

Einzelräume temperieren

Um die Raumtemperatur zu regeln oder die Fußbodentemperatur zu begrenzen, gibt es einen neuen Einzelraumregler mit voreingestellter Echtzeituhr, großem Display und Tastenbedienung.

Uhrenthermostat in vier Ausführungen

Das Uhrenthermostat Instat+ (Bild 1, Tafel 1) von Eberle Controls gibt es in vier unterschiedlichen Ausführungen: als Raumtemperaturregler mit einer Spannungsversorgung über Netz oder Batterie, Fußbodentemperaturregler oder Raumtemperaturregler mit Fußbodentemperaturbegrenzer. Die Geräte werden über Tasten bedient und sind mit einem großen Display ausgestattet. Es lassen sich individuell zeit- und Temperaturintervalle einstellen oder mit verschiedenen Standardprogrammen Szenarien schalten. So ermöglicht beispielsweise eine kombinierte Urlaubs- und Partyfunktion die zeitlich begrenzte Temperaturabsenkung oder -anhebung für Stunden oder Tage. Es lassen sich alle Tage gleich oder verschieden mit bis zu sechs Schaltzeiten pro Tag versehen. Die Unterscheidung von Werk- und Ruhetagen ist ebenfalls möglich. Die integrierte Echtzeituhr ist werkseitig bereits eingestellt und hält die Einstellungen auch bei längeren Stromausfällen. Die Geräte sind in der Lage, innerhalb einiger

Tage zu „lernen“, wie lang die Vorlaufzeit sein muss, um eine gewünschte Temperatur zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erreichen – ein unnötig langes Vorheizen wird so vermieden. Durch eine Wirkungsumschaltung und eine andere Belegung der Ausgänge kann der Raumtemperaturregler vom Typ 3R auch zur Kühlung eingesetzt werden.

Fußbodentemperatur regeln und begrenzen

Ausgestattet mit einem Fernfühler regelt die Variante 3F die Bodentemperatur bei Elektro-Fußbodenheizungen.

Die Variante 3L regelt die Raumtemperatur und begrenzt die Bodentemperatur – beispielsweise bei einem Holzfußboden oder einer Elektro-Direktheizung. Dieses Gerät mit integriertem Temperatursensor eignet sich sowohl für Elektro-Fußbodenheizungen als auch für Warmwasser-Fußbodenheizungen.

Schutzfunktionen

Die Varianten 2R und 3R sind zudem mit einem Ventil- und einer Pumpenschutzfunktion ausgestattet, die Ventile beziehungsweise eine Pumpe einmal pro Tag anlaufen lässt und so verhindert, dass sich diese während der Sommerzeit festsetzen. Bei einem eventuellen Störfall fährt das Gerät die Heizleistung auf 30 % herunter. Mit einer Frostschutzfunktion schützen die Geräte die Anlage während eines plötzlichen Kälteeinbruchs. Auch im abgeschalteten Zustand heizt das Gerät so den Raum auf 7 °C, sobald die Raumtemperatur unter 5 °C fällt. Eine Unbefugten- und Kindersicherung schützt vor unerwünschten Änderungen der Einstellungen. ■

Tafel 1 Technische Daten

- **Spannungsversorgung:** AC 230 V, 50 Hz oder Batterie 2 x 1,5 V (AA)
- **Ausgang:** Relais, ein Wechsler
- **Schaltstrom:** maximal 16 A, bei Batterieausführung 2 A
- **Fernfühler:** Länge = 4 m, verlängerbar auf 50 m
- **Anschluss:** über Schraubklemme
- **Schutzart:** IP 30
- **Maße:** 96,5 x 137 x 31,3 mm³ (H x B x T)



1 Das Uhrenthermostat arbeitet als Proportionalregler durch Pulsweitenmodulation (PWM)

Foto: Eberle



1 Das Capricorn-Haus ist eine gelungene Kombination aus anspruchsvoller Architektur und Gebäudetechnik

Vier Atrien verbinden das Haus mit der Außenwelt. Die beiden im Norden dienen als Empfangsbereiche, in den Südatrien ist Platz für Pausen und interne Veranstaltungen.

