

KELLER



Sensoren

Aufnehmer

Transmitter

Messgeräte

aus Liebe zur Perfektion



Mandala (Sanskrit: Kreis)

Das Sein und Werden des Lebens und Universums wurde urtümlich mit konzentrischen Kreisen veranschaulicht, wie in Mandalas oder bei gotischen Kirchenfenstern, mit einem Mittelpunkt, der den Ursprung einer jeden Kultur darstellen soll: Gott, Buddha oder der Geist/Intellekt im alten Griechenland. Durch Meditation sollte der Mensch durch die Kreise näher an den Mittelpunkt, zu Gott geführt werden.

Die Wissenschaft erklärt die Entstehung von Leben auf ähnliche Weise. Aus einem Kern, einem Einzeller, entstand Leben. Immer in Gefahr vor Zerstörung entwickelten sich sensorische Zellen zur Erkennung der Gefahr. Neue Lebensformen entstanden um der Gefahr zu entgehen.

Millionen von Zyklen später entwickelten sich sensorische Zellen zur Erkennung einer Beute. Neue Lebensformen entfalteten sich, um die Beute einzuverleiben.

Milliarden von konzentrischen Kreisen, neu entfalteten sensorischen Zellen und neu entfalteten Lebensformen.

Als Sensor-Ingenieure versuchen wir täglich, durch diese Kreise ein wenig in die grossen Geheimnisse der Natur einzudringen.

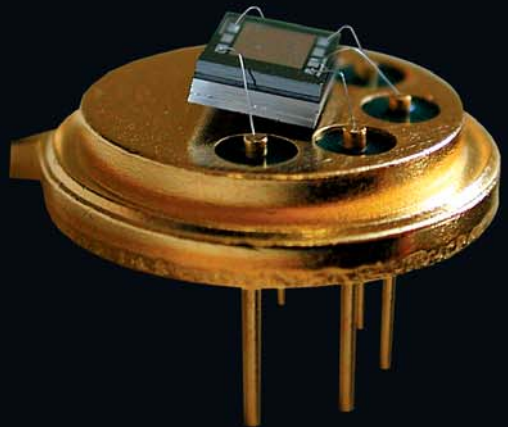
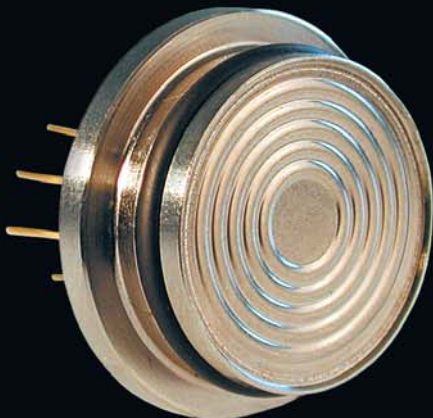
Auf den Spuren der Hugenotten

Die Hugenotten, aus Frankreich in die französische Schweiz geflüchtet, haben mit ihren Uhrmacherkünsten eine lange Tradition hochwertiger Feinmechanik eingeleitet, die bis heute anhält. Für diese handgefertigten Meisteruhren gibt es einen stetig wachsenden Kundenkreis, der in diesem Gegenstand – wie es die Werbung erfolgreich vermittelt – einen Freund sieht, auf den man sich als Sportler, Pionier, Wissenschaftler oder 007-Agent bei der Vollbringung aussergewöhnlicher Leistungen verlassen kann.

Wo liegt das Geheimnis? Hat das Material eine nach Perfektion strebende Seele, wie manche Philosophen postuliert haben? Überträgt sich die Seele des Uhrmachers durch viele Arbeitsstunden hindurch auf dieses Meisterwerk? Ist es mehr als nur ein Instrument, um die Zeit zu messen?

Als Sensorhersteller stehen wir täglich unerklärbaren Phänomenen gegenüber. Prozesse ergeben erst mit viel Einsatz von Herzblut und Einfühlungsenergie immer perfektere Formen und Funktionen. In Anlehnung an den Strukturalismus, einer Philosophie, der es um die Aufdeckung einer verborgenen Tiefenstruktur geht, sagen wir es so: "Eine Membrane ist nicht eine Membrane, ist nicht eine Membrane".

H. L. Kell

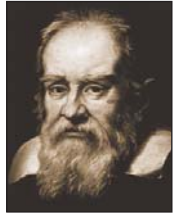


Die Geschichte vom Druck...

1594



Galileo Galilei, geboren in Pisa (Italien), erfand eine Pumpe basierend auf einem Saugkolben und setzte sie zur Landbewässerung ein, um Wasser aus dem Fluss auf das höher gelegene Land zu pumpen. Dabei musste er feststellen, dass er maximal 10 m Höhendifferenz überwinden konnte. Eine Erklärung dafür konnte er nicht finden.



1644



Evangelista Torricelli (Torr), italienischer Physiker, füllte ein 1 m langes Glasrohr, das an einem Ende abgeschlossen war, mit Quecksilber und stellte es senkrecht mit dem offenen Ende nach unten in ein mit Quecksilber gefülltes Becken. Die Quecksilbersäule fiel auf 760 mm ab. Torricelli nahm als Grund für dieses Phänomen eine Kraft auf der Oberfläche der Erde an, ohne dabei zu wissen, woher diese Kraft kam. Er folgerte ausserdem, dass der Raum am oberen Ende des Rohrs leer ist, und nannte den Zustand "Vakuum".



1648



Blaise Pascal, französischer Philosoph und Physiker, hörte von diesen Experimenten und forschte nach den Gründen für die von Galileo und Torricelli beobachteten Phänomene. Er kam zu der Überzeugung, dass die Kraft, die die Quecksilbersäule auf 760 mm hält, das Gewicht der Luft darüber sein muss. Sollte seine Theorie stimmen, so müsste mit zunehmender Höhe diese Kraft kleiner werden, was er mit dem berühmten Experiment am Berg Puy de Dôme in Zentral-Frankreich bewies. Aus der Abnahme der Säulenhöhe und der Höhendifferenz konnte er das Gewicht der Luft errechnen. Pascal erkannte auch, dass diese Kraft, er nannte sie "Druck", gleichmässig in alle Richtungen wirkt.



