ifm electronic

Projekt:

Palm Beach, Stein/Nürnberg

Thermalbad

Autor: Arnold Roth

Das Prinzip aller Dinge ist Wasser,
denn Wasser ist alles
und ins Wasser kehrt alles zurück.

Thales von Milet (624 – 546 v. Chr.)
griechischer Philosoph

und ifm-Sensoren in der Schwimmbadtechnik

Thermalbad Kristall Palm Beach in Stein

Im mittelfränkischen Stein bei Nürnberg liegt eines der schönsten Thermalbäder der Region. Das Palm Beach ist das Erste von elf Freizeit-Bädern der Kristall Bäder AG, in welcher zur Zeit 750 Mitarbeiter beschäftigt sind.
Damit Freizeitbäder wirtschaftlich betrieben werden können, sind Investitionen in moderne Technik und Automatisierung unumgänglich. So war auch im Palm Beach die Zeit für Umbau und Erweiterung der Anlage gekommen. Vor dem Umbau war die Automatisierungstechnik in der gesamten Anlage in konventioneller Installationstechnik ausgeführt. Das Resultat waren große Leitungsmengen mit dem Nachteil aufwendiger Fehlersuche.
Die Automatisierungstechnik war nur auf wenige, wichtige Dinge konzentriert. Für Anlagenabläufe, wie z.B. das Rückspülen der Filteranlagen, war daher ein hoher personeller Einsatz notwendig. Bedingt durch den niedrigen Automatisierungsgrad konnten die technischen Mitarbeiter selten zeitnah auf Betriebsmeldungen der Anlagen reagieren.
Um zeitaufwendige, personalbindende Arbeiten zu minimieren und die Anlagensicherheit zu erhöhen, fiel die Entscheidung, eine Erneuerung und Erweiterung der Automatisierungstechnik vorzunehmen. Zur Steigerung der Effektivität der Automatisierungstechnik und drastischen Reduzierung des Installationsaufwandes beim Umbau, wurde dabei auf das intelligente Verdrahtungskonzept AS-Interface gesetzt.

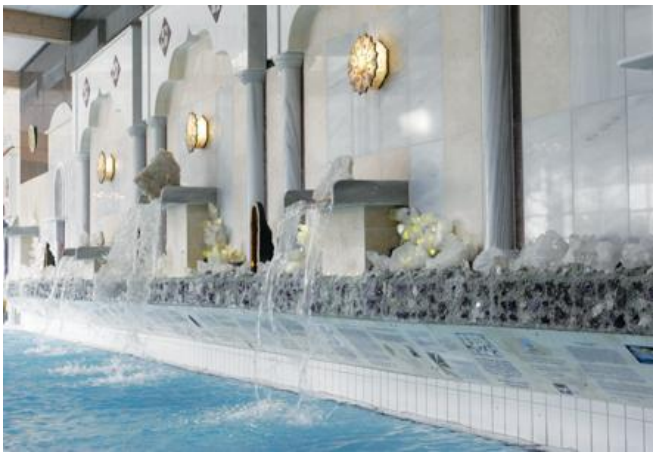


Bild 1: Seit 2005 staatl. Anerkennung als Heilquelle

Warum Automatisierung ?

Bei vielen Vorgängen in Badebetrieben sind aufgrund älterer Technik häufig noch personalaufwendige Arbeiten unumgänglich.
Daher sind für den reibungslosen Ablauf nicht nur Bademeister sondern auch technische Mitarbeiter nötig. Um sichere Prozesse und kostenoptimierte Abläufe zu erhalten, ist es von Vorteil, dass sich diese Mitarbeiter auf die wesentlichen Aufgaben konzentrieren.
Eine Unterstützung hierfür bilden automatisierte Anlagentechniken. Mit Sensorik, Aktuatorik und einer übergeordneten Steuerung (SPS) werden definierte Prozesse auch außerhalb der geregelten Badezeit durchgeführt.
Somit wird ein reibungsloser Ablauf des Badebetriebes gewährleistet. Prozesse, welche Personal binden, werden durch Automatisierungstechnik in die Nachtstunden verlegt. Investitionen in die Automatisierung spiegeln sich in einer höheren Betriebssicherheit der Anlage und einer besseren Personalverfügbarkeit wieder.