Gebäudeautomation mit LON

Rund 2000 integrierte LON-Knoten, ein hoher Automationsgrad und die Vernetzung unterschiedlicher LON-Komponenten von acht verschiedenen Herstellern kennzeichnen das Capricorn-Haus im Düsseldorfer Medienhafen.

Symbiose aus Effizienz, Ästhetik und Komfort

Große verglaste Atrien, der markante Stil der Glasfassade und die lange, gewundene Form prägen die beeindruckende äußere Form des neuen, siebenstöckigen und 150 m langen Capricorn-Hauses am Eingang zum Medienhafen in Düsseldorf (Bild 1). Die insgesamt 43 000 m² Nutzfläche verteilen sich auf Büroflächen, ein Café und ein unterirdisches Parkhaus für Nutzer und Besucher des Gebäudes.

Es ist das zweite Projekt, in dem der Bauherr, Capricorn Development, seinen hohen Anspruch an Technik und Ästhetik in intelligente Gebäudekonzepte umgesetzt hat. Das Ergebnis ist ein modernes, augenfälliges Gebäude mit einem innovativen und komplexen Gebäudeautomationssystem.

Erklärte Prämisse des gesamten Projektes war die Forderung nach einem Niedrigenergiegebäude als Symbiose aus ökologischer Effizienz, architektonischer Ästhetik und zeitgemäßem Komfort für Betreiber und Nutzer über den gesamten Lebenszyklus. Im Lebenszyklus eines Gebäudes betragen die Investitionskosten ca. 30 %, die Folgekosten jedoch 70 %. Von diesen wiederum sind ein großer Teil Energiekosten. So lag von Anfang an der Schwerpunkt des Projektes auf Energieeffizienz bei gleichzeitig hohem Komfort für die Nutzer. Der Bauherr forderte einen Energieverbrauch von monatlich nicht mehr als 65 Cent/m², ein Wert, der 20 % unter den Forderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) liegt. Gleichzeitig soll das Gebäude seinen Nutzern eine komfortable Arbeitsumgebung bieten und

sich mit minimalen Kosten und geringem Aufwand an sich ändernde Nutzungsbedingungen anpassen lassen.

Freie Raumaufteilung und flexible Funktionalität

Um den hohen Anforderungen an geringen Energieverbrauch, Flexibilität und Komfort gerecht zu werden, wurde ein Gebäudeautomationssystem auf LON-Basis installiert. Das LON-Netzwerk befähigt Geräte verschiedener Hersteller, zur optimalen Steuerung von Licht, Heizung, Lüftung, Klima, Sicherheit und anderer Systeme miteinander zu kommunizieren. Die Systemintegratoren Syscontrol und GTS Control wurden mit der Realisierung des Projekts beauftragt.

Gewünscht war eine freie Raumaufteilung und flexible gebäudeachsenbezogene Funktionalität, die jederzeit eine veränderte und freie Raumaufteilung ohne hardwareseitige Installationsänderungen zulässt, auch bei laufendem Betrieb. Hierzu wurde der gesamte Grundriss in einzelne, auf den Fensterflächen basierende Achsen unterteilt und die gesamte Gebäudeautomationstechnik in der Fassade untergebracht. Kein Pfeiler, keine zentrale Technik – diese Lösung erlaubt es den Mietern, die Flächen nach ihren Wünschen aufzuteilen und die Aufteilung jederzeit mit minimaler Störung des laufenden Arbeitsbetriebes zu ändern. Das System bietet den Mietern zudem hohen Komfort. Insgesamt 1300 Lonmark-zertifizierte TAC-Xenta-Controller regeln automatisch Heizung, Lüftung, Klimatisierung, Beleuchtung, Verschattung und Wär-

merückgewinnung an jeder der 1280 Raumachsen, 80 weitere Controller werden zur Steuerung der Primäranlagen eingesetzt. Für jeden einzelnen Arbeitsplatz können so die Umgebungsbedingungen mit Funktionen wie Frischluftzufuhr, Temperatur und Licht jederzeit individuell angepasst werden. Um den Komfort am Arbeitsplatz noch zu steigern, wird in den Abendstunden spezielles künstliches Licht eingesetzt, das über eine ähnliche Farbgebung wie Tageslicht verfügt.

