit O-Ring bis zum Anschlag einschieben.

17.4 AUSBAU DES BYPASS-T-STÜCKES

Zur Reinigung oder zum Wechsel des Bypass-Injektors kann das Bypass-T-Stück komplett ausgebaut werden. Die folgende Abbildung zeigt das Bypass-T-Stück.

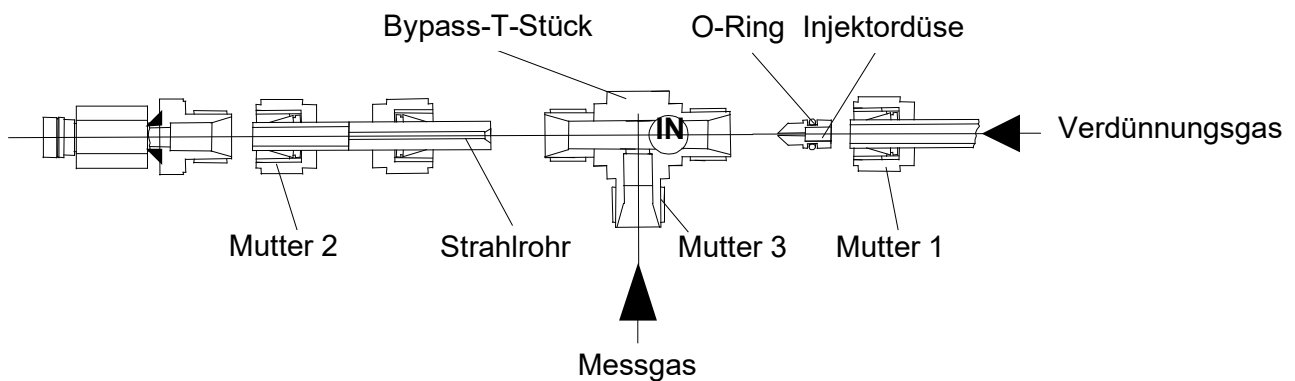


Abbildung 15 Bypass-T-Stück mit Injektordüse und O-Ring

Zum Ausbau des T-Stückes sind die folgenden Schritte durchzuführen:

- Isolierhaube der Verdünnungseinheit, falls vorhanden entfernen;
- Alle Rohrleitungsanschlüsse am Bypass-T-Stück entfernen. Dies sind (siehe Abbildung 15):
 - Bypass-Eingang Mutter 1
 - Mutter 2 (Strahlrohrseite)
 - Mutter 3 (Messgas-Eingang).

Das T-Stück ist nun für weitere Wartungs- und Reparaturarbeiten zugänglich.

17.5 WECHSEL UND REINIGUNG DER BYPASS-INJEKTORDÜSE UND KONTROLLE BZW. WECHSEL DES O-RINGES

- Mit dem Montagewerkzeug (Pos. 8, Abbildung 14) die Injektordüse von der Strahlrohrseite herausdrücken;
- O-Ring überprüfen und ggf. wechseln;
- Neue oder gereinigte Düse mit O-Ring bis zum Anschlag einschieben.

**Hinweis**

Zur Reinigung der Injektordüse ist es nicht unbedingt notwendig, die Düse aus dem T-Stück heraus zu ziehen. Die Düse kann mit dem kompletten T-Stück im Ultraschallbad gereinigt werden.

Ein Ausblasen der Düse muss von der Strahlrohrseite durchgeführt werden.

18 ENTSORGUNG

Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer angekommen, beachten Sie bitte zur fachgerechten Entsorgung die gesetzlichen Bestimmungen und ggf. sonstigen bestehenden Normenregelungen Ihres Landes.

19 ERSATZTEILLISTE

Der Verschleiß- und Ersatzteilbedarf ist von den spezifischen Betriebsgegebenheiten abhängig.

