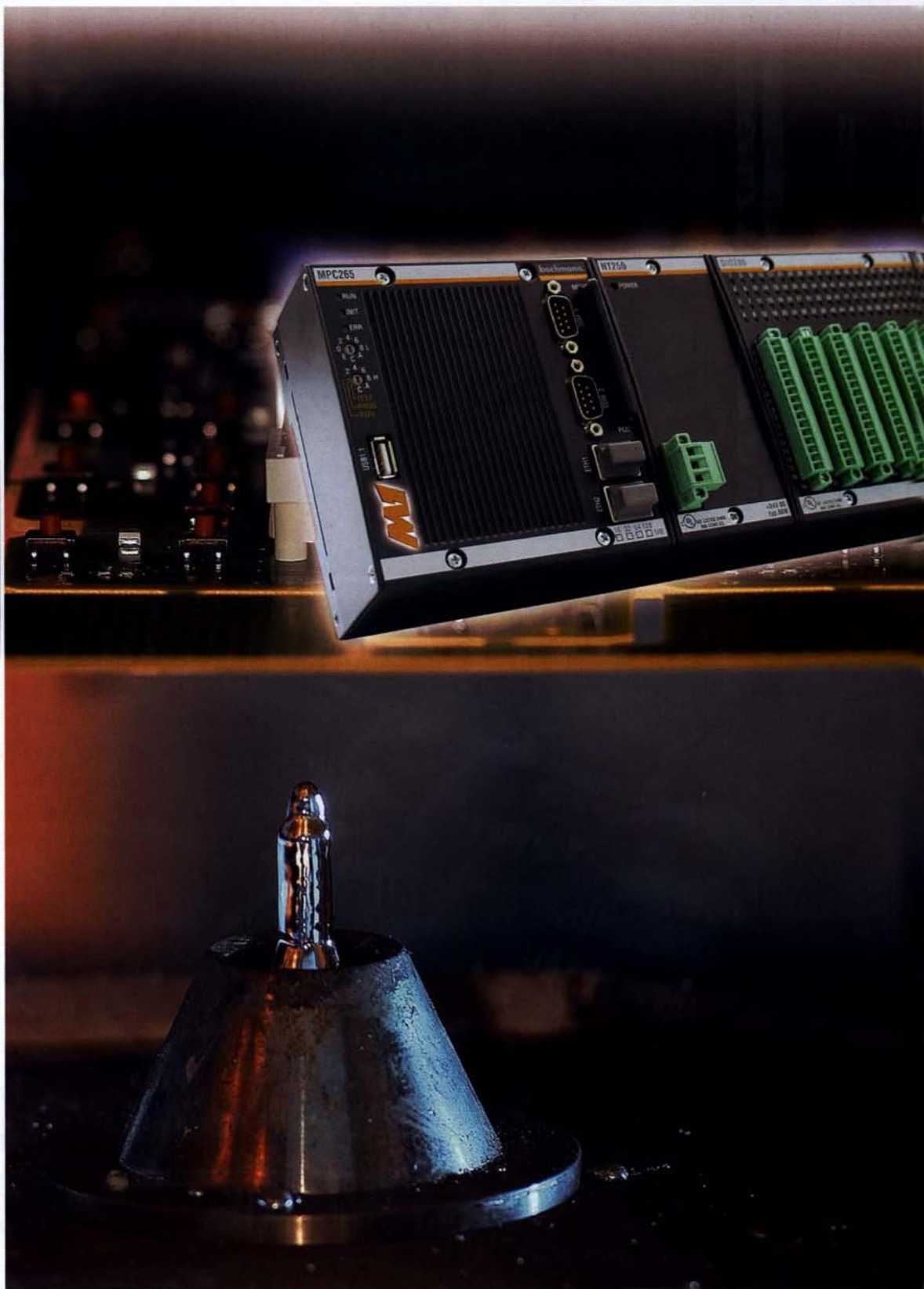


Messen, Steuern, Regeln und Automatisieren

Titel:

Hohe Echtzeit- Verarbeitung beim Löten

Messen und Sensorik:Frischzellenkur in der
Durchflussmesstechnik**Signalverarbeitung:**Messtechnik effizient
automatisieren**Vorschau SPS/IPC/DRIVES:**Kostengünstige Antriebs-
und SteuerungstechnikSicherheitszuhaltungen –
integrierte Lösung mit
innovativer Sensorik**Automatisierungs-
komponenten:**USV-Systeme – welche
Technologie überzeugt?

