SYSTEMÜBERSICHT

Füllstand

Berührungslos messen

BERTHOLD TECHNOLOGIES

Berührungslose Messtechnik von Berthold

Von der chemischen bis hin zur Zementindustrie, die Füllstandmessung von Berthold findet in den unterschiedlichsten Industriezweigen Anwendung. Dabei können Messbereiche von wenigen Millimetern bis hin zu vielen Metern realisiert werden.

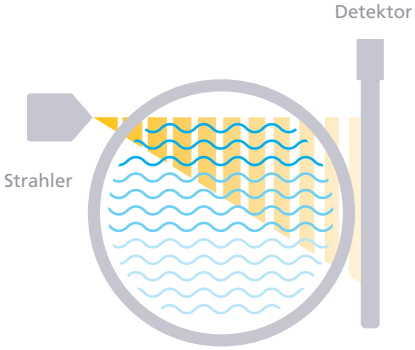
Erfolgreiche Applikationen finden sich vor allem dort, wo die Messbedingungen extrem sind:

- Extreme Temperaturen
- Hoher Druck
- Starke Schaumbildung
- Staub
- Ätzende oder abrasive Medien

Die Füllstandmessung ist für jegliche Art von Behältern oder Bunkern, wie z. B. Lagertanks, Heißgutbunker, Rührwerksbehälter, Zyklone, Hochdruckreaktoren oder Autoklaven geeignet.

Berührungslos perfekt

- Leichte Montage, außen am Behälter
- Kein Kontakt zum Messgut
- Kein Verschleiß und keine Wartung
- Nachträgliche Installation an bestehenden Anlagen möglich



Messprinzip & Funktionsweise

Gammastrahlung wird beim Durchdringen des Behälters geschwächt. Diese Schwächung wird von einem Detektor erfasst. Wie stark die Strahlung geschwächt wird, ist abhängig vom Füllstand. Je höher der Füllstand, desto weniger Strahlung erreicht den Detektor. Auf diese Weise ist der Füllstand zuverlässig und berührungslos messbar – unabhängig von Druck, Temperatur, Viskosität, Farbe und allen chemischen Eigenschaften.

Diese Besonderheit ergibt die hohe Funktionssicherheit und Wartungsfreiheit radiometrischer Messsysteme, auch unter erschwerten Betriebs- und Umgebungsbedingungen.

Kontinuierliche Füllstandmessung

Maßgeschneiderte Lösungen, die den gegebenen Anforderungen ideal entsprechen, werden durch den Einsatz verschiedener Detektoren und Strahler erreicht. Diese können unterschiedlich kombiniert und auch in Tauchrohren eingesetzt werden.

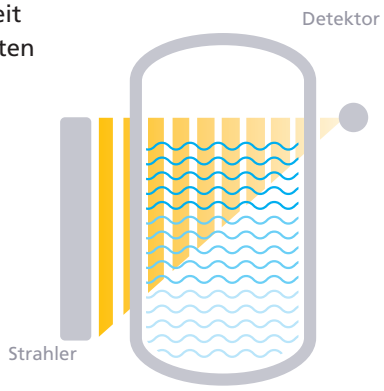
Welche dieser Möglichkeiten gewählt wird, hängt ab von:

- Messgeometrie
- Genauigkeitsanforderungen
- Ökonomischen Gesichtspunkten

Unsere erfahrenen Applikationsingenieure unterstützen Sie bei der Auswahl.

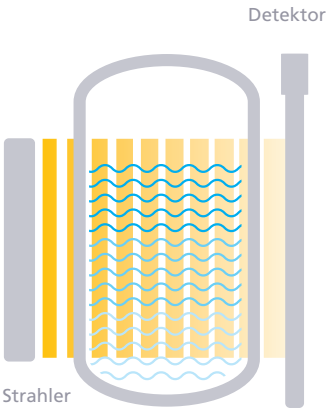
Stabstrahler / Punktdetektor

- Beste Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- Unempfindlich gegen Fremdstrahlung
- Optimal an die Messgeometrie anzupassen



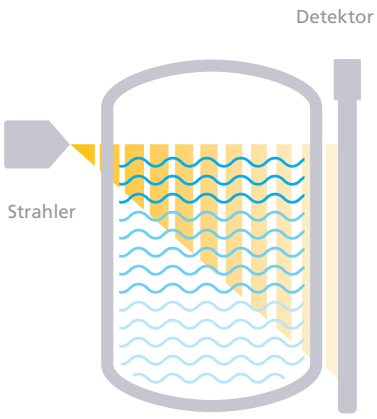
Stabstrahler / Stabdetektor

- Auch in Tauchrohren einsetzbar
- Ideal bei hohen Drücken
- Höchste Empfindlichkeit bei minimaler Strahleraktivität