AS-Interface reduziert den Verdrahtungsaufwand

Das steuerungstechnische Konzept in Teilen dieser Anlage basiert auf dem intelligenten Verdrahtungssystem AS-Interface (AS-i) als technische und wirtschaftliche Ergänzung zum Feldbussystem Profibus DP.
Sensorik wie auch Aktuatorik werden bei AS-Interface über eine zweiadrige, profilierte gelbe Leitung in einfacher verpolungssicherer Verbindungstechnik mittels Feld- und Schaltschrankmodulen (AS-i Slaves) mit dem sogenannten AS-i Master verbunden.
Bei Einsatz von AS-i Controllern der ifm electronic sind ein oder zwei AS-i Master, SPS-Funktionalität sowie eine Profibus DP bzw. Ethernet-Schnittstelle in einem Gehäuse integriert. Der AS-i Controller wird zusammen mit einem AS-i Kommunikationsnetzteil dezentral als Datensammler und signalvorverarbeitende SPS in der Anlage installiert.
Die Anbindung an die zentrale Steuerungstechnik (Zentral-SPS) erfolgt über eine Profibus DP Schnittstelle als Slave oder per Ethernet. Um längere Distanzen zu überbrücken werden bei größeren Anlagen mehrere AS-i Controller in der Anlage verteilt .

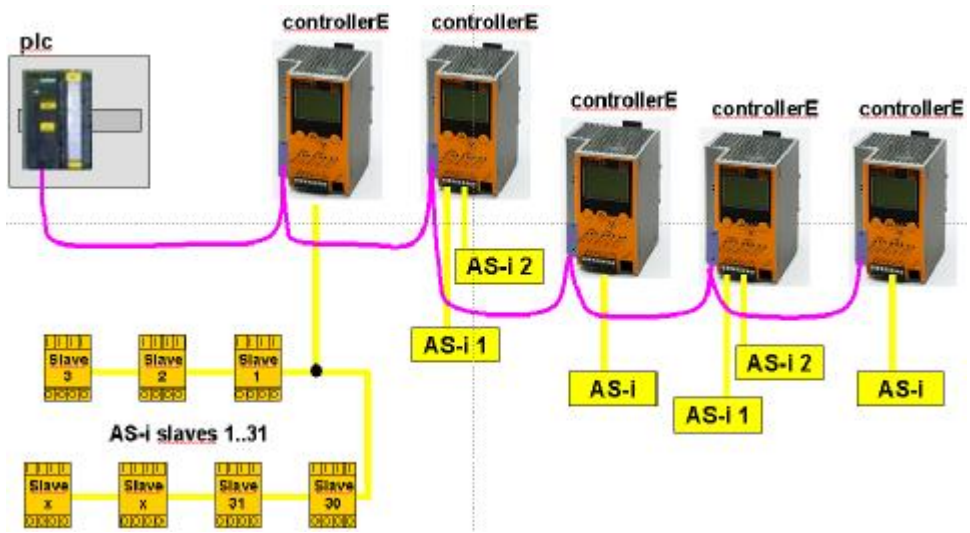


Bild 2: Aufbau eines Gesamtsystems mit Zentral-SPS, ControllerE und AS-i Slaves im Feld

Die Übertragung sämtlicher Systemsignale wie auch die Sensorversorgung wird dabei über die zweiadrige AS-i Leitung gewährleistet.
Durch Einsatz von AS-Interface kann der Verdrahtungsaufwand verfahrenstechnischer Anlagen um bis zu 30% minimiert werden. Dabei wird neben Installationsmaterial in erster Linie ein erhebliches Maß Arbeitsaufwand eingespart.
Die Inbetriebnahmezeiten werden aufgrund der hohen Diagnosefähigkeit des Systems erheblich minimiert. Aus diesen Gründen findet ein häufiger Einsatz in der Prozess-, Industrie- wie auch in der Gebäudeautomation statt. Mit dem großen Produktspektrum vieler Hersteller und der übergreifenden Kompatibilität bietet AS-Interface Integrationslösungen von unterschiedlichsten Sensoren und Aktuatoren in fast alle Automatisierungssysteme.

