

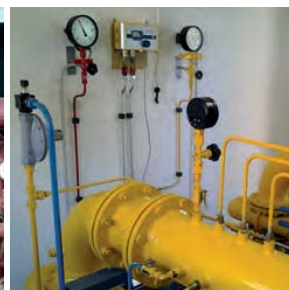


### Messparameter

- Relativdruck
- Absolutdruck
- Differenzdruck
- Barometerstand
- Temperatur

### Anwendungen

- Störungsanalyse im Gasnetz
- Überwachung in Gasdruck-Regel und Messanlagen
- Rohrnetzberechnung
- Dichtheitsprüfung G469 / W400-2



# ESS3

Mess- und Prüfgeräte zur  
Rohrnetzüberwachung

## Geräte und Systeme zur Rohrnetzüberwachung (1)

Die UNION Instruments GmbH ist ein traditionsreiches, bereits 1919 gegründetes deutsches Unternehmen für Messtechnik. Die verschiedenen Gerätelinien und Systeme finden ihren Einsatz

- Geräteserie ESS3 (Datenlogger) und DPK3 (Messkoffer) zur Prüfung und Überwachung von Rohrnetzen in der Gas- und Wasserversorgung und anderen Bereichen
- Geräteserie CWD (Kalorimeter) zur Bestimmung des Energieinhalts von Gasen und
- Geräteserie INCA (Gasanalytoren) zur Bestimmung der Zusammensetzung von Gasen.

Diese Broschüre beschreibt die Gerätetechnik ESS3 und DPK3. Für die anderen Geräteserien stehen gleichartige Broschüren zur Verfügung.

### ESS3 und DPK3 auf einen Blick

Die Geräte der Serie ESS3 (Elektronischer Speicher Schreiber, 3. technische Generation) und DPK3 (Druckprüfkoffer) dienen zur Messung von Druck, Differenzdruck, Temperatur und Menge in Versorgungsnetzen für Gas, Wasser und anderen Medien. Eine Übersicht zeigt Bild 1.

Die batteriebetriebenen Geräte sind modular aufgebaut und bestehen jeweils aus den Komponenten Bedieneinheit (Gehäuse, Prozessor, Software und Display), Sensor(en), und Batterie. Die Geräte sind zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Zonen 1 und 2) zugelassen und in Schutzklassen bis IP 68 ausgeführt.

Die Bedieneinheiten mit ein oder zwei radialen Sensoranschlüssen (Typen R1 und R2) oder einem axialen Sensoranschluss (Typ A1) sind weitgehend baugleich. Bild 2 (oben) zeigt den Typ R1. Die spezielle Bedieneinheit S4 (Bild 2, unten) bietet vier senkrechte Sensoranschlüsse und erlaubt den leichten Aufbau von Systemen.

Eine Lithium-Batterieeinheit ermöglicht unter üblichen Bedingungen einen Betrieb über viele Jahre. Der Batteriestatus wird ständig überwacht.

Die Software TfsWin III (Transferspeicher) ist Windows-basiert. Die Bedienung des Gerätes kann wahlweise mit dieser Software über PC und die IrDA-Schnittstelle oder alternativ über die Tastatur erfolgen.

Technische Daten zeigt Bild 3.

Geräteart	Gerätebezeichnung	Geräteausführung
Datenlogger für Druck oder Temperatur	ESS3 R1	Bedieneinheit mit einem radialen Sensoranschluss
	ESS3 R2	Bedieneinheit mit einem radialen Sensoranschluss sowie einem Temperaturfühler
	ESS3 A1	Bedieneinheit mit einem axialen Sensoranschluss
	ESS3 S4	Bedieneinheit mit vier senkrechten Sensoranschlüssen
Druckprüfkoffer	DPK3	Messkoffer für mobile Druck- und Dichtheitsprüfungen
Sensoren	Druck-sensoren	12 Varianten für verschiedene Druckbereiche
	Temperatur-sensoren	6 Varianten für verschiedene Temperaturbereiche und in verschiedenen Ausführungen

Bild 1: Geräteserie ESS3 und DPK3



Bild 2: ESS3 R1 (oben) und ESS3 S4 (unten)

## Datenlogger

Datenlogger sind prozessorgesteuerte Speichereinheiten zur getakteten Aufnahme von Daten und deren Ablage in einem Speichermedium für nachfolgende Analysen und zur langfristigen Dokumentation. Datenlogger bestehen in der Regel aus einer messtechnischen Hardware mit integriertem Sensor, einem Gateway zur Umwandlung der analogen Sensormesswerte wie Druck oder Temperatur in digitale Form, Speichereinheit sowie einer Bedien- und Anzeigeeinheit (HMI, Human Machine Interface).