Intelligente Fassade mit Wärmerückgewinnung

Selbst die Fassade ist intelligent: Jedes einzelne Fassadenelement enthält ein separates, von der Firma Trox speziell entwickeltes Fassadenlüftungsgerät (Bild 2). Die Geräte werden von TAC-Xenta-300-Controllern automatisch geregelt und stellen sicher, dass die Büros immer mit gefilterter und vorgeheizter Frischluft versorgt werden. Zur Minimierung des Energieverbrauchs wird die Abwärme der abgeführten verbrauchten Luft genutzt, um zugeführte Frischluft aufzuheizen. Zur Heizung und Kühlung des Gebäudes wird Geothermie eingesetzt. Wärmetauscher der Marke Trane versorgen die Böden und Decken mit warmem und kaltem Wasser. 120 Sensoren überwachen und steuern die Einhal-

tung der gewünschten Temperatur. Zusätzlich werden Wetterdaten aus dem Internet genutzt, um Energieverbrauchstrends zu generieren. Temperaturdaten für drei Tage im Voraus werden in die allgemeine Energiestrategie integriert. Sie erlauben nicht nur Reaktionen auf den Ist-Zustand, sondern präzise Voraussagen, die ständig überwacht und aktualisiert werden. Syscontrol und GTS haben dazu ein spezielles Programm für das Gebäudemanagementsystem TAC Vista entwickelt. Dieses Programm generiert Datensätze, die an alle 1380 Controller zur optimalen Steuerung übertragen werden. Zusammen mit den Trox-Lüftungsgeräten ist die Nutzung der Geothermie Teil der umfassenden Strategie einer intelligenten Kontrolle des Energieverbrauchs im Gebäude.

Einen weiteren wichtigen Beitrag zur Energiestrategie leisten die 1300 Jalousien der Fa. Warema. Außen an der Fassade angebracht, werden die Jalousien von Motoren bewegt, die sich in den Gebäudeachsen befinden. Eine Wetterstation von SVEA Building Control Systems auf dem Dach des Gebäudes sammelt Informationen über Helligkeit, Temperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung und stellt diese Informationen dem LON-Netzwerk zur Verfügung. Die Antriebe nutzen diese Informationen, um die Jalousien in die optimale Position zu fah-



2 Die Lüftungsgeräte wurden speziell für den Einsatz entworfen und in die Fassade des Gebäudes integriert



3 Blick in einen Netzwerkschrank: Hier stehen die Gebäudeleittechnik-Rechner. Das Gebäudemanagementsystem sorgt dafür, dass alle Informationen der 24 000 Datenpunkte jederzeit verfügbar sind.

ren. Signifikante Energieeinsparungen sind die Folge, wenn die Verschattung zur Unterstützung von Heizung und Kühlung eingesetzt wird. Im Winter werden die Jalousien automatisch hochgefahren, um die Sonneneinstrahlung zur Unterstützung der Heizung zu nutzen. Im Sommer werden die Jalousien heruntergefahren, um die Räume kühl zu halten. Die Integration der Jalousiesteuerung in das LON-Netzwerk erlaubt zusätzlich die Kommunikation mit anderen Komponenten, wie zum Beispiel dem Feueralarm. Im Brandfall werden die Jalousien automatisch herauf- oder heruntergefahren, um den Rauch entweder aus dem Gebäude zu lassen, oder um ein Eindringen des Rauchs in bestimmte Bereiche zu verhindern.

