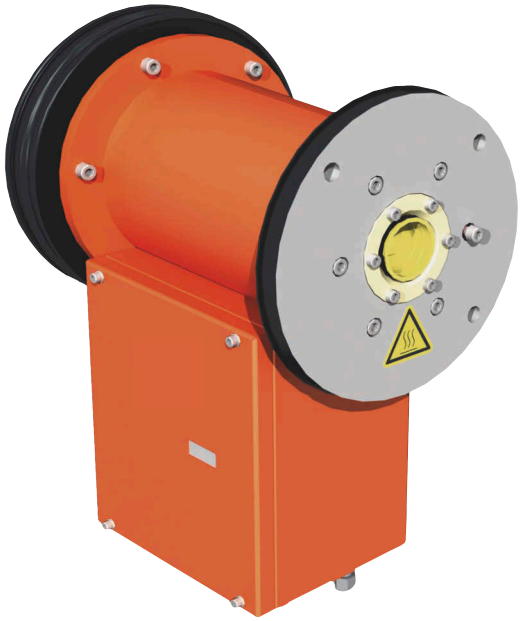
Betriebsanleitung
GMK10

Prüfeinheit zur Bereitstellung von Prüfgasen für Gasanalysatoren



Endress+Hauser
People for Process Automation

Beschriebenes Produkt
Produktname: GMK10
Variante: GMK10 für 230 V Netzspannung
GMK10 für 115 V Netzspannung

Hersteller
Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Deutschland

Rechtliche Hinweise
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.
Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.
Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument
Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

CE

Inhalt

1 Über dieses Handbuch 5
1.1 Zielgruppe dieses Handbuchs 5
1.2 Wissensvoraussetzungen für dieses Produkt 5
1.3 Inhalt dieses Handbuchs (Übersicht) 6
1.4 Mitgeltende Dokumente 6
1.5 Support 6
1.6 Symbole in diesem Handbuch 7
1.6.1 Warnsymbole 7
1.6.2 Warnstufen und Signalwörter 7
1.6.3 Hinweissymbole 7

2 Allgemeine Sicherheitshinweise 8
2.1 Verantwortung des Betreibers 8
2.2 Allgemeine Gefahren durch Messgas/Prüfgase 9
2.3 Allgemeine elektrische Sicherheit 9

3 Über dieses Produkt 10
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
3.2 Anwendungsprinzip 10
3.3 Produktvarianten 10
3.4 Besondere Sicherheitshinweise für dieses Produkt 11
3.4.1 Anwendungseinschränkungen 11
3.4.2 Gesundheitsgefahren durch Messgase 11
3.4.3 Besondere Gesundheitsgefahren durch Flusssäure (HF) 11

4 Einsatzplanung 12
4.1 Den Arbeitsaufwand berücksichtigen 12
4.2 Technische Bedingungen am Einbauort klären 12
4.3 Den Arbeitsplatz am Einsatzort organisieren 12
4.4 Den Arbeitseinsatz mit dem Betreiber koordinieren 12
4.5 Für Messkomponente HF: Arbeitsschutz organisieren/vorbereiten 13
4.6 Packlisten 14
4.6.1 GMK10-Komponenten 14
4.6.2 Messgasfreie Messstrecke 14
4.6.3 Spezielle Hilfsmittel 14
4.6.4 Komponenten des Prüfgassystems (bei Bedarf) 14
4.6.5 Schutzausrüstung gegen Flusssäure (HF) 14
4.6.6 Computer 15
4.6.7 Messtechnik 15
4.6.8 Schraubenschlüssel 15
4.6.9 Schraubendreher 15
4.7 Den Prüfaufbau planen 16
4.7.1 Einen Spülluftvorsatz einplanen (empfohlen) 16
4.7.2 Prüfgas und Prüfgassystem festlegen 16

5 Anwendung am Einsatzort 17
5.1 Den Prüfaufbau herstellen 17
5.1.1 Den Prüfaufbau montieren 17
5.1.2 GMK10 und Gasanalysator elektrisch installieren 18
5.1.3 Das Prüfgassystem installieren 19
5.1.4 Gasanschlüsse herstellen 21
5.1.5 Datenkommunikation herstellen 21
5.2 Den Prüfaufbau in Betrieb nehmen 22
5.2.1 Sicherheitshinweise zum Prüfaufbau 22
5.2.2 Die Geräte betriebsbereit machen 22
5.2.3 Optische Ausrichtung prüfen 22
5.2.4 Gasdichtheit prüfen 22
5.3 Die Prüfung durchführen 23
5.3.1 Passendes Prüfgas erzeugen 23
5.3.2 GMK10 spülen 23
5.3.3 Den Gasanalysator vorbereiten 23
5.3.4 Die Prüfmessung durchführen 23
5.3.5 Nach der Prüfmessung: Neutralen Zustand herstellen 24

6 Abbau und Wiederherstellung 25
6.1 Den Prüfaufbau demontieren 25
6.2 Den Gasanalysator wieder installieren 26

7 Instandhaltung (Hinweis) 27

8 Störungsbeseitigung 28
8.1 Wenn das GMK10 überhaupt nicht funktioniert 28
8.2 Wenn die Messwerte offensichtlich falsch sind 28

9 Technische Daten 29

10 Bestelldaten 30
10.1 Zubehör für den Prüfaufbau 30
10.2 Ersatzteile 30

1 Über dieses Handbuch

1.1 Zielgruppe dieses Handbuchs

Personenkreis

Alle Handlungen und Maßnahmen, die in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch vom Hersteller ausgebildete Personen durchgeführt werden, die dafür qualifiziert und autorisiert sind.

Grundlegende technische Qualifikationen

- Umgang mit Gasanalysatoren
- Mechanische Installationen
- Elektrische Installationen
- Herstellen und Prüfen gasdichter Verbindungen
- Umgang mit Druckbehältern und technischen Gasen
- Kenntnisse über Risiken durch Rauchgase/Abgase

1.2 Wissensvoraussetzungen für dieses Produkt

Zusätzliche technische Qualifikationen für dieses Produkt

- Schutz vor Gefahren durch unsichtbare Laserstrahlung
- *Bei Anwendung mit GM700 Ex-3G:* Grundlegende Kenntnisse zum Explosionsschutz
- *Für Anwendung mit der Messkomponente HF:* Unterweisung zum Arbeitsschutz bei der Handhabung von Flusssäure

Notwendige Schulungen für dieses Produkt

- Serviceschulung für den Gasanalysator
- *Wenn das Prüfgas aus einer wässrigen Lösung erzeugt werden soll:* Schulung zum verwendeten Prüfgassystem

Weitere Wissensvoraussetzungen siehe „Mitgeltende Dokumente“, Seite 6.

Konsequenzen unautorisierter Eingriffe

VORSICHT: Gefahren durch falsche Maßnahmen

Mögliche Folgen unsachgemäßer Eingriffe und Veränderungen:

- Die elektrische Sicherheit ist unvollständig. Dadurch kann Lebensgefahr bestehen.
- Messgaswege sind nicht mehr dicht. Freigesetztes Messgas kann gesundheitsgefährlich sein oder mit Luft ein gefährliches Gasgemisch bilden (je nach Applikation).
- Überdruck kann zum Bersten der Fenster führen (Splitter und freigesetztes Gas).
- Gefährliche künstliche optische Strahlung von den angeschlossenen Messgeräten kann austreten.
- Die Messgenauigkeit ist beeinträchtigt.
- Gerätefunktionen sind beeinträchtigt oder defekt.