### Geräte und Systeme zur Rohrnetzüberwachung (2)



	Datenlogger (Bedieneinheiten)		
	ESS3 R1 bzw. A1	ESS3 R2	ESS3 S4
<b>Anwendung</b>	Messung und Speicherung von Daten (Druck und Temperatur) für Störanalysen, Überwachung von Rohrnetzen und Gasdruck-Regelanlagen	Gerät zur Messung und Speicherung von Daten (Druck und Temperatur) aus Dichtheitsprüfungen	System zur Messung und Speicherung von Daten (Druck und Temperatur) aus Pump- und Druckregelstationen sowie zur Alarmsignalisierung
<b>Sensoranschlüsse</b>	ein radialer Sensoranschluss (M30) zur Aufnahme von einem Druck- oder Temperatursensor	ein radialer Sensoranschluss (M30) zur Aufnahme von einem Druck- oder Temperatursensor sowie ein Anschluss für einen Temperatur-Stabfühler mit 4 m Kabel	Vier senkrechte Sensoranschlüsse (M30) zur Aufnahme von 1-4 Druck- oder Temperatursensoren; bis zu 6 binäre Eingänge (Reed, NAMUR)
<b>Ex-Schutzklasse</b>	 II 2G Ex ib IIC T4 Gb		 II 2G Ex ib IIB T4 Gb
<b>Schutzklassen, Gehäuse</b>	Abhängig vom Sensor: IP 67 bei Relativdruck IP 68 bei Absolut- und Differenzdruck sowie Temperatur B x H x T [mm]: 108 x 162 x 80 Gewicht [kg]: 1,2		IP 54 B x H x T [mm]: 286 x 169 x 99 Gewicht [kg]: 3,5
<b>Messbereiche Drucksensoren</b>	Relativdruck: 0 ... 100/250 mbar sowie 0 ... 1/2,5/10/25/100 bar Differenzdruck: 0 ... 100 mbar, 0 ... 1/10 bar Weitere Messbereiche auf Anfrage		
<b>Messbereiche Temp.-sensoren</b>	-10 °C ... +40 °C sowie -30 °C ... +150 °C		
<b>Messtakt</b>	125 ms ... 6 h	375 ms ... 6 h	500 ms ... 6 h
<b>Messgenauigkeit</b>	abhängig vom Sensor (bis zu 0,05 % MBE)		
<b>Auflösung</b>	bis zu 0,004 % MBE		
<b>Kommunikations-schnittstellen</b>	IrDA; Display; Tastatur		IrDA; Display; Tastatur
<b>Betriebsdaten</b>	Batteriebetrieb bis zu 8 Jahre		Batteriebetrieb bis zu 10 Jahre
<b>Displayanzeige</b>	Ist-Wert; Maximum- und Minimum-Wert sowie Differenzwert Speicherauslastung und Batteriestatus		
<b>Einstellungen</b>	Uhrzeit und Datum; obere und untere Alarmschwelle; Mittelung (2 ... 600 Werte); Auflösung; Messortname (29 Zeichen); Speicherverfahren (rollierend/statisch)		
<b>Bedienung</b>	mittels Menü über Tastatur mittels TfsWin III-Software über IrDA-Schnittstellenkabel		
<b>Speicherung</b>	250.000 Datum-Zeit-Werte/512 kB		2.000.000 Datum-Zeit-Werte/4 MB
<b>Typische Reichweite</b>	2 Jahre (durch Datenkompression)	1 Jahr (durch Datenkompression)	8 Jahre (durch Datenkompression)
<b>Software</b>	TfsWin III für Parametrierung, Darstellung, Analyse und Archivierung der Daten		

Bild 3: Technische Daten

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Laboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-K-15055-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



### IrDA-Schnittstelle

Eine IrDA-Schnittstelle ist eine leistungsfähige und schnelle Alternative zu den bekannten seriellen Schnittstellen. Sie dient der kabellosen (wireless) Punkt-zu-Punkt-Datenübertragung mittels infrarotem Licht. Die Schnittstelle wurde von der Infrared Data Association (Zusammenschluss mehrerer Unternehmen) standardisiert.