1656



Otto von Guericke, geboren in Magdeburg/Deutschland: Torricellis Schlussfolgerung über einen leeren Raum oder ein Nichts stand im Gegensatz zu der Doktrin eines allgegenwärtigen Gottes und wurde somit von der Kirche angegriffen. Guericke entwickelte neue Luftpumpen, um grössere Volumen zu leeren und veranstaltete ein dramatisches Experiment in Magdeburg (vgl. Bild Titelseite), bei dem er die Luft aus zwei, nur durch Schmierfett zusammengehaltenen Halbkugeln saugte. 8 Pferde an jeder Halbkugel waren nicht stark genug, sie wieder zu trennen.



1661



Robert Boyle, ein anglo-irischer Chemiker, verwendete "J"-förmige Rohre, die an einem Ende geschlossen waren, zum Studium der Beziehung zwischen Druck und Volumen des eingeschlossenen Gases und formulierte das Gesetz $P \times V = K$ (P: Druck, V: Volumen, K: Konstante). Das bedeutet: wenn das Volumen eines Gases bei einem gegebenen Druck bekannt ist, kann der Druck bei einer Volumenänderung berechnet werden, vorausgesetzt die Temperatur und die Gasmenge bleiben gleich.



1820



Fast 200 Jahre später entdeckte Joseph Louis Gay-Lussac, französischer Physiker und Chemiker, dass sich der Druckanstieg eines eingeschlossenen Gases bei konstantem Volumen proportional zur Temperatur verhält. Basierend darauf definierte William Thomson (Lord Kelvin) die Skala für die absolute Temperatur mit ihrem Nullpunkt bei $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ (oder 0 Kelvin).



...und der Druckmesstechnik

Mechanische Messtechniken

1843

Lucien Vidie, französischer Wissenschaftler, erfand und baute ein Barometer, das anstelle einer Flüssigkeitssäule die Auslenkung einer Membrane zur Messung des Luftdruckes verwendet (Aneroidbarometer). Die Auslenkung der Membrane unter Druck wird durch eine Mechanik übertragen und von einem Zeiger angezeigt. Unter Verwendung dieser Anzeigemethode von Vidie patentierte Eugène Bourdon (Gründer der Bourdon Company) im Jahre 1849 das Bourdon-Rohrfedermanometer für höhere Druckbereiche.

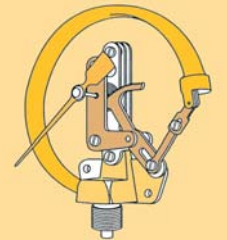


Aneroidbarometer

Elektrische Messtechniken

1930

Die ersten Druckaufnehmer waren Messwandlungsvorrichtungen, bei denen die Bewegungen von Membranen, Federn oder Rohrfedern elektrische Größen verändern. Druckmembranen sind z.B. Teil einer Kapazität oder die Zeigerbewegung ist der Abgriff eines Potentiometers.



Bourdon
Rohrfedermanometer

1938

Gebondete Dehnmessstreifen wurden unabhängig von E. E. Simmons vom California Institute of Technology und A.C. Ruge vom Massachusetts Institute of Technology entwickelt. Simmons war der Schnellere bei der Patentanmeldung.

1955

Die ersten Foliendehnmessstreifen entstanden mit einer integrierten vollen Widerstands-messbrücke, welche auf eine Membran geklebt wurde, die im Mittelpunkt und am Rand gegensätzliche Beanspruchung erfährt.



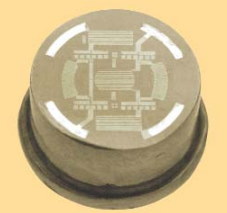
Foliendehnmessstreifen

1965

Die Klebeverbindung zwischen den Dehnmessstreifen und Metall-Membranen war immer die Ursache für Hysterese und Instabilität. In den 1960ern führte Statham die ersten Dünns-film-Druckaufnehmer mit guter Stabilität und kleiner Hysterese ein. Heute spielt diese Technologie eine Hauptrolle auf dem Markt für hohe Druckbereiche.

1973

William R. Poyle beantragte ein Patent für kapazitive Druckaufnehmer auf Glas- oder Quarzbasis, Bob Bell von Kavlico ein paar Jahre später, 1979, für solche auf Keramikbasis. Diese Technologie schloss die Lücke für niedrige Druckbereiche (für die sich die Dünns-film-technik nicht eignet) und ist heute, neben Keramikmembranen mit Widerständen, die am weitesten verbreitete Technologie im Industriesektor.



Dünns-film

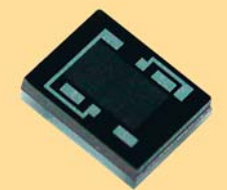
Das Sensoren-Zeitalter

1967

Honeywell Research Center, Minneapolis/USA, 1967: Art R. Zias und John Egan beantragten das Patent für geätzte Siliziummembranen. 1969 beantragte Hans W. Keller das Patent für seriengefertigte Siliziumsensoren. Die Technologie profitierte von den enormen Fortschritten in der IC-Technologie.

Moderne Drucksensoren haben ein Gewicht von 0,01 Gramm. Während alle nicht-kristallinen Membranen eine Eigenhysterese besitzen, ist die Präzisionsgrenze dieses Sensors mit heutigen Mitteln nicht ermittelbar.

Die piezoresistive Technologie ist universell einsetzbar. Sie ist geeignet für Druckbereiche von 100 mbar bis 1500 bar für Absolut-, Relativ- und Differenzdruck. Die verzögerte Ausbreitung dieser Technologie für hochvolumige industrielle Anwendungen war in der Unfähigkeit der Grossfirmen begründet, ein vernünftiges Gehäuse für diesen Sensor zu entwickeln. Innerhalb von 30 Jahren hat KELLER diese Technologie perfektioniert; zu Kosten, die mit anderen Technologien vergleichbar sind.



Piezoresistiver Silizium
Drucksensor

2000

Bis in die 70er Jahre gab es nur Druckaufnehmer-Hersteller.

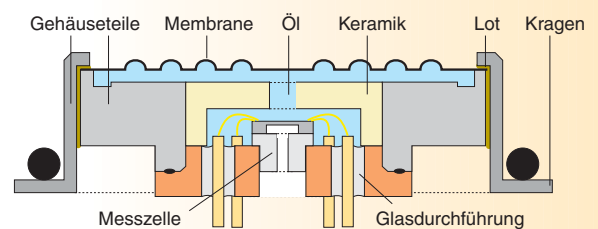
1977 stellte KELLER die ersten OEM-Module vor, die Serie 10 für niedrige Druckbereiche mit $\varnothing$ 19 mm, die Serie 8 für höhere Druckbereiche mit $\varnothing$ 15 mm. Das ist heute ein weltweiter Standard, auch im englischen Mass-System.

