



**ING. ROLF HEUN**

Mess- Prüf- Regeltechnik GmbH  
Hufeisen 16

D-21218 Seevetal/Hittfeld

Tel. 0049-4105-5723-0

Fax. 0049-4105-5723-66

info@heun-messtechnik.com

# Füllstands-Meßsystem für Gastanks mit Datenfernübertragung

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeines

Systembeschreibung

Hardware-Komponenten

Blockschaltbild

Füllstands-Meßsystem

Wähleinrichtung

Modem

Software-Funktionen

Druckmeßsystem

Differenzdruckmeßsystem DE15

Drucktransmitter ME 61

Anlagenplan



## **Füllstandsmeßsystem für Gastanks mit Datenfernübertragung**

### **1. Allgemeines**

Flüssiggas hat für private und industrielle Anwendungen viele Vorteile und ist zudem eine preiswerte und umweltschonende Energie. Technische Gase sind heute für die industrielle Fertigung ein wichtiger Bestandteil.

Gasversorger betreiben Flüssiggastanks, die bei Bedarf befüllt werden müssen. Zu den Kunden zählen Krankenhäuser, Maschinenbau, Automobilbau usw. Es ist erforderlich, eine sichere Versorgung dieser Anlagen zu gewährleisten. Die Tanks werden im Rahmen vorgeplanter Versorgungsfahrten befüllt. Unterschreitet der Gasvorrat im Flüssiggastank einen bestimmten Füllstand, so muß der Kunde den Gasversorger informieren, damit die nächste Versorgungsfahrt kostengünstig eingeplant werden kann. Der Disponent wird bei der Tourenplanung die Befüllung der Kundenanlage einbeziehen.

Es gibt zur Zeit wenig Möglichkeiten, in regelmäßigen Abständen die Füllstände in den einzelnen Flüssiggastanks zu kontrollieren. Somit hat der Disponent wenig Möglichkeiten, eine genaue Anforderungen über die erforderliche Gasmenge zu bekommen und muß ständig einen gewissen Vorrat vorhalten.

## 2. **Systembeschreibung**

Das von Fischer Meß- und Regeltechnik GmbH entwickelte Füllstandsmeßsystem dient zur Messung, Übertragung und Archivierung der Füllstände von Flüssiggastanks. Das System wurde speziell für den Anbieter und Betreiber von Flüssiggastanks entwickelt, um ein leistungsfähiges und preiswertes System anbieten zu können.

Es werden beim Kunden kontinuierlich die Füllstände der Tankanlagen gemessen und überwacht. Wird ein vorher programmierter Füllstand unterschritten, so informiert das System automatisch den Gaslieferanten. Dadurch gewinnt der Disponent einen genauen Überblick über die Betriebsbereitschaft der Kundenanlagen und kann dadurch die Tourenplanung optimieren.

Das Meßsystem ist ausgelegt für max. 4 Gastanks mit Anzeige des Füllstandes und Gasdrucks. Es stehen für jeden Tank zwei programmierbare Schaltpunkte zur Verfügung. Bei Erreichen der Schaltpunkte wird das Alarmrelais betätigt. Gleichzeitig wird das Wählrelais betätigt und versucht über die Wähleinrichtung und Modem die Verbindung zum Gaslieferanten aufzubauen.

Am Gastank wird der Füllstand über den Differenzdruck gemessen. Ein zusätzlicher Drucktransmitter mißt den Gasdruck in der Anlage.

Die Berechnung des Füllstandes kann über die Tankgeometrie oder über eine Stützpunkttafel erfolgen. Die Stützpunkttafel ist für max. 20 Wertepaare pro Tank ausgelegt.