Gebäudemanagement mit Internet-Anbindung

Die Segmentierung des gesamten Gebäudeautomationssystems in kleine, autarke Einheiten garantiert die gewünschte hohe Ausfallsicherheit. Das übergeordnete TAC-Vista-Gebäudemanagementsystem mit mehreren Bedien- und Beobachtungsstationen sorgt dafür, dass alle Informationen der 24 000 Datenpunkte jederzeit verfügbar sind (Bild 3). Die Anbindung an das Internet erlaubt die Überwachung aus der Ferne, um schnell und effektiv auf Fehler und Störungen reagieren zu können. Das integrierte Facility-Management-System TAC Vista FM wird zur permanenten Überwachung und Optimierung des Energieverbrauchs eingesetzt. Es besteht aus mehreren Software-Modulen, die an eine Datenbank angebunden sind, und hält alle Informationen bereit, die zur Steuerung und Optimierung des Gebäudebetriebs notwendig sind – von der effektiven Wartungsplanung bis zur Analyse und Steuerung von Energieeinsparstrategien.

Fazit

Die harmonische Kombination von Architektur und LON-Technologie im Capricorn-Haus hat ein flexibles, energieeffizientes Gebäude geschaffen, das seinen Mietern größte Freiheiten bei der Strukturierung ihres Arbeitsumfeldes lässt und ihnen gleichzeitig die bestmöglichen Umgebungsbedingungen zur Verfügung stellt. Mit der permanenten Überwachung, Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs erfüllt das Gebäude zudem die strikten Vorgaben der Eigentümer in Bezug auf den Energieverbrauch. ■

Elektronischer Differenzdruckmessumformer

Um einen Differenzdruck in gasförmigen, flüssigen oder aggressiven Medien zu messen, gibt es einen neuen Messumformer, der sich aufgrund der Bauform vielseitig in Industrieanlagen einsetzen lässt.

Durch Medientrennung universell einsetzbar

Der elektronische Differenzdruckmessumformer Midas DP 10 von Jumo ist für vielfältige Messaufgaben in unterschiedlichsten Bereichen der Industrie entwickelt worden und für die Differenzdruckmessung in gasförmigen, flüssigen und aggressiven Medien geeignet (Bild 1). Der Umformer ist durch eine komplett aus Edelstahl gefertigte, verschweißte und überlastfeste Differenzdruckmesszelle, und damit verbundene Medientrennung, universell einsetzbar. Bei Druckbeaufschlagung auf die positive und negative Seite, wird die Differenz der beiden Drücke wahlweise in ein proportionales 4...20-mA-Zweileiter-Stromsignal oder ein ratiometrisches 0,5...4,5-V-Dreileiter-Spannungssignal umgewandelt.

Die lieferbaren Messbereiche beginnen bei 0...0,4 bar und enden bei 0...16 bar. Optional sind andere Einheiten wie Pascal oder psi ausführbar. Die einseitig zulässigen Überlasten betragen abhängig vom verwendeten Sensor ein Vielfaches des Messbereiches. Der maximale Systemdruck bei gleichzeitiger Beaufschlagung beider Druckleitungen beträgt bis zu 30 bar. Somit ist sichergestellt, dass auch bei nicht vorhersehbaren Störungen und damit verbundenen Druckanstiegen, weit über den eigentlichen Messbereich hinaus, der Messumformer nicht zerstört wird.

Der Druckmessumformer entspricht der Schutzart IP 54 und ist bei Umgebungstemperaturen von -25 bis +85 °C und Medientemperaturen von -40 bis +100 °C einsetzbar.

Anschlüsse

Prozessanschlüsse. Als Prozessanschlüsse dienen zwei G1/8-Innengewinde, die für diverse Anwendungen sowie Schlauch- und Rohradapter geeignet sind. Häufig verwendete Adapter sind Steckkupplungen für 6 x 1-Pneumatikschläuche oder Schneidring-Verschraubungen für 6 x 1-Edelstahl- oder Messingrohre.

Teilweise sind diese Adapter ebenso wie ein Montagewinkel im Lieferprogramm enthalten.

Elektrischer Anschluss. Der Druckmessumformer wird beispielsweise über Bajonettstecker nach DIN 72 585 oder Rundstecker M12 elektrisch angeschlossen (Bild 2). Durch den konstruktiven Aufbau lassen sich jedoch auch weitere Anschlüsse mit geringem Aufwand umsetzen. Die benötigte Spannungsversorgung beträgt für den Stromausgang DC 10...30 V bzw. DC 5 V für das ratiometrische Spannungssignal. Bei Industrie- und Gebäudeautomations-Anwendungen wird häufig das Zweileiter-Ausgangssignal mit 4...20 mA ausgewertet und beispielsweise einer SPS zugeführt. Bei dieser Ausgangsvariante sind nur zwei Leitungen (Adern) erforderlich. Da die elektrische Energieversorgung über eine Spannungsquelle entsprechend Bild 2 erfolgt, ist keine dritte Leitung für die Versorgung notwendig.

Befestigung

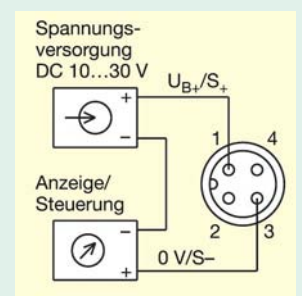
Zur Befestigung mit Schrauben dienen Bohrungen, die sich auf der Unterseite des Gerätes befinden und eine direkte Montage auf einer Anlage oder Maschine ermöglichen. Zudem gibt es optional einen Montagewinkel für die Wandmontage. Sind die Druckleitungen in massiven Rohren ausgeführt und keine hohe Schwingbelastung zu erwarten, genügen als Befestigung die beiden Edelstahl- oder Messingrohre.

Anwendungsbeispiele

Filterüberwachung. Eine klassische Anwendung ist die Filterüberwachung in Gasen oder Flüssigkeiten. Hier kann anhand der unterschiedlichen Druckverhältnisse vor und nach dem Filter auf dessen Verschmutzung geschlossen werden. So wird das optimale Wartungsintervall ermittelt, Material- und Wartungskosten auf ein Minimum reduziert und ein störungsfreier Betrieb – zum Beispiel eines Kompressors – sichergestellt.



1 Der Druckmessumformer wandelt den Druck wahlweise in ein proportionales oder ratiometrisches Signal



2 Elektrischer Anschluss des Druckmessumformers über ein Zweileitersystem für ein proportionales Ausgangssignal Fotos: Jumo

Kesselanlagen. In druckbeaufschlagten Kesseln von Heizungsanlagen oder Lebensmitteltanks ist es durch eine Differenzdruckmessung möglich, unabhängig vom schwankenden System-Gasdruck, den exakten Füllstand im Kessel zu ermitteln. Des Weiteren können ein Trockenlaufen der Pumpen und eine Überfüllung des Behälters vermieden werden.

Pumpenleistung. Durch Messen der Druckverhältnisse vor und nach einer Pumpe kann über eine Steuerung diese in ihrer Drehzahl den Erfordernissen bezüglich Förderleistung und Energieverbrauch angepasst werden.

Durchflussmengen. Anhand unterschiedlicher Druckverhältnisse, erzeugt durch Messblenden oder entsprechende Rohrgeometrien in durchströmten Rohrleitungen kann auf die Durchflussmenge geschlossen werden. Diese Messungen unterliegen einer gewissen Ungenauigkeit, sind aber für viele Anwendungen ausreichend. Applikationen sind hier beispielsweise: Prüfung der Durchgängigkeit von Bohrungen und Kanälen in Kunststoff-Spritzgussteilen oder Druckgussteilen.

H. Geisler