Steuerungskonzept mit AS-Interface und Profibus DP

Als zentrale Steuerungstechnik sind handelsübliche SPS mit Profibus DP Master (S7) und Ethernet-Schnittstelle im Einsatz.
In den ersten Projektabschnitten sind die AS-i Controller als Profibus DP Slaves an die zentrale Steuerungstechnik angekoppelt worden. Zur Visualisierung kommuniziert die zentrale Steuerungstechnik per Ethernet mit einem externen Industrie-PC mit der Visualisierungssoftware VISU der Fa. Citect.
Im letzten Projektabschnitt ist applikationsabhängig ein AS-i ControllerE per Ethernet-Schnittstelle direkt mit dem Industrie-PC verbunden worden.
Durch die dezentrale Anordnung der Profibus DP Slaves (AS-i Controller) und der AS-i Slaves ist die Intelligenz der Anlage ins Feld versetzt worden.
Dadurch werden Einsparungen, vor allem an der kleineren Schaltschrankgröße, deutlich sichtbar.
Erweiterungen der Anlage sind ohne Schaltschrankveränderungen leicht realisierbar.
Die Steuerung und Regelung verfahrenstechnischer Prozesse, wie z.B. Attraktionen, findet vor Ort in den AS-i Controllern statt. So wird auch der sonst mit hohen personellen Aufwendungen verbundene Prozess der Filter-Rückspülung komplett durch einen AS-i Controller in zyklischen Abständen vollautomatisch gesteuert. Die einzelnen Schritte und Stadien werden in der Visualisierung dargestellt.
Die dadurch frei werdenden Kapazitäten stehen für andere Betriebsabläufe zur Verfügung.
Durch die Signalvorverarbeitung in den AS-i Controllern wird die zentrale Steuerungstechnik softwareseitig erheblich entlastet.

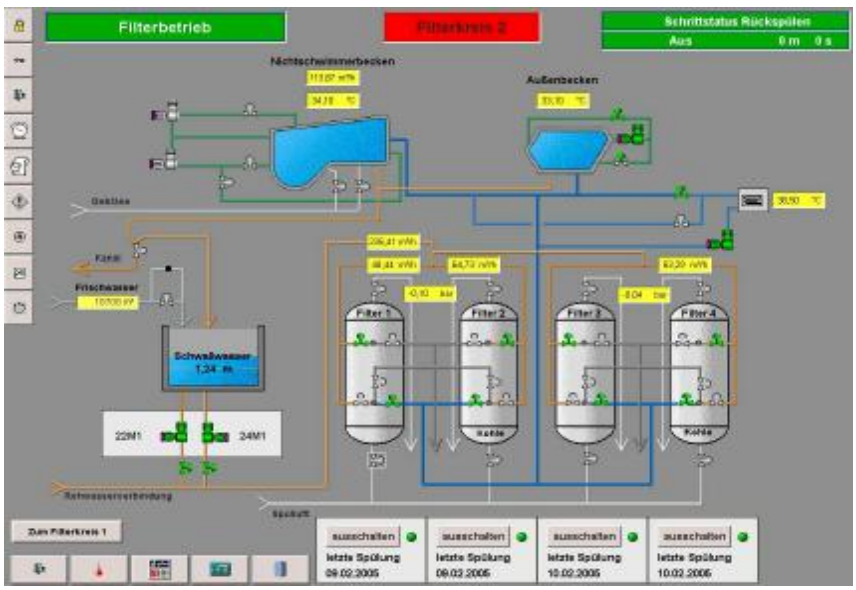


Bild 3: VISU Anlagenschema, Rückspülung der Filterkreise 1 und 2 auf AS-i Ebene.

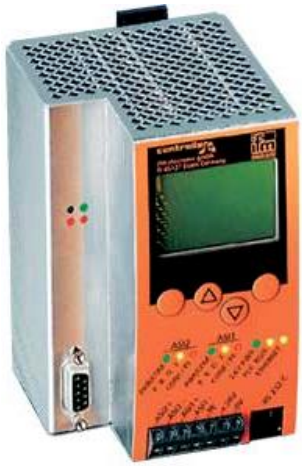
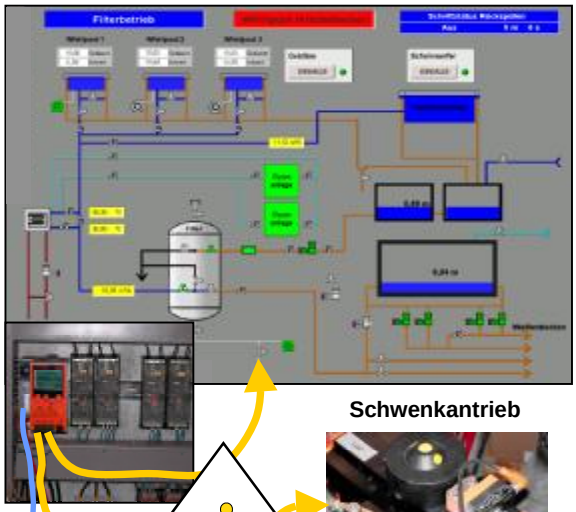