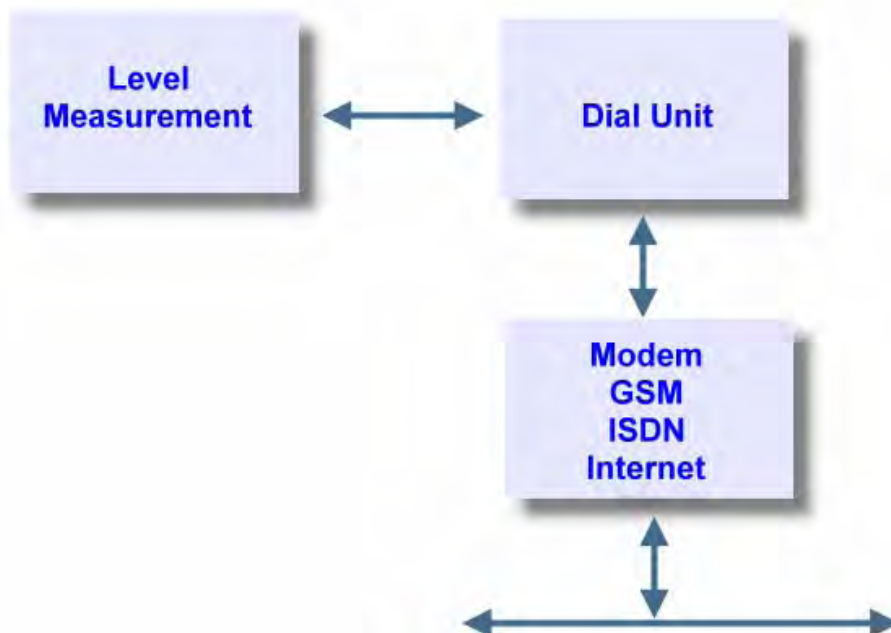
Der Füllstand, max. Volumen, Gasdruck und Gasart werden über eine serielle Schnittstelle RS232 zu einem PC oder Leitsystem übertragen. Die Daten können auch über Draht (Modem) oder Funk (GSM-Modem) abgerufen werden. Mit einer leistungsfähigen PC-Software kann der Betreiber über ein Modem die Stationen anwählen. Ebenfalls kann das Programm bei einem Anruf von einer Kundenstation die Verbindung aufbauen.

Das Programm liefert den Füllstand, max. Volumen, Gasdruck und Gasart der angeschlossenen Tanks und speichert die Daten in eine dBASE-Datei. Diese Daten können mit einem entsprechendem Programm wie Excel oder Access weiter verarbeitet werden.

### 3. Hardware-Komponenten

Die Baugruppen des Füllstandsmeßsystemes werden in einen Schaltschrank aus Stahlblech montiert. Es beinhaltet das Füllstandsmeßsystem, die Wähleinrichtung und das Modem. Alle Anschlüsse sind auf Klemmen zugänglich.

#### 3.1 Blockschaltbild



### 3.2 Füllstandsmeßsystem

Das Füllstandsmeßsystem besteht aus einem Auswertegerät mit Terminalbaugruppe und den für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Sensoren. Auf dem Auswertegerät sind Mikrocontroller, Speicher für Programm, Daten und Parameter, analoge Signalaufbereitung und die Stromversorgung implementiert.

#### Technische Daten Auswertegerät

- Mikrocontroller aus der MCS51-Familie
- Programmspeicher 64 KByte EPROM
- Datenspeicher 32 KByte RAM
- Parameterspeicher 512 Byte EEPROM für Tankdaten und Stützpunkttabelle
- 8 analoge Strom-/Spannungseingänge 0/4 ... 20 mA oder 0 ... 10V
- Auflösung 10 Bit
- Schnittstelle für Terminal-Anschluß
- Schnittstelle RS232 für Modemanschluß
- Watch-Dog
- 1 x Relais als potentialfreien Kontakt für ext. Alarm (Wechsler)
- 1 x Relais als potentialfreien Kontakt für Wählgerät (Schließer)
- Stromversorgung 230 VAC