Das war der Beginn der modularen Bauweise.

Standard Spezifikationen (OEM's)

Bereiche	0,1...1500 bar
Speisung	nom. 1 mA/Konstantstrom
Signalausgang	nom. 150 mV/mA $\geq$ 1 bar nom. 200 mV/mA/bar $<$ 1 bar
Linearität	typ. 0,25 %FS / max. 0,5 %FS (beste Gerade durch Null)
TK Nullpunkt	$<$ 0,1 mV/K (-10...80 °C)
TK Empfindlichkeit	$<$ 0,02 %/K (-10...80 °C)
Überlast	Von Bereich und Bauweise abhängig
Präzision ("Stabilität")	0,002 %FS * 0,02 %FS standard abs. * 0,05 %FS standard rel. *
Grenzfrequenz	20 kHz
Material	DIN 1.4435 (AISI 316L) standard Optional: Titan, Hastelloy

* nicht kleiner als 1 mbar





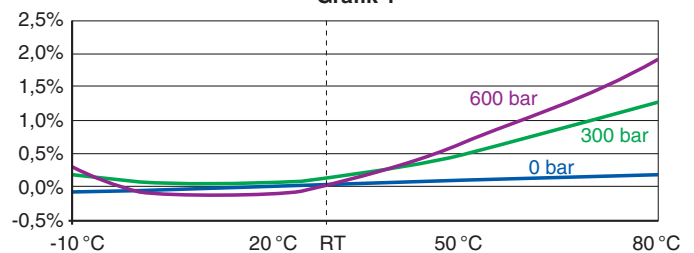
Fehlerbänder (%FS)

Das Fehlerband als Spezifikation beschreibt die maximale Abweichung in Genauigkeit vom Sollwert eines Drucktransmitters an irgendeinem Punkt des spezifizierten Druck- und Temperaturbereiches.

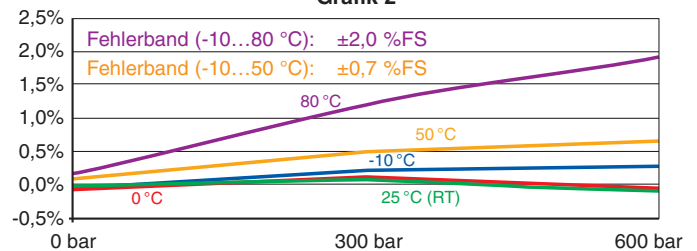
Über den Temperaturbereich ist der Fehler eine Kombination von Linearität, TK des Nullpunkts und TK der Empfindlichkeit (TK = Temperaturkoeffizient). Das Fehlerband kann ermittelt werden, indem die gemessenen Werte des Sensors in konstanten Drucklinien über die Temperatur (Grafik 1) oder konstanten Temperaturlinien über den Druck (Grafik 2) aufgezeichnet werden. Die Grafiken zeigen denselben Sensor mit optimalem Abgleich bei 25 °C.

Durch Versetzen des Nullpunktes auf -1 % bei Raumtemperatur kann das Fehlerband von $\pm 2,0\%$ (-10...80 °C) auf $\pm 1,0\%$ reduziert werden; ein Verfahren, welches bei Industrie- und Automobil-Transmittern angewandt wird (Grafik 3).

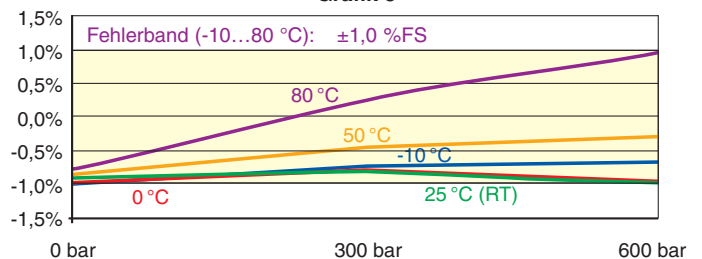
Grafik 1



Grafik 2



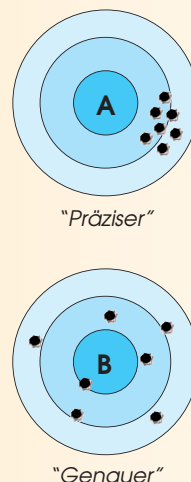
Grafik 3



“ Jeder Sensor ist so genau wie präzise er ist! ”

“Every sensor is as accurate as it is precise”
A. R. Zias (1968)

Genauigkeit und Präzision sollten nicht verwechselt werden. Genauigkeit ist die Abweichung von einem Zielpunkt. Präzision ist die Abweichung der Treffer untereinander.

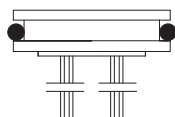


“Präziser”

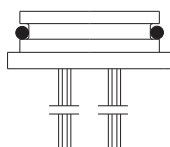
“Genauer”

Durch Korrektur kann die Genauigkeit des Trefferbildes A verbessert werden. Trefferbild B kann nicht verbessert werden.

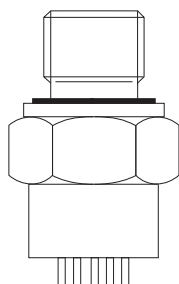
OEM: Das modulare System von KELLER



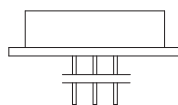
Form A (9 L)



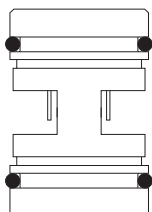
Form B (9 FL)



Form C (6 S)



Form D (9 S)



Form F (PD 10)

Heutzutage enthält das modulare System von KELLER viele OEM Sensorelemente ab Ø 9,5 mm, geeignet für den Einbau oder das Einschweißen. Die am meisten verwendeten Modelle sind unten aufgeführt. KELLER hat verschiedene wichtige Technologien zur Verstärkung und Kompensation des OEM Sensorsignals entwickelt.

Beispiele für die erhältlichen Leiterplatten sind auf den folgenden Seiten aufgeführt. Alle 500 Standard-Transmitter von KELLER sind nur eine Kombination einer dieser Sensorelemente mit der entsprechenden Leiterplatte.

Eine kleine Auswahl der Transmitter wird auf den nächsten Seiten vorgestellt.

