

Welt • Welt der kapazitiven Sensoren • Kap



ensoren

Kapazitive Sensoren

Kapazitive Sensoren sind ein wichtiger, heute unverzichtbarer Bestandteil in der industriellen Automation. Kapazitive Sensoren reagieren auf alle Materialien, Metalle und Nichtmetalle, Feststoffe oder Flüssigkeiten, die durch Annäherung an die aktive Fläche des Sensors eine bestimmte Kapazität überschreiten.

Der erzielbare Schaltabstand auf ein Material ist umso größer, je höher die Dielektrizitätskonstante des abzutastenden Produktes ist. Ein weiterer entscheidender Faktor für den Schaltabstand ist die elektronische Schaltung und die Anordnung der Elektroden des Sensors.

Diese geräte- bzw. markentypischen physikalischen und elektronischen Unterschiede sind die Parameter welche die individuelle Qualität und die Performance der Sensoren auf dem Markt unterscheiden.

Kapazitive Sensoren - das Spezialgebiet von RECHNER.

Seit der Firmengründung im Jahre 1965 entwickeln und produzieren wir kapazitive Sensoren. Wir haben früh die unendlichen Möglichkeiten kapazitiver Sensoren erkannt und entscheidend zu deren Erfolgsgeschichte beigetragen. Welche mit Sicherheit noch viel Potential zur Erschließung neuer Märkte hat.

Funktionsprinzip

Die kapazitiven Sensoren, unsere Kurzbezeichnung KAS (Kapazitive-Annäherungsschalter), enthalten einen Transistor-Oszillator, der anschwingt sobald durch Annäherung von Metallen oder Nichtmetallen, auch Flüssigkeiten, eine bestimmte Kapazität überschritten wird.



Nicht bündig einbaubare Sensoren erkennt man an der gewindefreien aktiven Zone



Bündig in Metall einbaubare kapazitive Sensoren haben ein durchgehendes Gewinde bis zur aktiven Fläche

Das zu erfassende Medium muß um so näher herangeführt werden, je kleiner seine Dielektrizitätskonstante (ϵ_r) ist. Die Beeinflussung ist auch durch nichtmetallische Materialien und Trennwände hindurch möglich, wenn die Dielektrizitätskonstante des zu erfassenden Mediums (ca. Faktor 5) größer ist.

Die Stromänderung des Oszillators wird je nach Ausführung in ein stromlineares Ausgangssignal verstärkt oder als Binärsignal über einen integrierten Schaltverstärker ausgegeben.

Ausgangssignale

Für **Gleichspannungsbetrieb** stehen Endstufen mit NPN- oder PNP-Transistor zur Verfügung.

Für **Wechselspannungsanschluß** ist eine Thyristor- oder FET-Endstufe eingebaut.

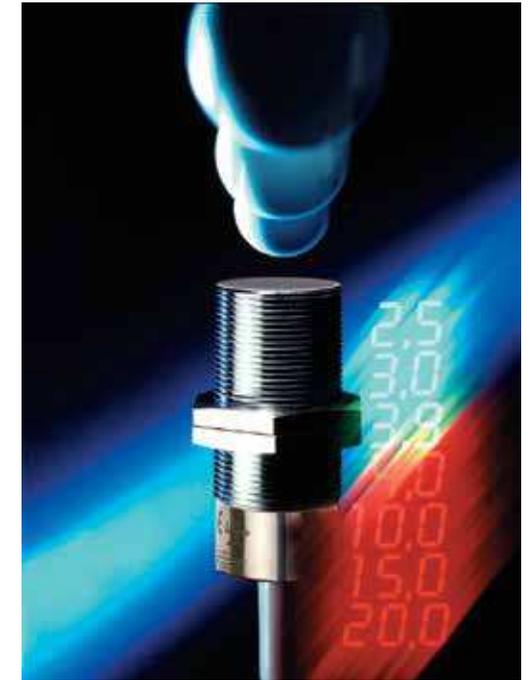
Die Schaltfunktion am Ausgang ist **Schließer, Öffner oder Wechsler (Antivalent)**, vergleichbar mit mechanischen Kontakten.

Es gibt auch Varianten mit **Relais-Ausgang, optional mit Anzugs-/Abfall-Verzögerung.**

Entscheidende Auswahlkriterien für kapazitive Sensoren.

Wir haben mehr als 3000 verschiedene Modelle in unserem Produktprogramm und haben bestimmt den optimalen Näherungsschalter für Ihre Applikation.