#### Technische Daten Terminalbaugruppe

- Anzeige 4 x 20 Zeichen mit Hintergrundbeleuchtung
- 16 Tasten(Ziffern und Funktionstasten) mit Folienabdeckung nach Kundendesign
- Schutzart IP54 (Option IP65)

### 3.3 Wähleinrichtung

Die Wähleinrichtung ist eine elektronische Einrichtung zur Anschaltung der Auswerteelektronik (Füllstandsmeßsystem) an das Modem. Der Verbindungsaufbau kann entweder über eine ext. Anwahl durch das Leitsystem des Disponenten erfolgen oder durch das Wählgerät selbst. Dabei wird von der Auswerteelektronik ein potentialfreier Kontakt geliefert. Die Rufnummer der gewünschten Verbindung wird in einen Parameterspeicher des Wählgerätes gespeichert. Diese Rufnummer ist nur durch das Leitsystem des Disponenten zu ändern. Nach erfolgtem Verbindungsaufbau werden die aktuellen Füllstände übertragen. Die Verbindung wird nach erfolgter Datenübertragung vom Leitsystem des Disponenten beendet.

### 3.4 Modem

Das Modem wird mit in den Schaltkasten montiert und ist Bestandteil des Lieferumfangs. Es können analoge Modems, ISDN-Modems oder GSM-Modems (Funkmodems) verwendet werden.



#### 4. Software-Funktionen

Für die Füllstandsfernübertragung wird ein Monitorprogramm geliefert, Systemvoraussetzung sind Windows 95/98.

Der Gas-Überwachungsmonitor dient sowohl der Konfiguration der Wähleinrichtungen und der Gas-Überwachungsgeräte, als auch deren Abfrage.

Die Überwachungsanlagen können sowohl über eine direkte serielle Verbindung, als auch über eines der in Abschnitt 3.4 beschriebenen Modems mit Wähleinrichtung angesprochen werden.

Es besteht die Möglichkeit, die Telefonnummern sämtlicher erreichbarer Tankanlagen in einer Datenbank zu sammeln, aus der sie bei der Anwahl übernommen werden können.

Im passiven Modus können die einzelnen Tankstationen manuell angewählt und einzeln abgefragt werden. Weiterhin können die Tankgeometriedaten vom Monitor aus abgefragt, geändert, sowie als Datei auf der Festplatte gesichert werden.



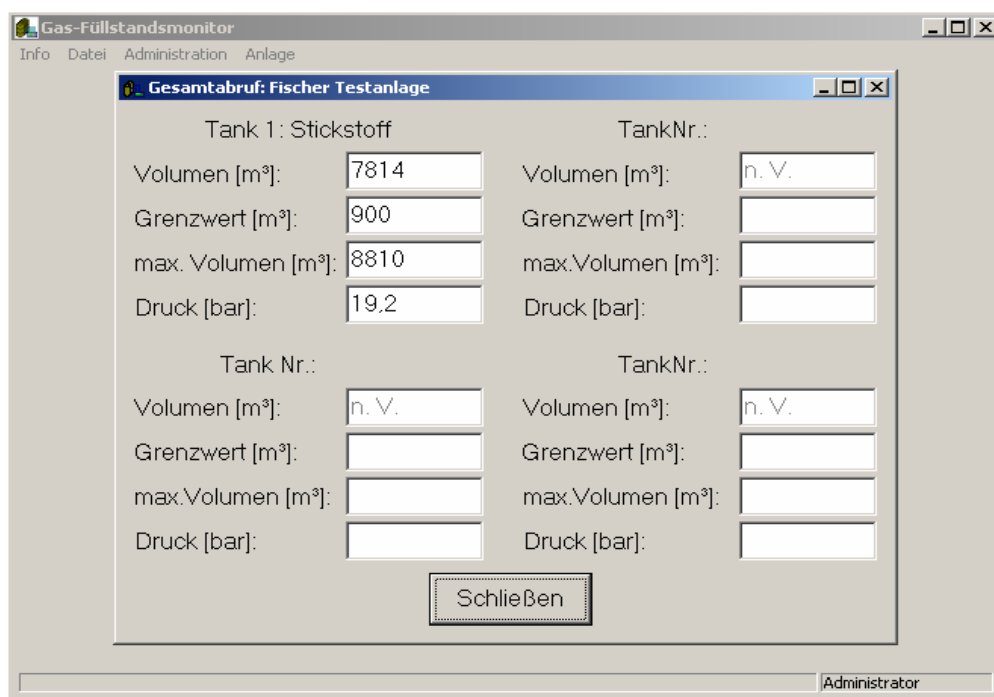
Im Automatikmodus können die Tankstationen bis zu viermal täglich nach vorgegebenen Zeiten automatisch abgefragt werden. In der Anlagendatei werden die Abfragezeiten vorgegeben.