Von CIP nach SIP

Sensoren für Pharma und Food unterliegen besonderen Anforderungen

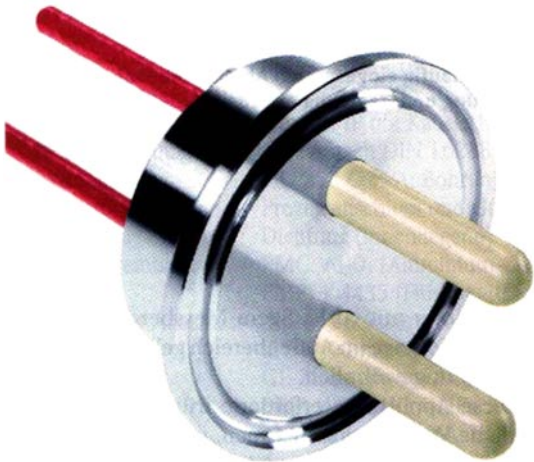


Bild 1: Füllstandswächter mit zwei Schaltelementen

Maschinen und Anlagen der Lebensmittel- und Pharmaproduktion müssen einschlägigen Hygieneanforderungen genügen. Regelmäßige Reinigung und Sterilisation, normalerweise im Prozess, sind die wichtigsten entsprechenden Vorkehrungen. Die Einsatzbedingungen für in der Produktion verwendeten Komponenten werden jedoch durch CIP- und SIP-Verfahren verschärft: Durch die immer wiederkehrenden Reinigungsphasen entstehen erhebliche Belastungen für die Geräte. Am Beispiel der Sensortechnik sollen einige der hieraus entstehenden konstruktiven Anforderungen veranschaulicht werden.

Der Rahmen für hygienefördernde Maßnahmen wird von verschiedenen Konzepten und Richtlinien, etwa Good Manufacturing Practice (GMP), den Standards der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) oder den Empfehlungen der European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) vorgegeben. Für Bauteile und Anlagen in der Lebensmittelindustrie gilt grundsätzlich die EU-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG samt der Ergänzungen 93/43/EWG und 98/37/EG, die vor allem die reinigungsgerechte Bauweise von Geräten, speziell unter mikrobiologischen Gesichtspunkten, vorschreibt. Als rechtssicher implementiert gelten die vorgeschriebenen Maßnahmen jedoch erst durch kontinuierliche Dokumentation und

Überprüfung der Reinigungsverfahren. Dies gilt ebenfalls für die pharmazeutische Industrie, wo seit einiger Zeit die strengeren GMP-Standards angewandt werden, die eine explizite Validierung des Reinigungsverfahrens verlangen. Im Laufe des Jahres 2004 tritt darüber hinaus die überarbeitete Norm DIN EN 1672-2:2004 in Kraft. Für Hersteller von Lebensmittelmaschinen gilt dann: Bei der Optimierung der hygienischen Eigenschaften von Maschinen ist nun systematisch, nach einem festgelegten Verfahren in drei Schritten vorzugehen. Zunächst müssen bei einer Risikoanalyse die Folgen eines Hygienedefizits für die Lebensmittelsicherheit sowie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Verunreinigungen ermittelt werden. Es folgt die hygienegeeichte Gestaltung oder Umarbeitung der Maschine. Der letzte Schritt ist die normgerechte Verifizierung: Unter kontrollierten experimentellen Bedingungen wird das exakte Ausmaß der durch die Maschine bedingten Restkontamination im Produkt beziffert. Bei substantiellem negativem Befund muss das Design erneut verändert werden. Maschinenstillstände sind in

Kein Versteck für Schmutz

der Food- oder Pharmaindustrie angesichts umfassend automatisierter Produktionsabläufe ein großes finanzielles Risiko. Für sämtliche zugelieferte Teile entsprechender Anlagen gelten ohnehin strikte Qualitätsmerkmale, um einen Betrieb auch unter äußerst widrigen Umweltbedingungen zu gewährleisten. Hinzu kommen die steigenden Anforderungen an eine hygienegeeichte Konstruktion. Grundlegendes Kriterium ist hierbei eine Bauweise, die das Ablagern von Restschmutz auf Anlagenteilen verhindert. Toträume, enge Winkel, Rillen, Vertiefungen, Gewingegänge oder Spalte sollten daher im Design vermieden werden. Falls Schweißen erforderlich ist, sollte das präzise Laserschweißverfahren eingesetzt werden, das sehr glatte Nähte ermöglicht. Spaltfreie Konstruktionen reduzieren das Risiko mikrobakterieller Kontamination bereits stark; weitere technische Maßnahmen, wie etwa das Elektropolieren von Sensoroberflächen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen, erzielen eine noch höhere Oberflächengüte. Die Verbindungstechnik erfordert ebenfalls

besondere Aufmerksamkeit: Neben TriClamp- und Milchrührverschraubung sollten noch weitere spezielle Varianten zur Verfügung stehen. EGE bietet z. B. auch Varivent und andere herstellerspezifische Flanschverbindungen an.

Ein Wechselbad für Geräte

Die Reinigung in geschlossenen Kreisläufen erfolgt gewöhnlich über integrierte CIP-Anlagen, weil Produktreste so schnell wie möglich entfernt werden müssen, um bakteriellen Verunreinigungen vorzubeugen. Dabei sind über hundert vollautomatische Reinigungsdurchläufe pro Tag keine Seltenheit. Dampf, Spülwasser, heiße Säuren, Laugen oder Enzyme können Anlagenteile auf Dauer stark angreifen. Extreme Temperaturdifferenzen stellen eine erhebliche mechanische Beanspruchung dar: Zwischen der Ummantlung eines Sensors, die sich durch Kontakt mit einem heißem Reinigungsmedium ausdehnt, und dem noch kalten Kernmaterial könnte ein Spalt entstehen, der sich erst durch die allmähliche Erwärmung des Kerns wieder schließt. Durch nachfolgendes kaltes Spülwasser könnte das Äußere des Sensors dann direkt im Anschluss schnell wieder abkühlen, sich also zusammenziehen und auf den wärmeren, noch ausgedehnten Kern drücken. Solchen Belastungen ist das Material oft in kurzen Zeitabständen ausgesetzt, was die Verwendung einer temperaturwechselfesten Werkstoffkombination notwendig macht. Unabhängig ist sie insbesondere dann, wenn die Reinigungstemperatur von den gängigen 110 °C auf NOT angehoben wird, um spezielle Krankheitserreger, zum Beispiel die BSE-erregenden Prionen, zu-