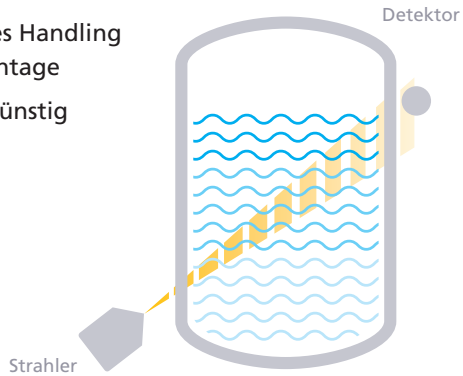
Punktstrahler / Stabdetektor

- Sehr kosteneffizient
- Große Messbereiche sind einfach zu erfassen



Punktstrahler / Punktdetektor

- Kurze Messbereiche
- Geringer Platzbedarf
- Einfaches Handling und Montage
- Kostengünstig



Mit Vielfalt und Erfahrung zur maßgeschneiderten Lösung

Mit seinem einzigartig umfangreichen „System-Baukasten“ ist Berthold wie kein anderer Anbieter in der Lage, maßgeschneiderte Anlagen zu entwickeln, die genau zu Ihrer Messaufgabe passen. Aus einer Vielzahl bewährter Lösungen können die Spezialisten von Berthold genau die Komponenten zusammenstellen, die Ihren Spezifikationen entsprechen und darüber hinaus Vorteile bieten, die nicht in Ihren Spezifikationen stehen.

Durch die Verwendung verschiedener Strahlergeometrien und Isotope haben wir die Möglichkeit, auch über den Standard hinaus, Systeme zu installieren, die perfekt auf Ihre Applikation und Betriebsbedingungen zugeschnitten sind. Im Zusammenspiel mit den hochempfindlichen Detektoren werden so äußerst präzise Messungen mit geringsten Strahleraktivitäten erreicht.

Die große Vielfalt an Kommunikationsstandards, Zulassungen oder die Bereitstellung von Wartengeräten und Kompaktsonden runden den „Berthold System-Baukasten“ ab.

Hervorragende Applikationsingenieure, eine Entwicklungsabteilung, die mehr als 800 Mannjahre Entwicklungszeit in unsere Systeme investiert hat, und über 30 Patente stellen die Funktion und Präzision sicher, die Sie erwarten. Das beweisen die mehr als 20.000 Messsysteme von Berthold, die weltweit zuverlässig im Einsatz sind, Tag für Tag.

Welche Messaufgabe Sie auch haben – wir können die passende Lösung zusammenstellen.

Vielseitige Technologieführerschaft

- Große Auswahl an Detektoren
- Wartengeräte oder Kompaktsonden
- Eigene Fertigung von verschiedenen Strahlertypen und -formen mit unterschiedlichen Isotopen
- Kommunikation via HART, 4-20mA, Profibus PA, Foundation Fieldbus
- Umfangreiche Sicherheitsfeatures
- Robustes Design
- Komfortable Softwarelösungen
- Ständige Qualitäts- und Stresstests

Dadurch zeichnen sich die Detektoren aus

Höchste Empfindlichkeit

Die hohe Empfindlichkeit bietet viele Vorteile:

- Erhöhte Messgenauigkeit und schnellere Reaktionszeiten
- Reduzierte Strahleraktivität für eine längere Lebensdauer und geringeren Aufwand (Strahlenschutz)
- Verwendung kleinerer Abschirmungen und dadurch geringere Anschaffungs- und Transportkosten für Strahler und Abschirmung
- Dosisleistung von weniger als 1 µSv/h

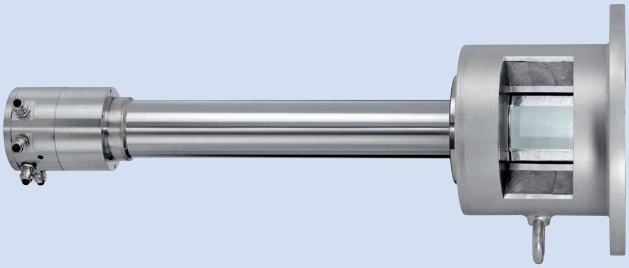
Sehr gute Langzeitstabilität

Ein patentiertes Verfahren zur automatischen Driftkompensation gleicht Temperatureinflüsse aus und sichert die hohe Empfindlichkeit sowie eine gleichbleibende Messgenauigkeit über die gesamte Lebensdauer des Systems.

Die Stabilität, z. B. des CrystalSENS beträgt ≤0,002 % pro °C, getestet über einen Temperaturbereich von –40…+60°C.

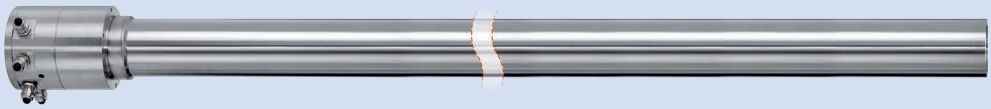
CrystalSENS

Punktdetektor mit hochqualitativem Szintillationskristall aus Natriumiodid, der trotz kleinem Volumen eine besonders hohe Empfindlichkeit erzielt. Wegen seiner kompakten Bauweise ist er ideal bei begrenzten Bauräumen.



SuperSENS

Punktdetektor mit einzigartig hoher Empfindlichkeit und Messgenauigkeit. Ideal für Aufgaben, die bisher nur mit sehr hohen Strahleraktivitäten gelöst werden konnten. Perfekt bei dickwandigen Rohren und Behältern oder bei großen Behälterdurchmessern, da hier mit geringsten Strahleraktivitäten gemessen werden kann. Das extrem große Szintillationsvolumen ist um ein Vielfaches größer als bei herkömmlichen Detektoren und steigert die Empfindlichkeit um das Drei- bis Vierfache. Mit dem SuperSENS kann ein bevorstehender Strahlertausch um mehrere Jahre verzögert werden.