Im Antwortmodus werden bei eingehendem Anruf einer Tankstation automatisch deren Tankstände abgefragt und mit der aktuellen Uhrzeit und dem Stationsnamen (ID-Nr.) in einer Datenbank abgespeichert.

Programmeinstellungen und Parameterveränderungen können nur vom Administrator vorgenommen werden. Ebenfalls richtet der Administrator die Anwender (Bediener) ein. Der Zugang für Administrator und Anwender sind durch ein Paßwort geschützt.



In der Logdatei werden alle Programmänderungen durch den Administrator, An- und Abmeldungen durch den Bediener und Tankabfragen gespeichert. Damit ist ein lückenloser Nachweis aller Betriebszustände des PC's beim Disponenten möglich.







**ING. ROLF HEUN**

Mess- Prüf- Regeltechnik GmbH  
Hufeisen 16

D-21218 Seevetal/Hittfeld

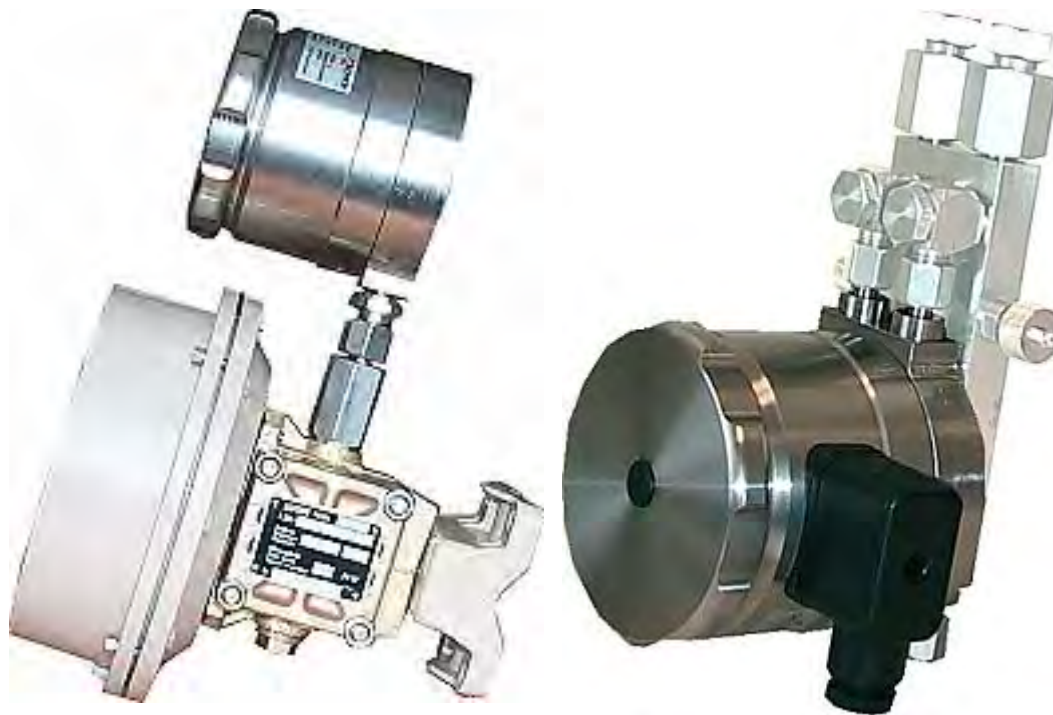
Tel. 0049-4105-5723-0

Fax. 0049-4105-5723-66

info@heun-messtechnik.com

## 5. Druckmeßsystem

Die Füllstandsmessung der drucküberlagerten Gastanks erfolgt über ein Differenzdruckmeßsystem DE15. Der Systemdruck wird mit einem integrierten Drucktransmitter ME61 gemessen



## 5.1 Differenzdruckmeßsystem DE15

DE15-1	Differenzdrucktransmitter
DE15-2	Differenzdrucktransmitter mit integrierter Systemdruckmessung
DE15-3	Programmierbarer Differenzdrucktransmitter mit integrierter Systemdruckmessung

### 5.1.1 Differenzdruckmeßsystem DE15-1

Differenzdrucktransmitter für Füllstandsmeßsysteme (technische Gase)

- Installationsfreundliche Montagemöglichkeit durch verschiedene Adapter
- Robustes korrosionsbeständiges Feldgehäuse
- Einseitige Überlastbarkeit bis zum zulässigen statischen Druck