Bild 4: AS-i ControllerE mit Profibus DP Schnittstelle

Anlagenschema

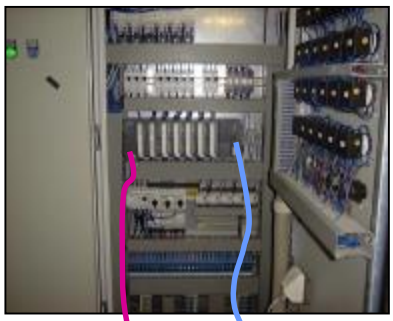
PC Visualisierung und Bedienung
der kompletten Schwimmbadtechnik

Whirlpool und Kinderbecken
AS-i für Filterkreislauf und Wärmetauscher

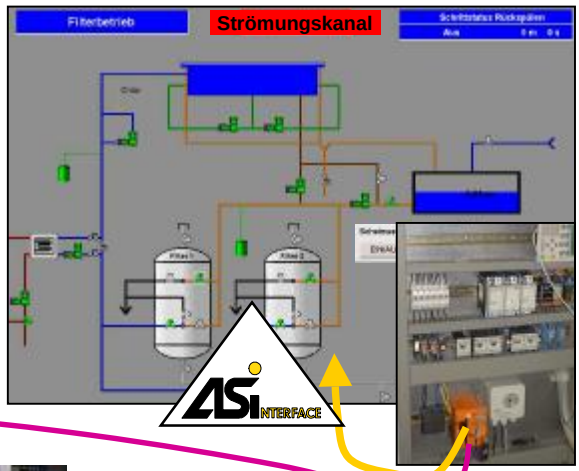


Schwenkantrieb

Zentrale SPS als Profibus DP Master



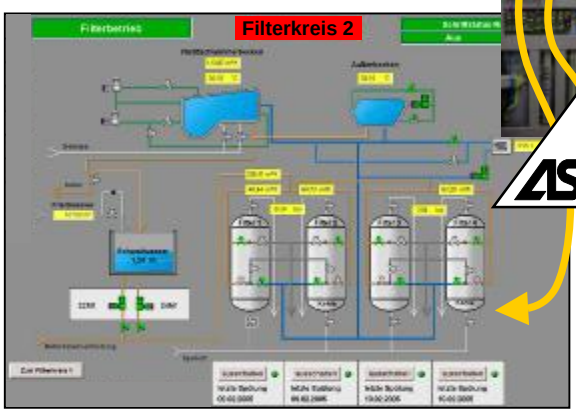
Strömungskanal im Außenbereich
AS-i für Filterkreislauf und Wärmetauscher

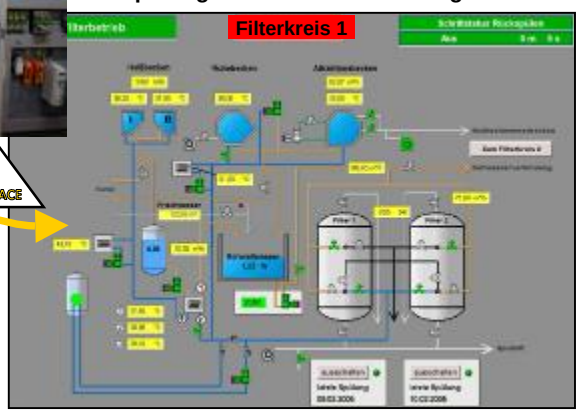


Ethernet

Profibus DP

Rückspülung und Filterüberwachung über AS-i





Anlagenbau mit System

Intelligente Anlagen zeichnen sich besonders durch ein hohes Maß an Automatisierung und Installationsfreundlichkeit aus. Durch die Möglichkeit der Vorinstallation können Anlagenteile im Werk vormontiert und als komplette Einheit zur Anlage geliefert werden.
Somit werden Installationszeiten reduziert und die Fehlerquellen minimiert. Die so entstehenden Standards erreichen, wie bei den EBRO-Schwenkantrieben, ein hohes Maß an Zuverlässigkeit und helfen Kosten niedrig zu halten.
In den einzelnen Anlagenteilen ist durch Vormontage und die einfache Installationstechnik von AS-Interface erheblich personeller Aufwand eingespart worden.