Absolut und Relativ

Typ	Form	Dimensionen in mm	Bereiche in bar
3 L	A	Ø 9,5 x 4,2	20...200
4 L	A	Ø 11 x 4,2	10...200
5 L	A	Ø 12 x 4,5	10...200
6 L	A	Ø 13 x 4,5	10...200
6 LHP	A	Ø 13 x 8	400...1200
6 FL	C	G1/4", SW 19	10...200
6 S ¹	C	G1/4", SW 19	5...200
7 L	A	Ø 15 x 5	10...200
7 S	D	Ø 15 x 5	10...200
7 LHP	A	Ø 15 x 8	200...1000
8 L	A	Ø 17 x 7	0,2...50
9 L	A	Ø 19 x 5	0,2...200
9 S	D	Ø 17 / 21 x 5,5	0,5...20
9 FL	B	Ø 17 / 18 x 7	0,2...50
9 LHP	D	Ø 17 / 21 x 5,5	50...200
10 L	A	Ø 19 x 15	0,2...100
10 LHP	A	Ø 19 x 15	200...1500

Differenz

Typ	Form	Dimensionen in mm	Bereiche in bar
9 L	F	Ø 19 x 14	0,1...200 ²
10	F	Ø 19 x 26 (35)	0,1...1000 ²

¹ Gelötet, keine O-Ringe

² Basisdruck



Signalverstärker



Konventionelle Verstärker

Die Kompensationswiderstände werden dem Kalibrierblatt für OEM Sensoren entnommen, auf den Print gelötet sowie Nullpunkt und Verstärkung mit Potentiometern bei 25 °C abgeglichen. Die

Genauigkeit wird durch die Linearität bestimmt.

Print: Ø 16,8 mm. Ausgang: 0...10 V, 4...20 mA, 0,5...4,5 V. Alle Bereiche in Absolut- oder Relativversion.

Fehlerband

RT	0,25 %
0...50 °C	0,5 %
-10...80 °C	1 %



Industrieverstärker (ProgRes)

In der Industrie werden maximale Abweichungen innerhalb eines Temperaturbereichs verlangt. Die Genauigkeit bei Raumtemperatur ist in der Regel nicht von Interesse.

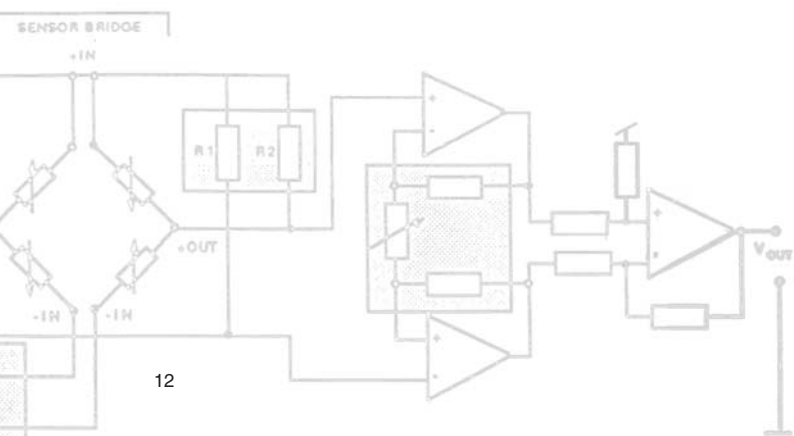
ProgRes ist ein Verstärker mit vier programmierbaren Widerständen

für Nullpunkt, Verstärkung, TK des Nullpunkts und TK der Empfindlichkeit. Die kombinierte Abgleichgenauigkeit für Nullpunkt und Verstärkung ist $\pm 0,25$ %.

Print: Ø 14,8 mm. Ausgang: 4...20 mA, 0,5...4,5 V. Absolut oder Relativversion ≥ 5 bar.

Fehlerband

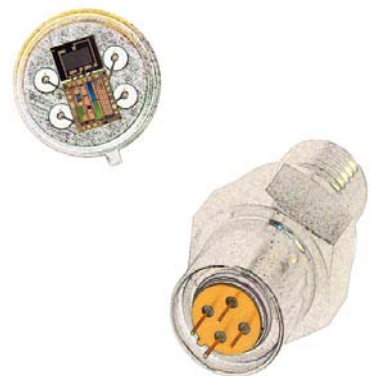
0...50 °C	1 %
-10...80 °C	2 %
-20...120 °C	4 %





CIO: Chip-In-Oil (ProgRes)

Der ProgRes ASIC für 0,5...4,5 V ist in das mit Öl gefüllte Sensorgehäuse eingebaut, wobei der Verstärker neben der Messzelle auf der gleichen Glasdurchführung aufgebaut ist. Nur ein Pin wird für die Programmierung des OEM Sensors benötigt. Ausgang: 0,5...4,5 V. Absolutversion ≥ 5 bar.



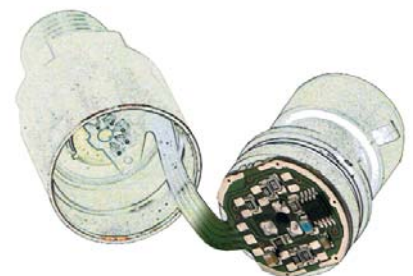
Fehlerband

0...50 °C	1 %
-10...80 °C	2 %
-20...120 °C	4 %

Automotiv

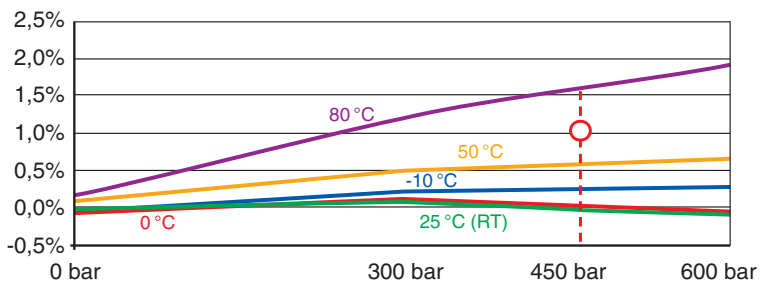
Hier liegt die Priorität auf höchster Zuverlässigkeit bei geringen Kosten. Anwendungen im Kfz-Bereich verlangen grosse Temperaturbereiche von -40 °C...135 °C und höchste elektromagnetische Abschirmung. Der Abgleich und die Kompensation erfolgt durch zugelötete oder lasergetrimmte Widerstände.

Ausgang: 4...20 mA, 0,5...4,5 V.
Absolutversion ≥ 5 bar.