UniSENS

Stabdetektor mit einer empfindlichen Länge von 0,5 bis 2 m. Für größere Messbereiche können mehrere UniSENS kaskadiert werden.

TowerSENS

Dieser Stabdetektor ist die wirtschaftliche Lösung für extrem lange Messbereiche. Mit einem einzigen Detektor können Messbereiche bis zu 8 m erfasst werden. Durch den soliden Szintillatorstab verfügt er über eine hohe Empfindlichkeit und gute Lichtleiteigenschaften.

DuoSeries LB 470

Bewährte 2-Leiter-Technik mit zukunftsweisenden Funktionen

In bewährter Wartentechnik

- Einzigartig: Radiometrische Füllstandmessung mit eigensicherer Spannungsversorgung (Voll Ex-i)
- Ideal für alle Standardanwendungen, aber auch für knifflige Messaufgaben
- Einfache, intuitive Bedienung über Touch-Screen
- Wichtige wartungsorientierte Diagnosefunktionen und Selbstüberwachung
- Kompatibel zum Vorgängermodell
- Alle gängigen Ex-Zulassungen

Überwachter Stromausgang sorgt für höchste Zuverlässigkeit

3.5" TFT Touch Panel für eine besonders einfache Bedienung

Nur 2 Adern im Feld

Sicherer, zuverlässiger Betrieb durch DualCore CPU

Diagnose nach Namur NE-107 mit Ereignislog, Änderungslog und Datenlog

Serviceschnittstelle über Ethernet oder USB

Bleikollimator schützt vor störender Hintergrundstrahlung und sorgt für eine höhere Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit

Edelstahlgehäuse

Durchgehende Wasserkühlung für den gesamten Detektor – auch nachrüstbar

Anschlussraum mit erhöhter Sicherheit (Ex-e)

Flexibel & einfach in der Bedienung

Die Auswerteeinheit LB 470 verfügt über ein 3,5" großes TFT Touch-Panel zur einfachen Bedienung direkt am Gerät. Zusätzlich kann eine USB-Tastatur bzw. -Maus angeschlossen werden.

Die Auswerteeinheit bietet außerdem eine Ethernet-Schnittstelle für Remote-Zugriff.

Robustes Wandgehäuse (IP65)

Kompensation von Gasphasen-Änderungen

Schwankungen der Gasdichte und sogar Änderungen der Gas-Zusammensetzung können die Genauigkeit der Füllstandsmessung beeinträchtigen. Damit selbst unter diesen erschwerten Bedingungen eine konstant hohe Messgenauigkeit sichergestellt werden kann, bietet Berthold ein Feature zur Kompensation dieser Gasphasen-Schwankungen. Dazu wird ein zweiter Radiometrie-Detektor, der nur die Gasphase misst, an die Auswerteeinheit angeschlossen und sein Signal zur Korrektur des Füllstands verwendet.

LB 470

Auswerteeinheit	
Spannungsversorgung	100 ... 240 VAC, ±10 %, 50 … 60 Hz, 22 VA (Master) oder 6 VA (Slave) 24 VDC (21 … 32 VDC), 15 W (Master) bzw. 5 W (Slave)
Umgebungstemperatur	Betrieb: -20 ... +50°C (-4 ... +122°F), Wandgehäuse max. 40°C Keine Betauung für Betrieb und Lagerung
Aufbau	Master: 19" Modul 3HE, 21TE, IP 20 Slave: 19" Modul 3HE, 7TE, IP 20
Einbau	Im Wandgehäuse (IP65) oder 19"-Rahmen

Detektor Betriebsdaten	
Spannungsversorgung	Wird von AWE über 2-adriges Signalkabel gespeist
Leitungsanschlüsse	1x M16 für Kabel 4 … 9 mm 1x M12 für Kabel 3 … 6 mm
Maximale Kabellänge	Mit Berthold Kabel Id.-Nr. 32024, LiYCY-OZ 2 x 1 mm²: 1000 m Andere Kabel: max. 40 Ω Für eigensichere Installationen: L & C laut Zertifikat berücksichtigen
Adernquerschnitt	0,75 … 2,5 mm²
Gehäusematerial	Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304 (andere auf Nachfrage)
Wasserkühlung	Option (auch nachrüstbar), max. 6 bar
Kaskadierung	Bis zu 17 Detektoren

	Szintillatorgröße Ø x Länge [mm]	**Gewicht [kg]**	**Gewicht mit Kühlung [kg]**	**Kollimator**
CrystalSENS (Punktdetektoren)	50 x 50 (NaI/Ti)	9	12	Option
	50 x 60 (Polymer)	9	12	Option
UniSENS (Stabdetektoren)	50 x 500 (Polymer)	13	19	Option
	50 x 1000 (Polymer)	17	27	Option
	50 x 1500 (Polymer)	23	36	Option
	50 x 2000 (Polymer)	27	43	Option