#### Technische Daten Differenzdrucktransmitter DE15-1

Meßsystem	Membranmeßsystem mit induktiver Meßwegumwandlung, Öl- und fettfrei für Sauerstoffanwendung
Meßbereiche	0 ... 60 mbar bis 0 ... 1,6 bar
Nenndruck des Meßsystems	PN 40
Max. stat. Betriebsdruck	PN 40
Max. Druckbelastung	einseitig überdrucksicher bis zum Nenndruck des Meßsystems, + und – seitig, unterdrucksicher
Zul. Umgebungstemperatur	- 20°C ... + 70°C
Zul. Medientemperatur	- 20°C ... + 70°C
Schutzart	IP 65 nach DIN 40 050
Einbaulage	senkrecht
Linearität	< 1% FS
Hysterese	< 0,5% FS

#### Elektrische Daten

Elektrische Anschlußart	Zweileiter
Betriebsspannung	24 VDC +/- 10%
Ausgangssignal	4 ... 20 mA
Bürde bei Nennspannung	max. 450 Ohm
Strombegrenzung	ca. 26 mA
Nullpunktverstellung	ca. 20 % FS
Steilheitsverstellung	ca. 20 % FS



**ING. ROLF HEUN**

Mess- Prüf- Regeltechnik GmbH  
Hufeisen 16  
D-21218 Seevetal/Hittfeld  
Tel. 0049-4105-5723-0  
Fax. 0049-4105-5723-66  
info@heun-messtechnik.com

### **Anschluß**

Elektrische Anschlüsse	Kabelanschlußdose, 6-polig
Druckanschluß	Innengewinde G ¼ Schneidringverschraubung 10 mm

### **Werkstoffe**

Druckkammer	Chromnickel Stahl 1.4404
Elektronikgehäuse	Chromnickel Stahl 1.4404
Meßmembran	Elastomer EPDM
Mediumberührte Innenteile	1.4301, 1.4310
Gewicht	ca. 2,8 kg

### **5.1.2 Differenzdruckmeßsystem DE15-2**

Differenzdrucktransmitter mit integrierter Systemdruckmessung für Füllstandsmeßsysteme (technische Gase)

- Integrierte Systemdruckmessung
- Installationsfreundliche Montagemöglichkeit durch verschiedene Adapter
- Robustes korrosionsbeständiges Feldgehäuse
- Einseitige Überlastbarkeit bis zum zulässigen statischen Druck