Die folgende Tabelle gibt einen Auszug aus den empfohlenen Ersatzteilen für die Verdünnungseinheiten **DIL-1** und **DIL-1/H** :

Empfohlene Ersatzteile	
Artikel-Nr.	Beschreibung
20S4300	Komplett-Set Kritische Düse inkl. 2x O-Ring. Werkstoff: Glas # Bitte bei Bestellung den Verdünnungsfaktor angeben.#
93S4000	Injektordüse inkl. O-Ring (Kreuzstück)
93S4006	Verdünnungs-Kreuzstück leer, ohne Einbauten, Werkstoff 1.4571
93S4016	Bypass-T-Stück leer, ohne Einbauten, Werkstoff: 1.4571
93S4020	Kreuzstück komplett. # Bitte bei Bestellung den Verdünnungsfaktor angeben.#
93S4025	Bypass-T-Stück komplett
93S4035	Ansaugrohr für DIL 6 x 1 mm mit integriertem Filtersieb inkl. Swagelok®-Mutter, versilberter Schneidring für Verdünnungskreuzstück, Werkstoff: 1.4571
93S0010	Ersatz-Thermostat 0 - 180 °C
93S0015	Ersatz-Heizpatrone HLP, 230 V 800 W
93S0017	Ersatz-Heizpatrone HLP, 115 V 800 W
93S0018	Wärmeleitpaste zum Einsetzen der Heizpatrone
93S4015	Injektordüse inkl. O-Ring für Bypass-T-Stück

20 RISIKOBEURTEILUNG

Die in diesem Kapitel beschriebene Risikobeurteilung gilt für sämtliche Arbeiten am Produkt.

Die Gefährdung kann in den Arbeitsschritten Montage, Inbetriebnahme, Wartung, Demontage und im Falle eines Produktfehlers auftreten. Im normalen Betrieb ist das Produkt durch einen Systemschrank bzw. entsprechende Abdeckungen geschützt.

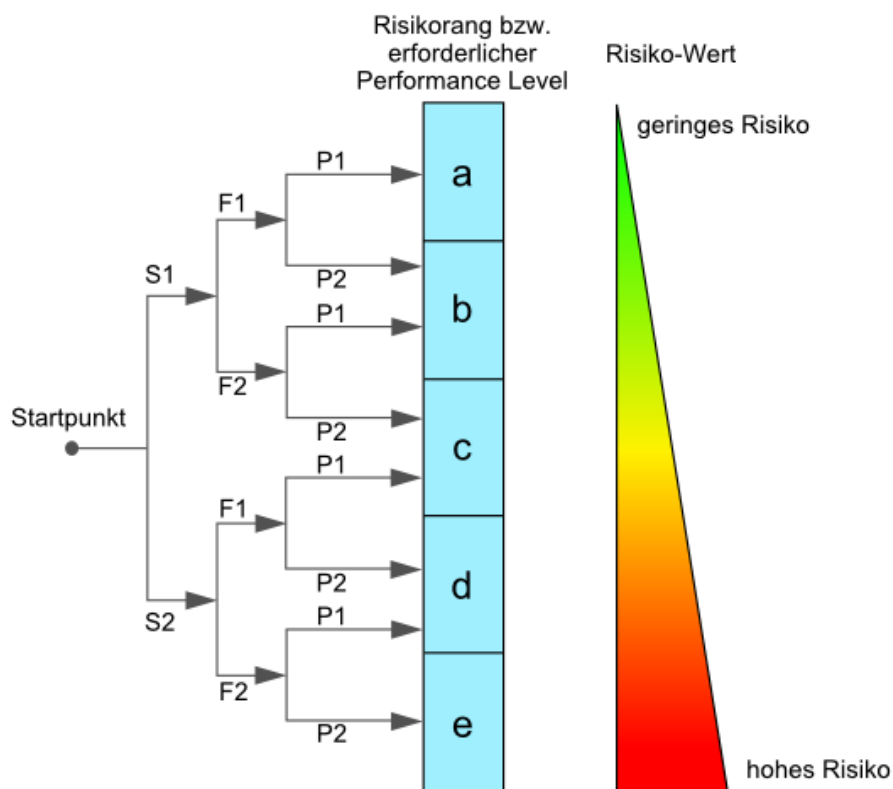
Sämtliche Arbeiten am Produkt sind von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.