Umgebungstemperatur Betrieb und Lagerung	-40 … +60 °C (-40 ... +140 °F) Außerhalb -20 ... +60°C ist der Kabelverschraubungssatz für erweiterte Temperaturbereiche erforderlich (metallische Verschraubungen) Mögliche Temp.-Einschränkungen für den Ex-Schutz beachten!
Temperatur-Stabilität	≤0,002 %/°C (-40 ... +60 °C) bei CrystalSENS bzw. ≤0,01 %/°C (-40 … +60 °C) bei UniSENS

Detektor Zulassungen & Prüfungen			
IP-Schutz	IP66 / IP67		
Explosionsschutz	ATEX / IECEx:	II 2 G Ex db eb IIC T1-T5 (T6)	-40 ... +80 °C (+75 °C)
		II 2 G Ex db [ib] IIC T1-T5 (T6)	-40 ... +80 °C (+75 °C)
		II 2 D Ex tb IIIC T85°C	-40 ... +80 °C
		II 2 D Ex tb [ib] IIIC T85°C	-40 ... +80 °C
Weitere Zulassungen	US/Canada:	nach Class Division (CSA) und Zonen	
Vibration / Schock	IEC 60068-2-27: mechanischer Schock; IEC 60068-2-6: Vibration; IEC 60068-2-38: Klimalagerung; IEC 60068-2-14 NA: Temperatur-Schock		

Zubehör	
Kabelverschraubungssatz erweit. Temperaturbereich	Kabelverschraubungen aus Metall -40 … +60 °C (-40 ... +140 °F) Mit Wasserkühlung: -40 … +100 °C (-40 ... +212 °F)
Detektor Service Modem	Für die Bedienung über PC

Signale Ein- und Ausgänge	
Signalausgang	4 … 20 mA potentialfrei / max. Impedanz 500 Ω
Digitale Eingänge	2 Eingänge für Halt und externen Abgleich
Digitale Ausgänge	1 Relais (SPDT) für Fehler 2 Relais (SPDT und SPST) für Min./Max. Alarm, Detektortemperatur und weitere Alarm-Funktionen Belastbarkeit bei ohmscher Last: max. 33VAC, 46VDC, max.1A
Schnittstellen	USB (für Software-Update, Daten-Backup, Tastatur, Maus) RS 485 (für Master-Master Kommunikation) Ethernet (für Remote-Zugriff)
Datensicherung	intern: in nicht-flüchtigem Speicher; extern: USB-Datenträger
Dialogsprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Russisch, Chinesisch, Koreanisch, Finnisch, Serbisch, Rumänisch, Bulgarisch, andere auf Anfrage

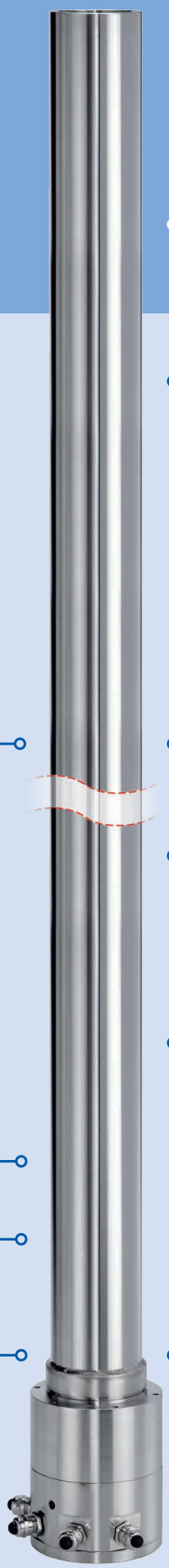
Features	
	Diagnose nach Namur NE-107 Ereignislog, Änderungslog und Datenlog Dynamische Anpassung der Zeitkonstante Kalibrierabgleich: Automatische Anpassung der Kalibrierkurve Fremdstrahlungserkennung – XIP (X-ray interference protection) Automatische Warnung Strahlertausch

SENSseries LB 480

Der Beste für höchste Anforderungen

Der Beste für höchste Anforderungen

- Kompakte Feldsonde mit integrierter Auswerteeinheit
- Prozessanbindung via HART
- SIL 2, bei homogener Redundanz SIL 3 für min./max. Grenzstand und kontinuierliche Füllstandsmessung
- Quick Start Menü für eine effektive, schnelle Inbetriebnahme
- Täglicher Funktionscheck und kontinuierliche Selbstüberwachung
- Hohe Störfestigkeit (SIL-Standard)
- Gasdichtekompensation



Extrem robustes Design

Durchgehende Wasserkühlung für den gesamten Detektor (auch nachrüstbar)

Stromausgang aktiv oder passiv

Edelstahlgehäuse

Bedienung über HART-Kommunikator, Siemens Simatic PDM oder AMS/DeltaV

Überwachung der Detektortemperatur mit einstellbarer Max./Min.-Schwelle zur Regelung der Kühlung

Hohe Widerstandsfähigkeit in verschiedenen Temperatur-, Schock- und Vibrationstests bestätigt.

Überwachter Stromausgang

CPU-Überwachung mit Watch-Dog Timer

Bei kaskadierten Systemen: Statusmeldungen der Slaves werden an den Master übermittelt. Komplette Funktionsüberwachung der Slaves möglich.