Besondere Merkmale sind ein vergleichsweise hoher Datendurchsatz, ein geringer Energieverbrauch und der Einsatz im Nahbereich Sichtverbindung.

## Druckprüfkoffer DPK3 für mobile Dichtheitsprüfungen


### Anwendung und technische Daten

Der Druckprüfkoffer DPK3 dient den Dichtheitsprüfungen an Gas- und Wasserleitungen gemäß DVGW G469:2010 (B3- und C3-Verfahren) und W400-2 sowie für mobile Druck- und Dichtheitsprüfungen an Rohrleitungen, Abwasserkanälen, Fernwärmeleitungen und Druckbehältern (EN 805, VdTÜV 1051, AGFW FW 602).

#### Lieferumfang

Koffer, eingebauter Drucker und Ersatzpapierrolle  
 Datenlogger ESS3 mit oder ohne Temperaturfühler  
 Netzgerät; IrDA-Schnittstellenkabel  
 PC-Software TfsWin III  
 Anschlussschlauch 2 m (Minimess)  
 Adapter G1/2 auf Minimess  
 Betriebsanleitung

#### Schutzklassen

Gehäuse (abhängig vom Sensor):  
 IP 67 (Relativdruck)  
 IP 68 (Absolut- und Differenzdruck)  
 IP 68 (Temperatur)  
 Ex-Schutz:  II 2G Ex ib IIC T4 Gb

#### Funktionsumfang

Siehe hierzu Bild 4



Bild 5: Druckprüfkoffer

#### Der Koffer

Gehäuseklasse IP 54  
 Ex-Schutz Kein Ex-Schutz  
 B x H x T [mm] 412/390/135  
 Gewicht [kg] 4,2

		Druckprüfkoffer DPK3 (Funktionsumfang)
1	Displayanzeige	Ist-Wert Maximum- und Minimum-Wert sowie Differenzwert Speicherauslastung und Batteriestatus
2	Einstellungen	Uhrzeit und Datum obere und untere Alarmschwelle Mittelung (2 ... 600 Werte) Messwertauflösung bis zu 25.000 Schritte mit Messwertreduktion zur Speicherschonung Messort-Name (29 Zeichen) Speicherverfahren (rollierend/statisch)
3	Messtakt	375 ms ... 6 h
4	Auflösung	1 mbar bei Messbereich 25 bar
5	Bedienung	mittels Menü (über Tastatur) mittels TfsWin III-Software (über IrDA-Schnittstellenkabel)
6	Speicherung	250.000 Datum-Zeit-Werte/512 kB typische Reichweite: 1 Jahr/ca. 50 Druckprüfungen (durch Datenkompression)
7	Software	TfsWin III für Parametrierung, Darstellung, Analyse und Archivierung der Daten

Bild 4: Funktionsumfang des Druckprüfkoffers

G469 ist ein Arbeitsblatt aus dem Regelwerk des DVGW und behandelt die für Leitungen und Anlagen der Gasversorgung anwendbaren Druckprüfverfahren. Weiterhin wird festgelegt, welche Gerätetechnik zur Prüfung zugelassen ist. Die gültige Fassung des G469 stammt aus dem Jahr 2010.

W400 ist ein Arbeitsblatt aus dem Regelwerk des DVGW und behandelt Themen zu Wasser- und Abwasser-Verteilungsanlagen: W 400-1 (Planung), W 400-2 (Betrieb und Instandhaltung) sowie W 400-3 (Betrieb und Instandhaltung).

### Steuerung, Software, Ergebnisdarstellung

Die vom Sensor gelieferten Daten werden bereits im Sensorgehäuse von einer hochintegrierten Elektronik verarbeitet. Sie gelangen dann zur Anzeige auf das Display und gleichzeitig über ein einstellbares Filter in den Speicher (Bild 8).