Für die Arbeiten sind nachfolgende Kenntnisse mindestens erforderlich:

- Erfolgte Mitarbeiterunterweisung im verfahrenstechnischen Bereich
- Erfolgte Mitarbeiterunterweisung im elektrotechnischen Bereich
- Ausführliche Kenntnis der Betriebsanleitung und der geltenden Sicherheitsvorschriften

Das Produkt entspricht den gängigen Vorschriften gemäß Stand der Wissenschaft und Technik.

Dennoch können nicht alle Gefahrenquellen unter Einhaltung der technischen Schutzmaßnahmen ausgeschlossen werden. Daher erfolgt nachfolgend die Risikobeurteilung und die Darstellung der Expositionsgefahren in den oben aufgeführten Arbeitsschritten.



Schwere der Verletzung:

S1 = 1 = leichte (reversible Verletzung)

S2 = 2 = ernste (irreversible Verletzung Tod)

Häufigkeit und Dauer:

F1 = 1 = selten oder kurze Gefährdungsexposition

F2 = 2 = häufig (mehr als einmal pro Stunde/Schicht)

Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens

P1 = 1 = möglich

P2 = 2 = kaum möglich

Abbildung 16 Übersicht Risikobeurteilung



Aggressives Kondensat möglich

Risikorang-Gruppe A

Verätzungen durch aggressive Medien möglich!

Dies gilt für alle Flüssigkeiten in Gefäßen und dem Produkt.

Bei generellen elektrischen und mechanischen Arbeiten an der Baugruppe persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend der Gefährdungsbeurteilung tragen.



Vorsicht Heiße Oberflächen

Risikorang-Gruppe A

Im Inneren des Produktes kann es zu Temperaturen größer als $> 180\text{ °C}$ kommen.

Die heißen Teile sind über mechanische Vorrichtungen abgeschirmt.

Vor Öffnen des Produktes ist dieses generell spannungsfrei zu schalten, und es ist eine Abkühlzeit von mehr als > 180 Minuten einzuhalten.

Bei elektrischen und mechanischen Arbeiten am Produkt ist generell persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend der Gefährdungsbeurteilung zu tragen.



Vorsicht elektrischer Schlag

Risikorang-Gruppe C

Bei der Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V sind die Forderungen der VDE 0100 sowie deren relevanten Standards und Vorschriften zu beachten!

Dies gilt auch für eventuell angeschlossene Alarm- und Steuerstromkreise. Vor Öffnen des Produktes ist dieses generell spannungsfrei zu schalten.



Gasgefahr

Risikorang-Gruppe A-B-C

Das Gefährdungspotential hängt hauptsächlich von dem zu entnehmenden Gas ab.

Wenn mit dem Produkt toxische Gase, Sauerstoff verdrängende oder explosive Gase befördert werden, ist eine zusätzliche Risikobeurteilung des Betreibers zwingend notwendig.

Grundsätzlich müssen vor dem Öffnen der gasführenden Teile die Gaswege mit Inertgas oder Luft gespült werden.

Das Ausströmen von möglicherweise gesundheitsschädlichem Gas aus den offenen Prozessanschlüssen ist zu verhindern.

Für die zu fördernden Medien sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu beachten und ggf. die gasführenden Teile mit einem geeigneten Inertgas zu spülen. Im Falle einer Gasleckage ist das Produkt nur mit geeigneter PSA bzw. mit einem Monitoring-System zu öffnen.



Vorsicht Quetschgefahr

Risikorang-Gruppe A

Nur geschultes Personal darf die Arbeiten durchführen.

Dies gilt für Produkte mit einem Gewicht kleiner als < 40 kg:

Das Produkt kann durch 1 bis 2 Person transportiert werden. Entsprechende Vorschriften zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA) sind zu beachten.

Die Gewichtsangaben sind in den technischen Daten dieses Produktes enthalten.

Weiterhin sind die arbeitssicherheitsrelevanten Vorschriften des Betreibers zu beachten.

21 ANHANG



Weiterführende Produktdokumentationen können im Internetkatalog unter: www.mc-techgroup.com eingesehen und abgerufen werden.