Bild 5: Schwenkantriebe mit AS-i: Adressieren, Anschließen fertig.

Die Systemlösung Schwenkantrieb mit IND/T5

Pneumatische Schwenkantriebe der Fa. EBRO-Armaturen werden ab Werk mit dem intelligenten AS-i Sensor der Baureihe IND/T5 versehen. Die T5 Familie beinhaltet zwei induktive Sensoren zur berührungslosen und verschleißfreien „Auf / Zu“-Erkennung einer Schwenkbewegung mittels Schaltnocken. Ein integrierter digitaler Ausgang steuert das Magnetventil des pneumatischen Schwenkantriebes an.
Vor Ort ist diese Einheit nur noch mit Druckluft und der gelben AS-i Leitung zu versorgen. Das elektropneumatische Ventil erhält aus dem Sensor seine Spannungsversorgung.
Mit einer einzigen AS-i Leitung je AS-i Master werden Kommunikation und Spannungsversorgung für bis zu 62 Schwenkantriebe sichergestellt . Da keine weitere Leitung zur Spannungsversorgung nötig ist, werden über die einfache Verdrahtung Inbetriebnahme- und Servicezeiten erheblich reduziert.

Bild 6: vormontierter Schwenkantrieb der Baureihe IND/T5

Die Systemlösung AS-i AirBox

Die AS-i AirBox bietet vollwertige Magnetventile, mit großem pneumatischen Durchfluss, auf kleinstem Raum.
Auf einer Grundfläche von 45 x 80 mm können so zwei einfachwirkende oder ein doppeltwirkender Zylinder angesteuert werden.
Schlauchanschlüsse sind bereits integriert und vermindern somit zeitaufwendige Montagen wie sie bei konventionellen Magnetventilen vorkommen.
Wo Druckluft zur Bewegung der Aktuatorik verwendet wird, helfen AS-i AirBoxen Aufwand für Verkabelung und Verschlauchung zu senken.
Wird eine AS-i AirBox dicht am pneumatischen Stellglied montiert, ergeben sich kurze Schlauchverbindungen. Dadurch werden pneumatische Verzögerungszeiten minimiert und Luftmengen reduziert. Dies führt zu schnelleren und kostengünstigeren Prozessen in puncto Druckluft.
Dank des integrierten AS-i Slaves und der binären Rückmeldeeingänge ergeben sich auch erhebliche Einsparungen bei der elektrischen Verdrahtung.

Bild 7: Filterkreis des Strömungskanals

Bild 8: AS-i AirBox mit integriertem 4/2Vege-Ventil

Analoge Ein-/Ausgangsmodule

Standardisierte Analogsignale wie Systemdrücke, Temperaturen, kontinuierliche Füllstandsmessungen, etc. werden über AS-i ClassicLine Feldmodule vor Ort erfaßt und dem AS-i Controller zur weiteren Verarbeitung übermittelt. Die AD Wandlung findet direkt im AS-i Modul statt und erleichtert um ein wesentliches die Systemprogrammierung. Dasselbe gilt auch für analoge Ausgangssignale zur Ansteuerung der Aktuatorik.
Einsparungen in der Verkabelung zur Sensorik und Aktorik werden durch Standard M12 Buchsen ermöglicht.

Bild 9: AS-i ClassicLine Analogmodul

Mit vorkonfektionierten Verbindungsleitungen ist nicht nur eine hohe Schutzart (bis IP67) gegeben sondern auch Verdrahtungsfehler sind dadurch fast ausgeschlossen. Der Anschluss an die AS-i Leitung erfolgt mittels Flachkabelunterteil. Selbstverständlich stehen auch Analogmodule in Schaltschrankausführung der Baureihe SmartLine zur Verfügung.