Anschlussraum mit erhöhter Sicherheit (Ex-e)

Herausragender IP-Schutz: IP 65, 66, 67, 68, 69K

[SIL2] [SIL3] [EX]

Sicher bei kritischen Prozessen

SENSseries LB 480 eignet sich besonders für anspruchsvolle Messaufgaben in sicherheitsgerichteten Anwendungen. Das System ist für den Einsatz in SIL2 Anlagen zertifiziert. Das Zertifikat umfasst Grenzstandmessungen zur Überfüll- und Unterfüllsicherung (Min. / Max. Alarm) als auch kontinuierliche Füllstandmessungen – ohne Einschränkung des Messbereichs. In homogener Redundanz kann die SENSseries LB 480 sogar in SIL3 Anwendungen eingesetzt werden. Die hohe Zuverlässigkeit der Messung wird durch wichtige Diagnosefunktionen unterstützt, z. B. permanente Überwachung der Detektor-Funktion durch Abgleich mit kosmischer Hintergrundstrahlung uvm. Eine herausragende Betriebssicherheit ist garantiert.

Fremdstrahlungserkennung XIP

Mit dieser Funktion können Schweißnahtprüfungen den Messwert nicht mehr verfälschen. Der Messwert wird solange eingefroren, bis der Fremdstrahlungseinfluss vorbei ist. Ein digitaler Ausgang signalisiert die Detektion von Fremdstrahlung.

LB 480

Detektor Betriebsdaten				
Spannungsversorgung	100 … 240 VAC, ±10 %, 50 … 60 Hz, 8 VA 24 VDC (18 … 32 VDC), 8 W			
Leitungsanschlüsse	4 Leitungseinführungen M20 mit Blindstopfen verschlossen Option: Kabelverschraubungen M20			
Maximale Kabellänge	3300 m (120 Ω), 1600 m (250 Ω), 800 m (500 Ω)			
Adernquerschnitt	0,5 … 1,5 mm² (bis 2,5 mm² ohne Adernendhülse)			
Gehäusematerial	Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304, optional 316L (andere auf Anfrage)			
Wasserkühlung	Option (auch nachrüstbar), max. 6 bar			
Kaskadierung	bis zu 17 Detektoren			
	Szintillatorgröße Ø x Länge [mm]	**Gewicht [kg]**	**Gewicht mit Kühlung [kg]**	**Kollimator**
CrystalSENS (Punktdetektoren)	50 x 50 (NaI/Ti)	12,5	16,5	Option
UniSENS (Stabdetektoren)	50 x 500 (Polymer)	16	25	Option
	50 x 1000 (Polymer)	21	32	Option
	50 x 1500 (Polymer)	25	40	Option
	50 x 2000 (Polymer)	30	48	Option
TowerSENS Basismodul	50 x 1000 (Polymer)	20	27	–
TowerSENS Basismodul	50 x 2000 (Polymer)	26	41	–
TowerSENS Verlängerung	50 x 2000 (Polymer)	17	32	–
	bis zu 3 Verlängerungsmodule			
SuperSENS	150 x 150 (Polymer)	52	59	Standard
Umgebungstemperatur Betrieb und Lagerung	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) mögliche Temp.-Einschränkungen für den Ex-Schutz beachten!			
Temperatur-Stabilität	≤0,002 %/°C (-40 ... +60°C) bei CrystalSENS bzw. ≤0,01 %/°C (-40 … +60°C) bei UniSENS			

Detektor Zulassungen & Prüfungen			
IP-Schutz	IP65 / IP66 / IP67 / IP68 / IP69K		
Explosionsschutz	ATEX / IECEx:	II 2 GD Ex de IIC T5 Gb / Ex tb IIIC T95 °C	-40 °C … 80 °C
		II 2 GD Ex de IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80 °C	-40 °C … 65 °C
		II 2 GD Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	-40 °C … 50 °C
		II 2 GD Ex de [ia Da] IIIC T80 °C Db	-40 °C … 50 °C
	US:	Class I, Division 1, Group B, C, D	
	Canada:	Class I, Division 1, Group A, B, C, D	
	US/Canada:	Class II, Division 1, Group E, F, G Class I Zone 1 AEx de IIC Class I Zone 1 AEx de [ia] IIC	
		-40 °C ... 80 °C (T1-T5), -40 °C ... 65 °C (T6)	
Funktionale Sicherheit	SIL2 / SIL3		
Vibration / Schock	Vibration: 1,9 g / mech. Schock: 30 g nach DIN EN 60068-6 und 60068-2-27		

Signale Ein- und Ausgänge	
Signalausgang	HART 4 … 20 mA potentialfrei, aktiv oder passiv max. Impedanz: 500 Ω (bei aktiv) Auflösung besser 0,006 mA Stabilität +/-0,001 %/°C (-40 ... 60 °C) Spg.-Versorgung: 18 V ... 32 V (bei passiv) max. Impedanz bei 12 V: 250 Ω (bei passiv) max. Impedanz bei 24 V: 500 Ω (bei passiv)
Digitale Ausgänge	Open Collector wahlweise für: Max.-Alarm, Min.-Alarm Warnmeldungen + Fehlermeldungen, Halt-Signal, Fremdstrahlungserkennung, Detektor Temperatur Belastbarkeit bei ohmscher Last: max. 100 mA bei 5 … 36 VDC
Schnittstellen	RS 485 für Softwareupdate, Kaskadierung, Gasdichtekompensation
Detektor Service Modem	Für die Bedienung über PC
Datensicherung	im nicht-flüchtigen Speicher

