



Landesagentur für Umwelt

Agenzia Provinciale per l'Ambiente

**LIEFERUNG VON PRÜFGAS-
GENERATOREN ZUR HERSTELLUNG
VON PRÜFGASMISCHUNGEN FÜR DIE
PRÜFUNG UND KALIBRIERUNG VON
IMMISSIONSMESSGERÄTEN**

**TECHNISCHES
LEISTUNGSVERZEICHNIS**

**FORNITURA DI GENERATORI DI GAS DI
TARATURA PER LA VERIFICA E LA
TARATURA DI ANALIZZATORI PER
MISURE DI IMMISSIONE**

CAPITOLATO TECNICO

**INDICE**

1. CONDIZIONI GENERALI	4
ART. 1.1. OGGETTO DELLA GARA	4
ART. 1.2. BASE DI GARA	4
ART. 1.3. FORNITURA E PRESTAZIONI ACCESSORIE	4
ART. 1.4. DOCUMENTI TECNICI PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA	5
ART. 1.5. STRUMENTO “DEMO”	5
ART. 1.6. TEMPI DI CONSEGNA	6
ART. 1.7. SPECIFICHE TECNICHE MINIME	6
ART. 1.8. GENERATORI DI GAS DI TARATURA BASE – DESCRIZIONE GENERALE	6
ART. 1.9. GENERATORI DI GAS DI TARATURA BASE – CARATTERISTICHE TECNICHE	8
ART. 1.10. CARATTERISTICHE DEI MFC DIGITALI (MFC = MASS FLOW CONTROLLER)	8
ART. 1.11. SISTEMA PNEUMATICO – SCHEMA DI SCORRIMENTO	9
ART. 1.12. ALTRE FUNZIONI	13
ART. 1.13. SOFTWARE E COMANDI DA REMOTO	14
ART. 1.14. GENERATORI DI GAS DI TARATURA CON FORNO A PERMEAZIONE	18

**VERZEICHNIS**

1. ALLGEMEINE BEDINGUNGEN	4
ART. 1.1. GEGENSTAND DER AUSSCHREIBUNG	4
ART. 1.2. AUSSCHREIBUNGSBETRAG	4
ART. 1.3. LIEFERUNG UND ZUSÄTZLICHE UMFANGSLEISTUNGEN	4
ART. 1.4. TECHNISCHE UNTERLAGEN FÜR DIE TEILNAHME AN DER AUSSCHREIBUNG	5
ART. 1.5. "DEMO-GRUNDGERÄT"	5
ART. 1.6. LIEFERZEITEN	6
ART. 1.7. TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNGEN	6
ART. 1.8. KALIBRATOREN MIT BASISAUSSTATTUNG – ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	6
ART. 1.9. KALIBRATOREN MIT BASISAUSSTATTUNG – TECHNISCHE DATEN	8
ART. 1.10. EIGENSCHAFTEN DER DIGITALEN MFC'S (MFC = MASSENDURCHFLUSSREGLER)	8
ART. 1.11. PNEUMATISCHES SYSTEM – GASLAUFPLAN UND FUNKTIONEN	9
ART. 1.12. WEITERE FUNKTIONEN	13
ART. 1.13. SOFTWARE UND ANSTEUERUNG	14
ART. 1.14. PRÜFGASGENERATOREN MIT PERMEATIONSOFFEN	18



1. ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

Art. 1.1. GEGENSTAND DER AUSSCHREIBUNG

Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung ist die Lieferung von 17 Prüfgasgeneratoren zur Herstellung von Prüfgasgemischen, welche zur Prüfung und Kalibrierung von Immissionsmessgeräten gemäß den Normen EN14211:2012, EN14212:2012, EN14625:2012, EN14626:2012 und der EN14662-3:2015 eingesetzt werden.

Art. 1.2. AUSSCHREIBUNGSBETRAG

Der Ausschreibungsbetrag ist gleich **272.000,00 €** (ohne MwSt.) und wie folgt gegliedert:

Beschreibung	Importo presunto Voraussichtl. Betrag
12 generatori di gas di taratura semplici per la rete di monitoraggio della qualità dell'aria <i>Lieferung von 12 einfachen Prüfgasgeneratoren für das Netz zur Überwachung der Luftqualität</i>	15.000,00 x 12 = € 180.000,00
5 generatori di gas di taratura con forno a permeazione <i>Lieferung von 5 Prüfgasgeneratoren mit Permeationsofen</i>	18.400,00 x 5 = € 92.000,00

Das wirtschaftliche Angebot muss aus einem Abschlag in Währung auf den gesamten Ausschreibungsbetrag bestehen.

Art. 1.3. LIEFERUNG UND ZUSÄTZLICHE UMFANGSLEISTUNGEN

Die Lieferung muss folgendes beinhalten:

- **die Lieferung an das Labor für Physikalische Chemie – Amba Alagi Str. 5 – I-39100 Bozen.** Eine vollständige Bedienungsanleitung und Wartungsanleitung in Papierform inklusive Elektroschaltplänen und Gaslaufplan ist jedem einzelnen Gerät beizulegen, auch muss im Handbuch die Ventilmatrix abgebildet sein;
- **die technische Abnahme** des „Demo-Grundgerät“ (siehe Art. 1.5) und des Gerätes welches für die Schulung verwendet wird;

1. CONDIZIONI GENERALI

Art. 1.1. OGGETTO DELLA GARA

La presente gara d'appalto ha per oggetto la fornitura di 17 generatori di gas di taratura per la produzione di miscele gassose per la verifica e la taratura di analizzatori per misure di immissione come previsto dalle norme EN14211:2012, EN14212:2012, EN14625:2012, EN14626:2012 ed EN14662-3:2015.

Art. 1.2. BASE DI GARA

La base di gara è fissata in **€ 272.000,00** (IVA esclusa) e strutturata come segue:

L'offerta economica dovrà essere presentata in termini di ribasso in valuta sul totale posto a base di gara.

Art. 1.3. FORNITURA E PRESTAZIONI ACCESSORIE

La fornitura dovrà comprendere:

- **la consegna, al Laboratorio di chimica fisica – via Amba Alagi 5 – I 39100 Bolzano.** Per ogni calibratore deve essere consegnato anche un manuale d'istruzione e un manuale di manutenzione in forma cartacea che contenga oltre agli schemi elettrici, un dettagliato schema di scorrimento dei gas e della matrice di comando per le valvole;
- **il collaudo** dello strumento "demo" (vedi oltre art. 1.5) e dello strumento utilizzato per il corso di formazione;



- **die Ausbildung des Personals** von mindestens 2 Tagen: diese muss von spezialisiertem Personal durchgeführt werden. Die Ausbildung muss im Labor für physikalische Chemie und in einer Messstation in Bozen durchgeführt werden;
- **die Garantie für 2 Jahre** ab Lieferung der letzten Generatoren (siehe Buchstabe d) des Art. 1.6).

Die Lieferung muss gemäß der in diesem technischen Leistungsverzeichnis sowie der im Vertragsschema, welches dieser Ausschreibung beigelegt wird, enthaltenen Bedingungen durchgeführt werden.

Art. 1.4. TECHNISCHE UNTERLAGEN FÜR DIE TEILNAHME AN DER AUSSCHREIBUNG

Das Angebot muss folgendes technische Dokument enthalten:

- 1) **Technische Tabelle** (Anlage T) vollständig ausgefüllt;

Art. 1.5. "DEMO-GRUNDGERÄT"

Der Wirtschaftsteilnehmer, welcher als 1. In der Rangordnung der Angebote aufscheint, muss ein Demo-Grundgerät (Prüfgasgenerator mit Basisausstattung) liefern.

Das Demo-Grundgerät muss an das:

Labor für Physikalische Chemie
Amba Alagi Str. 5
I-39100 Bozen

Innerhalb von 90 Tagen ab Aufforderung der Agentur für öffentliche Bau-, Dienstleistungs- und Lieferaufträge geliefert werden.

Die Wettbewerbskommission ernannt gemäß L.G. 16/2015 wird die Übereinstimmung der technischen Eigenschaften des Demo-Gerätes mit den in den folgenden Artikeln von 1.8 bis 1.11 angegebenen Mindestanforderungen, mit den im technischen Angebot und im technischen Blatt (Anlage T) angegebenen Daten überprüfen.

Daraufhin wird die Wettbewerbskommission ein Protokoll erstellen, das die durchgeführte Überprüfung und das Ansuchen dem RUP den Vorschlag für die Zuschlagserteilung weiterzuleiten.

Anmerkung: Das „Demo-Gerät“ ist ein Teil der

- **la formazione del personale** da parte di personale specializzato nel settore della durata minima di 2 giorni da effettuarsi presso il Laboratorio di Chimica Fisica ed una stazione di misura a Bolzano;
- **la garanzia di 2 anni** dalla consegna degli ultimi generatori (vedi lett. d) dell'art. 1.6).

La fornitura dovrà essere eseguita nel rispetto delle condizioni di cui al presente capitolato tecnico ed allo schema di contratto allegato alla presente gara.