▶ Eingriffe und Veränderungen nur nach den technischen Informationen des Herstellers durchführen.

▶ Die lokalen Vorschriften prüfen und beachten.

WARNUNG: Besondere Gefahren bei diesem Produkt

siehe „Besondere Sicherheitshinweise für dieses Produkt“, Seite 11

1.3 Inhalt dieses Handbuchs (Übersicht)

- Anwendungsvarianten
- Notwendige Hilfsgeräte
- Konzeption eines Prüfaufbaus mit GMK10
- Montage und elektrische Installation des Prüfaufbaus
- Sicherheitshinweise
- Vorbereitung und Durchführung der messtechnischen Prüfung
- Rückbau und Transport

Dieses Handbuch enthält keine Informationen zur Instandhaltung und Reparatur des GMK10.

1.4 Mitgeltende Dokumente

- Betriebsanleitung des betreffenden Gasanalysators
- Betriebsanleitung des Prüfgassystems (z. B. HovaCAL)
- Betriebsanleitung des eingebauten Temperaturreglers (WATLOW)

1.5 Support

▶ *Primärer Kontakt:* Lokaler Helpdesk (Service Level 2)
(kann bei Bedarf Endress+Hauser Helpdesk (Service Level 3) hinzuziehen).

▶ Möglichst folgende Informationen bereithalten:
- Gerätetyp, Seriennummer, Firmwareversion
- Messkomponenten, Messbereiche
- Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, evtl. saure Gase)
- Fehlermeldungen (Display)
- Eigene Fehlerbeschreibung
- Schadenshistorie
- Bereits vorgenommene Reparaturen und Austauschteile
- Kontaktadresse für Rückfragen

1.6 Symbole in diesem Handbuch

1.6.1 Warnsymbole

Symbol	Bedeutung
	UNMITTELBARE GEFAHR von schweren Verletzungen oder Tod
	Gefahr (allgemein)
	Gefahr durch elektrische Spannung
	Gefahr in explosionsgefährdeten Bereichen
	Gefahr durch explosive Stoffe/Stoffgemische
	Gefahr durch giftige Stoffe
	Gefahr durch ätzende Stoffe
	Gefahr durch gesundheitsschädliche Stoffe
	Gefahr durch Laser-Strahlung
	Gefahr durch hohe Temperatur oder heiße Oberflächen
	Gefahr für Umwelt/Natur/Organismen

1.6.2 Warnstufen und Signalwörter

GEFAHR: Gefahr für Menschen mit der sicheren Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.
WARNUNG: Gefahr für Menschen mit der möglichen Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.
VORSICHT: Gefahr mit der möglichen Folge minder schwerer oder leichter Verletzungen.
HINWEIS: Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

1.6.3 Hinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	Wichtige technische Information für dieses Produkt
	Wichtige Information zu elektrischen oder elektronischen Funktionen

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber muss sicherstellen, dass

- vor Betrieb auf beiden Seiten Geräte montiert sind
- Blindstopfen vor Aufheizen oder Gasaufgabe entfernt werden und erst nach dem Abkühlen wieder montiert werden
- der maximale Druck von 1,5 bar(g) nicht überschritten wird
- die Dichtigkeitsprüfung des GMK gültig ist und dass die Systeme, die er daran anschließt dicht sind
- er die Maßnahmen, die für den Betrieb mit dem von ihm gewählten Gas in der von ihm gewählten Konzentration einhält, insbesondere bei giftigen/toxischen/reizenden Gasen. Bestenfalls sollten Konzentrationen gewählt werden, die auch im Fehlerfall sicher wären.
- er die GMK nach der Benutzung, insbesondere bei der Verwendung von korrosiven oder giftigen Gasen mit Luft oder Nullgas spült

2.2 Allgemeine Gefahren durch Messgas/Prüfgase

WARNUNG: Gefahren durch explosionsfähige oder brennbare Prüfgase

- ▶ GMK10 *nicht* verwenden
  - – mit explosionsfähigen oder brennbaren Gasen/Gasgemischen
  - – mit Gasen, die mit Luft ein explosives Gasgemisch bilden können.

WARNUNG: Gefahren durch gefährliches Prüfgas

- *Wenn das Prüfgas gesundheitsgefährdend sein kann:* Freigesetztes Prüfgas kann eine Gefahr für Menschen sein.
- *Wenn das Prüfgas brennbar ist:* Wenn bei einem Defekt Prüfgas austritt, kann mit der Umgebungsluft ein entzündbares Gasgemisch entstehen. Dadurch kann Explosionsgefahr entstehen.

- ▶ Die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Stoffe beachten. Die genannten Sicherheitsregeln einhalten.
- ▶ Sicherstellen, dass die Gaswege gasdicht sind (Dichtungen, Verschraubungen).
- ▶ Sicherstellen, dass der Arbeitsplatz ausreichend belüftet ist.

WARNUNG: Vergiftungsgefahr durch austretende Messgase

Wird ein Druck größer als 1 bar(g) aufgegeben können durch Bersten der Küvettenscheiben giftige Gase austreten und zu schweren Vergiftungen führen.

- ▶ Keinen Druck größer als 1 bar(g) aufgeben.
- ▶ Küvette nicht mit Blindstopfen beheizen.

WARNUNG: Gefahren durch Kondensat

- ▶ siehe „Den Prüfaufbau demontieren“, Seite 25

2.3 Allgemeine elektrische Sicherheit

VORSICHT: Gefahren bei elektrischen Installationsarbeiten

- ▶ **Trennschalter installieren:** Sicherstellen, dass die Netzspannung an einem Trennschalter abgeschaltet werden kann, der unmittelbar erreichbar ist (61010-1/A1:2019).
- ▶ **Spannungsfrei arbeiten:** Vor Arbeiten an oder in elektrischen Komponenten sicherstellen, dass die Netzspannung getrennt ist.
- ▶ **Schutzerdung sicherstellen:** Vor allen anderen elektrischen Installationen die Schutzerdungen (PE-Anschlüsse) der Geräte herstellen.
- ▶ **Passende Netzleitungen verwenden:** Netzleitungen korrekt dimensionieren (Spezifikationen der Geräte beachten).
- ▶ **Fachgerecht installieren:** Die Netzspannung nur aktivieren, wenn die elektrische Sicherheit gewährleistet ist.

- ▶ **Immer die 5 Sicherheitsregeln einhalten:**

1 Freischalten.
2 Gegen Wiedereinschalten sichern.
3 Spannungsfreiheit feststellen.
4 Erden und kurzschließen.
5 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

3 Über dieses Produkt

Das Typenschild ist an der äußeren, rechten Seite des Gehäuses.
▶ Das Schild beachten, das den nächsten Wartungstermin kennzeichnet (siehe „Instandhaltung (Hinweis)“, Seite 27).

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

GMK10 ist eine Prüfeinheit für Gasanalysatoren der Baureihe GM700, die für die messtechnischen Qualitätsprüfung eingesetzt wird (z. B. für QAL2, QAL3).