Features
Schnelle Messwerterfassung im Millisekunden Bereich Kompensation von Gas-Phasen Schwankungen Fremdstrahlungserkennung – XIP (X-ray interference protection) Automatische Warnung Strahlertausch Ereignis Log, Änderungslog QuickStart Menü Kontinuierlich überwachter Stromausgang

Uni-Probe LB 490

Die universelle Feldsonde für vielseitige Aufgaben

Das vielseitige Kompaktgerät

- Vielseitiger Detektor für unterschiedlichste Anwendungen
- Kompakte Feldsonde mit integrierter Auswerteeinheit
- Kommunikation via HART, Foundation Fieldbus oder Profibus PA
- Kommunikation kann jederzeit von Bus auf HART umgeschaltet werden
- Hohe Betriebssicherheit, FMEDA mit SFF 96 %
- Preiswertes und solides System für Standardanwendungen

Robustes Kompaktgerät für hohe Ansprüche

Das Füllstandmesssystem LB 490 Uni-Probe ist ein bewährtes Kompaktgerät in einem robusten Edelstahlgehäuse. Es ist preiswert, zuverlässig, genau und kommt mit sehr geringer Strahleraktivität aus. Es verfügt über alle gängigen Kommunikationsmöglichkeiten wie HART, Profibus PA und Foundation Fieldbus. Eine FMEDA Studie ergab eine SFF (Safe Failure Fraction) von 96 %. Ein hervorragender Wert, der die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit dieser Systeme eindrücklich dokumentiert.

Überwachter Stromausgang

Die Überwachung des Stromausgangs stellt sicher, dass die richtigen Messwerte angezeigt werden. Kontinuierlich vergleicht das Gerät den tatsächlich fließenden Strom mit dem Sollwert. Bei Abweichungen wird ein Fehlerstrom generiert. Ein Watch-Dog Timer überwacht gleichzeitig die Funktionsfähigkeit der CPU.

LB 490

Detektor Betriebsdaten				
Spannungsversorgung	100 … 240 VAC, ±10 %, 50 … 60 Hz, 15 VA 24 VDC (18 … 32 VDC), 15 W; 24 VAC +10 %/-15 %, 50 … 60 Hz, 15 VA			
Leitungsanschlüsse	4 Leitungseinführungen 3/4“ Zoll, NPT, mit Blindstopfen verschlossen Option: metrische Adapter & Kabelverschraubungen auf Anfrage			
Maximale Kabellänge	3300 m (120 Ω), 1600 m (250 Ω), 800 m (500 Ω)			
Adernquerschnitt	0,5 … 1,5 mm²			
Gehäusematerial	Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304			
Wasserkühlung	Option, max. 6 bar			
Kaskadierung	bis zu 8 Detektoren			
	Szintillatorgröße Ø x Länge [mm]	**Gewicht [kg]**	**Gewicht mit Kühlung [kg]**	**Kollimator**
CrystalSENS (Punktdetektoren)	50 x 50 (NaI/Ti)	22,5	24	Standard
UniSENS (Stabdetektoren)	50 x 500 (Polymer)	14	18,5	Option
	50 x 1000 (Polymer)	17	25	Option
	50 x 1500 (Polymer)	19	30,5	Option
	50 x 2000 (Polymer)	21	36	Option
TowerSENS Basismodul	50 x 1000 (Polymer)	20	27	–
TowerSENS Basismodul	50 x 2000 (Polymer)	26	41	–
TowerSENS Verlängerung	50 x 2000 (Polymer)	17	32	–
	bis zu 3 Verlängerungsmodule			
SuperSENS	150 x 150 (Polymer)	52	62	Standard
Umgebungstemperatur Betrieb und Lagerung	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) bei CrystalSENS bzw. -40 … +55 °C (-40 … +131 °F) bei UniSENS mögliche Temp.-Einschränkungen für den Ex-Schutz beachten! bei 100...240 VAC Version Betrieb nur bis max. 50 °C			
Temperatur-Stabilität	≤0,002 %/°C (-40 ... +50 °C) bei CrystalSENS bzw. ≤0,01 %/°C (-40 … +50 °C) bei UniSENS			

Detektor Zulassungen & Prüfungen			
IP-Schutz	IP65 / IP66 + Nema 4X		
Explosionsschutz	ATEX / IECEx:	II 2 GD EEx d IIB T5 IP66 T80 °C	-40 … +80 °C
		II 2 GD EEx d IIC T6 IP66 T80 °C	-40 … +60 °C
		(...+50°C bei LB 490 TowerSENS und SuperSENS)	
		II 2 GD EEx d [ia] IIC T6 IP66 T80 °C	-20 … +50 °C
	US/Canada (FM/CSA):	Class I Division 1 Group A, B, C, D Class II Division 1, Group E, F, G	-40 … +50 °C
Weitere Zulassungen	Nepsi, IECEx, Kosha, CCOE, weitere auf Anfrage		