Für die Auswahl der Sensoren ist in erster Linie entscheidend, ob medienberührend oder auf Ab-



Kapazitive Sensoren mit Analog-Ausgang 4...20 mA

stand bzw. durch eine Trennwand hindurch gemessen wird. Medienberührend ist die typische Anwendung von nichtbündig einbaubaren Sensoren.

Bei Messungen durch eine Behälterwand hindurch oder auf Abstand sind bündig einbaubare Sensoren die richtige Wahl.

Zudem sind die maximal möglichen Einbaumaße und der benötigte Schaltabstand relevant.

Unsere kapazitiven Näherungsschalter sind mit metallenen 20-Gang-Spindelpotentiometer ausgestattet. Diese ermöglichen eine Schaltabstandseinstellung kleiner oder größer als den Nennschaltabstand.

Zudem gibt es Modelle mit EasyTeach-Funktion mit Klartextanzeige.



Weiterverarbeitung des Ausgangssignals

Mit unseren kapazitiven Annäherungsschaltern können Elektronik-Schaltungen, SPS, ebenso Relais oder Schütze direkt angesteuert werden.

Chemische Beständigkeit der Gehäusematerialien und Einsatz in der Lebensmittelindustrie

Die chemische Resistenz der Näherungsschalter ist von den gewählten Gehäusematerialien abhängig. Zur Verfügung stehen die Gehäusewerkstoffe:

PA, PBT, PPO, PC, PEEK, PTFE, PVC, PVDF; MS (vernickelt), Edelstahl VA, Alu-Druckguß und Keramik.

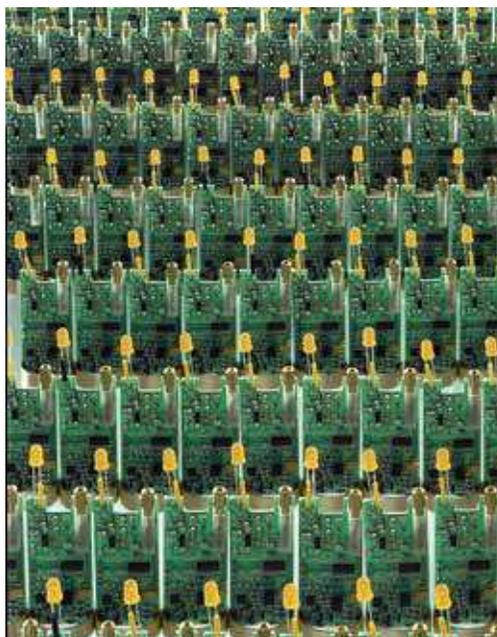
Diese Vielfalt ermöglicht vielseitige Anwendungen in allen Industriebereichen.

Die Bauteile der KAS sind in Gehäuse aus Kunststoff oder Metall eingebaut und mit Epoxydharz vergossen.

Durch diese Maßnahmen sind die Geräte unempfindlich gegen Verschmutzung, Erschütterung (Rüttelfestigkeit 30 g, 100...2000 Hz, 1 h) und wasserdicht (ausführungsabhängig bis IP 68 und IP 69K sowie druckfest bis 25 bar).

Verschmutzung und widrige Umgebungsbedingungen kein Problem.

Es werden ausschließlich vorgeprüfte elektronische Bauelemente, bewährte integrierte Schaltkreise sowie Hybrid-Schaltungen verwendet und mit SMT gefertigt.



Die zulässige Dauerumgebungstemperatur beträgt standardmäßig -25 bis +70 °C, kurzzeitig bis +90 °C. Temperaturfeste Ausführungen von -200 bis +250 °C gehören ebenso zum generellen Lieferprogramm.

Durch die berührungslose Erfassung ist zur Betätigung, keine Betätigungskraft erforderlich, es tritt kein Kontaktprellen auf. Die Sensoren unterliegen somit keinem Verschleiß, keiner Wartung und weisen eine von der Schalthäufigkeit unabhängige Lebensdauer auf.



Quattro^{EMC}Protect™

Dank der Quattro^{EMC}Protect™ Technologie sind unsere Sensoren vierfach geschützt:

- Erhöhter Schutz gegen elektrostatische Entladung (ESD)
Bis zu 50 kV
- Erhöhter Schutz gegen elektromagnetische Strahlung
Bis zu 15 V/m
- Erhöhter Schutz gegen Störspannungen
Bis zu 2 kV
- Erhöhter Schutz gegen Transienten (Burst)
Bis zu 5 kV



Sensoren für die Welt • Welt der kapazitiven Sensoren

Chemische Industrie und Halbleiterindustrie

Kapazitive Sensoren in chemisch resistenten Gehäusematerialien wie PTFE, PEEK gehören zu unserem Standard. Ebenso wie Varianten mit ATEX-Zulassungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 20.