Fehlerband

-40 °C...135 °C	3 %...4 %
-----------------	-----------

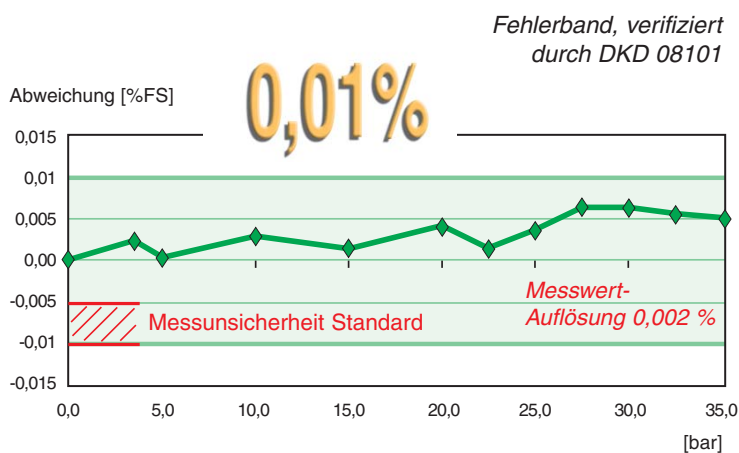


Die Kurven in den Fehlerband-Grafiken können dazu verwendet werden, die Genauigkeit erheblich zu verbessern.

Wird beispielsweise eine Messung bei 65 °C und 450 bar durchgeführt, kann durch Interpolation zwischen der 50 °C und der 80 °C Temperaturlinie bei 450 bar eine Abweichung von $\approx 1\%$ herausgelesen werden. Zieht man diese 1 % vom Ausgangssignal ab, ist die Genauigkeit $\approx 0,1\%$.

Digitale Kompensierung mit μP 's

Verstärker auf μP -Basis führen diese Interpolation automatisch mit viel höherer Genauigkeit aus. Im Abgleich werden bei 5 Temperaturen von je 7 Druckwerten die Signale des Sensors registriert. Mit diesen Werten wird ein mathematisches Modell erstellt, das durch 16 Koeffizienten bestimmt wird und die schnelle Berechnung jedes Zwischenwertes erlaubt. Im Betrieb wird jedem Paar von Druck- und Temperatursignalen des Sensors der berechnete Druck zugeordnet. Durch diese Methode wird das Fehlerband in der Regel um Faktor 100 reduziert.





1



2

Spezifikationen Serie 30 X (Verstärker auf Mikroprozessor-Basis)

Auflösung:

0,002 % FS (FS ≥ 60 mV/mA)

Messrate:

500 x pro Sekunde

Signalausgänge:

RS485 / 4...20 mA / 0...10 V

Eingänge:

2 Druck und 2 Temperatur

Fehlerband (20 ± 5 °C):

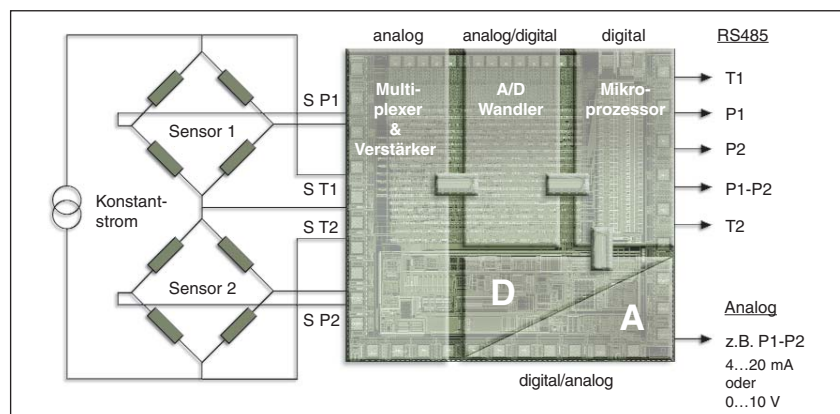
ab 0,01 % (verifiziert durch DKD)

Fehlerband ($-20 \dots 80$ °C):

0,05 % oder 1 mbar

1 Rundprint $\varnothing 16,8$ mm für RS485
und 4...20 mA Ausgang

2 Doppelsensor für Differenzdruck-
messungen mit Serie 30 X Print



S T1 / S T2 Temperatur

Die Brücken werden mit Konstantstrom gespeist. Die Spannung S T1 resp. S T2 über den Brücken vergrößert sich um 22% über +100 K. S T1 resp. S T2 ist die perfekte Temperatur-Bezugsgröße für die Druck-Signale S P1 resp. S P2. Die Genauigkeit wird bestimmt von den Prüfnormen für Druck.



Autonomer Datenlogger: Die AA-Technologie (absolut/absolut) ist die Realisierung einer Relativdruckmessung mit zwei Absolutdrucksensoren. Sie bietet den Vorteil eines gegen Umwelteinflüsse abgeschlossenen Systems. Die absolute Tauchsonde ist über ein Kabel mit dem Elektronikgehäuse verbunden. Im Gehäuse ist ein zweiter, isolierter Sensor zur Messung des Umgebungsdruckes eingebaut.

Die auf μ P-basierende Schaltung registriert die Druck- und Temperatursignale beider Sensoren und ermittelt daraus den Differenzdruck mit einer Genauigkeit von 1...2 mbar bei Bereichen bis 10 mWS.

Mit dem KELLER Datenlogger DCX-22 AA können Mess-Stellen zu einem Bruchteil der bisherigen Kosten installiert werden. Das System bietet zudem folgende Vorteile:

- Autonom dank Batterielebensdauer ≥ 10 Jahre
- Hohe Datensicherheit durch



den Einsatz eines nichtflüchtigen Speichers

- 100% wasserdicht (ohne Referenzkapillare)
- Durch Kombination von ereignisgesteuerten- und Intervall-Aufzeichnungen werden keine unnötigen Daten gespeichert
- Einfache, strukturierte Konfigurations- und Auslese-PC-Software
- Aufzeichnung des barometrischen Druckes, der Wasser- und Umgebungstemperatur möglich
- Geringer Sondendurchmesser (19 mm und 21 mm)
- Installationsdaten können in der Sonde abgelegt werden
- Datenfernübertragung mit KELLER GSM-1 Modem möglich



Für eine konventionelle Anwendung mit der AA-Technologie offeriert KELLER den DACS-2. DACS-2 ist eine einfachere, kostengünstigere AA-Version als Ersatz für den Relativ-Pegeltransmitter mit 4...20 mA Ausgang. Er enthält die Mikroprozessor-Elektronik und einen mit Gel geschützten Luftdrucksensor.