Art. 1.4. DOCUMENTI TECNICI PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA

L'offerta dovrà contenere il seguente documento tecnici:

- 1) **Scheda tecnica** (Allegato T) debitamente compilata;

Art. 1.5. STRUMENTO "DEMO"

L'operatore economico primo classificatosi nella graduatoria delle offerte dovrà fornire uno strumento "demo" (tipo calibratore semplice).

Lo strumento "demo" dovrà essere consegnato al:

Laboratorio di Chimica Fisica
Via Amba Alagi 5
I-39100 Bolzano

entro 90 giorni dalla richiesta inviata dall'Agenzia per i procedimenti e la vigilanza in materia di contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

La commissione giudicatrice nominata ai sensi L.P. 16/2015 effettuerà le verifiche sulla corrispondenza delle caratteristiche tecniche dello strumento "demo" consegnato, con quanto di seguito indicato negli artt. da 1.8 a 1.11 e con quanto dichiarato nell'offerta tecnica dal concorrente e nella scheda tecnica (allegato T).

Successivamente la commissione giudicatrice redigerà un verbale relativo alla verifica effettuata e con la richiesta di inoltrare al RUP la proposta di aggiudicazione.

N.B.: lo strumento "demo" fa parte della fornitura

**gesamten Lieferung.****Art. 1.6. LIEFERZEITEN**

Die Geräte müssen an das:

Labor für Physikalische Chemie
Amba Alagi Str. 5
I-39100 Bozen

geliefert werden.

- a) 3 (drei) Stück einfache Prüfgasgeneratoren müssen innerhalb 120 Tage ab Vertragsabschluss geliefert werden. Von diesen einer muss in einer Messstation in Bozen oder beim Labor für physikalische Chemie installiert werden und einer technischen Abnahme unterzogen werden.
- b) innerhalb 150 Tage ab Vertragsabschluss weitere 4 (vier) einfache Prüfgasgeneratoren;
- c) innerhalb 180 Tage ab Vertragsabschluss die restlichen 4 (vier) einfachen Prüfgasgeneratoren;
- d) innerhalb 210 Tage ab Vertragsabschluss die 5 (fünf) Prüfgasgeneratoren mit Permeationsofen.

Art. 1.7. TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNGEN

Zur Vermeidung des Wettbewerbsausschlusses muss das angebotene System die in den Art. 1.8 bis 1.11 angeführten technischen Mindestanforderungen besitzen.

Art. 1.8. KALIBRATOREN MIT BASISAUSSTATTUNG – ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Prüfgasgenerator muss sich zur dynamischen und kontinuierlichen Herstellung von Kalibriergasen für Ozon- und NO_x - Analysatoren und 3 (drei) weiterer Kalibriergase (z.B. Verdünnung von CO, SO₂ und BTX oder NO₂) eignen. Weiters muss sich das Gerät zur Überprüfung der NO_x-Konvertereffizienz mittels GPT gemäß der Norm EN14211:2012 eignen.

Für die Verdünnung wird externe Nullluft zur Verfügung gestellt. Bis zu 4 (vier) Prüfgasflaschen mit hochkonzentriertem Prüfgas müssen mittels eines geeigneten Anschlusses aus Edelstahl für einen Schlauch oder ein Edelstahlrohr mit 3 mm Außendurchmesser fix am Kalibrator angeschlossen werden können. Aufgrund des hohen Reinheitsgrades

complessiva.**Art. 1.6. TEMPI DI CONSEGNA**

Gli strumenti dovranno essere consegnati al:

Laboratorio di Chimica Fisica
Via Amba Alagi 5
I-39100 Bolzano
|

- a) entro 120 gg. dalla stipula del contratto n. 3 (tre) generatori di gas di taratura semplici dei quali uno dovrà essere installato e collaudato in una stazione di misura a Bolzano o presso il Laboratorio di chimica fisica.
- b) entro 150 gg. dalla stipula del contratto ulteriori 4 (quattro) generatori di gas di taratura semplici;
- c) entro 180 gg. dalla stipula del contratto i restanti 4 (quattro) generatori di gas di taratura semplici;
- d) entro 210 gg. dalla stipula del contratto i 5 (cinque) generatori di gas di taratura con forno a permeazione.

Art. 1.7. SPECIFICHE TECNICHE MINIME

Negli articoli da 1.8 a 1.11 sono riportate le caratteristiche tecniche minime richieste agli strumenti **pena l'esclusione** dalla gara.

Art. 1.8. GENERATORI DI GAS DI TARATURA BASE – DESCRIZIONE GENERALE

Il generatore deve essere idoneo alla produzione di miscele di gas con diluizione dinamica continua per la verifica e la taratura di analizzatori di ozono e NO_x, e di altri 3 (tre) tipi di miscele di gas (p.es. diluizione di CO, SO₂ e BTX oppure NO₂) oltre alla verifica dell'efficienza del convertitore NO_x tramite GPT come previsto dalla norma EN14211:2012.

Per la diluizione viene messa a disposizione aria di zero esterna. Fino a 4 (quattro) bombole di gas ad alta concentrazione dovranno poter essere collegate in modo permanente al calibratore tramite un attacco in acciaio inox per tubi flessibili o tubi in acciaio inox con diametro esterno di 3 mm. Eccetto il filtro antiparticolato non é necessario installare ulteriori



der externen Nullluft ist es, abgesehen vom Staubfilter, nicht notwendig zusätzliche Reinigungssysteme oder Filtersysteme für die Nullluft im Kalibrator einzubauen.

Die Verdünnung der Gase muss nicht zwingend zeitgleich erfolgen können. Das Gerät muss verschiedene Ozonkonzentrationen und Prüfgaskonzentrationen generieren können.

Die Anzeige der Werte für den Durchfluss der Massflow Controller (Abk. "MFC"), für die GPT Funktion und die verschiedenen Prüfgaskonzentrationen müssen auf einem in der Vorderfront des Gerätes montierten Touch-screen Display (berührungsempfindlicher Bildschirm) erfolgen.

Die Einstellung aller wichtigen Parameter wird ebenfalls an diesem Touch-screen Display erledigt.

Außerdem müssen mindestens 4 verschiedene Abfolgen von unterschiedlichen Prüfgaskonzentrationen für jedes Kalibriergas im Gerät hinterlegt werden können, also insgesamt mindestens 20 verschiedene Abfolgen.

In jeder Abfolge muss die Dauer jeder einzelnen Konzentration in einem Bereich von 0 Minuten bis 1440 Minuten einstellbar sein.

Die Abfolgen müssen über das Touch-screen Display eingestellt und gestartet werden können.

Im Gerät muss eingestellt werden können, welche von den genannten Abfolgen entweder sofort oder zu einem festlegbaren Zeitpunkt starten soll. Dies ist notwendig, weil einige Kalibratoren auch im sog. "stand alone Betrieb" ohne externe PC-Steuerung arbeiten müssen.

Für jedes Prüfgas muss ein getrennter Gasausgang vorgesehen werden. Dieser muss bei Nichtbenutzung mit einem eigenen Elektroventil verschlossen werden, um eine Beeinflussung der anderen am Kalibrator angeschlossenen Messgeräte im Kalibrier- und Messmodus zu verhindern.

Sämtliche Ein- und Ausgänge für die Gase und für elektrische/digitale Signale müssen mit einem Schild oder Gravur beschriftet sein, um somit eine eindeutige Identifizierung des Anschlusses zu ermöglichen.

systemi di purificazione o filtraggio all'interno del calibratore essendo l'aria di zero esterna di purezza elevata.

La diluizione dei diversi gas non deve essere obbligatoriamente contemporanea. Il generatore deve poter produrre diverse concentrazioni di ozono e gas di taratura.

La visualizzazione dei valori dei flussi dei mass flow controller (abbr. "MFC"), della funzione di GPT e delle diverse concentrazioni delle miscele di gas generate devono essere visualizzate su un display touch-screen (schermo sensibile al tocco) montato sul frontale dello strumento.

L'impostazione di tutti i parametri importanti deve essere eseguibile tramite lo stesso display touch-screen.

Devono inoltre essere memorizzabili almeno 4 diverse sequenze di differenti concentrazioni di miscele di gas per ogni gas di taratura, in totale almeno 20 sequenze.

In ogni sequenza la durata delle singole concentrazioni deve essere impostabile da 0 a 1440 minuti.

Le sequenze devono essere impostabili ed avviabili tramite il touch-screen.

Nell'apparecchio deve essere impostabile quale delle sequenze sopraccitate venga avviata immediatamente oppure ad un orario programmabile. Questa funzione è necessaria perchè alcuni generatori di gas di taratura dovranno lavorare in modalità "stand alone" senza comandi esterni da PC.

Per ogni miscela di gas deve essere prevista un'uscita dedicata, che deve essere chiusa con una propria elettrovalvola durante il non utilizzo per evitare interferenze negli altri analizzatori in modalità di taratura e misura.

Tutti gli ingressi e le uscite sia dei gas che dei segnali elettrici/digitali devono essere descritti con un'etichetta o con un'incisione che permetta un'identificazione univoca.