AS-i im Schaltschrank

Da durch AS-i die Intelligenz dezentralisiert aufgebaut wird, ergeben sich reduzierte Schaltschrankvolumina. In den kleineren Schaltschränken finden neben dem AS-i Controller, Netzteilen für AS-i Spannung und zusätzliche 24V DC-Versorgung auch verschiedene andere AS-i Module Platz. Die AS-i Schaltschrankmodule sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Ob als digitales Ein-/Ausgangsmodul mit Transistorausgängen bzw. mit Relaisausgängen zur potentialfreien Schaltung von Motoren oder als analoges Ein- oder Ausgangsmodul. Sie sind mit einfacher Hutschienenmontage montierbar. Der elektrische Anschluss erfolgt wahlweise über steckbare Combicon- oder Schraubklemmen.
Der Vorteil von kleineren Schaltschränken spiegelt sich nicht nur in geringeren Kosten wieder. Es lassen sich auch vereinfachte und flexiblere Anlagenkonzepte realisieren. Planung und Vorfertigung der Schaltschränke werden erheblich vereinfacht.

Bild 10: AS-i ControllerE zur Ventilsteuerung Filterkreise 1+2. Schaltschrankmodule zur Ansteuerung von Motoren

Binäre Feldmodule

Die meisten in der Schwimmbadtechnik eingesetzten Sensoren und Aktuatoren sind in binärer Ausführung vorzufinden. Diese Signale können mittels Feldmodulen der AS-i ClassicLine Familie aufgenommen und an den AS-i Controller weitergeleitet werden.
Dank standardisierter M12-Buchsen können die Ein- und Ausgänge der AS-i new ClassicLine Module über vorkonfektionierte Verbindungsleitungen mit der Sensorik oder Aktuatorik verbunden werden.

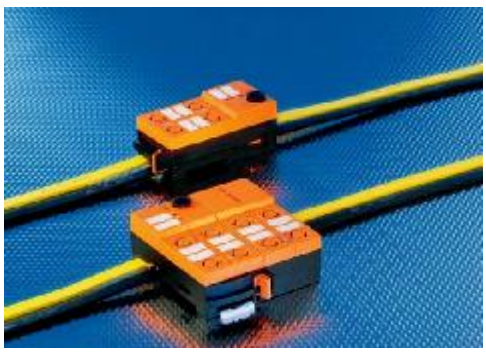


Bild 11: new ClassicLine Feldmodule

Durch diese Verbindungstechnik wird die hohe Schutzart IP 67 ermöglicht.
Für die eingangsseitig angeschlossene Sensorik wird die Spannungsversorgung aus der AS-i Spannung generiert. Die Versorgung der Aktuatorik erfolgt über eine separate schwarze Leitung. Als Innovation bietet die AS-i new ClassicLine sowohl schnelle, werkzeuglose Montage mit gleichzeitig hoher Montagesicherheit als auch das Einlegen des Flachkabels von drei verschiedenen Richtungen. So können Installationszeiten optimiert und Kosten gesenkt werden.

Temperatursensoren:

Um den verschiedenen Ansprüchen der Schwimmbadtechnik gerecht zu werden sind unterschiedliche Bauformen und Ausführungen an Temperatursensoren notwendig. Ob Sensoren der Baureihe TS mit externer Auswertung oder die Baureihe TN mit integrierter Auswertung vor Ort. Die applikationsspezifischen Bedürfnisse werden durch ifm Temperatursensoren erfüllt.

Nicht nur die hohe Genauigkeit der Pt 1000 Sensoren sondern auch die Schutzart IP67 bieten hier erhebliche Vorteile. Die Sensoren mit integrierter Auswertung bieten mit einem Prozessanschluss Temperaturaufnehmer, vor-Ort-Anzeige und Schalt- sowie Analogsignal. Sämtliche Einstellungen wie Schaltpunkt, Hysterese, analoge Signalwerte usw. werden direkt vor Ort mittels Menüführung per Taster eingestellt.

Der Anschluss dieser Sensoren erfolgt über M12-Verbindungsleitungen. Aufgrund der 24V DC-Ausführung können die Schalt- u. Analogsignale einfach in übergeordnete Steuerungen eingebunden werden.

Bild 12: Pt 100 - Temperaturfühler der Baureihe TS

Bild 13: Pt 1000 - Temperatursensor der Baureihe TN mit integrierter Auswerteelektronik

Kapazitive Füllstandüberwachung:

Der kapazitive Sensor der Baureihe KNQ überwacht berührungslos den Füllstand von Behältern oder Pumpensümpfen. Das Erreichen des eingestellten Schaltpunktes wird mittels Transistor-Schaltsignal gemeldet.