Die Produktvielfalt umfasst hierbei sowohl 3- und 4-Drahtsensoren mit Schaltausgang, wie auch 2-Drahtsensoren nach NAMUR.

Die kapazitiven Näherungsschalter erfassen chemische Substanzen in flüssiger, pastöser, pulvriger oder flüssiger Form.

Auch für sehr leitfähige Substanzen, wie in der Halbleiterindustrie häufig anzutreffen, haben wir modifizierte Sensoren im Angebot.



Füllstandskontrolle von Flüssigkeit in Ampullen.

Lebensmittelindustrie, Pharmazie

Die produktberührende Erfassung bei Füllstandskontrolle von Lebensmitteln setzt zulässige Materialien voraus.

Wir bieten unsere kapazitiven Sensoren in FDA-zulässigen Gehäusewerkstoffen an.

Zudem erhalten Sie die dazu geeigneten Prozessanschlüsse. Wir haben eine umfassende Kollektion von Einschweißstutzen, über Triclamp, Milchrohrverschraubungen, Varivent, und DRD-Flansche.



Serie 26 - Füllstandskontrolle bei Leiterplattenherstellung



Füllstandskontrolle in Silos und Vorratsbehältern

Kunststoffindustrie

Als Pionier der kapazitiven Füllstandsüberwachung in der Kunststoffindustrie bieten wir kapazitiven Sensoren an, die Schüttgüter bei niedrigsten DK (Dielektrizitätskonstante) und Schüttdichten sicher erfassen. Hervorragender ESD-Schutz und weit über Norm liegendes EMV-Verhalten prädestinieren diese Geräte für diese Applikationen. Durch Verwendung von antistatischen Kunststoffen, wie PTFE, sind auch Material-

ablagerungen minimiert.

Geräte für Temperaturbereiche von 100°C, 125°C bis zu 250°C erfassen auch Granulate aus dem Trockner unbeschadet.

Verpackungsindustrie

Unsere kapazitiven Sensoren erfassen die Verpackungseinheiten zur Positionskontrolle und für Zählaufgaben. Zudem erfassen sie die Inhalte durch nicht-metallische Verpackungen hindurch zur Qualitätssicherung. Die Inhalte können in flüssiger, Granulat- oder Pulverform oder als Festkörper in den Verpackungen vorhanden sein. Sie



detektieren Objekte in der Verpackung, wie z. B. Tabletten in Blisterpackungen.

Dank großer Schaltabstände sind auch kleinste Objekte sicher zu erkennen.



Holzindustrie, Holz-und Pelletsverarbeitung

Die Erfassung von Holzteilen ist mit unseren kapazitiven Sensoren auch bei großen Objektabständen möglich.

Zum Beispiel in der Möbelindustrie werden kapazitive Sensoren eingesetzt zur Doppellagenkontrolle von Brettern oder zur Erfassung der Kantenposition zur weiteren Verarbeitung.

Kapazitive Sensoren dienen ebenso zur Füllstandserfassung der Leime bis zur extremen Temperatur von +250 °C. Sägemehl, Hackschnitzel oder auch Pellets können in Silos oder während der Förderung überwacht werden, sei es zur Füllstandskontrolle oder Staumeldung.



Staumelder



Füllstandskontrolle



Landwirtschaft

Unsere kapazitiven Sensoren der Baureihe „95“ sind optimal den Bedürfnissen landwirtschaftlicher Applikationen angepasst. AC- oder DC-Versorgung ist möglich, potentialfreier Kontakt für hohe Schaltströme bis 1A und als Option integrierte Zeitverzögerung machen für viele Einsatzfälle zusätzliche Versorgungs- und Steuereinheiten überflüssig. Es können sowohl flüssige, pulver- oder granulaförmige Stoffe erfasst werden.

Die idealen Sensoren für Fütterungsanlagen.

Fahrzeuge

Ob im Bereich von Nutzfahrzeugen oder bei Schienenfahrzeugen unsere kapazitiven Sensoren arbeiten auch unter den extremsten Bedingungen zuverlässig.

In Nutzfahrzeugen dienen sie als Füllstandswächter für Streusalze, Kondensflüssigkeiten, Öle, etc.