### **Technische Daten Differenzdrucktransmitter DE15-2**

Meßsystem	Membranmeßsystem mit induktiver Meßwegumwandlung, Öl- und fettfrei für Sauerstoffanwendung
Meßbereiche	0 ... 60 mbar bis 0 ... 1,6 bar
Nennndruck des Meßsystems	PN 40
Max. stat. Betriebsdruck	PN 40
Max. Druckbelastung	einseitig überdrucksicher bis zum Nennndruck des Meßsystems, + und – seitig, unterdrucksicher
Zul. Umgebungstemperatur	- 20°C ... + 70°C
Zul. Medientemperatur	- 20°C ... + 70°C
Schutzart	IP 65 nach DIN 40 050
Einbaulage	senkrecht
Linearität	< 1% FS
Hysterese	< 0,5% FS

### **Elektrische Daten**

Elektrische Anschlußart	Zweileiter
Betriebsspannung	24 VDC +/- 10%
Ausgangssignal	4 ... 20 mA
Bürde bei Nennspannung	max. 450 Ohm
Strombegrenzung	ca. 26 mA

Nullpunktverstellung	ca. 20 % FS
Steilheitsverstellung	ca. 20 % FS

#### **Anschluß**

Elektrische Anschlüsse	Kabelanschlußdose, 6-polig
Druckanschluß	Innengewinde G ¼ Schneidringverschraubung 10 mm

#### **Werkstoffe**

Druckkammer	Chromnickel Stahl 1.4404
Elektronikgehäuse	Chromnickel Stahl 1.4404
Meßmembran	Elastomer EPDM
Mediumberührte Innenteile	1.4301, 1.4310
Gewicht	ca. 2,8 kg

### **5.1.3 Differenzdruckmeßsystem DE15-3**

Programmierbarer Differenzdrucktransmitter mit integrierter Systemdruckmessung für Füllstandsmeßsysteme (technische Gase)

- Programmierbarer Meßbereich, dadurch schnelle Anpassung an verschiedene Gasarten und Tankgrößen
- Integrierte Systemdruckmessung
- Installationsfreundliche Montagemöglichkeit durch verschiedene Adapter
- Robustes korrosionsbeständiges Feldgehäuse
- Einseitige Überlastbarkeit bis zum zulässigen statischen Druck

#### **Technische Daten Differenzdrucktransmitter DE15-3**

Meßsystem	Membranmeßsystem mit induktiver Meßwegumwandlung, Öl- und fettfrei für Sauerstoffanwendung
Meßbereiche	0 ... 700 mbar, 0 ... 1,6 bar, 0 ... 2,5 bar Programmierbar über interne Tastatur mit LC-Anzeige Turn Down 3 : 1
Nenndruck des Meßsystems	PN 40
Max. stat. Betriebsdruck	PN 40
Max. Druckbelastung	einseitig überdrucksicher bis zum Nenndruck des Meßsystems, + und – seitig, unterdrucksicher
Zul. Umgebungstemperatur	- 20°C ... + 70°C
Zul. Medientemperatur	- 20°C ... + 70°C
Schutzart	IP 65 nach DIN 40 050
Einbaulage	senkrecht

Linearität	< 1% FS
Hysterese	< 0,5% FS

### Elektrische Daten

Elektrische Anschlußart	Zweileiter
Betriebsspannung	24 VDC +/- 10 %
Ausgangssignal	4 ... 20 mA
Bürde bei Nennspannung	max. 450 Ohm
Strombegrenzung	ca. 26 mA
Nullpunktverstellung	digitale Nullpunktkalibrierung (Offset)
Steilheitsverstellung	integrierte digitale Meßbereichsanpassung Kalibrierung über interne Tastatur

### Anschluß

Elektrische Anschlüsse	Kabelanschlußdose, 6-polig
Druckanschluß	Innengewinde G ¼ Schneidringverschraubung 10 mm