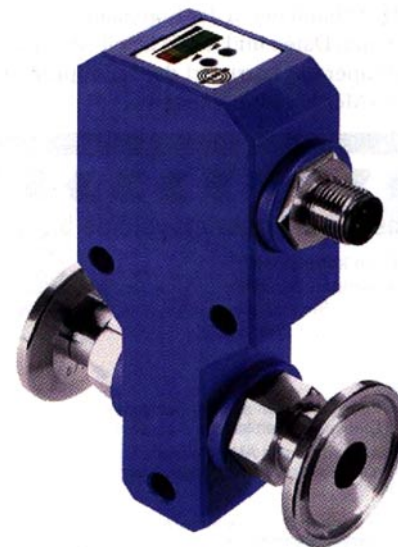


Bild 2: Inline-Strömungswächter mit TriClamp-Anschlüssen

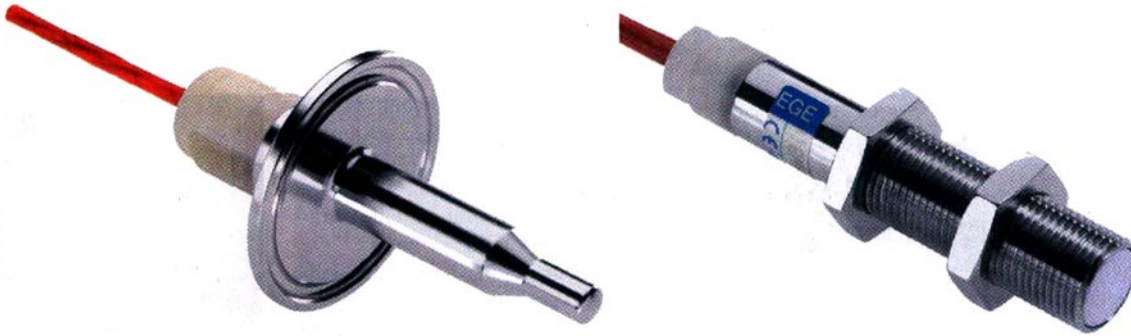


Bild 3: (links): Strömungswächter im Lebensmittel-Design; Bild 4 (rechts): Klimawechsel- und strahlreinigungsfester induktiver Sensor M12

verlässig zu beseitigen. je nach Kundenwunsch können EGE-Sensoren für einen bestimmten Temperaturbereich gefertigt werden. Bei der Auswahl geeigneter Werkstoffe sind auch weitere Erfahrungen zu berücksichtigen, da bestimmte Substanzen mit Sensorwerkstoffen reagieren können. So ist z. B. bei der Hormonproduktion die Verwendung von Titan nicht möglich - stattdessen eignet sich etwa das Material Tantal. Auch extrem tiefe Temperaturen, etwa bei einer Gefriertrocknung, stellen erhebliche Belastungen für die Geräte dar. Daher wurden Sensoren aus Spezialwerkstoffen entwickelt, die diesem Prozess auf Dauer bei Temperaturen bis -55°C standhalten.

Dicht und unempfindlich

Neben Temperaturwechseln sind die Komponenten einer Anlage auch häufig aggressiven Medien oder erhöhtem Reinigungsdruck ausgesetzt. Brauereien etwa verwenden für CIPVorgänge stark alkalische Lösungen. Dies belastet insbesondere das Dichtungsmaterial. Für das gesamte Spektrum an Sensoren bietet der Sensor-Hersteller deshalb Spezialdichtungen an, die sowohl temperaturfest als auch chemisch unempfindlich sind. Das Material kann dem Prozess individuell angepasst werden.

Häufig können Messwerte, die bei der Überwachung geschlossener, hochautomatisierter

Systeme erfasst werden, nicht direkt am Gerät abgelesen werden. Externe Auswertestationen aber sind unter schwierigen Prozessbedingungen darauf angewiesen, dass am Sensor robuste Verbindungsleitungen nach außen zur Verfügung stehen. Für solche Zwecke sollten Sensoren z. B. mit hitzeresistenten PTFE-Kabeln ausgerüstet werden können besonders gefährlichen Umgebungen sind zudem geschützte Gehäuse für alle Komponenten erforderlich: EGE liefert daher Sensoren und Auswertegeräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen bis Staub-Ex-Zone 20 oder Gas-Ex-Zone 0 eingesetzt werden können.

EGE

504