Die Kernkomponente des GMK10 ist eine thermostatisch beheizte Küvette. Die Küvette wird in den optischen Strahlengang des Gasanalysators montiert. In diese Küvette wird das Prüfgas geleitet, mit dem der Gasanalysator geprüft oder justiert wird.

Zusätzlich gibt es ein Prüfgassystem, mit dem das Prüfgas aus einer wässrigen Lösung erzeugt werden kann (z. B. für die Messkomponenten NH_3, HCl, HF).

Wegen der Beheizung der Küvette darf das Prüfgas feucht sein (d. h. H_2O-Dampf enthalten).

Die Anwendung des GMK10 erfordert weitere Komponenten zur Herstellung eines Prüfaufbaus (siehe „Den Prüfaufbau planen“, Seite 16).

Nach einer Verwendungszeit von jeweils 2 Jahren muss das GMK10 geprüft und gewartet werden (siehe „Instandhaltung (Hinweis)“, Seite 27).

3.2 Anwendungsprinzip

Für die Prüfung müssen die Hauptkomponenten des Gasanalysators vom Einbauort demontiert werden. Diese Bauteile werden in einen Prüfaufbau integriert, der an einem separaten Arbeitsplatz vor Ort zusammengestellt wird.

Der Prüfaufbau umfasst (Übersicht):

- Sende-Empfangseinheit, Reflektoreinheit und Auswerteeinheit des Gasanalysators
- Eine messgasfreie Messstrecke
- Einen Spülluftvorsatz *(empfohlen)*
- Versorgung mit Nullgas
- Ein Prüfgassystem zur Erzeugung des Prüfgases aus einer wässrigen Lösung der Messkomponente

- Darstellung eines Prüfaufbaus siehe „Prüfaufbau (Beispiel)“, Seite 17.
- Notwendiges Zubehör siehe „Packlisten“, Seite 14.

3.3 Produktvarianten

- GMK10 für 230 V Netzspannung
- GMK10 für 115 V Netzspannung

HINWEIS:
▶ Die Spezifikation der Netzspannung auf dem Typenschild beachten.

3.4 Besondere Sicherheitshinweise für dieses Produkt

3.4.1 Anwendungseinschränkungen

HINWEIS: Firmware-Voraussetzungen im Gasanalysator Prüfeinheit zur Bereitstellung von Prüfgasen für Gasanalysatoren

Die Anwendung mit dem Gasanalysator für Prüfeinheit zur Bereitstellung von Prüfgasen für Gasanalysatoren mit Messkomponente HF erfordert folgende Software-Versionen im Gasanalysator:

- *In der Sende-Empfangseinheit:* VA24 (oder höher)
- *In der Auswerteeinheit:* UK52 (oder höher)

WARNUNG: Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen

GMK10 ist nicht geeignet zur Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

▶ GMK10 nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.

WARNUNG: Explosionsgefahr durch explosionsfähiges Messgas

▶ Keine explosionsfähigen Gasgemische einleiten.

WARNUNG: Vergiftungsgefahr durch austretende Messgase

Wird ein Druck größer als 1 bar(g) aufgegeben können durch Bersten der Küvettenscheiben giftige Gase austreten und zu schweren Vergiftungen führen.

▶ Keinen Druck größer als 1 bar(g) aufgeben.

▶ Küvette nicht mit Blindstopfen beheizen.

3.4.2 Gesundheitsgefahren durch Messgase

WARNUNG: Giftige und ätzende Substanzen in messgasberührten Teilen

Zur Anwendung des GMK10 muss der Gasanalysator zerlegt werden. Wenn der Gasanalysator bereits in Betrieb war, können die messgasberührten Bauteile des Gasanalysators giftige oder ätzende Substanzen enthalten – je nach Zusammensetzung des Messgases am Einbauort.

Vor Arbeiten am Messgasweg:

▶ Klären, welche Stoffe das Messgas am Einbauort enthalten kann.

▶ Klären, ob und wie der Messgasweg des Analysators gereinigt wurde.

▶ Gegebenenfalls den Messgasweg reinigen.

▶ *Im Zweifelsfall:* Geeignete Schutzmaßnahmen treffen (Belüftung/Abzug, Schutzbrille/Gesichtsschutz, Schutzhandschuhe, säurebeständige Schutzkleidung).

3.4.3 Besondere Gesundheitsgefahren durch Flusssäure (HF)

▶ siehe „Für Messkomponente HF: Arbeitsschutz organisieren/vorbereiten“, Seite 13

4 Einsatzplanung

4.1 Den Arbeitsaufwand berücksichtigen

- Viele Teile müssen zum Einsatzort transportiert werden.
- Der Gasanalysator muss vom Einbauort demontiert werden.
- Für die Service-Arbeiten wird vor Ort ein passender Arbeitsplatz gebraucht (siehe „Den Arbeitsplatz am Einsatzort organisieren“, Seite 12).
- *Für die Messkomponente HF* entsteht ein hoher Aufwand zum Gesundheitsschutz.
- Nach den Arbeiten muss der Gasanalysator wieder montiert und vollständig in Betrieb genommen werden.

4.2 Technische Bedingungen am Einbauort klären

▶ Typ des Gasanalysators klären (Cross-Duct/Probe, EX)
  »» Das passende Zubehör einplanen und bereitstellen (siehe „Den Prüfaufbau planen“, Seite 16).

▶ Messkomponente klären.
  »» Passendes Prüfgas bzw. Prüfgassystem + flüssige Messkomponente bereitstellen.

▶ Klären, ob am Einsatzort ein passende messgasfreie Messstrecke vorhanden ist (siehe „Prüfgas und Prüfgassystem festlegen“, Seite 16).

– *Wenn das nicht der Fall ist:*
▶ Klären, wie lang die optischen Messstrecke ist (*Cross-Duct:* Distanz der Flansche; *Probe:* Länge der Messlanze).
▶ Klären. ob Spülluftvorsätze eingebaut sind.
▶ Mit diesen Informationen die simulierte Messstrecke passend dimensionieren (siehe „Prüfgas und Prüfgassystem festlegen“, Seite 16).

4.3 Den Arbeitsplatz am Einsatzort organisieren

Für die Prüfarbeiten wird am Einsatzort vorübergehend ein passender Arbeitsplatz gebraucht. Anforderungen:

- Wettergeschützt, staubfrei, ESD gesichert.
- Groß genug, um den Prüfaufbau aufzubauen (siehe „Den Prüfaufbau planen“, Seite 16).
- Netzspannungsversorgung.
- Anschluss an eine Abgasleitung, in die der Prüfgas-Austritt geleitet werden kann.

4.4 Den Arbeitseinsatz mit dem Betreiber koordinieren

▶ Termin mit dem Betreiber koordinieren:
  – Zugang zum Einbauort klären.
  – Zerlegung des Gasanalysators ankündigen.
  – Ausfallzeit des Gasanalysators ankündigen.
▶ *Wenn der Einbauort in einem EX-Bereich ist:*
  – Sicherstellen, dass der Einbauort zur Arbeitszeit nicht explosionsgefährlich ist.
  – Zugangsberechtigung erwirken.
▶ Einen passenden Arbeitsplatz für die Prüfarbeiten organisieren.
▶ *Für Messkomponente HF:* Arbeitsschutz organisieren (siehe „Für Messkomponente HF: Arbeitsschutz organisieren/vorbereiten“, Seite 13).