Das Pegelsensorsignal kann mit Hilfe der RS485 Schnittstelle über grosse Entfernungen zum DACS-2 im Kontrollraum übertragen werden. Aus den Signalen vom Absolutpegelsensor und dem Luftdruckwert wird der Differenzdruck berechnet und in ein 4...20 mA Signal umgewandelt.





Industrie





Frontbündig

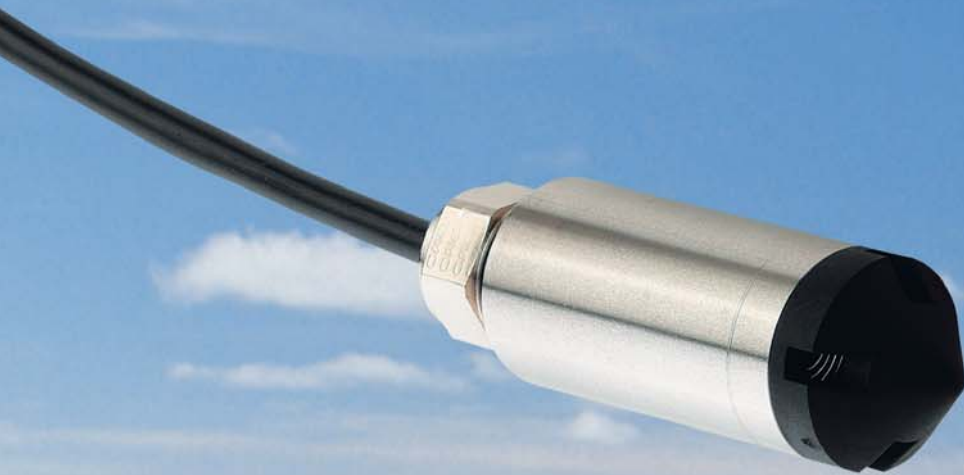
Anzeigegeräte







Niveau







Digitale Manometer





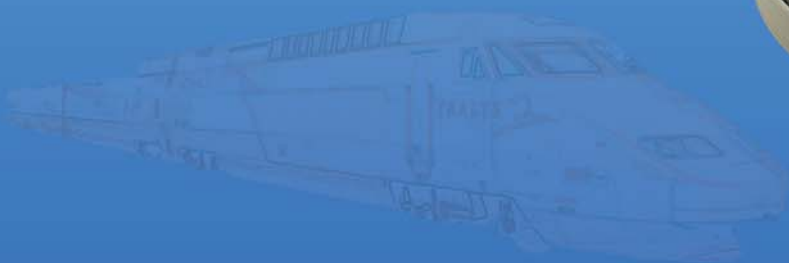
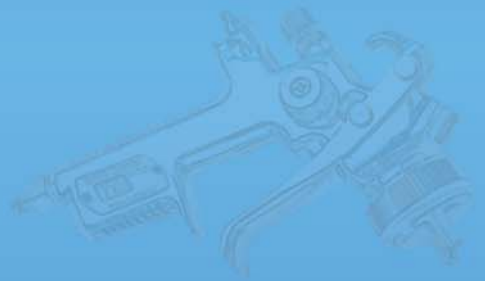
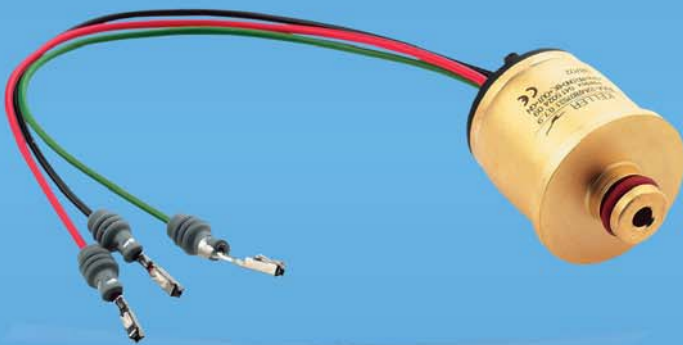
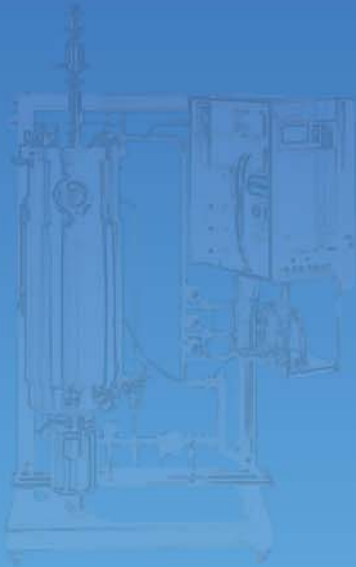
Druckkalibratoren

Pumpen





Sonderbauformen



OEM Aufnehmer



SERIE 3 L
Ø 9,5 x 4,2 mm
20...200 bar, abs. / rel.



SERIE 4 L
Ø 11 x 4,2 mm
10...200 bar, abs. / rel.



SERIE 5 L
Ø 12 x 4,5 mm
10...200 bar, abs. / rel.



SERIE 6 L
Ø 13 x 4,5 mm
10...200 bar, abs. / rel.



SERIE 6 LHP
Ø 13 x 8 mm
400...1200 bar, absolut



SERIE 6 FL
Frontbündig
10...200 bar, abs. / rel.



SERIE 6 S
Gelötete Stahlmembrane
0,5...200 bar, abs. / rel.



SERIE 7 L
Ø 15 x 5 mm
10...200 bar, abs. / rel.



SERIE 7 S
Ø 15 x 5 mm, gelötet
10...50 bar, abs. / rel.



SERIE 7 LHP
Ø 15 x 8 mm
200...1000 bar, absolut



SERIE 8 L
Ø 17 x 7 mm
0,2...50 bar, abs. / rel.



SERIE 9 L
Ø 19 x 5 mm
0,2...200 bar, abs. / rel.



SERIE 9 S
Ø 17 / 21 x 5,5 mm, gelötet
0,5...20 bar, abs. / rel.



SERIE 9 FL
Ø 17 / 18 x 7 mm
0,2...50 bar, abs. / rel.



SERIE 9 LHP
Ø 17 / 21 x 5,5 mm
50...200 bar, absolut



SERIE 10 L
Ø 19 x 15 mm
0,2...100 bar, abs. / rel.