Das Speichermedium wird sehr effizient genutzt, da die Messwerte nur bei Eintreten einer signifikanten Änderung abgespeichert werden. Das Filter mit seinen einstellbaren Schwellen (Sollwert und Auflösung) trifft die jeweilige Auswahl.

Über die IrDA-Schnittstelle des Speichers werden die Daten auf einen Rechner zur Verarbeitung und Darstellung in Kurven und Tabellen geleitet.

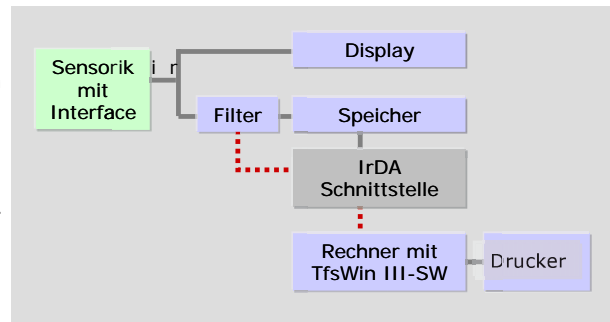


Bild 8: Fließbild Datendarstellung

	Kanal 1 (Pa)	Kanal 2 (Pa)	Kanal 4 (TA)
Messortname	00020200	00020200	00020200
Messortname	GRS Weingarten	GRS Weingarten	GRS Weingarten
Kanalname	01	03	04
Einheiten	Pa	Pa	TA
Messzeit	30 s	3 s	1 min
Wählwert	1	1	1
Auflösung [%]	0,400	0,200	0,500
Energiesparen	Aus	Aus	Aus
Alarmgrenze oben	24,000 bar	0,620 bar	35,000 °C
Alarmgrenze unten	5,000 bar	0,420 bar	-5,000 °C
Sollgrenze oben	0,000 bar	0,000 bar	-10,000 °C
Sollgrenze unten	0,000 bar	0,000 bar	-10,000 °C
Speichermodell	Fullerend	Fullerend	Fullerend
Speicher in Sollgrenze	Ja	Ja	Ja
Datum/Zeit	01.08.2013 15:46:40	30.04.2013 20:07:00	01.05.2013 15:50:18
ESS Firmware	1.38	1.38	1.38
Unternehmung	16.04.2017 09:27:29	15.04.2017 09:27:28	16.04.2017 09:27:29
F./Jr. Auswerteseite	AA0204E	AA0204E	AA0204E
Messbereich	0,00...25,00 bar	0,00...1,10 bar	-10,00...40,00 °C
Auflösung [Messeneinheit]	0,100 bar	0,002 bar	0,250 °C
Kanalzustand	Messen	Messen	Messen
Start Messung	24.04.2013 15:46:36	23.04.2013 20:06:57	24.04.2013 15:49:15
Global Messwerte	417	382	404
Restspeicher	29300	32099	29438
Zeitpunkt Alarm oben	-	-	-
Zeitpunkt Alarm unten	-	-	-
Maximum	23,070 bar	0,558 bar	8,805 °C
Zeitpunkt Maximum	15.04.2013 22:38:36	30.04.2013 00:43:27	25.04.2013 23:51:15
Minimum	17,795 bar	0,473 bar	1,505 °C
Zeitpunkt Minimum	01.05.2013 15:30:06	29.04.2013 04:05:18	25.04.2013 04:18:15
Kalibrierdatum	27.07.2011	27.07.2011	15.12.2010
F./Jr. Sensor	AAE2679	AAE3899	AAE615E

Bild 6: Parametrierung eines 3-Kanal ESS3 durch TfsWin III

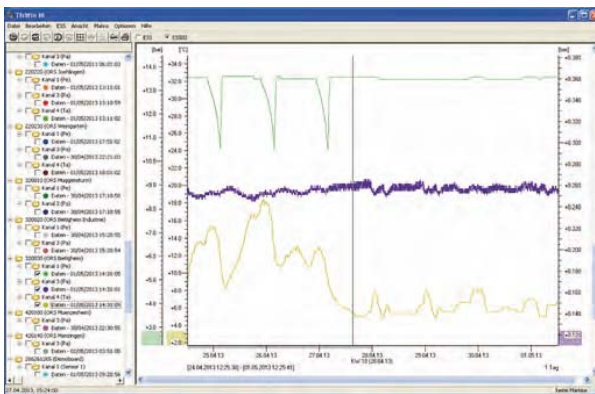


Bild 7: Darstellung der Messdaten (Druck und Temperatur) eines 3-Kanal ESS3 S4

DIN EN 805:2000-03: Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 805:2000