Signale Ein- und Ausgänge	
Signalausgang	HART 4 … 20 mA potentialfrei, aktiv oder passiv max. Impedanz: 500 Ω (bei aktiv) Spg.-Versorgung: 12 V … 24 V (bei passiv) max. Impedanz bei 12 V: 250 Ω bzw. 24 V: 500 Ω (bei passiv) Option: eigensicherer HART-Stromausgang 4 ... 20 mA, potentialfrei, passiv Spg.-Versorgung: 12 ... 30 V, Spg.-Abfall <3,5 V, 20 m Signalkabel (blau), vormontiert Exi IIB: Lo=14,78 mH; Co=679 nF / Exi IIC: Lo=2,18 mH; Co=84 nF
Option Signalausgang Bus	Bus-Schnittstelle: Profibus PA oder Foundation Fieldbus Bus gespeist, typisch 13 mA mit 2xAI Funktionsblöcken Option: eigensicherere Bus-Schnittstelle, 20 m Signalkabel (blau), vormontiert Zulassung nach ATEX, und FISCO
Digitale Eingänge	Dig In 1: Halt-Eingang , Dig In 2: Leerabgleich
Digitale Ausgänge	1 Relais (SPDT) für Sammelstörmeldung 3 Relais (SPDT) wahlweise für: Halt-Signal, Min. / Max. Alarm, Detektor-Temperatur, Fremdstrahlungserkennung Belastbarkeit bei ohmscher Last: max. 5 A bei 250 VAC oder 30 VDC
Schnittstellen	RS 232 für Softwareupdate
Datensicherung	im nicht-flüchtigen Speicher

Features	
	For HART, Foundation Fieldbus and Profibus Fremdstrahlungserkennung – XIP (X-ray interference protection) Ereignis Log Kontinuierlich überwachter Stromausgang

Einzigartige Technik

Hier werden Sonderlösungen zum Standard

Berthold ist weltweit der einzige Radiometrie-Anbieter mit eigener Strahlerfertigung. Das eröffnet uns und unseren Kunden einzigartige Möglichkeiten. Die Strahler werden kundenspezifisch gefertigt und können so optimal an die jeweiligen Applikationsanforderungen angepasst werden. Unser Standardprogramm umfasst:

- Punkt- und Stabstrahler
- Tauchrohr-Strahler für den Einbau im Behälter
- Verschiedene Isotope wie Cs-137 oder Co-60
- Abschirmungen mit unterschiedlichen Austrittswinkeln
- Verschiedene Abschirmmaterialien wie Blei, Wolfram oder Edelstahl

Diese Vielfalt erlaubt uns immer die Isotope und Abschirmungen zu wählen, die für die jeweilige Applikation das beste Messergebnis, die geringste Strahlenbelastung und die kostenoptimale Lösung darstellt. Für Spezialapplikationen entwickeln wir gerne auch Sonderlösungen. **Sprechen Sie uns an.**

Innovation Stabstrahler

Stabstrahler mit kontinuierlicher Aktivitätsverteilung erzielen die höchste Messgenauigkeit. Sie werden daher häufig bei kritischen Prozessen eingesetzt. In dem einzigartigen Fertigungsverfahren von Berthold wird die Aktivität entlang der Strahlerlänge so verteilt, dass eine optimale Durchstrahlung des Behälters erfolgt – und das für jeden Behälter individuell. Es ist also egal, ob die Füllstandsänderung im oberen oder im unteren Teil des Messbereichs stattfindet, die Empfindlichkeit der Messung ist über den gesamten Messbereich gleich hoch.

Höchste Sicherheit

Die SSC Strahlerkapseln von Berthold sind nach ISO 2919 getestet und übertreffen die höchste Klassifikation C66646. Sie sind extrem robust und temperaturbeständig bis 1200 °C. Eine dreifache Kapselung des Isotops sorgt für höchste Sicherheit auch in extremen Messumgebungen. Unsere Abschirmungen entsprechen den internationalen Standards:

- ANSI 43.8
- ISO 7205
- IEC 62598

Kundenspezifisch, maßgeschneidert die beste Lösung

Für jede Messung berechnen unsere Projektingenieure die notwendige Strahleraktivität neu, streng nach dem ALARA-Prinzip (As low as reasonable achievable). Das heißt, die Strahler werden so ausgelegt, dass nur so viel Aktivität wie unbedingt nötig verwendet wird. Dank der hohen Empfindlichkeit unserer Detektoren ist die Strahleraktivität bei Berthold-Systemen am niedrigsten von allen am Markt verfügbaren. Eine Dosisleistung von weniger als 0,001 mSv/h reicht bereits aus, um eine zuverlässige Füllstandmessung zu realisieren. Um ein Gefühl dafür zu bekommen, welchen Strahlungen man ausgesetzt sein kann, haben wir einige Beispiele dafür in der Tabelle „Was strahlt wie?“ aufgeführt.