SERIE 10 LHP
Ø 19 x 15 mm
200...1500 bar, absolut



SERIE PD 9 L DIFFERENZ
Ø 19 x 14 mm, nass/nass
0,1...50 bar diff.
Basisdruck max. 200 bar



SERIE PD 10 DIFFERENZ
Ø 19 x 26 mm, nass/nass
0,1...50 bar diff.
Basisdruck max. 1000 bar

OEM Transmitter

Alle OEM Absolutdruckaufnehmer sind mit 0,5...4,5 V Verstärker lieferbar (CIO = Chip In Oil).
(siehe Seite 13)

Alle OEM Aufnehmer (abs. oder rel.) mit Ø ≥ 15 mm sind mit ProgRes Verstärker Ø 14,8 mm lieferbar.
(siehe Seite 12)

Alle OEM Aufnehmer (abs. oder rel.) mit Ø ≥ 17 mm sind mit konventionellem Verstärker Ø 16,8 mm lieferbar.
(siehe Seite 12)

Alle OEM Aufnehmer mit Flexprint oder freien Litzen sind mit Mikroprozessor-Verstärker lieferbar.
(siehe Seite 15)



Folgende Drucktransmitter sind, abhängig von Aufbau, Druck- und Temperaturbereich, in verschiedenen Fehlerbandbreiten und mit den gebräuchlichsten Ausgangssignalen (4...20 mA / 0,5...4,5 V / 0...10 V) erhältlich.

Anpassungen an diese Standardprodukte, wie z.B. andere Werkstoffe, spezielle Temperatur- und Druckbereiche, andere Signalausgänge und elektrische Anschlüsse sowie erweiterter EMV-Schutz sind auf Wunsch verfügbar.

Unsere Vertriebsingenieure beraten Sie gerne in der Auswahl oder Anpassung einer geeigneten Variante für Ihre speziellen Bedürfnisse.

Industrie-Transmitter



Frontbündig



Automotiv



SERIE 22
Laser-komp., G1/4" aussen
5...200 bar



SERIE 22
Laser-komp., G1/4" innen
5...200 bar



SERIE 22
Laser-komp., mit Temperatursensor, 5...200 bar



SERIE 22 M
Laser-komp., Messing
5...200 bar



SERIE 22 M
Laser-komp., Messing
5...200 bar

Pegeltransmitter



SERIE 26
ProgRes, Low Cost
0.2...20 bar



SERIE 26 W / 36 WX
Konv. / µP-kompensiert
0.2...20 bar



SERIE 46 W
Kapazitiv
20...3000 mbar



SERIE DCX-22
Datenlogger
0.8...10 bar



SERIE DCX-22 AA
Datenlogger
800...2300 mbar

Digitale Manometer



ECO 1
Low Cost
-1...300 bar



LEO 1 (mit "Peak"-Funktion)
5000 Messungen/Sekunde
-1...1000 bar



LEO 2
Hochgenau
-1...700 bar



LEO 3
Mit Analogausgang
0...1000 bar



INTELLIGENTES MANOMETER
Speicheroption
-1...1000 bar

Digitale Anzeigegeräte



EV-120
Für Serie 30 Transmitter



EV-94
24 x 48 mm, RS485
Miniaturformat, low cost



EV-98/EV-99
48 x 96 mm
Hochgenau, universell



EV-101...EV-104
48 x 96 mm
Div. Signaleingänge, RS485



EV-97
Vor-Ort Druckanzeige
Speisung aus 4...20 mA

Druckkalibratoren



LP KALIBRATOR

Niederdruck
Bereiche: -1...10 bar



MP KALIBRATOR

Mitteldruck
Bereiche: -1...25 bar



HP KALIBRATOR

Hochdruck
Bereiche: bis 700 bar



HTP 1 PUMPE (nur Pumpe)

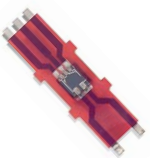
Hochdruck-Handpumpe
Bereiche: bis 700 bar



K/P PUMPE (nur Pumpe)

Niederdruck-Handpumpe
Bereiche: -0,85...30 bar

Sonderbauformen



Tauchcomputer,
Printmontage



Printmontage,
abs./rel./diff.



Hubschrauber,
Turbinen



Militärhubschrauber,
Filterüberwachung



Anzeigemodule,
Pneumatik



Medizinaltechnik,
pneumatische Werkzeuge



Chromatographie,
Hochdruckpumpen



Lackieranlagen,
batteriebetrieben (100 kV)



Militäranwendungen,
Raupenfahrzeuge



Industriereiniger,
Wasseraufbereitung



Tintenstrahlplotter,
CMYK



Flugzeugindustrie,
Kabinendruck



Biotechnologie,
Fermentierung



Dosieranlagen,
Pumpenüberwachung



Hochtemp. 350 °C,
wassergekühlt

Firmenprofil



Verwaltungs- und Produktionsstätten,
Hauptsitz Winterthur / Schweiz

1975 gründete Hans W. Keller die KELLER AG für Druckmesstechnik. Er ist bis heute die treibende Kraft in der Firma.

KELLER ist Europas grösster Hersteller von isolierten Druckaufnehmern und Drucktransmittern auf piezoresistiver Basis, mit der grössten Produktpalette, die aus *einer* Quelle kommt. Nebst piezoresistiven OEM Druckaufnehmern und hochpräzisen μ P-kompensierten Drucktransmittern fertigt KELLER digitale Manometer und Druckkalibratoren.

KELLER's Stärke ist die Flexibilität. In über 20 hochspezialisierten Fertigungsinseln werden mit modernsten automatischen Herstellungsverfahren Gross-Serien industrieller OEM-Aufnehmer sowie Sonderbauformen in kleinsten Stückzahlen hergestellt.

In Testanlagen mit über 8'000 Prüfkanälen werden unter simulierten Bedingungen alle Sensoren extremen Druck- und Temperaturtests unterzogen. Die bis zu 300 erfassten Messwerte pro Sensor

sind das Auswahlkriterium für den gleichbleibend hohen Qualitätsstandard unserer Produkte.

Die KELLER AG für Druckmesstechnik in Winterthur, Schweiz, ist Hauptsitz und Hauptproduktionsstätte der Gruppe.

Die KELLER Gesellschaft für Druckmesstechnik mbH in Jestetten, Deutschland, ist als Verteilzentrum die logistische Drehscheibe für Lieferungen in den europäischen Raum.

Mit zahlreichen eigenen Niederlassungen und einem Vertretungsnetzwerk bietet KELLER allen Kunden in den entsprechenden Ländern kompetente Beratung an.

Die Betriebe in der Schweiz und in Deutschland sind zertifiziert nach ISO 9001:2000.