VdTÜV 1051: Wasserdruckprüfung von erdverlegten Rohrleitungen nach dem Druck-Temperatur-Messverfahren (D-T-Verfahren)

AGFW FW 602: Prüfungen an Fernwärmeleitungen – Druckprüfungen an Mediumrohren



## Sensoren

### Anwenderfreundliche Sensoren

Der Sensor ist das messtechnische Bindeglied zur Applikation. Leistungsfähigkeit und Anwenderfreundlichkeit stehen daher im Mittelpunkt:

- Sensorwechsel durch den Anwender möglich und ohne Neukalibrierung sofort betriebsbereit;
- edelstahlgekapselter, piezo-resistiver Sensor mit hoher Langzeitstabilität; resistent gegen aggressive Medien;
- hohe Auflösung der Messwerte; mehrere Messbereiche für einen Sensor möglich – Verhältnis maximal 10:1 zum Hauptmessbereich;
- Temperaturmessung der Medientemperatur;
- hohe Messraten durch hohe Eigenresonanzfrequenz;
- hohe Überdrucksicherheit und hoher Berstdruck;
- Sonderausführungen z. B. für Q-Messung;
- sinnvoll abgestufte feste sowie anwenderspezifisch festlegbare Messbereiche und verschiedene Genauigkeitsklassen bis zu  $\pm 0,05\%$  vom MBE.

Drucksensoren	Genauigkeit [% vom MBE] <sup>1)</sup>			
	Standard	Premium	Select	Select plus
<b>Messbereich</b>	$\pm 0,4\%$	$\pm 0,09\%$	$\pm 0,05\%$	$\pm 0,05\% < 5 \text{ mbar}^{2)}$
0 ... 100 mbar rel.	x	x	~	~
0 ... 250 mbar rel.	x	x	~	~
0 ... 1 bar rel.	x	x	x	~
0 ... 2,5 bar rel.	x	x	x	~
0 ... 2,5 bar abs.	x	x	x	~
0 ... 10 bar rel.	x	x	x	~
0 ... 10 bar abs.	x	x	x	~
0 ... 25 bar abs.	x	x	x	x
0 ... 100 bar abs.	x	x	x	~
100 mbar ... 14 bar rel. <sup>3)</sup>	x	x	x <sup>4)</sup>	~
2,5 bar ... 200 bar abs. <sup>3)</sup>	x	x	x <sup>4)</sup>	~
0 ... 200 bar - 0 ... 700 bar absolut <sup>3)</sup>	x	~	~	~
Unterdruck	x	~	~	~

Bild 9: Drucksensoren

Temperatursensor Messbereich und Typ		Schraub- sensor	Kabel- sensor
-10 °C ... +40 °C	Stabfühler	~	x
-10 °C ... +40 °C	Tauchhülse 90 mm	x	x
-10 °C ... +40 °C	Tauchhülse 140 mm	x	x
-30 °C ... +150 °C <sup>1)</sup>	Stabfühler	~	x
-30 °C ... +150 °C <sup>1)</sup>	Tauchhülse 90 mm	x	x
-30 °C ... +150 °C <sup>1)</sup>	Tauchhülse 140 mm	x	x
Messgenauigkeit		$\pm 0,3\text{ °C}$	

<sup>1)</sup> innerhalb dieser Grenzen frei wählbarer Messbereich

Bild 10: Temperatursensoren

<sup>1)</sup> MBE: Messbereichsendwert

<sup>2)</sup> Abweichung < 5 mbar bei Umgebungstemp.-Änderung von 15 K laut DVGW G469:2010 Prüfverfahren C3

<sup>3)</sup> kundenspezifischer Messbereich; frei wählbar innerhalb dieser Grenzen

<sup>4)</sup> auf Anfrage

## Kalibrieren und Eichen

Die Begriffe „Eichen“ und „Kalibrieren“ werden im Sprachgebrauch gelegentlich verwechselt:

Kalibrieren bedeutet, dass für ein Messgerät dessen Abweichung (der Messwerte) von einem Normal festgestellt und attestiert wird.