**Art. 1.9. KALIBRATOREN MIT BASISAUSSTATTUNG – TECHNISCHE DATEN**

Stabiles Gehäuse mit 2 Griffen an der Gerätefront.

Das Gerät muss Teleskopschienen montiert haben und in ein 19" Rack gemäß EN 60297-3-106:2011-01 geschoben werden können. Die Demontage des Gerätes muss ohne Werkzeug erfolgen können.

Alternativ zu den Schienen kann das Gerät mit einem Auszugboden geliefert werden, der seinerseits auf Teleskopschienen in ein 19" Rack montiert werden kann.

Die maximale Breite des Gerätes inklusiv der vollständig im Rack und am Gerät montierten Schienen darf 450 mm nicht überschreiten.

Die Höhe des Kalibrators inklusive eventuellem Auszugboden und Schienen darf eine maximale Höhe von 3 (drei) HE nicht überschreiten.

Die Länge des Kalibrators darf 55 cm nicht überschreiten.

Stromversorgung 230 V / 50Hz.

Stromanschluss mittels mitgeliefertem Kabel mit SCHUKO-Stecker.

Art. 1.10. EIGENSCHAFTEN DER DIGITALEN MFC'S (MFC = MASSENDURCHFLUSSREGLER)

Digitaler MFC für Nullluft mit einem Endbereich von 10 l/min, vom Hersteller kalibriert mit Polynomkurve, ausgestattet mit einem im Inneren des Kalibrators verbauten Sintermetallfilter mit Edelstahlgehäuse.

Digitaler MFC für Prüfgas mit einem Endbereich von 20 ml/min, vom Hersteller kalibriert mit Polynomkurve, ausgestattet mit einem im Inneren des Kalibrators verbauten, inerten Eingangfilter mit Edelstahlgehäuse.

Genauigkeit des MFC $\leq \pm 0,5\%$ vom Momentanwert zuzüglich $\leq \pm 0,1\%$ vom Endwert.

Reproduzierbarkeit des MFC $\leq \pm 0,1\%$ vom Endwert.

Art. 1.9. GENERATORI DI GAS DI TARATURA BASE – CARATTERISTICHE TECNICHE

Carcassa robusta dotata di 2 maniglie sul lato frontale.

Lo strumento deve avere montate delle guide telescopiche tramite le quali deve essere inseribile in un rack da 19" conforme alla norma EN 60297-3-106:2011-01. Lo strumento deve poter essere smontato senza l'uso di alcun attrezzo.

In alternativa alle guide montate sullo strumento il calibratore può essere fornito insieme ad un ripiano estraibile montato su guide telescopiche a sua volta inseribile in un rack da 19".

La larghezza massima dello strumento includendo i binari montati nel rack e sullo strumento non deve superare 450 mm.

L'altezza massima dello strumento incluso l'eventuale ripiano estraibile e i binari non deve superare le 3 (tre) HU.

La lunghezza del calibratore non deve superare 55 cm.

Alimentazione elettrica 230 V / 50 Hz.

Allacciamento alla rete elettrica tramite cavo in dotazione con presa SCHUKO.

Art. 1.10. CARATTERISTICHE DEI MFC DIGITALI (MFC = MASS FLOW CONTROLLER)

MFC digitale per aria di zero con un fondo scala di 10 l/min, tarato dal costruttore con curva polinomica, dotato di un filtro d'ingresso di metallo sinterizzato con un contenitore in acciaio inox e installato all'interno del calibratore.

MFC digitale per aria di zero con un fondo scala di 20 ml/min, tarato dal costruttore con curva polinomica, dotato di un filtro d'ingresso di metallo sinterizzato con un contenitore in acciaio inox e installato all'interno del calibratore.

Precisione dei MFC $\leq \pm 0,5\%$ del valore istantaneo oltre a $\leq \pm 0,1\%$ del valore finale.

Riproducibilità dei MFC $\leq \pm 0,1\%$ del valore finale.



Wiederholbarkeit des MFC $\leq \pm 0,2\%$ vom Messwert.

Eingangsdruck zwischen 1,5 bar bis 2,5 bar.

Arbeitsbereich der MFC's (Umgebungsbedingungen bzw. Raumtemperatur in der Messstation) 10°C bis 40°C.

Regelzeit für 98% vom Sollwert, bei maximalem Sollwertsprung, < 3 sec.

Stabilität der MFC-Regelung $\leq \pm 0,1\%$ vom Endwert.

Art. 1.11. PNEUMATISCHES SYSTEM – GASLAUFPLAN UND FUNKTIONEN

Eingang für Versorgung mit externer Nullluft (ca. 2 bar) mittels Edelstahl Verschraubung (Typ SWAGELOK) für Rohr mit 6 mm Außendurchmesser. Getrennte Anschlüsse aus Edelstahl (Typ SWAGELOK), zum Anschließen von bis zu 4 (vier) hochkonzentrierten Prüfgasflaschen mittels Schläuchen oder Edelstahlrohren mit 3 mm Außendurchmesser.

Das Umschalten zwischen den 4 Prüfgasflaschen muss automatisch und über die interne sowie externe Steuerung (Bayern/Hessen Protokoll) mittels Verwendung von hochwertigen Elektroventilen erfolgen.

Für jeden Prüfgaseingang muss ein eigenes Ventil verbaut werden. Während der Herstellung von Nullgas müssen die Ventile aller nicht aktiven Komponenten geschlossen sein.

Während der Herstellung von Nullgas wird nur das Ventil der Prüfgasflasche der aktiven Komponente (= jene für welche Nullgas bereitgestellt wird) geöffnet und der Kanal über den MFC gespült. Dadurch wird die gesamte Einheit hinter den Prüfgasventilen bis zum 3-Wege Ventil, welches hinter dem MFC für Prüfgas sitzt, mit jenem Flaschengas gespült, welches anschließend zum Zwecke der Prüfgasherstellung durch diese Leitungen strömen wird. Über das 3-Wege Ventil wird das Prüfgas während der Herstellung von Nullgas in den Exhaust abgeleitet.

Ripetibilità dei MFC $\leq \pm 0,2\%$ del valore di misura.

Pressione d'ingresso tra 1,5 bar fino a 2,5 bar.

Condizioni d'uso dei MFC (condizioni ambiente ossia temperatura ambiente in stazione di misura) 10°C fino 40°C.

Tempo di stabilizzazione al 98% del valore obiettivo con incremento massimo del valore obiettivo < 3 sec.

Stabilità della regolazione dei MFC $\leq \pm 0,1\%$ del valore finale.

Art. 1.11. SISTEMA PNEUMATICO – SCHEMA DI SCORRIMENTO

Ingresso aria di zero esterna (ca. 2 bar) con attacco (tipo SWAGELOK) in acciaio inox per tubo con diametro esterno da 6 mm.

Attacchi in acciaio inox (tipo SWAGELOK) per collegare fino a 4 (quattro) bombole di gas ad alta concentrazione tramite tubo flessibile o in acciaio inox con diametro esterno da 3 mm.

La commutazione fra le 4 bombole di gas ad alta concentrazione deve avvenire in modo automatico da comando interno oppure da remoto con protocollo "Bayern/Hessen" impiegando elettrovalvole di elevata qualità.

Per ogni ingresso deve essere montata una valvola separata. Tutte le valvole devono essere chiuse durante la produzione di aria di zero.

L'unica eccezione è rappresentata dalla valvola del componente gassoso attivo per la quale il calibratore sta generando aria di zero. La rispettiva valvola d'ingresso dovrà essere aperta anche durante la generazione di aria di zero e lavare contemporaneamente il sistema pneumatico tramite il MFC fino alla elettrovalvola a tre vie installata dopo il MFC per poi essere deviato da questa nel exhaust.

Spülfunktion:

Für eine schnellere Stabilisierung der Prüfgaskonzentration muss zumindest eine der angeschlossenen Prüfgasflaschen zusammen mit der Armatur ganzjährig und durchgehend mit einem einstellbaren Spülfluss (z.B. 0,5 ml/min) über den MFC gespült werden können.

Die Zuweisung dieser Spülfunktion soll den Prüfgaseingang für NO/NO_x (NO) betreffen.

Mittels eines direkt nach dem Prüfgas-MFC eingebauten hochwertigen und nicht mit hochkonzentriertem Prüfgas reagierenden 3-Wege-Elektroventiles muss das abströmende Prüfgas in den gemeinsamen Exhaust abgeleitet werden können. Die Spülfunktion darf nur während der Herstellung von Prüfgas (auch von einem anderen Eingang) unterbrochen werden.

Purgefunktion:

Alle anderen an den Kalibrator angeschlossenen Prüfgasflaschen müssen über eine Purgefunktion verfügen, welche mittels eines vor dem MFC eingebauten 3-Wege-Elektroventils das Flaschengas kurzzeitig in den gemeinsamen Exhaust ableitet um auch bei diesen Flaschen eine Spülung der gesamten Zuleitung und des Flaschendruckreglers zu ermöglichen.

Der Vordruck vor dem Ventil wird direkt über den Druckregler der einzelnen angeschlossenen Prüfgasflaschen eingestellt, eine zusätzliche Druckregelung ist nicht zwingend vorgesehen.