### Werkstoffe

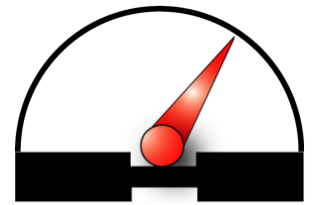
Druckkammer	Chromnickel Stahl 1.4404
Elektronikgehäuse	Chromnickel Stahl 1.4404
Meßmembran	Elastomer EPDM
Mediumberührte Innenteile	1.4301, 1.4310
Gewicht	ca. 2,8 kg

### 5.2 Systemdrucktransmitter ME61

Meßbereiche	0 ... 16 bar, 0 ... 25 bar, 0 ... 40 bar
Überdrucksicherheit	2 fach
Linearität	< 1% FS
Hysterese	< 0,5% FS
Zul. Umgebungstemperatur	-20° ... +70°C
Zul. Mediumtemperatur	-20° ... +70°C

### Elektrische Daten

Elektrischer Anschluß	Zweileiter
Betriebsspannung	24 VDC +/- 10%
Ausgangssignal	4 ... 20 mA
Bürde bei Nennspannung	450 Ohm



**ING. ROLF HEUN**

Mess- Prüf- Regeltechnik GmbH  
Hufeisen 16  
D-21218 Seevetal/Hittfeld  
Tel. 0049-4105-5723-0  
Fax. 0049-4105-5723-66  
info@heun-messtechnik.com

Strombegrenzung	4 ... 20 mA
Temperaturdrift Nullpunkt	0,4% FS/10°K
Temperaturdrift Meßbereich	0,05% FS/10°K

### Anschluß

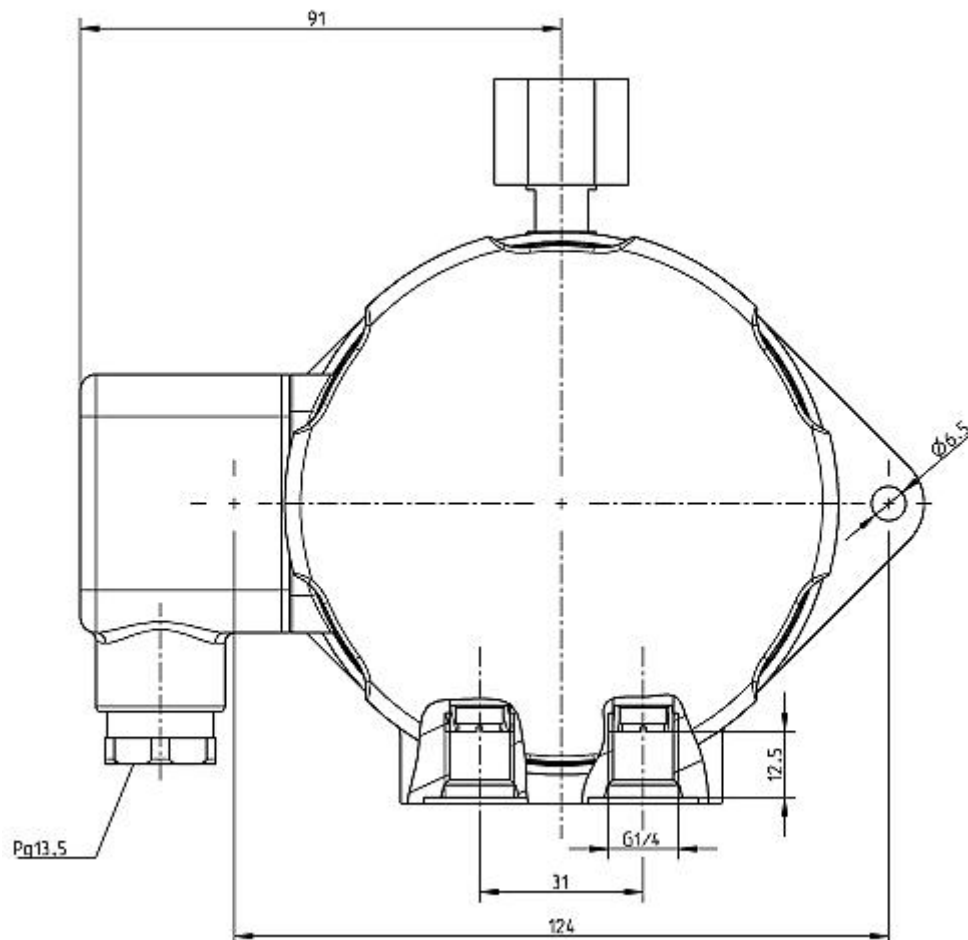
Elektrischer Anschluß	Steckanschluß nach DIN 43 650
Druckanschluß	Anschlußzapfen G1/2 A