Eichen ist das gesetzlich vorgeschriebene Prüfen von Geräten durch eine amtliche Stelle unter Einsatz hochpräziser Messtechnik. Dabei wird ermittelt, ob das Gerät eichfähig ist und den Anforderungen einer Eichordnung oder Richtlinie entspricht. Die Eichung wird amtlich bestätigt und dokumentiert.

### Sensorkalibrierung

#### Kalibrierung unter Berücksichtigung des Temperatureinflusses

Eine professionelle Kalibrierung ist die Grundlage für die besonders hohe Messgenauigkeit der Sensoren. UNION Instruments setzt hierfür modernste Technik und Methodik ein:

- vollautomatischer Kalibrierstand mit Vorgabe von Druck und Temperatur;
- hochgenaue Mehrpunktkalibrierung mit Polynom 2. Grades und 11 Messpunkten;
- Berücksichtigung des Temperatureinflusses durch Kalibrierung bei 7 verschiedenen Umgebungstemperaturen (Kurvenschar) im Bereich  $-20\text{ °C}$  bis  $+40\text{ °C}$  der Umgebungstemperatur;
- hochgenaue Druckreferenz durch Einsatz von Druck-Primärnormalen;
- automatische, datenbankgestützte Erstellung von Werks-Prüfzeugnissen gemäß DVGW G469;
- Einsatz des DAkkS-Verfahrens  
Die DAkkS ist die nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland, früher DKD. Die DAkkS überwacht als unabhängige Einrichtung die fachliche Kompetenz von akkreditierten Laboratorien, Inspektions- und Zertifizierungsstellen.

Bild 11 zeigt die wesentlichen Komponenten des Kalibrierstandes mit Kalibratoren, Temperaturschrank und Druckwaage (v. l.).



Bild 11: Kalibrierstand für Sensoren (Komponenten)

#### Auflösung und Genauigkeit

Mit Auflösung wird die kleinste, von einem Messgerät noch deutlich unterscheidbare Änderung einer (analogen) Messgröße im (digitalen) Ausgangssignal bezeichnet. Der im Gerät verwendete AD-Wandler (8 bit, 16 bit ...) beeinflusst die Auflösung.

Mit Genauigkeit wird bezeichnet, wie weit das aktuelle Messergebnis von einem als richtig angenommenen (mit einem hochgenauen Verfahren bzw. Messgerät bestimmten) Ergebnis abweicht. Die Genauigkeit ist von den Eigenschaften des Messgerätes und von dessen Kalibrierung abhängig.

### Anwendungsfelder

#### Drucküberwachung

Langzeitüberwachung in Gasdruck-, Regel- und Messanlagen (GDRM) sowie in Anlagen zur Wassergewinnung und Wasserverteilung

Bevorzugte Gerätetypen: ESS3 R1 und A1

Bei Stationen: ESS3 S4

#### Messungen und Störungssuche in Rohrnetzen aller Art

Fernwärme, Druckluft, Kühlwasser, Gas, Wasser, Prozessdampf, Hydrauliksysteme u. a.

#### Dichtheitsprüfungen

gemäß Arbeitsblättern G469/W 400-2 auf Grundlage behördlicher Vorgaben oder bei Übergabe neuer Netze an den Betreiber. In beiden Fällen Einsatz mobiler Messtechnik in Form des Druckprüfkoffers DPK3.

#### Rohrnetzrechnung

für optimale Dimensionierung, bei Erstinstallationen oder Anpassungen an geänderten Verbrauchslagen. Validierung rechnerisch erstellter Netzmodelle.

#### Zustandsorientierte Instandhaltung

Sicherung einer hohen Verfügbarkeit und eines kosteneffizienten Betriebs von Gasdruck-, Regel- und Messanlagen.

#### Differenzdruck- und Mengmessungen

an Filter, Blenden u. ä.

#### Prüfung von Geräten zur Rückflussverhinderung

in der Wasserversorgung gemäß twin 02

Einsatz der Geräte Typ R1 und DeltaP-Sensor.