4.5 Für Messkomponente HF: Arbeitsschutz organisieren/vorbereiten

GEFAHR: Extreme Gesundheitsgefahren durch Flusssäure (HF)

Körperkontakt mit Flusssäure kann extreme körperliche Schäden verursachen. Die Wirkungen sind vielfältig und können zum Tode und zu schweren, bleibenden Gesundheitsschäden führen. Die Gefahr ist tückisch, weil die Wirkungen verzögert eintreten können und die Gefahr deswegen möglicherweise nicht erkannt wird.

- *Immer beachten:* Bei Körperkontakt mit Flusssäure besteht sofort Lebensgefahr und die Gefahr schwerer, bleibender Gesundheitsschäden.
- Die Sicherheitsmaßnahmen immer sorgfältig einhalten:
  - Die ausführlichen Informationen des Sicherheitsdatenblatts beachten.
  - Nicht allein arbeiten.
  - Das Notfall-Set für Arbeitsunfälle mit Flusssäure bereit halten.
  - Die persönliche Schutzausrüstung sorgfältig und strikt verwenden.
  - Den Arbeitsplatz sichern (Warnschilder anbringen, zufälligen Zutritt verhindern).
- Anwesende Personen darüber informieren, dass bei einem Unfall mit Flusssäure auch die Ersthelfer gefährdet sind und sich schützen müssen.
- Andere betroffene Personen/Stellen vorab informieren.
- Zusätzlich die Betriebsanweisungen des Betreibers für den Umgang mit Flusssäure erfragen und einhalten.

Innerhalb der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG gilt:
Mit Flusssäure dürfen nur Personen arbeiten, die dafür eine aktuelle innerbetriebliche Erlaubnis haben. Diese Erlaubnis setzt eine entsprechende Schulung voraus.

4.6 Packlisten

4.6.1 GMK10-Komponenten

×	Bezeichnung
1	GMK10 im Transportkoffer [1][2]
2	GMK10-Basiszubehör im Transportkoffer für Zubehör [1][3]
3	Prüfgassystem (siehe unten)
4	Nullgas-Druckflasche (mit Druckminderer) [4]
5	Netzkabel, 10 m (2017519)
6	Netzkabel für andere Geräte

[1] Bestelldaten siehe Seite 30.
[2] Abbildung siehe „GMK10 im Transportkoffer“, Seite 25.
[3] Abbildung siehe „GMK10-Zubehör im Transportkoffer“, Seite 25.
[4] Kann möglicherweise entfallen, wenn Inertgas vor Ort verfügbar ist.

Nach einer Verwendungszeit von jeweils 2 Jahren muss das GMK10 geprüft und gewartet werden (siehe „Instandhaltung (Hinweis)“, Seite 27).

4.6.2 Messgasfreie Messstrecke

– Entfällt, wenn am Einsatzort vorhanden –

×	Bezeichnung
1	Rohrelement(e) der messgasfreien Messstrecke [1]
2	Schrauben M16(x50) + Muttern (+ Unterlegscheiben) [2]
3	*Bei Bedarf:* Stativ/Ständer
4	*Bei Bedarf:* Druckluftflasche für Überdruckspülung [3]

[1] Länge siehe „Prüfgas und Prüfgassystem festlegen“, Seite 16.
[2] Für Flansche.
[3] Kriterium siehe „Prüfgas und Prüfgassystem festlegen“, Seite 16.

4.6.3 Spezielle Hilfsmittel

×	Bezeichnung	Anwendung
1	Schnittstellenkabel RS-232 (2048052)	Verbindung zum Computer (für Labview)
2	Schnittstellenkabel RS-232 (2084085)	Verbindung zum Computer (für Service)
3	IR-Identifikationskarte (5314327)	Laserstrahlkontrolle (Gasanalysator)
4	Set Lasereinstellungsvorrichtung (2070444)	Laserwellenjustage (Gasanalysator)

4.6.4 Komponenten des Prüfgassystems (bei Bedarf)

×	Bezeichnung [1]
1	Steuergerät mit Schlauchpumpe
2	Verdampfer
3	Laborwaage mit RS-232-Schnittstelle (zum Steuergerät kompatibel}

[1] Ohne Anspruch auf Vollständigkeit. → Die Anleitung des verwendeten Prüfgassystems beachten.

4	Gefäß für die Prüflösung, passend zur Laborwaage
5	Messkomponente in flüssiger Form
6	Deionisiertes Wasser, Reinheitsgrad PA-DI

7	Beheizte Gasleitung, 3 m lang (2063758)
8	Temperaturregler „HT40“ für beheizte Gasleitung (6037716)

4.6.5 Schutzausrüstung gegen Flusssäure (HF)

×	Bezeichnung	Anwendung
1	Komplette Schutzkleidung zum Schutz vor Flusssäure	Persönlicher Schutz
2	Notfall-Set für Arbeitsunfälle mit Flusssäure	

4.6.6 Computer

×	PC-Hardware	Anwendung
1	Mobiler PC – mit Betriebssystem „Microsoft Windows“ – mit RS-232-Schnittstelle	Kommunikation mit dem Gasanalysator
2	USB-RS232-Adapter [1]	
4	RS-232-Verlängerungskabel	

[1] Nur bei Bedarf (für PC ohne eingebaute RS-232-Schnittstelle).

4.6.7 Messtechnik

×	Bezeichnung	Anwendung
1	Multimeter	Justage
2	ESD-Armband (mit Krokodilklemme)	Schutz vor elektrostatischen Schäden
3	Druckmessgerät (6050323)	Prüfung des Luftdrucks bei Nullgasmessung
4	Flowmeter „Prüftool“ (2065740)	Test des Spülluftvolumens
5	Gaswarngerät	Für NH_3, HCL, HF

4.6.8 Schraubenschlüssel

mm	Innensechskant	Sechskant	Maulschlüssel	Drehmoment
1.5	●	–	–	–
2	●	–	–	–
2.5	●	–	–	–
3	●	–	–	–
4	●	–	–	–
5	●	●	–	–
5.5	–	●	–	–
7	–	●	–	–
8	–	–	●	–
12	–	–	●	–
24	–	–	●	–
36	–	–		●

inch [1]	Innensechskant	Sechskant	Maulschlüssel	Drehmoment
7/16	–	–	●	–
9/16	–	–	●	–

[1] Bei Bedarf.

4.6.9 Schraubendreher

mm / Form	Schlitz	Kreuzschlitz	
0,5 x 3,0	●		
Philips 1		●	
Philips 2		●	

4.7 Den Prüfaufbau planen

4.7.1 Einen Spülluftvorsatz einplanen (empfohlen)

- *Empfehlung:* In den Prüfaufbau einen Spülluftvorsatz integrieren.
  - *Entweder:* Einen Spülluftvorsatz vom Einbauort demontieren.
  - *Oder:* Einen separaten Spülluftvorsatz bereitstellen.