### Meßsystem

Keramikmeßzelle

### Werkstoffe

Mediumberührte Teile	Chrom-Nickel-Stahl 1.4305, Dichtung: Viton
Gehäuse	Chrom-Nickel-Stahl 1.4305





**ING. ROLF HEUN**

Mess- Prüf- Regeltechnik GmbH  
Hufeisen 16

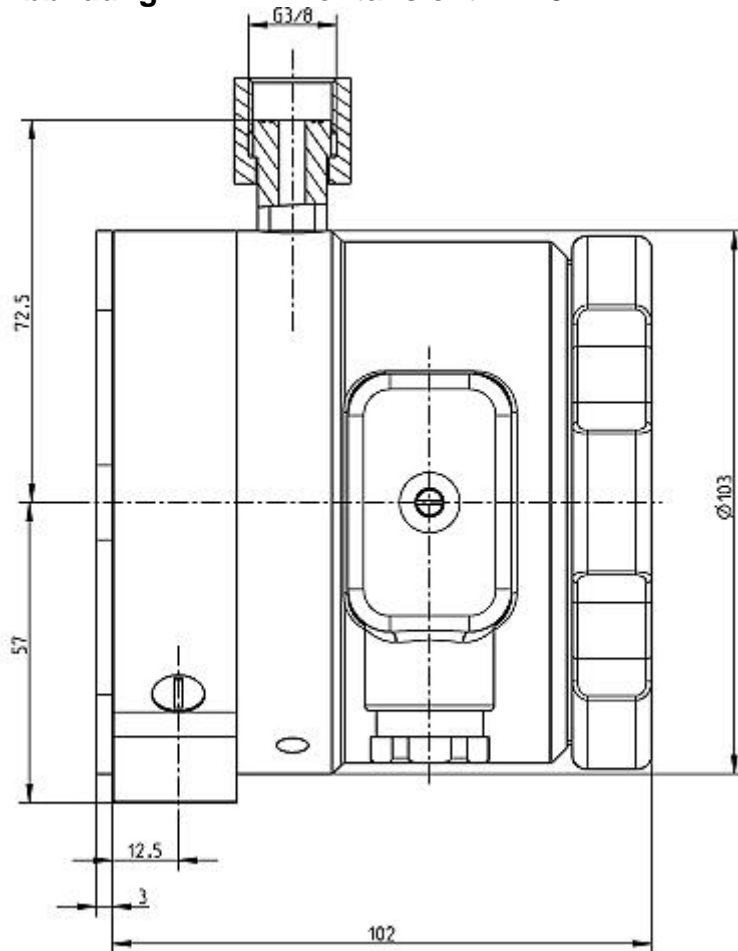
D-21218 Seevetal/Hittfeld

Tel. 0049-4105-5723-0

Fax. 0049-4105-5723-66

info@heun-messtechnik.com

**Abbildung 1: Frontansicht DE15**



**Abbildung 2: Seitenansicht DE15**



**ING. ROLF HEUN**

Mess- Prüf- Regeltechnik GmbH  
Hufeisen 16

D-21218 Seevetal/Hittfeld

Tel. 0049-4105-5723-0

Fax. 0049-4105-5723-66

info@heun-messtechnik.com