Das abströmende Spülgas muss in einen gemeinsamen Exhaust mit 6 mm Außendurchmesser abströmen.

Mischkammer aus Borsilikatglas oder ausreichend lange Mischstrecke (mindestens 1 m) aus PFA für die Vermischung von Nullluft und Prüfgas.

Eine GPT-Reaktionskammer in Borsilikatglas mit geeigneter Geometrie für die Vermischung und Reaktion von NO und Ozon bei Verwendung der GPT-Funktion.

Die GPT-Reaktionskammer muss auf eine Temperatur von mindestens 50°C ± 1°C beheizt werden können. Diese Temperatur muss mittels eines geeigneten Temperaturfühlers gemessen und geregelt werden.

Die Mischkammer und die GPT-Reaktionskammer müssen einen leichten Überdruck bis zu 600 mbar aushalten können.

Funzione di lavaggio bombola:

Per una stabilizzazione veloce della concentrazione delle miscele di gas é necessario il lavaggio continuo per tutto l'anno con gas di almeno una delle bombole ad alta concentrazione con raccorderia e MFC ad una portata impostabile (p.es. 0,5 ml/min).

L'attribuzione di questa funzione di lavaggio riguarda solo l'entrata della miscela NO/NO_x (NO).

La miscela di gas durante il lavaggio deve essere deviata nell'exhaust comune tramite una elettrovavola a 3 vie di elevata qualità posizionata direttamente dopo il MFC della miscela di gas.

La funzione di lavaggio può essere interrotta solo durante la produzione di una miscela di gas (anche di un altro ingresso).

Funzione purge:

Tutti gli ingressi per i gas ad alta concentrazione devono avere una funzione di purge che permetta tramite una elettrovalvola a 3 di deviare in breve tempo il gas delle bombole nell'exhaust comune al fine di poter effettuare lo spurgo delle bombole, dei riduttori montati sulle bombole e dei tubi.

La pressione prima della valvola viene regolata direttamente con i riduttori di pressione montati sulle bombole ad alta concentrazione. Non è obbligatoria un'ulteriore regolazione della pressione d'ingresso.

Il gas di spurgo deve defluire da un'uscita "exhaust" comune da 6 mm di diametro esterno.

Camera di miscelazione in vetro borosilicato oppure un tubo di miscelazione in PFA di sufficiente lunghezza (almeno 1 m) per la miscelazione dell'aria di zero con le miscele di gas.

Una camera di reazione per GPT in vetro borosilicato con geometria adatta per la miscelazione e reazione di NO con Ozono durante la funzione di GPT.

La camera di reazione per GPT deve essere munita di un sistema di riscaldamento che riscalda la camera a una temperatura di almeno 50°C ± 1°C. La temperatura deve essere misurata e regolata tramite un sensore di temperatura adeguato.

La camera di miscelazione e la camera di reazione per GPT devono sopportare una leggera sovrappressione fino a 600 mbar.



Zum Schutz der Mischkammer, der GPT-Reaktionskammer und der verbauten gasführenden Bauteile müssen die Mischkammern mit einem Sicherheitsventil verbunden sein, welches bei einem erhöhten Überdruck von mehr als 500 mbar automatisch öffnet und nach dem Unterschreiten dieser Druckschwelle wieder automatisch schließt (z.B. wenn aufgrund eines technischen Defektes oder eines irrtümlichen Verschließens eines Prüfgasausganges kein Gas aus dem Kalibrator abströmen kann) .

Jeder einzelne Prüfgasausgang muss mit einem hochwertigen 2-Wege Elektroventil abgeschlossen werden. Dieses darf nur öffnen während der entsprechende Prüfgaskanal verwendet wird bzw. einen Soll Durchfluss von $> 0,0$ ml/min aufweist.

An der Rückseite des Kalibrators müssen 5 (fünf) getrennte Prüfgasausgänge - für jedes Prüfgas einen eigenen Ausgang jeweils ohne Bypass - zum Anschluss eines Schlauches mit 6 mm Außendurchmesser vorgesehen werden.

Wird das Gerät im GPT Modus betrieben, dann muss das hergestellte Prüfgasgemisch über den selben Ausgang abgeleitet werden wie das NO/NOx Prüfgasgemisch

Die einzelnen generierten Prüfgase müssen mit leichtem Überdruck aus dem Gerät strömen, ein Bypass wird erst extern vom Anwender zwischen das Messgerät und den Kalibrator eingebaut. Das im Gerät eingebaute Sicherheitsventil darf dabei nicht öffnen.

Sämtliche im Gerät verbauten Schläuche und Rohre müssen mittels Schraubverbindungen mit den unterschiedlichen Bauteilen und anderen Rohren/Schläuchen verbunden werden. Es dürfen keine Schnellkupplungen oder Steckverbindungen verwendet werden.

Ausgenommen sind all jene Bauteile, welche als Glas oder einem sonstigen spröden Material gefertigt sind und auf welchen das Anbringen von Schraubverbindungen nicht oder nur bedingt möglich sind. Hier müssen für die Verbindungen geeignete, medienbeständige und UV beständige Materialien verwendet werden welche auch langfristig die notwendige Dichtheit garantieren.

Sämtliche im Gerät verbauten Schraubverbindungen müssen aus einer verschraubbaren Mutter und einem auf dem Schlauch/Rohr angebrachten Konus bestehen um eine bestmögliche Dichtheit des Systems zu garantieren.

Per proteggere la camera di miscelazione, la camera di reazione per GPT e le componenti del circuito pneumatico le camere di miscelazione devono essere collegate ad una valvola di sicurezza che si apra automaticamente in caso di sovra pressione di oltre 500 mbar e si richiuda automaticamente al ripristino della normale condizione di lavoro (p.es. in caso che per un difetto tecnico oppure per la chiusura erronea di un'uscita delle miscele di gas questi non possano defluire).

Ogni uscita di miscela di gas deve essere dotata di un'elettrovalvola a 2 vie di elevata qualità che apra l'uscita soltanto in caso di utilizzo cioè quando il flusso target $> 0,0$ ml/min.

Sul retro del calibratore sono previste 5 (cinque) uscite separate - per ogni miscela di gas un'apposita uscita ognuna senza bypass - per il collegamento di tubo flessibile da 6 mm di diametro esterno.

Quando lo strumento è in modalità GPT la miscela di gas prodotta deve essere condotta alla stessa uscita delle miscele di NO/NOx.

Le singole miscele di gas devono defluire dal calibratore con una leggera sovra pressione. L'utente installa un bypass esterno fra il calibratore e l'analizzatore. La valvola di sicurezza interna all'apparecchio non deve intervenire.

Tutte le giunzioni del circuito pneumatico di tubi flessibili e in acciaio inox devono essere collegate fra loro e con le altre componenti esclusivamente con raccordi a vite.

Non è permesso l'uso di attacchi rapidi oppure di attacchi ad innesto.

Sono esclusi tutti i componenti di vetro e altri materiali duttili per i quali è impossibile realizzare raccordi a vite.

Queste giunzioni dovranno comunque essere realizzate con materiali altamente resistenti a gas reattivi e radiazioni UV che garantiscono una tenuta ermetica anche a lungo termine.

Tutti i raccordi a vite devono essere composti da un dado avvitabile e da un cono montato sul tubo per garantire la massima tenuta del sistema pneumatico.



Ausgenommen sind all jene Bauteile, welche als Glas oder einem sonstigen spröden Material gefertigt sind und auf welchen das Anbringen von Schraubverbindungen nicht oder nur bedingt möglich sind. Hier müssen für die Verbindungen geeignete, medienbeständige Materialien verwendet werden welche auch langfristig die notwendige Dichtheit garantieren.

Die Anordnung der Prüfgasausgänge muss an der Rückseite des Gerätes jeweils von links nach rechts bzw. von Prüfgas 1 bis Prüfgas 5 erfolgen und mit folgenden Kürzeln gekennzeichnet werden: PG1, PG2, PG3, NO/NO_x, O₃.

Die Anordnung der Prüfgaseingänge muss an der Rückseite des Gerätes jeweils von links nach rechts bzw. von Prüfgas 1 bis Prüfgas 4 erfolgen und mit folgenden Kürzeln gekennzeichnet werden: PG1, PG2, PG3, NO/NO_x.

Dabei sollen die Prüfgasausgänge jeweils senkrecht oberhalb der Prüfgaseingänge angeordnet sein (z.B.: Prüfgasausgang PG1 oberhalb von Prüfgaseingang PG1, usw.).

Alternativ können die Gruppen der Prüfgaseingänge und der Prüfgasausgänge horizontal nebeneinander angeordnet werden. In diesem Falle sollen zuerst sämtliche Prüfgaseingänge an der linken Rückseite des Gerätes und rechts davon in einigem Abstand die ganzen Prüfgasausgänge angeordnet werden. Die Reihenfolge der Prüfgase bleibt dabei immer die selbe wie oben: PG1, PG2, PG3, NO/NO_x, O₃.

Die Nullluftversorgung erfolgt über einen getrennten Eingang mit dem Kürzel ZERO AIR an der Rückseite des Gerätes links ganz unten neben den anderen Prüfgaseingängen und Prüfgasausgängen.