Der Abgleich auf den Füllstand erfolgt über ein Teach-in Element. Anhaftungen im Rohr werden durch den Abgleich auf das Medium ausgeblendet.

Da der Sensor außerhalb des Bypassrohres angebracht ist, kann er auch nicht durch das Medium negativ beeinflußt werden.

Die Justage des Schaltpunktes erfolgt durch Verschieben des Sensors und ermöglicht eine einfache Inbetriebnahme sowie schnelle Betriebsänderungen.

Der Anschluss an AS-i Feldmodule kann in einfachster Weise über vorkonfektionierte Verbindungsleitungen realisiert werden.

Bild 14: kapazitiver Füllstandsensor, KN

Zusammenfassung

Vorteile des Anlagenerrichters:

- Reduzierung des Verdrahtungsaufwandes
- Kurze Installationszeit
- Schnelle Inbetriebnahme
- Minimierung der möglichen Verdrahtungsfehler
- Einsparung an Installations- und Verdrahtungsmaterial

Vorteile des Anlagenbetreibers:

- Geringerer Personalaufwand in Betrieb und Wartung
- Minimierte Stillstandzeiten, dadurch hohe Anlagenverfügbarkeit
- Übersichtlicher Anlagenaufbau
- Einfache Instandhaltung
- Hoher Diagnosegrad

Kurzprofil der ifm electronic

ifm electronic steht für die Optimierung und Lösung von technischen Abläufen durch Sensorik, Kommunikations- und Steuerungssysteme. Kundennähe, Qualität und Innovationen haben uns in vielen Bereichen zum Marktführer gemacht. Planungsunterstützung und Projektbetreuung machen die ifm electronic zum Systemanbieter auf der unteren Automatisierungsebene.

Produkte und Systeme der ifm electronic

Positionssensorik und Objekterkennung

Induktive Sensoren, Kapazitive Sensoren, Magnetsensoren, Zylindersensoren, Sicherheitstechnik, Ventilsensorik, Optische Sensoren, Objekterkennung, Drehgeber

Fluidsensorik und Diagnosesysteme

Füllstandsensoren, Strömungssensoren, Drucksensoren, Temperatursensoren, Diagnosesysteme

Auswertesysteme und Netzteile

Bussysteme

(Kommunikations- und Steuerungssysteme für Prozess- u. Industrieanwendungen)

Identifikationssysteme

Steuerungssysteme (Steuerungen für den mobilen und robusten Einsatz)

Verbindungstechnik

Beteiligte Firmen:

Planung:
IWT Ingenieurbüro für Wassertechnik, Ronnenberg-Empelde
AP: Herr Gerhard Willert, Geschäftsführung
Tel.: +49 511 3363363
e-mail: info@iwtHannover.de www.iwthannover.de

Elektroanlagenbau und Systemintegration:
EPAS Prozessautomation GmbH
AP: Herr Klaus Schneller, Geschäftsführung
Tel.: +49 714 1 97 55 0-0
e-mail: info@epasgmbh.de www.epasgmbh.de

Anlagenbetreiber:
Kristall Palm Beach
Kur- und Freizeitbad GmbH, Stein/Nürnberg
AP: Herr Vitali Strobel, Betriebsleiter
AP: Herr Thomas Albert, Techn. Leiter
Tel.: +49 911 6883517
e-mail: mail@kristall-palm-beach.de www.kristall-palm-beach.de

Folgende ifm - Mitarbeiter haben das Projekt betreut:
ifm electronic gmbh, Vertrieb Deutschland, Niederlassung bayern
AP: Herr Rainer Engelmann, AS-i Fachberater
Tel.: +49 89 80091-71
e-mail: Rainer_Engelmann@ifm-electronic.com

Wir danken für die gute Zusammenarbeit der

Kristall Palm Beach Kur- und Freizeitbad GmbH

und allen Beteiligten

Haben Sie Fragen zu diesem Projektbericht oder sind Sie auch an anderen Berichten interessiert, so wenden Sie sich bitte an:

ifm electronic gmbh
Weltweiter Branchenvertrieb
Automatisierung Umwelttechnik und Gebäudeautomation
Teichstraße 4,
45127 Essen, Deutschland
Tel.: +49 201/ 24 22 –186 o. –468
Fax: +49 201/ 24 22 – 654
e-mail: ProjektService@ifm-electronic.com www.ifm-electronic.com