Der Spülluftvorsatz liefert während der Prüfmessung die aktuellen, exakten Werte für Druck und Temperatur. Dadurch müssen keine Ersatzwerte festgelegt werden.

4.7.2 Prüfgas und Prüfgassystem festlegen

- *Um die richtige Prüfgaskonzentration zu ermitteln:* Die Prüfgaskonzentration bei Service anfragen.
- Die passenden Prüfstoffe bereitstellen:
  - Messkomponente in flüssiger Form
  - Reines Wasser

5 Anwendung am Einsatzort

5.1 Den Prüfaufbau herstellen

5.1.1 Den Prüfaufbau montieren

WARNUNG: Stromschlag
Gefahr eines Stromschlags durch potenziell frei berührbare stromführende Teile (Küvettenring).
▶ Benutzung nur mit verbautem Gasanalysator und Lanze, Spülluftvorsatz o.ä. auf der anderen Seite.

Am Einbauort des Gasanalysators

1 Die Sende-Empfangseinheit, die Reflektoreinheit und die Auswerteeinheit des Gasanalysators demontieren.
2 Diese Teile zum Prüfaufbau transportieren.

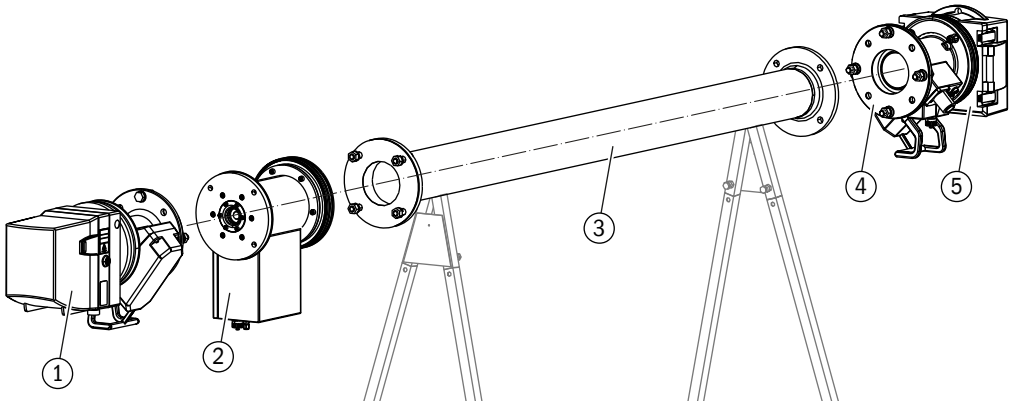
- Die Spülluftvorsätze können am Einbauort bleiben. (*Hinweis:* Es wird empfohlen, im Prüfaufbau einen Spülluftvorsatz zu verwenden – siehe „Einen Spülluftvorsatz einplanen (empfohlen)“, Seite 16).
- Die Reflektoreinheit kann am Einbauort bleiben, wenn eine separate Reflektoreinheit zur Verfügung steht.
- Wenn eine Lanzenversion verwendet wird muss eine separate Reflektoreinheit verwendet werden.
- Die Auswerteeinheit kann am Einbauort bleiben, wenn der Prüfaufbau direkt am Einbauort stehen wird und die Verbindungskabel lang genug sind.
- Möglicherweise ist es vorteilhaft, die Netzspannungsleitungen an externer Stelle zu lösen, damit sie am Prüfaufbau genutzt werden können.

Am Arbeitsplatz vor Ort

▶ Die technische Anforderungen an den Arbeitsplatz vor Ort beachten – siehe „Den Arbeitsplatz am Einsatzort organisieren“, Seite 12.

1 *Falls nötig:* Die Rohrelemente der messgasfreien Messstrecke zusammenbauen. Die Rohrelemente so zusammenfügen, dass kein Staub eindringen kann.
2 *Auf einer stabilen Arbeitsfläche oder einem Stativ:* Den Prüfaufbau zusammenbauen (siehe „Prüfaufbau (Beispiel)“).

Abb. 1: Prüfaufbau (Beispiel)

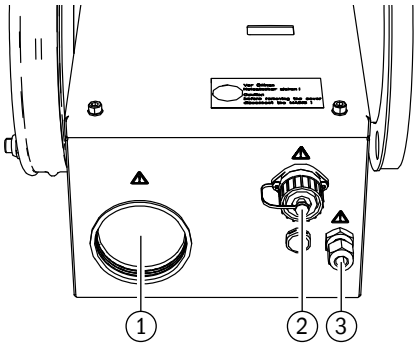


1	Sende-Empfangseinheit des Gasanalysators
2	GMK10
3	Messgasfreie Messstrecke (optional)
4	Spülluftvorsatz
5	Reflektoreinheit des Gasanalysators

5.1.2 GMK10 und Gasanalysator elektrisch installieren

- ▶ Prüfaufbau Gasleitungen verbinden und auf Dichtigkeit prüfen.
- ▶ Netzspannungsversorgung für Sende-Empfangseinheit und Auswerteeinheit herstellen.
- ▶ Die übrigen elektrischen Verbindungen des Gasanalysators herstellen (→ Betriebsanleitung des Gasanalysators).
- ▶ Netzkabel des GMK10 anschließen (siehe „Anschlüsse am GMK10-Gehäuse“).

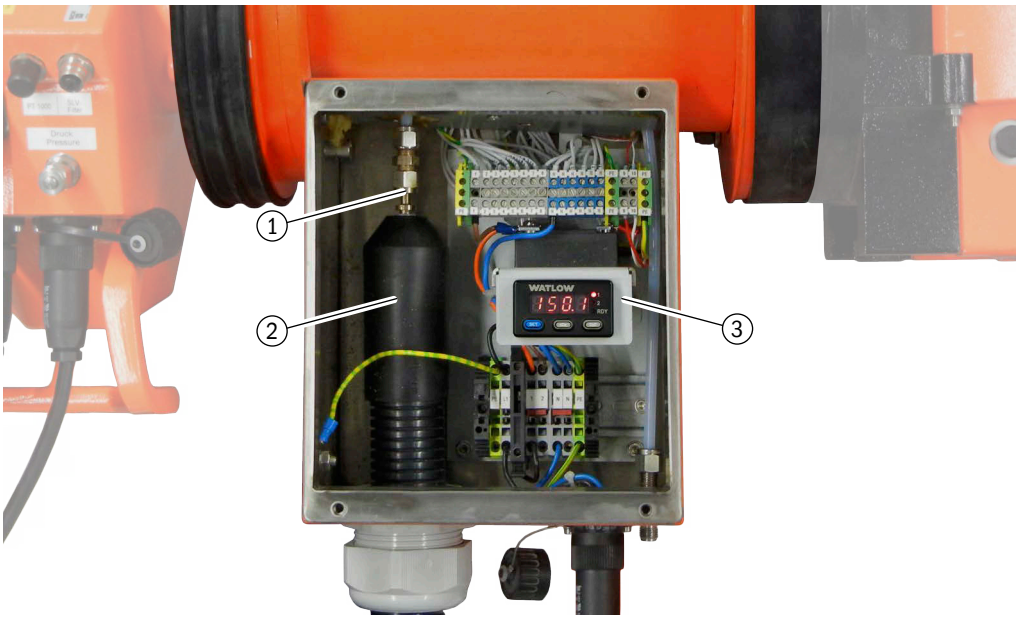
Abb. 2: Anschlüsse am GMK10-Gehäuse



1	Öffnung für beheizte Gasleitung
2	Steckanschluss für GMK10-Netzkabel (im Lieferumfang)
3	Gasaustritt

▶ Die Spezifikation der Netzspannung auf dem Typenschild beachten.