Der Exhaust erfolgt über einen getrennten Ausgang mit dem Kürzel EX auf der Rückseite des Gerätes links ganz oben von allen anderen Prüfgaseingängen und Prüfgasausgängen

Sollte die Bauweise des Gerätes es notwendig machen die Eingänge und/oder Ausgänge anders anzuordnen, so ist dies von der LfU schriftlich zu genehmigen.

Bestückung des Gerätes:

Gemeinsamer Eingang für Nullluft (ZERO AIR):
Verschraubung aus EDELSTAHL (6mm);

Sono esclusi tutti i componenti di vetro e altri materiali duttili per i quali è impossibile realizzare raccordi composti da un dado avvitabile e da un cono.

Queste giunzioni dovranno essere realizzati con materiali altamente resistenti a gas reattivi e radiazioni UV e garantire una tenuta ermetica anche a lungo termine.

Le uscite delle miscele di gas devono essere posizionate sul retro del calibratore da sinistra a destra ossia dalla miscela di gas 1 fino alla miscela di gas 5 con le seguenti abbreviazioni: PG1, PG2, PG3, NO/NO_x, O₃.

Le entrate delle miscele di gas devono essere posizionate sul retro del calibratore da sinistra a destra ossia dalla miscela di gas 1 fino alla miscela di gas 4 con le seguenti abbreviazioni: PG1, PG2, PG3, NO/NO_x.

Le uscite devono essere posizionate verticalmente sopra gli ingressi (ad esempio uscita della miscela di gas 1 sopra l'entrata della miscela di gas 1, ecc.).

In alternativa è possibile posizionare gli ingressi e le uscite delle miscele di gas orizzontalmente una vicina all'altra. In questo caso tutti gli ingressi dovranno essere posizionati sul lato posteriore sinistro dello strumento e le uscite ad un po' di distanza a destra dalle prime sempre mantenendo la sequenza richiesta: PG1, PG2, PG3, NO/NO_x, O₃.

L'entrata dell'aria di zero avviene da un apposito ingresso con abbreviazione ZERO AIR sempre sul retro del calibratore in basso, a sinistra di tutti gli altri ingressi ed uscite delle miscele di gas.

L'exhaust avviene da una apposita uscita con abbreviazione EX sempre sul retro del calibratore in alto, a sinistra di tutti gli altri ingressi ed uscite delle miscele di gas.

Nel caso il sistema costruttivo rendesse necessario modificare il posizionamento di ingressi e/o uscite la stazione appaltante dovrà dare il consenso per iscritto.

Dotazione dello strumento:

Ingresso comune per aria di zero (ZERO AIR):
attacco in acciaio inox (6mm);



Eingang Prüfgas 1 (PG1): Verschraubung aus EDELSTAHL (3mm);
 Eingang Prüfgas 2 (PG2): Verschraubung aus EDELSTAHL (3mm);
 Eingang Prüfgas 3 (PG3): Verschraubung aus EDELSTAHL (3mm);
 Eingang NO/NOx (NO): Verschraubung aus EDELSTAHL (3mm);
 Ausgang Prüfgas 1 (PG1): Verschraubung aus EDELSTAHL (6mm);
 Ausgang Prüfgas 2 (PG2): Verschraubung aus EDELSTAHL (6mm);
 Ausgang Prüfgas 3 (PG3): Verschraubung aus EDELSTAHL (6mm);
 Ausgang (NO/NOx): Verschraubung aus EDELSTAHL (6mm);
 Ausgang O3 (Ozon): Verschraubung aus PFA oder PVDF (6mm);
 Ausgang Exhaust (EX): Verschraubung aus Edelstahl (6mm) .

Verschlauchung intern im Gerät für alle Teile welche nur mit reiner Nullluft in Kontakt kommen: PVDF, PTFE / PFA / EDELSTAHL (Material ist frei wählbar).

Verschlauchung intern im Gerät für alle Teile welche mit Abgas nach dem 3 Wege Elektroventil für die Spülung in Kontakt kommen (Strecke zwischen dem 3 Wege Elektroventil und dem Exhaust): PVDF, PTFE / PFA / EDELSTAHL (frei wählbar).

Verschlauchung intern im Gerät für alle Teile welche mit unverdünntem Prüfgas aus den Prüfgasflaschen in Kontakt kommen): EDELSTAHL oder PFA.

Verschlauchung intern im Gerät für alle Teile welche mit Ozon in Kontakt kommen und auch den Bereich nach der Mischkammer und der GPT-Reaktionskammer: PFA.

Ozongenerator mit konstantem Durchfluss

Entrata miscela gas 1 (PG1): attacco in acciaio inox (3 mm);
 Entrata miscela gas 2 (PG2): attacco in acciaio inox (3mm);
 Entrata miscela gas 3 (PG3): attacco in acciaio inox (3mm);
 Entrata miscela NO/NOx (NO): attacco in acciaio inox (3mm);
 Uscita miscela gas 1 (PG1): attacco in acciaio inox (6mm);
 Uscita miscela gas 2 (PG2): attacco in acciaio inox (6mm);
 Uscita miscela gas 3 (PG3): attacco in acciaio inox (6mm);
 Uscita NO/NOx: attacco in acciaio inox (6mm);
 Uscita O3 (ozono): attacco in PFA oppure PVDF (6mm);
 Uscita Exhaust (EX): attacco in acciaio inox (6mm) .

I tubi all'interno dello strumento che sono in contatto con aria di zero devono essere fatti in uno dei seguenti materiali: PVDF, PTFE / PFA / acciaio inox (a libera scelta).

I tubi all'interno dello strumento che sono in contatto con i gas di spurgo dopo la elettrovalvola a tre vie dedicate al lavaggio fino al Exhaust devono essere fatti in uno dei seguenti materiali: PVDF, PTFE / PFA / acciaio inox (a libera scelta).

I tubi all'interno dello strumento che sono in contatto con i gas non diluiti delle bombole devono essere fatti in acciaio inox oppure PFA.

I tubi all'interno dello strumento che sono in contatto con ozono e la parte a valle della camera di miscelazione e della camera di reazione per GPT devono essere fatti in PFA.

Generatore di ozono con flusso costante

Art. 1.12. WEITERE FUNKTIONEN

Art. 1.12. ALTRE FUNZIONI



Der Ozongenerator muss mit einem Durchfluss von mindestens 2 Litern/Minute bei einer täglichen Verwendung von mindestens 30 Minuten über einen längeren Zeitraum (mindestens 3 Monate) eine stabile Ozonkonzentration von 240 ppb generieren können (Spandrift innerhalb von 3 Monaten < 3 %).

Unterschiedliche Lampenspannungen bzw. Lampenintensität für die Ozonproduktion müssen vom Benutzer über den Touch-screen sowie über eine externe Remote-Software oder einen Webbrowser im Gerät auch als Ozonkonzentrationen in ppb eingestellt und abgespeichert werden können. Anschließend müssen diese sowohl über den Touch-screen als auch über Bayern/Hessen Protokoll und auch über die externe Remote-Software bzw. Webbrowser gestartet werden können. Diese Konzentrationen müssen vom Anwender bei Bedarf jederzeit über den Touch-screen verändert werden können.

Sollte der Ozongenerator bei Nichtbenutzung automatisch ausgeschaltet werden, dann muss der Ozongenerator auf konstanter Betriebstemperatur gehalten werden um möglichst schnelle Stabilisierungszeiten für die Ozonproduktion zu ermöglichen.

Bei Aktivierung von Ozon-Prüfgas muss innerhalb von maximal 7 (sieben) Minuten eine stabile und reproduzierbare Ozonkonzentration zur Verfügung stehen.

Der am Display des Kalibrators angezeigte Gesamtdurchfluss muss immer den tatsächlichen Durchfluss am Prüfgasausgang darstellen.

An der Rückseite des Gerätes müssen mindestens 2 (zwei) potenzialfreie Kontakte eingebaut sein, welche während der Verwendung von Nullluft über den Nullgaseingang geschlossen sind. Im Standbybetrieb müssen diese Kontakte offen sein.

Für die Aufbereitung der externen Nullluft muss im Inneren des Gerätes ein CO-Scrubber verbaut sein, welcher ausreichend dimensioniert sein muss um über mehrere Jahre wartungsfrei funktionieren zu können.

Art. 1.13. SOFTWARE UND ANSTEUERUNG

Il generatore di ozono deve poter generare una concentrazione di ozono stabile di 240 ppb (span drift entro 3 mesi < 3%) con un un flusso totale di almeno 2 litri/minuto e un utilizzo minimo giornaliero di 30 minuti per un periodo prolungato (almeno di 3 mesi).

L'operatore deve poter impostare e memorizzare nel calibratore anche concentrazioni di ozono in ppb tramite touch-screen e remote-software o webbrowser, varie tensioni oppure intensità della lampada di ozono.

Successivamente devono poter essere attivate direttamente sia dal display touch-screen che da remoto con protocollo Bayern/Hessen e anche con il remote-software oppure con il webbrowser. In caso di necessità le concentrazioni devono essere sempre modificabili dall'operatore tramite il display touch-screen.