In Schienenfahrzeugen übernehmen sie die sicherheitsrelevante Aufgabe der sogenannten Totmannfunktion.

Auch die Füllstandskontrolle von Wasservorbehältern in Zügen werden gerne mit kapazitiven Sensoren realisiert.



Ex-Bereiche ATEX und IEC-Ex

Ob in der Chemie, Pharmazie, Kunststoffindustrie oder Lebensmittelindustrie explosionsgefährdete Bereiche sind allgegenwärtig.

Wir bieten sowohl für den Gas-Explosions-Bereich Zone 1 wie auch Staub-Explosions-Bereich Zone 20, oder auch im Falle der Verbindung beider Bereiche, nach ATEX und IEC-Ex zertifizierte kapazitive Sensoren.



Füllstandskontrolle von Hackschnitzel



Füllstandskontrolle in Silos



High Performance

Kapazitive Sensoren der High Performance Reihe für anspruchsvolle Abtastaufgaben. Sie verfügen über außergewöhnliche charakteristische Merkmale, wie

- Höheren Schaltabstand 3 x Norm
- Medienoptimierter Schaltabstand
- Geringere Freiräume erforderlich in der aktiven Zone
- Temperaturstabilität bis 100°C
- Hervorragende EMV
- 2farbige LED
- Quattro^{EC}Protect™



NormLine

Kapazitive Sensoren sind Teil der harmonisierten Norm IEC 60947-5-2. In dieser Norm sind alle wichtigen technischen Daten festgelegt. Die Einhaltung dieser technischen Anforderungen sind eine Erleichterung für den Kunden sowohl im Einsatz der Geräte als auch beim Austausch von Ersatzgeräten. So bieten Normgeräte nicht nur einen freien Handel auf dem gemeinsamen Markt sondern garantieren eine exzellente Qualität und reduzieren Ausfallzeiten und damit verbundene Kosten.

Genau diese Anforderungen werden von RECHNER NormLine Sensoren erfüllt.



Diese für Standardapplikationen empfohlenen Typen entsprechen den internationalen Standards, sind Lagertypen, bieten die neueste Technologie bei wirtschaftlichem Preis.

Für anspruchsvolle Applikationen, wie beispielsweise Einsatz in höheren Temperaturbereichen, ATEX Anwendungen oder für Gebrauch in der Pharmazeutischen-, Chemischen- oder Lebensmittelindustrie steht unsere High Performance Standardserie mit kapazitiven High-Tech Sensoren zu Verfügung.

Kapazitive Sensoren mit Relais-Ausgang - Serie 95

Die kapazitiven Sensoren mit potentialfreiem Relaisausgang sind vielseitig einsetzbare Füllstandssonden.



Der universelle Speisespannungsbereich von 20...250 V AC / DC, die einfache Montage und Installation sind günstig für den Anwender. Weitere Vorteile:

- High Performance Technology
- Quattro^{EC}Protect™
- Intelligente Mikrokontrollertechnologie
- Optional einstellbares Zeitrelais (1 sec. – 10 min.) und umschaltbare Anzugs- oder Abfallverzögerung.
- Niedrige Stromaufnahme von nur 2 mA.
- Bauformen M 30 x 1,5; M 32 x 1,5 oder leicht konisch mit 32 mm Durchmesser.
- PG 36 Quetschverschraubung optional als Zubehör erhältlich.
- Die Sensoren können an SPS oder direkt an Verbraucher bis max. 1 A angeschlossen werden.

Einsatzbeispiele sind

- Abtastung von Pulver, Granulat, Pasten Flüssigkeiten, Pellets
- Füllstandskontrolle in Vorratsbehältern von Straßenbahnen.
- Futtermittel in der Landwirtschaft
- Folienschnitzel bei Hackschnitzelanlagen
- ...und vieles mehr.

Kapazitive Sensoren der Serie 26 - überzeugen in Form und Funktionalität

Die kapazitiven Füllstandssensoren der Serie 26 wurden ursprünglich für die Abtastung von sehr stark anhaftenden Produkten entwickelt. In der Praxis haben sich diese Geräte als universell einsetzbare Sensoren mit außerordentlichen Eigenschaften gezeigt. Die halbrunde Sensorkuppe ist ein markantes Kennzeichen dieser Serie.