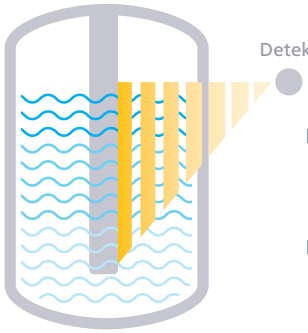
Kompetenz im Strahlenschutz

Wer radiometrische Messungen im Einsatz hat, beschäftigt sich automatisch mit dem Thema Strahlenschutz. Gut, dass wir die Spezialisten dafür im Hause haben. Im Geschäftsbereich Strahlenschutz beschäftigen sich Experten mit den Aufgaben der Dosisleistungsmessung. Der Wissenstransfer ist direkt und Synergien zu Ihrem Nutzen. Eine besondere Verantwortung übernimmt Berthold bei der Schulung seiner Kunden. Wir bieten Trainings und Kurse für Strahlenschutzbeauftragte.

Was strahlt wie?

Strahlung	
Flug über den Atlantik	0,06 mSv
Röntgen Brust	0,1 mSv
Wohnen auf 1600 m ü NN	1,2 mSv/a
Berthold-Messung (bei leerem Behälter)	0,001 mSv/h

Messanordnung mit Strahler im Tauchrohr



- Nur eine Wand muss durchstrahlt werden
- Punkt- und Stabstrahler im Tauchrohr einsetzbar

Projektspezifische Auslegung der Strahleraktivität nach dem ALARA-Prinzip

Beste Abschirmwirkung auf kleinem Raum

Verschiedene Varianten (Punkt-, Stabstrahler) und Isotope (Co-60, Cs-137) verfügbar

Höchste Sicherheit durch Einsatz extrem temperatur- und korrosionsbeständiger Strahlerkapseln

Verwendung verschiedener Abschirmmaterialien, wie Blei, Wolfram oder Edelstahl

Eigene Produktionsstätte für Strahler erlaubt kundenspezifische Fertigung und individuelle Designs

Weitere Applikationen

Für diese Aufgaben eignen sich unsere Detektoren auch hervorragend:

- **Dichte- und Konzentration**
- **Grenzstand**
- **Durchsatz / Massenstrom**

Technischer Support – Selbstverständlich

Welcher Detektor für Ihre Messaufgabe am besten geeignet ist, sagen Ihnen unsere Vertriebsingenieure und Applikationsspezialisten. Sie ermitteln nach Ihren Wünschen und Vorgaben die passende Lösung und beraten Sie individuell und kostenlos.

	DuoSeries LB 470	SENSseries LB 480	Uni-Probe LB 490
Prozessanbindung			
4-20mA	•	•	•
HART		•	•
Foundation Fieldbus / Profibus PA			•
Zulassungen			
ATEX / IECEx	•	•	•
Eigensicherer Signalausgang	•	•	•
Eigensichere Versorgung	•		
US/Canada (FM / CSA)	•	•	•
SIL 2/3		•	
FMEDA			•
Ausführungen			
CrystalSENS	•	•	•
UniSENS	•	•	•
TowerSENS		•	•
SuperSENS	•	•	•
Software			
Fremdstrahlungserkennung XIP	•	•	•
Überwachter Stromausgang	•	•	•
Gasdichtekompensation	•	•	
Quick Start		•	
PRC*		•	
Speedstar (50 ms Reaktionszeit)		•	
Bedienung und Parametrisierung			
Separate Auswerteeinheit	•		
HART Kommunikator		•	•
DeltaV AMS / Simatic PDM		•	•
FDT/DTM		•	•
Ethernet	•		

*PRC = Kompensation für Produkte mit natürlicher Radioaktivität

Wir sind für Sie da! Weltweit.

Unsere Vertriebsingenieure freuen sich auf Ihre Anfrage. Ganz egal, was Sie wo messen wollen. Wir haben für jede Messaufgabe das passende System und wissen, wie es ideal für Sie zu konfigurieren ist. Aus der Vielzahl möglicher Varianten wählen unsere Applikationsingenieure genau die Passende für Sie aus.

Profitieren Sie von unserem großen Fachwissen, unserer Erfahrung und unserem Ingenieursgeist, besonders auch in frühen Projektphasen. **Sprechen Sie mit uns.**

Die dazu notwendigen Komponenten werden alle komplett in Deutschland entwickelt und gefertigt. Bei Berthold bekommen Sie immer Qualität „made in Germany“.

BERTHOLD TECHNOLOGIES perfekte Lösungen aus einer Hand.

Die Ingenieure und Service-Techniker von Berthold Technologies sind immer vor Ort, wenn sie gebraucht werden. Unser weltweites Niederlassungsnetz sichert Ihnen schnelle und vor allem sehr kompetente Hilfe im Bedarfsfall. Egal, wo sich Ihre Produktion oder Förderung auch befindet, wir sind in kürzester Zeit mit qualifiziertem Personal für Sie da.

Darauf können Sie sich verlassen.

Füllstandmessung · DC00226PR1 · Rev.01 · 07-2017

BERTHOLD TECHNOLOGIES

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG · Calmbacher Str. 22 · 75323 Bad Wildbad, Germany
Telefon +49 7081 177-0 · Telefax +49 7081 177-100 · industry@berthold.com · www.berthold.com