Abb. 3: GMK10-Gehäuse



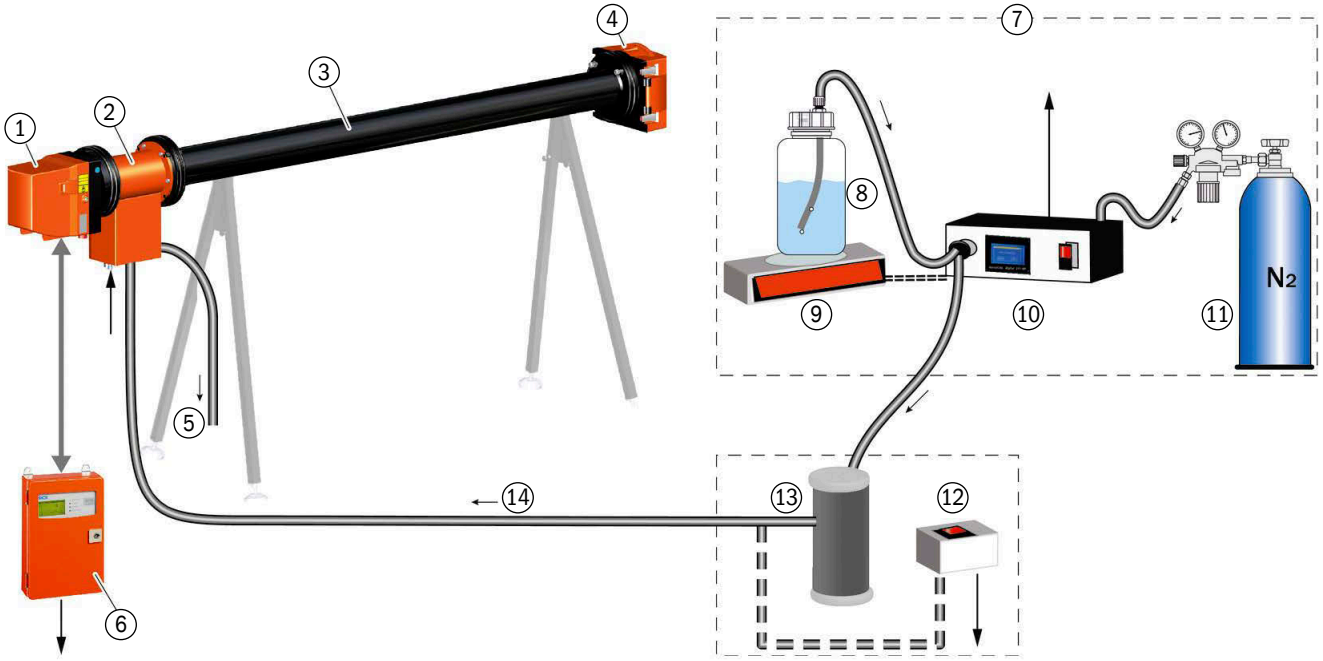
1	Prüfgaseintritt
2	Beheizte Gasleitung
3	Temperaturregler

5.1.3 Das Prüfgassystem installieren

- ▶ Das Prüfgassystem aufbauen und betriebsbereit machen (siehe Anleitung des Prüfgassystems).
- ▶ Die Nullgas-Druckflasche an das Prüfgassystem anschließen.
- ▶ Die beheizte Gasleitung installieren:
  - Den Gasaustritt des Verdampfers mit dem Prüfgaseintritt des GMK10 verbinden.
  - Die elektrischen Leitungen der beheizten Gasleitung am Prüfgassystem anschließen.
- ▶ Die Solltemperatur des Verdampfers auf 180 °C einstellen.

Für die beheizte Gasleitung kann alternativ ein separater Temperaturregler verwendet werden (Bestelldaten siehe „Zubehör für den Prüfaufbau“, Seite 30).

Abb. 4: Prüfaufbau mit Prüfgassystem, schematisch (Beispiel)



1	Sende-Empfangseinheit des Gasanalysators
2	GMK10
3	Messgasfreie Messstrecke
4	Reflektoreinheit des Gasanalysators
5	Messgasauslass, kundenseitig
6	Auswerteeinheit des Gasanalysators
7	Prüfgassystem
8	Gefäß für Prüflösung
9	Waage
10	Steuergerät des Prüfgassystems
11	Nullgas-Druckflasche
12	Temperaturregler des Verdampfers
13	Verdampfer
14	Beheizte Gasleitung

Abb. 5: Demonstrativer Prüfaufbau

1	Waage
2	Gefäß für Probenflüssigkeit (*hier:* mit Schutzhaube für HF)
3	Steuergerät des Prüfgassystems mit Schlauchpumpe
4	Verdampfer
5	Reflektoreinheit des Gasanalysators
6	Spülluftvorsatz [1]
7	GMK10
8	Beheizte Gasleitung (Verdampfer → GMK10)
9	Abgasleitung
10	Sende-Empfangseinheit des Gasanalysators
11	Auswerteeinheit des Gasanalysators
–	nicht abgebildet: Nullgas-Druckflasche (N_2) mit Druckregler

[1] Als Flanschadapter bei Prüfaufbauten ohne messgasfreie Messstrecke.

5.1.4 Gasanschlüsse herstellen

Prüfgas-Austritt anschließen

▶ Den Gasaustritt des GMK10 an eine sichere Stelle ableiten (Schlauch anschließen und mit einer Abgassammelleitung verbinden).

WARNUNG: Gesundheitsgefahren durch Prüfgas
Das verwendete Prüfgas ist möglicherweise gesundheitsschädlich.
▶ Den Gasaustritt an eine sichere Stelle ableiten.

HINWEIS: Verfälschung der Messung durch Druckeffekte
▶ Sicherstellen, dass der Gasaustritt ungehindert ist (kein Gegendruck, keine Druckschwankungen).

Überdruckspülung herstellen (bei Bedarf)

Wenn erwartet werden muss, dass während der Prüfmessung Staub oder Gase aus der Umgebung in die messgasfreie Messstrecke eindringen könnten:

1 Eine Druckluftflasche (mit Druckminderer) an den Gasanschluss der messgasfreien Messstrecke anschließen.
2 Die Druckluft-Zufuhr so einstellen, dass Umgebungsluft nicht in die messgasfreie Messstrecke eindringen kann.

5.1.5 Datenkommunikation herstellen

▶ Den PC mit dem Gasanalysator verbinden (siehe Betriebsanleitung des Gasanalysators).