**SCHWEIZ (HAUPTSITZ)**

KELLER AG für Druckmesstechnik
St. Gallerstrasse 119
CH- 8404 Winterthur
Tel. +41 (0)52 - 235 25 25
Fax +41 (0)52 - 235 25 00
marketing@keller-druck.com

DEUTSCHLAND

KELLER Ges. für Druckmesstechnik mbH
Schwarzwaldstrasse 17
D- 79798 Jestetten
Tel. +49 (0)7745 - 9214 0
Fax +49 (0)7745 - 9214 60
eurocenter@keller-druck.com

FRANKREICH

KELLER Métrologie de la Pression
12, allée Nathan Katz, BP 6020
F- 68086 Mulhouse Cedex
Tel. +33 (0)3 - 89 36 33 12
Fax +33 (0)3 - 89 36 33 13
keller.france@keller-druck.com

ITALIEN

KELLER ITALY SRL
Via Santa Croce, 7
I- 21100 Varese
Tel. +39 0332 - 284 212
Fax +39 0332 - 239 995
officeitaly@keller-druck.com

ENGLAND / IRLAND

KELLER UK LTD.
Winfrith Technology Centre
GB - Dorchester. DT2 8ZB
Tel. +44 (0)1929 - 401 200
Fax +44 (0)1929 - 401 212
sales@keller-pressure.co.uk

USA / KANADA

KELLER AMERICA, INC.
813 Diligence Drive, Suite 120
USA- VA 23606 Newport News
Tel. +1 757 - 594 9770
Fax +1 757 - 594 9777
keller.usa@keller-druck.com

FINNLAND

OY KELLER FINLAND LTD.
Kielotie 12-14 B
FIN- 01300 Vantaa
Tel. +358 (0)9 - 857 4013
Fax +358 (0)9 - 857 4018
sales.myynti@keller.inet.fi

HOLLAND

KELLER MEETTECHNIEK B.V.
Businesspark "Zoutman", Leeghwaterstr. 25
NL- 2811 DT Reeuwijk
Tel. +31 (0)182 - 399 840
Fax +31 (0)182 - 399 841
sales@keller-holland.nl

SCHWEDEN

KELLER SWEDEN AB
Kungsängsgatan 53
S- 753 18 Uppsala
Tel. +46 (0)18 - 10 27 00
Fax +46 (0)18 - 10 27 27
keller.sweden@telia.com

ASIEN / AUSTRALIEN / ARABIEN

KELLER SOUTH-EAST ASIA
4A, Ascot Avenue
SRI LANKA - Colombo 5
Tel. +94 (0)74 - 510 688
Fax +94 (0)74 - 510 687
kellersea@eureka.lk

CHINA

KELLER CHINA
Huiyuan Int'l Aptm., Bldg. C, Room #706
#8, Anli Road, Andingmenwai
CHINA - Beijing
Tel. +86 (0)10 - 8497 7335
Fax +86 (0)10 - 6499 1216
kellerbj_99@yahoo.com.cn

Vertretungen**ARGENTINIEN**

WEISZ INSTRUMENTOS S.A.
Oliden 2540
ARG- 1824 Lanus, Buenos Aires
Tel. +54 11 - 4208 1928
Fax +54 11 - 4209 4119
eximp@weisz.com

AUSTRALIEN

TECHN. & SCIENT. EQUIPMENT PTY LTD.
2/5 Aristoc Road
AUS- 1824 Glen Waverley 3150
Tel. +61 (0)3 - 9561 2030
Fax +61 (0)3 - 9561 2040
sales@techsci.com.au

BRASILIEN

SUPPORT INT'L CONSULTANCY
Rua Borges Lagoa, 1080 Cj. 1103
Edifício Evolution Tower Ibirapuera
04038-002 - Vila Clementino
São Paulo - SP - Brazil
Tel. +55 (0)11 - 5908 4056
Fax +55 (0)11 - 5908 4057
supportic@uol.com.br

DÄNEMARK

DESIM ELEKTRONIKS APS
Tåsingevej 15
DK- 9500 Hobro
Tel. +45 (0)70 - 22 00 66
Fax +45 (0)70 - 22 22 20
desim@desim.dk

INDIEN

WAAREE INSTRUMENTS LTD
36, Damji Shamji Indl. Complex, Andheri (E)
Mumbai-400 093 / India
Tel. +91 (0)22 - 5696 3030
Fax +91 (0)22 - 2687 3613
waaree@waaree.com

ISRAEL

T. BERKE LTD.
19 Hamerkava Str., Industrial Park
IL- 58851 Holon
Tel. +972 (0)3 559 9070
Fax +972 (0)3 559 4858
berke@barak.net.il

JAPAN

SAYAMA TRADING CO., LTD.
6-10-12, Higashi-jujo
JP- Kita-ku, Tokyo
Tel. +81 (0)3 - 39 03 21 81
Fax +81 (0)3 - 39 03 01 23
sales@sayamat.co.jp

KOREA

DAHO CORPORATION
Rm 511 Life Bldg, 614-33 Guro-dong Guro-gu
Seoul (152-865) Korea
Tel. +82 (0)2 - 2068 1980
Fax +82 (0)2 - 2068 1990
DHLee@dahokorea.com

NORWEGEN

TECK INSTRUMENT A/S
Ringvegen 6
N- 3408 Tranby
Tel. +47 (0)32 - 241 300
Fax +47 (0)32 - 241 301
salg@teck.no

ÖSTERREICH

TECH TRADE GmbH
Güntherstrasse 8
A- 4040 Linz
Tel. +43 (0)732 - 733 311
Fax +43 (0)732 - 733 311 19
office@techtrade.at

SPANIEN

MAPRO INGENIERIA S.A.
Carrer Antic Ral de València, 38
E - 08860 Castelldefels - Barcelona
Tel. +34 902 - 328 328
Fax +34 902 - 464 363
info@maprosensor.com

SÜD-AFRIKA

INSTROTECH (PTY) LTD.
P.O. Box 418, Honeydew 2040
RSA- 0000 Kya Sand, Randburg
Tel. +27 (0)11 - 462 1920
Fax +27 (0)11 - 462 1958
info@instrotech.co.za



© KELLER AG für Druckmesstechnik

Änderungen vorbehalten

Juni 2003

In diesem Katalog sind die Standard-Ausführungen mit ihren wichtigsten Eigenschaften aufgeführt. Detaillierte technische Informationen sind auf Anfrage erhältlich oder können von unserer Webseite abgerufen werden:

www.keller-druck.com