Nell'eventualità della disattivazione automatica del generatore di ozono durante il non utilizzo questo deve essere mantenuto alla temperatura di esercizio per permettere dei tempi di stabilizzazione brevi per la produzione di ozono.

Attivando la funzione di generazione d'ozono il calibratore deve mettere a disposizione una concentrazione di ozono stabile e ripetibile dopo al massimo 7 (sette) minuti.

Il flusso totale indicato sul display del calibratore deve essere sempre il flusso effettivo all'uscita della miscela di gas.

Il calibratore deve essere munito di almeno 2 (due) contatti a potenziale zero che devono essere chiusi quando viene consumata aria di zero tramite l'ingresso comune per l'aria di zero (ZERO AIR). I contatti devono invece rimanere aperti durante la fase di standby del calibratore.

Per abbattere il CO nell'aria di Zero esterna il calibratore deve essere equipaggiato al suo interno con un CO-Scrubber di dimensioni adeguate per funzionare diversi anni senza manutenzione.

Art. 1.13. SOFTWARE E COMANDI DA REMOTO



Die Bezeichnung der Prüfgase muss vom Anwender frei verändert werden können und mindestens 4 Buchstaben/Zahleneingaben ermöglichen. Alternativ muss die Möglichkeit bestehen, die Namen der Prüfgase aus einer im Gerät hinterlegten Liste auswählen zu können in der alle gängigen Gase für Immissionsmessungen und Emissionsmessungen hinterlegt sein müssen.

Hier werden einige Beispiele für die Bezeichnung von Prüfgasen angeführt: NO, NO₂, NO_x, GPT, CO, CO₂, SO₂, O₃, BTX, BTEX, H₂S, NH₃, CH₄, BENZ, TOLU.

Ebenso muss die angezeigte Konzentrationseinheit verändert werden können (ppb, ppm, µg/m³, mg/m³).

Für konzentrationsgeführte Konzentrationen muss bei Veränderung des Mindestdurchflusses der Verdünnungsluft diese Änderung automatisch eine Änderung des Durchflusses des hochkonzentrierten Prüfgases für alle im Gerät gespeicherten Konzentrationssollwerte des betroffenen Verdünnungskanales zur Folge haben. Die programmierten und gespeicherten Konzentrationssollwerte dürfen sich dabei nicht ändern.

Wichtig: Der eingegebene Durchfluss der Verdünnungsluft ist der Mindestdurchfluss der Verdünnungsluft und darf während der Herstellung von Nullgas oder Prüfgas niemals unterschritten werden.

Bei Veränderung der Prüfgasflaschenkonzentration muss diese Änderung automatisch für alle im Gerät gespeicherten Konzentrationssollwerte des betroffenen Verdünnungskanales übernommen werden.

Die Konzentrationssollwerte selbst dürfen dabei nicht verändert werden. Auch der eingegebene Mindestdurchfluss für die Verdünnungsluft darf sich nicht verändern.

Der Benutzer muss frei wählen können in welcher Einheit (ppb, ppm, µg/m³, mg/m³) die Konzentrationen angezeigt werden sollen.

Die entsprechenden Umrechnungsfaktoren müssen mit mindestens 4 Kommastellen an geeigneter Stelle der Software eingestellt werden können.

Le abbreviazioni delle miscele di gas devono essere modificabili dall'operatore e permettere almeno 4 combinazioni di caratteri alfanumerici e lettere. In alternativa ci deve essere la possibilità di scegliere i nomi dei componenti da una lista presente nella memoria del calibratore che dovrà contenere tutti i componenti misurati nel campo di immissione ed emissione.

Seguono alcuni esempi per le abbreviazioni delle miscele di gas NO, NO₂, NO_x, GPT, CO, CO₂, SO₂, O₃, BTX, BTEX, H₂S, NH₃, CH₄, BENZ, TOLU.

Anche le unità delle concentrazioni visualizzate sul display devono poter essere scelte dall'operatore (ppb, ppm, µg/m³, mg/m³).

Una modifica del flusso minimo di aria utilizzato per la diluizione delle miscele di gas deve modificare automaticamente il flusso del gas ad alta concentrazione per tutte le concentrazioni programmate e salvate nel calibratore per il rispettivo canale di diluizione.

Le concentrazioni programmate e salvate nel calibratore non devono modificarsi per tale operazione.

Nota: Il flusso impostato per l'aria di diluizione è da intendersi come un flusso minimo che durante la generazione di aria di zero oppure di una miscela gassosa non deve mai essere inferiore a questa soglia.

Una modifica della concentrazione della bombola contenente la miscela ad alta concentrazione deve modificare automaticamente il flusso di diluizione per tutte le concentrazioni obiettivo programmate e salvate nel calibratore del rispettivo canale di diluizione.

Le concentrazioni programmate e salvate nel calibratore non devono modificarsi per tale operazione. Anche i flussi minimi dell'aria di diluizione non devono variare.

L'operatore deve poter scegliere in quale unità visualizzare le concentrazioni generate dal calibratore (ppb, ppm, µg/m³, mg/m³).

I rispettivi fattori di conversione devono essere impostabili all'interno del software con almeno 4 decimali.



Es muss die Möglichkeit geben, für jede Komponente mindestens 16 frei wählbare Konzentrationen zusätzlich zum Nullgas im Gerät abspeichern zu können (user defined). Das Aktivieren bzw. Umschalten von einer Konzentration auf eine andere muss mit Betätigung von maximal 4 (vier) Tasten des Touch-screens möglich sein. Die Darstellung der einzelnen zur Auswahl stehenden Konzentrationen muss auf maximal 2 (zwei) mit einer einzigen Umschalttaste umschaltbare Bildschirmseiten möglich sein.

Für die externe Ansteuerung des Kalibrators dient das sog. Bayern/Hessen-Protokoll bzw. das erweiterte Bayern/Hessen-Protokoll, es muss über eine RS232-Schnittstelle und über eine Ethernet Schnittstelle zum Kalibrator geschickt werden können.

Der Kalibrator muss mit dem sog. Bayern/Hessen-Protokoll bzw. dem erweiterten Bayern/Hessen-Protokoll bei externer Datenabfrage Geräteinformationen wie Betriebs- und Fehlermeldungen an den Messstationsrechner schicken können.

Der Kalibrator muss zusätzlich über eine externe Software oder ein Webinterface verfügen, mit welchem über eine Ethernetschnittstelle und einen PC direkt auf den Kalibrator zugegriffen und verschiedenste Einstellungen verändert sowie Steuerungsbefehle gegeben werden können.

Der Kalibrator soll sowohl über die RS232 als auch über Ethernet Befehle erhalten können. Eine der beiden Schnittstellen soll frei wählbar und als Befehlsschnittstelle zugewiesen werden können, ohne dass dafür an der Gerätehardware Veränderungen vorgenommen werden müssen.

Der Kalibrator muss mit dem sog. Bayern/Hessen-Protokoll bzw. dem erweiterten Bayern/Hessen-Protokoll bei Erhalt des Befehles zum Wechsel in den Remote-Status auf den Remote-Status umschalten, unabhängig davon in welchen Betriebszustand (z.B. Handbetrieb) sich das Gerät gerade befindet.

Das Gerät muss über eine geräteinterne Software verfügen, um Konzentrationen, Durchflüsse, Einstellungen und automatische Kalibrierzyklen einstellen und verändern zu können.

Per ogni componente l'operatore deve poter assegnare almeno 16 concentrazioni personalizzate oltre all'aria di zero (user defined). L'attivazione delle singole concentrazioni e il cambio dall'una all'altra deve essere possibile utilizzando al massimo 4 (quattro) tasti del touch-screen. La visualizzazione delle singole concentrazioni disponibili non deve superare 2 (due) schermate e il cambio da una schermata all'altra deve poter essere effettuato schiacciando un unico pulsante.

Per comandare il calibratore da remoto si usi il protocollo Bayern/Hessen ovvero la versione ampliata del protocollo Bayern/Hessen, con trasmissione tramite interfaccia seriale RS232 e tramite interfaccia Ethernet.

Il calibratore deve poter inviare tramite il cosiddetto protocollo Bayern/Hessen ossia nella versione ampliata dello stesso diverse informazioni e trasferirle a un PC esterno, come p.es. allarmi, segnali di stato, errori, ecc.

Il calibratore deve inoltre disporre di un software esterno oppure di un'interfaccia web (webbrowser) con il quale poter accedere da un PC e tramite connessione ethernet direttamente al calibratore per eseguire diversi comandi e per cambiare le impostazioni.

Interfaccia seriale RS232 e ethernet che possono ricevere comandi esterni. Una delle due - selezionabile dall'operatore - dovrà essere attiva per il trasferimento dei comandi e protocolli digitali. Il cambio tra un'interfaccia e l'altra deve essere possibile senza alcun intervento sull'hardware dello strumento.

Al ricevimento del comando di passare in modalità remota il calibratore deve in ogni momento passare in modalità remota tramite il cosiddetto protocollo Bayern/Hessen o la versione ampliata dello stesso, indipendentemente dalla modalità di esercizio nel quale si trova al momento (p.es. "local mode").

L'apparecchio deve disporre di un software interno per poter impostare e cambiare le concentrazioni, i flussi, le impostazioni e i cicli di taratura automatici.



Mindestens 2 unterschiedliche, frei definierbare automatische Kalibrierzyklen müssen im Gerät für jedes Prüfgas abgespeichert werden können, u.a. Lack of Fit oder GPT, wobei sowohl die Konzentrationen als auch die Dauer der einzelnen Konzentrationen frei wählbar sein müssen. Die einstellbaren Zeiten für jeden Kalibrierpunkt müssen dabei mindestens in einem Zeitbereich von 0 (Null) bis 1440 Minuten frei wählbar sein.

Die verschiedenen Überprüfungen laut den geltenden EN - Normen (z.B. EN14211:2014, usw.) etwa des "Lack of Fit" und der GPT Zyklus zur Überprüfung der NOx Konvertereffizienz müssen auch ohne externen PC automatisch ablaufen können.

Mindestens ein frei wählbarer automatischer Kalibrierzyklus muss über einen eigenen Befehl mittels Bayern/Hessen Protokoll aktiviert werden können.

Alle im Kalibrator abgespeicherten Konzentrationen müssen einzeln über einen externen Befehl mittels Bayern/Hessen Protokoll aktiviert und vom Kalibrator generiert werden können.

Aktivierung bzw. Bedienung aller Konzentrationen und Einstellungen auch über Touch-screen.

Nach einem Stromausfall muss der Kalibrator automatisch wieder mit den selben Einstellungen und im selben Modus starten wie vor dem Stromausfall.

Für den Fall, dass der Prüfgasgenerator mit einer oder mehreren Pufferbatterien ausgestattet ist, muss die Ladung derselben von der internen Gerätesoftware überwacht werden und bei Abweichungen vom Sollwert einen Alarm auf dem Display und im Datenprotokoll ausgeben damit die Batterie bzw. Energiepuffer rechtzeitig ausgetauscht werden können. Einzige Ausnahme von dieser Regel ist eine eventuelle Pufferbatterie für eine interne Uhr. Für diese Batterie muss kein Alarm angezeigt bzw. visualisiert werden.

Während des Wechsels der Batterie darf mit Ausnahme der Uhrzeit keine Einstellung oder Programmierung im Kalibrator verloren gehen.

Per ogni miscela di gas devono essere memorizzabili all'interno del calibratore almeno 2 diversi cicli automatici di taratura definibili liberamente, come p.es. il Lack of Fit oppure la GPT. Sia la concentrazione che la durata dei singoli punti deve poter essere determinata liberamente. La durata per ogni punto di taratura deve essere impostabile liberamente fra 0 (zero) e 1440 minuti.

Le diverse verifiche previste dalle norme EN vigenti (es. EN14211:2014) come p.es. il "Lack of Fit" oppure il test dell'efficienza del convertitore NOx con GPT devono funzionare anche senza PC esterno solo con l'uso del calibratore.

Almeno uno dei cicli automatici di taratura selezionabile liberamente deve poter essere attivato tramite un comando univoco inviato al calibratore con protocollo Bayern/Hessen.

Tutte le concentrazioni memorizzate nel calibratore devono poter essere attivate singolarmente con un comando inviato tramite protocollo Bayern/Hessen e poi essere prodotte dal calibratore.

Tutte le impostazioni e tutte le concentrazioni salvate nel calibratore devono poter essere cambiate ed attivate tramite touch-screen.

Dopo una mancanza di corrente il calibratore deve riavviarsi automaticamente nella modalità e con le impostazioni che erano attive prima della mancanza di corrente.

Nel caso il calibratore contenga delle batterie a tampone la carica di queste deve essere sorvegliata tramite il software interno del calibratore. In caso di diminuzione della carica rispetto al valore nominale questo deve essere segnalato come allarme sia nel display che nella stringa dati in modo tale da garantire che la batteria venga sostituita in tempo. Unica eccezione riguarda la batteria tampone per un eventuale orologio interno. Per essa non deve essere visualizzato nessun allarme.

La sostituzione della batteria tampone non deve provocare alcuna perdita di impostazioni o di programmazione del calibratore, eccetto l'ora.

**Art. 1.14. PRÜFGASGENERATOREN
MIT PERMEATIONSOFFEN**

MIT

Alle Geräte müssen dieselben Eigenschaften besitzen wie die "Prüfgasgeneratoren mit Basisausstattung" mit folgenden Abweichungen:

Anstatt des 3. Prüfgasausganges "PG3" wird bei den Geräten mit Permeationsofen der Ausgang der Permeation eingebaut und entsprechend mit "Perm" gekennzeichnet. Dementsprechend wird auch auf den Eingang für das Prüfgas 3 aus einer Hochkonzentratflasche verzichtet.

Ebenfalls verzichtet werden kann auf die in Art.1.10 geforderten potentialfreien Kontakte an der Rückseite der Kalibratoren.

Bestückung des Gerätes:**Pneumatisches System - Gaslaufplan und Funktionen**

Ausgang Permeation (Perm): Verschraubung aus EDELSTAHL (6mm);

Verschlauchung intern im Gerät für alle Teile welche mit unverdünntem Prüfgas aus dem Permeationsofen in Kontakt kommen): EDELSTAHL oder PFA;

Verschlauchung intern im Gerät für alle Teile welche mit verdünntem Prüfgas aus dem Permeationsofen in Kontakt kommen): EDELSTAHL oder PFA.

Zusätzlich muss das Gerät mit einem Permeationsofen aus Borsilikatglas für die Aufnahme von Permeationsröhrchen mit einem Durchmesser von mindestens 18 mm und einer Mindestlänge von 92 mm geeignet sein.

Der Prüfgasausgang "PG3" wird mit dem Ausgang der Permeation "Perm" ersetzt und der Eingang für das Prüfgas 3 aus einer Hochkonzentratflasche entfällt.

Der Permeationskanal muss nicht zwingend gleichzeitig zur Verdünnung der Prüfgasflaschen verwendet werden können, sondern die Prüfgasgeneration der einzelnen Komponenten kann nacheinander erfolgen.

Das Gerät muss verschiedene Prüfgaskonzentrationen mit dem Permeationsofen generieren können.

Dazu muss für jede Prüfgaskonzentration ein unterschiedlicher Durchfluss an Verdünnungsluft eingestellt werden können. Die Temperatur des Permeationsofens darf dabei nicht verändert werden.

**Art. 1.14. GENERATORI DI GAS DI TARATURA CON FORNO
A PERMEAZIONE**

I generatori di gas di taratura devono avere le stesse caratteristiche dei "generatori di gas di taratura base" con le seguenti differenze:

Negli apparecchi con forno a permeazione al posto della 3^a uscita di miscela di gas "PG3" va installata l'uscita del permeatore da contrassegnare come "Perm". Pertanto non occorre l'entrata per la bombola contenente il gas per la 3^a miscela gassosa ad alta concentrazione.

Inoltre non occorrono i contatti a potenziale zero sul retro del calibratore richiesti nel Art.1.10.

Dotazione dello strumento:**Sistema pneumatico - schema di scorrimento gas e funzioni**

Uscita permeazione (Perm): attacco in acciaio inox (6mm);

I tubi all'interno dello strumento in contatto con il gas del forno di permeazione non diluito devono essere in acciaio inox oppure PFA;

I tubi all'interno dello strumento in contatto con il gas del forno di permeazione diluito devono essere in acciaio inox oppure PFA.

Inoltre il calibratore deve essere equipaggiato con un forno a permeazione in vetro borosilicato per l'inserimento di tubi di permeazione con un diametro di almeno 18 mm ed una lunghezza di almeno 92 mm.

L'uscita della miscela "PG3" è sostituita con l'uscita "PERM" e non occorre l'entrata per il gas ad alta concentrazione "PG3".

La produzione di miscele di gas generate con i tubi a permeazione non deve essere obbligatoriamente contemporanea a quella della diluizione delle diverse miscele di gas ad alta concentrazione, ma potrà avvenire in successione.

Il calibratore deve poter generare diverse concentrazioni di miscele di gas con il forno a permeazione.

Per ogni concentrazione di miscela di gas deve essere impostabile un flusso di diluizione diverso mentre la temperatura del forno a permeazione deve rimanere sempre costante.



Die Anzeige der Temperatur des Permeationsofens muss auf einem in der Vorderfront des Gerätes montierten Touch-screen Display erfolgen. Ebenso müssen die verwendeten und vom Kalibrator generierten Durchflüsse und die generierte Prüfgaskonzentration angezeigt werden.

Der Kalibrator muss mit dem sog. Bayern/Hessen-Protokoll bzw. dem erweiterten Bayern/Hessen-Protokoll bei externer Datenabfrage die Temperatur des Permeationsofens an den Messstationsrechner schicken können.

Der Permeationsofen muss von der durchfließenden Verdünnungsluft quer durch die gesamte Ofenkammer durchströmt werden, sodass unabhängig von der Lage und Form der Permeationsröhrchen eine optimale Spülung derselben erreicht wird.

Der Permeationsofen und eine eventuelle Mischkammer müssen einen leichten Überdruck bis zu 600 mbar aushalten können.

Zum Schutz des Permeationsofens und der verbauten gasführenden Bauteile muss vor dem Permeations-Ausgang ein Sicherheitsventil eingebaut werden, welches bei einem erhöhten Überdruck von mehr als 500 mbar automatisch öffnet und nach dem Unterschreiten dieser Druckschwelle wieder automatisch schließt (z.B. wenn aufgrund eines technischen Defektes oder eines irrtümlichen Verschließens eines Prüfgasausganges kein Gas aus dem Kalibrator abströmen kann).

Der Permeationsofen muss mit einem geeigneten Durchflussregelungssystem ausgestattet sein um einen ganzjährig konstanten Spülfluss des Ofens mit $250 \text{ ml/min} \pm 5 \text{ ml/min}$ zu garantieren, welcher sowohl im Spülmodus, als auch während der Herstellung von Nullgas oder Prüfgasen konstant bleiben muss. Wird als Durchflussregelungssystem ein MFC eingesetzt, so muss die Durchflussrate über den Touch-screen verändert werden können.

Der Permeationsofen muss mit einem geeigneten Temperaturregelungssystem ausgestattet sein und eine ganzjährig konstante Innentemperatur des Ofens von $40^\circ\text{C} \pm 0,1^\circ\text{C}$ garantieren.

Genauigkeit und Stabilität der Temperaturregelung des Ofens $\leq \pm 0,1^\circ\text{C}$.

Geeignete Mischkammer aus Borsilikatglas oder ausreichend lange Mischstrecke (mindestens 1 m) aus PFA für die Vermischung von Nullgas und dem

Il valore della temperatura del forno a permeazione deve essere visualizzato su un display touch-screen montato sul frontale dello strumento. Inoltre devono poter essere visualizzati anche i flussi generati e la concentrazione della miscela di gas generata.

Nel caso di richiesta dati dall'esterno il calibratore deve poter inviare la temperatura del forno a permeazione tramite il cosiddetto protocollo Bayern/Hessen oppure la versione ampliata dello stesso e trasferirle al PC della stazione di misura.

Il forno a permeazione deve essere pervaso dall'aria di diluizione in diagonale attraverso l'intera camera del forno in modo tale da garantire un lavaggio ottimale dei tubi a permeazione indipendentemente dal posizionamento e dalla forma del tubo di permeazione.

Il forno a permeazione ed un'eventuale camera di miscelazione devono poter sopportare una sovrappressione fino a 600 mbar.

A protezione del forno a permeazione e dei componenti il circuito pneumatico, deve essere installata, prima dell'uscita della miscela di gas della permeazione, una valvola di sicurezza che si apra automaticamente in caso di sovrappressione di oltre 500 mbar e si richiuda automaticamente al ripristino della normale condizione di lavoro (p.es. in caso di un difetto tecnico oppure per la chiusura erronea dell'uscita delle miscele di gas che non possono defluire).

Il forno a permeazione deve essere equipaggiato con un sistema di regolazione di flusso per garantire durante tutto l'anno un lavaggio costante del forno con un flusso di $250 \text{ ml/min} \pm 5 \text{ ml/min}$, sia durante la fase di lavaggio, ma anche durante la produzione di aria di zero e delle miscele di gas.

Se come sistema di regolazione di flusso viene utilizzato un MFC, allora il flusso di lavaggio deve essere impostabile tramite touch-screen.

Il forno a permeazione deve essere equipaggiato con un sistema di regolazione della temperatura per garantire una temperatura costante dei tubi a permeazione di $40^\circ\text{C} \pm 0,1^\circ\text{C}$ durante tutto l'anno.

La precisione e stabilità della temperatura del forno a permeazione deve essere $\leq \pm 0,1^\circ\text{C}$.

Lo strumento deve essere dotato di adeguata camera di miscelazione in vetro borosilicato oppure tubo di miscelazione in PFA di sufficiente lunghezza (almeno



Gasgemisch, welches aus dem Permeationsofen kommt (das verwendete System ist anzugeben).

Bei Nichtbenutzung des Permeations - Kanales, im Standby-Betrieb und während der Nullluftherstellung muss das aus dem Permeationsofen abströmende Spülgas in den gemeinsamen Exhaust des Kalibrators abströmen.

Die Spülluft des Permeationsofens muss auf die Ofentemperatur vorgewärmt werden bevor sie in den Ofen eingeblasen wird.

Das Gerät muss zur Kühlung mit einem eingebauten Ventilator ausgestattet sein, welcher frische Umgebungsluft in das Gerät hineinbläst und somit überschüssige Abwärme aus dem Gerät abführt. Deshalb muss das Gerät an geeigneter Stelle mit Lüftungsschlitzen ausgestattet sein. Der Ventilator wird über einen vom Benutzer einstellbaren Thermostat eingeschaltet, welcher die interne Temperatur im Kalibrator misst und bei Überschreitung der eingestellten Temperaturschwelle den Ventilator startet und laufen lässt. Die Temperatureinstellung am Thermostat muss in Schritten von 1°C oder kleiner möglich sein.

Die Eingabe der Permeationsraten für die einzelnen Permeationsröhrchen (bis zu 6 Stück) muss für jedes einzelne (neue) Röhrchen nur einmal erfolgen müssen und anschließend automatisch für alle eingestellten Sollkonzentrationen bzw. Solldurchflüsse für die Verdünnungsluft übernommen werden

Wenn den Permeationsröhrchen über die Gerätesoftware eine neue Permeationsrate zugewiesen wird, so muss diese für alle Sollkonzentrationen angewendet werden.

Deshalb müssen sich - abweichend von den reinen Verdünnungskanälen - die entsprechenden Sollkonzentrationen ändern bzw. die Sollkonzentrationen aus der aktuellen Permeationsrate neu errechnet werden, ohne dass sich dabei die eingestellten Durchflussraten verändern dürfen.

Das Verändern der einzelnen Sollkonzentrationen erfolgt über die Veränderung der Permeationsrate und des Durchflusses der Verdünnungsluft. Die eingestellte Permeationsrate gilt für alle Sollkonzentrationen. Der Durchfluss der Verdünnungsluft bei der Permeation hingegen muss für jede einzelne Sollkonzentration einzeln und unabhängig von den anderen einstellbar sein. Dieser muss von 250 ml/Minute (nur Permeationsspülfluss)

1 m) per la miscelazione del gas di zero con la miscela di gas proveniente dal forno a permeazione (indicare il sistema utilizzato).

Durante il non utilizzo del canale di permeazione, in modalità standby e durante la generazione di aria di zero il gas di spurgo del forno a permeazione deve defluire dall'uscita "exhaust" comune del calibratore.

L'aria di lavaggio dei forni deve essere preriscaldata alla temperatura del forno prima di esservi immessa.

L'apparecchio deve essere dotato di ventola che soffi all'interno aria fresca dell'ambiente per eliminare il calore eccedente e per questo deve essere munito di aperture di ventilazione in idonei punti.

La ventola é accesa da un termostato regolabile dall'utilizzatore che misura la temperatura interna del generatore e fa funzionare la ventola nel caso di eccedenza della temperatura di soglia impostata.

L'impostazione della temperatura del termostato deve avvenire in passi da 1°C o inferiori.

Per ogni tubo a permeazione (nuovo) contenuto nel forno a permeazione (fino a 6 componenti diversi) deve essere possibile definire la "permeation rate" in una voce unica. Tale valore deve poi essere utilizzato automaticamente dal calibratore per ricalcolare tutte le concentrazioni che sono attribuite ai diversi flussi di diluizione.

Se viene attribuito un nuovo tasso di permeazione ai tubi di permeazione tramite il software devono cambiare automaticamente le concentrazioni obiettivo impostate nel calibratore.

Pertanto le relative concentrazioni-obiettivo devono cambiare automaticamente oppure ricalcolate automaticamente in base al nuovo tasso di permeazione, senza che cambino i flussi impostati dall'operatore per le singole concentrazioni-obiettivo .

Il cambio delle concentrazioni obiettivo impostate nel calibratore avviene variando il tasso di permeazione e i flussi di diluizione delle singole concentrazioni. Il tasso di permeazione impostato vale per tutte le concentrazioni obiettivo. I flussi dell'aria di diluizione della permeazione usati per generare le singole concentrazioni devono essere impostabili singolarmente e in modo indipendente dagli altri ad ogni concentrazione obiettivo da 250 ml/minuto fino a



bis 10 Liter / Minute einstellbar sein.

Weiters muss es die Möglichkeit geben für eine im Permeationsofen enthaltene Leitkomponente (z.B. Benzol) mindestens 16 frei wählbare Konzentrationen (user defined) zusätzlich zum Nullgas im Gerät abspeichern zu können.

10 litri / minuto.

Per una componente selezionabile contenuta nel forno a permeazione l'operatore deve poter impostare e memorizzare almeno 16 concentrazioni personalizzate (user defined) oltre all'aria di zero.