Weitere features sind:

- High Performance Technology
- Quattro^{EC}Protect™
- Gehäusematerial PTFE, PEEK oder PP
- Chemisch resistent und Lebensmittelrecht
- Optional verschiedene Prozeßanschlüsse



- z. B. Triclamp, G 1" und M 22.
- CIP/SIP 121°C
- Optional erhältlich als Füllstandssonde mit Anschlußkopf und Sondenlänge bis 2000 mm. Prozeßanschluß G 1½"
- Mit EasyTeach-Funktion
- Ein Klartextdisplay hilft bei der Einstellung des Sensors.

Einsatzgebiete sind:

- Füllstandskontrolle von flüssigen und festen Produkten. Gerne eingesetzt in der chemischen und pharmazeutischen sowie in der Lebensmittelindustrie.

Kapazitive Mini-Sensoren



Vor über 25 Jahren hatten wir auf Kundenwunsch mit der Entwicklung von kapazitiven Mini-Sensoren für die Abtastung von Wafer-Discs begonnen. Es waren die ersten kapazitiven Mini-

Sensoren weltweit. In der Zwischenzeit ist ein stattliches Programm gewachsen.

Ob aus Platzgründen oder ob kleine Objekte, wie Tabletten oder Kupferdrähte oder das Niveau in kleinen Behältern erfaßt werden sollen. Unsere kapazitiven Mini-Sensoren erfüllen ihre Aufgabe perfekt.



Weitere Vorteile sind:

- Varianten in PTFE und PEEK-Gehäusen
- Chemisch resistente und lebensmittelechte Bauformen
- Als Variante mit ATEX-Zertifikat für Zone 1, 2 und 3



Quaderförmige Sensoren - die kompakten

Flache und kompakte Bauform zeichnet die quaderförmigen Sensoren aus.



Im Übrigen bieten diese kapazitiven Sensoren die gleichen technischen Merkmale wie ihre zylindrischen Pendanten und zwar:

- High Performance Technologie oder NormLine Technologie
- **Quattro^{ec}Protect™**
- Gehäusematerial PBT oder PTFE
- Einfache Montage
- Je nach Bauform Versionen für 20...250 V AC/DC oder 10...35 V DC mit NPN oder PNP Transistorschaltausgang lieferbar.

Einsatzbeispiele sind

- Füllstandskontrolle von Pulver, Granulat, Pasten Flüssigkeiten, Pellets, etc.
- Füllstandsüberwachung an Bypassrohren oder Bypassschläuchen
- Futtermittel in der Landwirtschaft

Kapazitive Sensoren nach NAMUR DIN EN 60947-5-6 für ATEX Zone 1

Wir haben ein weitreichendes Programm an Ex-geschützten Sensoren. Die Variantenbreite der Modelle reicht von zylindrischen Bauformen von 6.5 bis 40 mm Durchmesser. Die ATEX zugelassenen Geräte gibt es für den Gas-Bereich (Zone 1) und modellabhängig für den Staub-Ex-Bereich (Zone 20) oder für beide Zonen.

Anwendungsbeispiele sind:

- Füllstandsüberwachung von Pulver, Granulat und Flüssigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Füllstandskontrolle in Pulverbeschichtungsanlagen



Sogenannte LEAK-Sensoren, zur Erkennung von Lecks sind ebenso in dieser Serie enthalten.



Leak.Sensor - zur Leakage-Erfassung.

Kapazitive Sensoren für ATEX Zone 20 „All in one“

- kein separater Schaltverstärker

Staub-Explosionssgeschützte kapazitive Sensoren mit integrierter Auswerteelektronik. Diese Baureihe - ein Klassiker - wird gerne in Mühlen und Bereichen eingesetzt, wo durch die Verarbeitung bzw. Lagerung und Förderung von Getreideprodukten oder ähnlichen Produkten Staubexplosionsgefahr besteht.

Geräte dieser Serie sind für ATEX Zone 20 zugelassen.

Vorteile:

- ATEX- und IECEx-Zulassung
- All in one - kein Trennschaltverstärker erforderlich.
- Verfügbar in den Bauformen M 30 x 1 und M 32 x 1,5



Als ATEX zugelassenes Unternehmen kann RECHNER auch Sensoren mit Herstellererklärung für beide explosionsgefährdeten Bereiche anbieten.

...ren für die Wo



RECHNER SENSORS

INDUSTRIE-ELEKTRONIK GMBH

Gaußstraße 8-10 • 68623 Lampertheim • Germany

T: +49 6206 5007-0 • F: +49 6206 5007-36 • F Intl. +49 6206 5007-20

© RECHNER Germany 2018 - alle Rechte vorbehalten

kapazitiv