5.2 Den Prüfaufbau in Betrieb nehmen

5.2.1 Sicherheitshinweise zum Prüfaufbau

WARNUNG: Möglicherweise gefährliches Prüfgas
Das Prüfgas ist möglicherweise gesundheitsschädlich und/oder umweltschädigend.
- Den Gasaustritt an eine sichere Stelle ableiten.
- Auf Gasdichtheit der Gaswege achten.
- *Bei der Messkomponente HF:* Die Sicherheitshinweise zur Handhabung von Flusssäure beachten und einhalten (siehe „Für Messkomponente HF: Arbeitsschutz organisieren/vorbereiten“, Seite 13).

WARNUNG: Offener Laserstrahl im demontierten Zustand
Wenn die Sende-Empfangseinheit in Betrieb genommen wird, ohne dass die Reflektoreinheit montiert ist, strahlt der Laserstrahl aus dem Prüfaufbau heraus. Augenkontakt mit dem Laserstrahl kann schwere Augenverletzungen verursachen.
- Den Prüfaufbau nur betreiben, wenn die Reflektoreinheit montiert ist.

5.2.2 Die Geräte betriebsbereit machen

- Die Netzspannungsversorgungen aktivieren für:
  - GMK10
  - Sende-Empfangseinheit des Gasanalysators
  - Auswerteeinheit des Gasanalysators
  - Verdampfer des Prüfgassystems
- *Im GMK10 einstellen:* Die Solltemperatur der Küvette am eingebauten Temperaturregler einstellen (Standardwert: 120 °C; maximal: 140 °C).
- *Wenn im Prüfaufbau kein Spülluftvorsatz integriert ist:*
  In der Auswerteeinheit einstellen:
  - Ersatzwert für Druck = 1013 hPa
  - Ersatzwert für Temperatur = Solltemperatur der Küvette
- *Am Prüfgassystem:*
  - Das Probengefäß mit reinem Wasser füllen.
  - Das Prüfgassystem einschalten.
  - Die Solltemperatur des Verdampfers auf 180 °C einstellen.
- Warten, bis alle Geräte die Betriebstemperatur erreicht haben und betriebsbereit sind.

Übliche Aufwärmzeit: Ca. 1 Stunde.

- Weitere Schritte sind geräteabhängig. Prozedur bei Service anfragen.

5.2.3 Optische Ausrichtung prüfen

- Den optischen Strahlengang des Prüfaufbaus prüfen und ausrichten (→ Betriebsanleitung des Gasanalysators).

5.2.4 Gasdichtheit prüfen

- Die Dichtheit der Gasverbindungen prüfen, wie in der betreffenden speziellen Schulung gelehrt.

5.3 Die Prüfung durchführen

5.3.1 Passendes Prüfgas erzeugen

- ▶ Die passende Prüfgaskonzentration (Sollwert) ermitteln: Bei Service anfragen.
- ▶ Das passende Prüfgas herstellen: Siehe Betriebsanleitung des Prüfgassystems.

HINWEIS:
Die H_2O-Konzentration des generierten Prüfgases darf nicht größer sein als 30 Vol.-%. Sonst könnte die GMK10-Küvette beschädigt werden.

5.3.2 GMK10 spülen

WARNUNG: Vergiftungsgefahr durch austretende Messgase
Wird ein Druck größer als 1 bar(g) aufgegeben können durch Bersten der Küvettenscheiben giftige Gase austreten und zu schweren Vergiftungen führen.
- ▶ Keinen Druck größer als 1 bar(g) aufgeben.
- ▶ Küvette nicht mit Blindstopfen beheizen.

1 *Am Prüfgassystem:*
   - ▶ Das Wassergefäß des Prüfgassystems mit reinem Wasser füllen.
   - ▶ Die Herstellung eines Prüfgases aus N_2 und H_2O starten.
2 In diesem Zustand den Prüfaufbau etwa 30 Minuten laufen lassen.

5.3.3 Den Gasanalysator vorbereiten

1 Das Prüfgassystems so einstellen, dass nur Nullgas (trocken) durch die GMK10-Küvette strömt.
2 Warten, bis der Messwert konstant bei „0“ bleibt.

5.3.4 Die Prüfmessung durchführen

Voraussetzungen

1 Das Prüfgas zuführen (Volumenstrom siehe „Technische Daten“, Seite 29).
2 Korrekte Prüfbedingungen prüfen:
   - Alle Geräte betriebsbereit und auf Betriebstemperatur
   - Gasaustritt korrekt angeschlossen

Prozedur

- ▶ *Am Prüfgassystem:* Jeweils die Herstellung des passenden Prüfgases starten.
- ▶ *Am Gasanalysator:*
   - Nullpunktabgleich durchführen.
   - Linearitätsprüfung durchführen.

5.3.5 Nach der Prüfmessung: Neutralen Zustand herstellen

Die passenden Spülzeiten richten sich nach der Messkomponente und der Konzentration der Messkomponente im Prüfgas.
▶ Die empfohlenen Spülzeiten für den aktuellen Anwendungsfall im Endress+Hauser Intranet ermitteln (URL siehe „Hersteller“, Seite 2).

1 Die Prüflösung durch reines Wasser ersetzen.
2 Abwarten, bis der Gasanalysator als Messwert „0.0“ anzeigt.
   »» In diesem Zustand den Prüfaufbau mindestens für die Dauer der empfohlenen Spülzeit weiter laufen lassen.
3 Den Sollwert im Prüfgassystem auf „0“ einstellen (um trockenes N_2 durch die GMK10-Küvette strömen zu lassen).
   »» In diesem Zustand den Prüfaufbau mindestens 30 Minuten mit Stickstoff und 20 Vol.-% Wasser weiter laufen lassen.
4 *Am Gasanalysator:* Den normalen Betriebsmodus aktivieren (siehe Betriebsanleitung des Gasanalysators).

6 Abbau und Wiederherstellung

6.1 Den Prüfaufbau demontieren

WARNUNG: Gefahren durch Kondensat
Wenn das Prüfgas Dämpfe enthält (feuchtes Prüfgas), kann beim Abkühlen im Gerät Kondensat entstehen, das korrosiv und gesundheitsschädlich sein kann.
- Korrosives Kondensat kann die Küvette und Gasleitungen beschädigen.
- Kondensat, das im Gerät bleibt, könnte später unerwartet austreten. Dadurch könnten Gesundheitsgefahren entstehen.

▶ *Vor dem Verpacken:* Das Prüfgas aus dem Gerät spülen (siehe „Nach der Prüfmessung: Neutralen Zustand herstellen“, Seite 24).

1 Gasanalysator und Prüfgassystem außer Betrieb nehmen.
2 Unverbrauchte Prüflösung sicher verpacken.
3 Die Netzspannungsversorgung zum GMK10 trennen.
4 Warten, bis GMK10 und Verdampfer abgekühlt sind.
5 Alle Verbindungen trennen. Gasanschlüsse mit Stopfen verschließen.
6 Den Prüfaufbau zerlegen und verpacken. Die vorhandenen Transportkoffer verwenden.

VORSICHT: Heiße Oberflächen
Im Betriebszustand sind die optischen Fenster des GMK10 bis zu 140 °C heiß.
▶ *Vor der Demontage:* GMK10 abkühlen lassen.

▶ Die optischen Fenster schützen (mitgelieferte Verschlusskappen verwenden).
▶ *Wenn vorhanden:* Die messgasfreie Messstrecke staubdicht verpacken.
▶ *Wenn beabsichtigt:* Die messgasfreie Messstrecke am Einsatzort einlagern.

Abb. 6: GMK10 im Transportkoffer

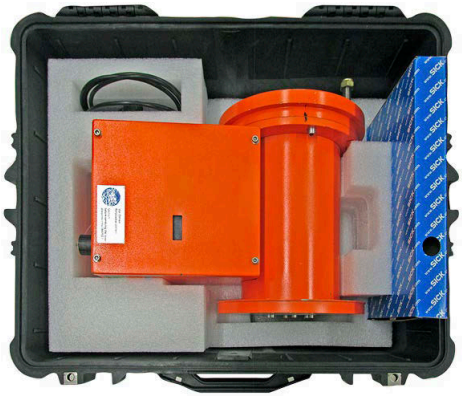


Abb. 7: GMK10-Zubehör im Transportkoffer

6.2 Den Gasanalysator wieder installieren

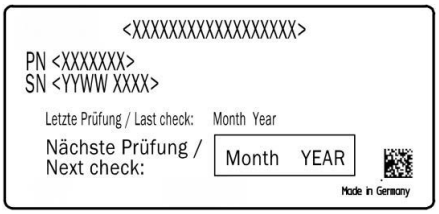
1 Den Gasanalysator wieder am Einbauort montieren.
2 Den Gasanalysator dort wieder in Betrieb nehmen (→ Betriebsanleitung des Gasanalysators).
   »» Nun erscheinen die Anzeigen des Messwertes wieder wie parametriert.

7 Instandhaltung (Hinweis)

GMK10 muss nach einer Verwendungszeit von jeweils 2 Jahren zur Wartung an das Herstellerwerk gesendet werden.

- *Vor jeder Verwendung:* Das Schild „Nächste Prüfung“ am Gehäuse prüfen (siehe Abb. 8).
- Den Termin prüfen und die Wartung einplanen. Das Gerät rechtzeitig an das Herstellerwerk senden.

Abb. 8: Schild „Nächste Prüfung“ (schematisch)



8 Störungsbeseitigung

8.1 Wenn das GMK10 überhaupt nicht funktioniert

Mögliche Ursache	Hinweise
Netzkabel ist nicht angeschlossen.	▶ Das Netzkabel und dessen Verbindungen prüfen.
Netzversorgung ist ausgefallen.	▶ Die Netzversorgung prüfen (z. B. Steckdose, externe Sicherungen).
Die interne Übertemperatur-Sicherung ist ausgelöst.	▶ GMK10 außer Betrieb nehmen und abkühlen lassen.

- Den eingeschalteten Zustand erkennt man daran, dass die Leuchtanzeigen des internen Temperaturreglers aktiv sind.
- Eine interne Netzsicherung ist nicht vorhanden.

8.2 Wenn die Messwerte offensichtlich falsch sind

Mögliche Ursache	Hinweise
Der Messgasaustritt ist blockiert.	▶ Den Schlauch am Messgasaustritt prüfen. ▶ *Wenn an eine Sammelstelle angeschlossen:* Prüfen, ob Gegendruck vorhanden ist.
Andere Ursache	▶ Weitere mögliche Störungsursachen bei Service anfragen.

9 Technische Daten

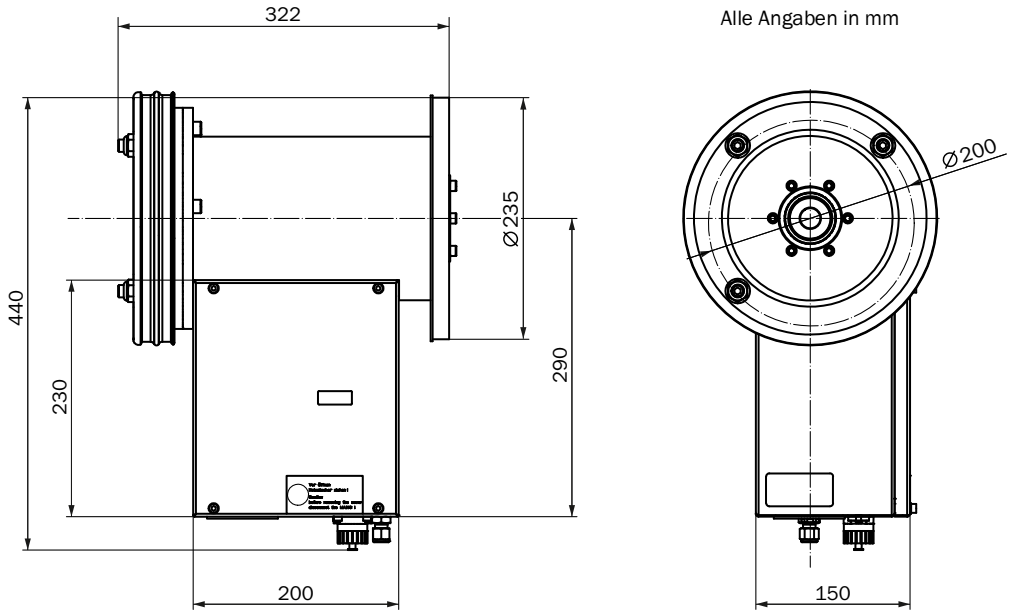
Allgemeine Daten	
Betriebstemperatur:	0 … +40 °C
Lagertemperatur:	−20 … +80 °C
Schutzart:	IP44
Feuchte (Umgebung):	0 … 90 %, nicht kondensierend
Gewicht:	14,7 kg

Energieversorgung	
Versorgungsspannung:	230 VAC *oder* 115 VAC (Typenschild beachten)
Leistungsaufnahme (max.):	610 VA

Küvette	
Länge:	150 mm
Innendurchmesser:	36 mm
Volumen:	0,16 l
Solltemperatur:	120 °C (max.: 140 °C)
Höchstzulässiger Eingangsdruck:	1 bar(g)
Typischer Durchfluss:	2 … 4 l/min
Aufheizzeit: [1]	1 Stunde
Zulässige Gase:	NH_3, HCl, HF, gasförmig oder aus wässriger Lösung, N_2, H_2O (bis 100 Vol.-%), in emissionstypischen Konzentrationen

[1] Bei 25 °C Umgebungstemperatur.

Abb. 9: Abmessungen



10 Bestelldaten

Weitere Bestellnummern siehe „Packlisten“, Seite 14.

10.1 Zubehör für den Prüfaufbau

Zubehör	Bestellnummer
Temperaturregler HT40 für Messgasleitung [1]	6037716

[1] Als Alternative verwendbar (siehe „Das Prüfgassystem installieren“, Seite 19).

HINWEIS:
In der Produktdokumentation des Temperaturreglers HT40 sind die Anschlusskontakte möglicherweise nicht richtig angegeben. Die richtigen Anschlusskontakte sind:
- für die Heizung: 1 + 2
- für den Temperaturfühler: 3 + 4

10.2 Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnummer
GMK10-System komplett 230 V	1071742
GMK10-System komplett 115 V	1076925
Koffer für GMK10	2077989
Koffer für GMK10-Zubehör	2077990
Messgasleitung, 3 m lang	2063758

8030995/AE00/V1-0/2024-09

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation