

MIT STANDARDGERÄTEN IN DEN EX-BEREICH

Mithilfe der Ex-Zündschutzart Überdruckkapselung können verifizierte „Nicht-Ex“-MSR-Komponenten in explosionsgefährdeten Umgebungen eingesetzt werden. Besonders für kleine und mittlere Stückzahlen, bei denen die Entwicklung spezieller Ex-Geräte nicht rentabel ist, ist die Überdruckkapselung eine interessante Alternative.

TEXT: Christoph Gönnheimer, Gönnheimer **BILDER:** Gönnheimer  www.PuA24.net/PDF/PAK10884950

Um „Nicht-Ex“-MSR-Komponenten für Ex-Bereiche anwendbar zu machen wird innerhalb eines Ex-p-Gehäuses ein Ex-freier Raum geschaffen, in dem die Standardgeräte betrieben werden. Das Innere des Gehäuses wird hierzu durch einen ständigen Überdruck im mBar-Bereich, der mit Hilfe von Luft oder Inertgas aufgebaut wird, vor dem Eindringen der explosionsfähigen Atmosphäre geschützt.

Vor Inbetriebnahme wird das Gehäuse mehrfach mit Zündschutzgas durchspült, um darin befindliche, zündfähige Gase zu entfernen. Bei zeitgemäßer Umsetzung der Überdruckkapselung, erfolgt die Spülluftzufuhr über ein Proportionalventil, das als eingangsseitiges Stellglied eines PID-Regelkreises für den Innendruck im Ex-p-Gehäuse dient. Es wird nach der Vorspülphase auf einen kleinen Durchfluss zugefahren und sorgt in Verbindung mit einer Regelelektronik für die adaptive Kompensation der Leckverluste des Gehäuses. Hierdurch ist es möglich, den Spülgasauslass vollständig zu schließen. Dies geschieht über ein mechanisches Auslassventil, das beispielsweise mithilfe einer Feder und einer Klappe geschlossen wird.

Die Vorteile der Druckregelung im Gehäuse ergeben sich wie folgt:

- ▶ Deutlich gesenkter Spülgasverbrauch.
- ▶ Gesteigerte Anlagenverfügbarkeit durch definierte und konstante Innendrucke im Ex-p-Gehäuse während der Vorspül- und Normalbetriebsphase.
- ▶ Minimierung der Strömungsgeräusche.

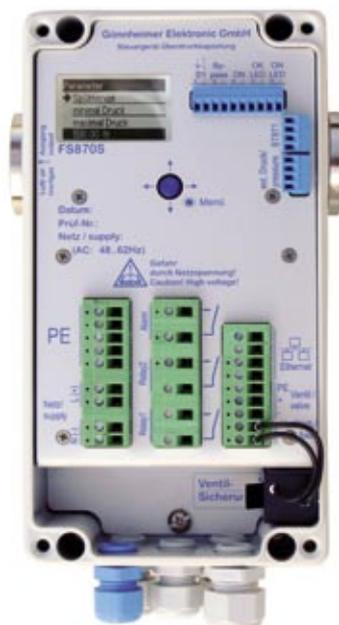
Nachteile bestehender Ex-p-Systeme

Die üblicherweise verwendeten passiven Auslassventile öffnen bei Überschreitung eines bestimmten Druckniveaus im Gehäuse und verursachen große Strömungswiderstände im Auslasskanal. Diese Strömungswiderstände werden meist durch integrierte Durchflussmesssysteme verstärkt, was zu deutlich erhöhten Drücken innerhalb der Gerätegehäuse führt. Doch sensible Einbauten in der Gehäusewand sind oft nur für bestimmte Druckniveaus freigegeben. Häufig muss deshalb trotz verstärkter Gehäuse die Durchflussrate reduziert werden, was länger Spülzeiten zur Folge hat.

Ein weiterer Nachteil der großen Druckunterschiede während der Vorspül- und der anschließenden Normalbetriebsphase des Ex-p-Systems ist das dadurch verursachte „Atmen“ der Gehäuse und der darin befindlichen Wandeinbauten. Denn das führt zu einer vorschnellen Alterung und Ermüdung von Gehäusedichtungen, Türen und deren Verschlüsse.

Neue Ansätze für zukünftige Systeme

Um die oben beschriebenen Nachteile weitgehend zu beseitigen, ersetzte Gönnheimer bei seinen etablierten Überdruckkapselungssteuerungen die restriktive Durchflussmessung auf Basis von Venturi-Düsen bzw. Messblenden durch ein thermisch arbeitendes Prinzip. Dieses bietet neben einem



Spülcontroller für
die Ex-Zone 1

deutlich reduzierten Strömungswiderstand auch einen größeren Dynamikbereich der Durchflussmessung. Somit ist es möglich, einen sehr großen Durchflussmessbereich für unterschiedlichste Applikationen ohne Veränderung der Hardware abzudecken. Des Weiteren wurde das passive, mechanische Auslassventil durch ein aktives, proportional arbeitendes Ventil ersetzt, das, ebenso wie das proportionale Spülgas-Einlassventil, durch die Ex-p-Stuereinheit angesteuert wird.

Diese Weiterentwicklungen wurden im patentierten Gönneheimer FS870S Ex-p-System für den Einsatz in der Ex-Zone 1 umgesetzt. Das System ermöglicht erstmals eine simultane PID-Regelung des Gehäuseinnendruckes (eingangseitiger Druckregelkreis) sowie der Durchflussrate (ausgangseitiger Durchflussregelkreis), die neuartige Möglichkeiten beim Aufbau überdruckgekapselter Systeme und Anlagen eröffnet.

Dadurch ist es beispielsweise möglich, bei konstantem Innendruck im Ex-p-Gehäuse die Durchflussrate zu variieren. Somit ist eine Drucküberhöhung im Gehäuse während der Vorspülphase nicht mehr erforderlich, um eine große Durchflussrate und eine damit verbundene kurze Vorspülzeit zu erreichen. Vielmehr kann je nach gefordertem Durchfluss während des Spülvorgangs der Innendruck im Gehäuse zum anschließenden Normalbetrieb in vielen Fällen nahezu gleich gehalten werden.

Hierdurch entsteht insgesamt eine deutlich geringere Belastung für das Ex-p-Gehäuse, sowie für die darin befindlichen,

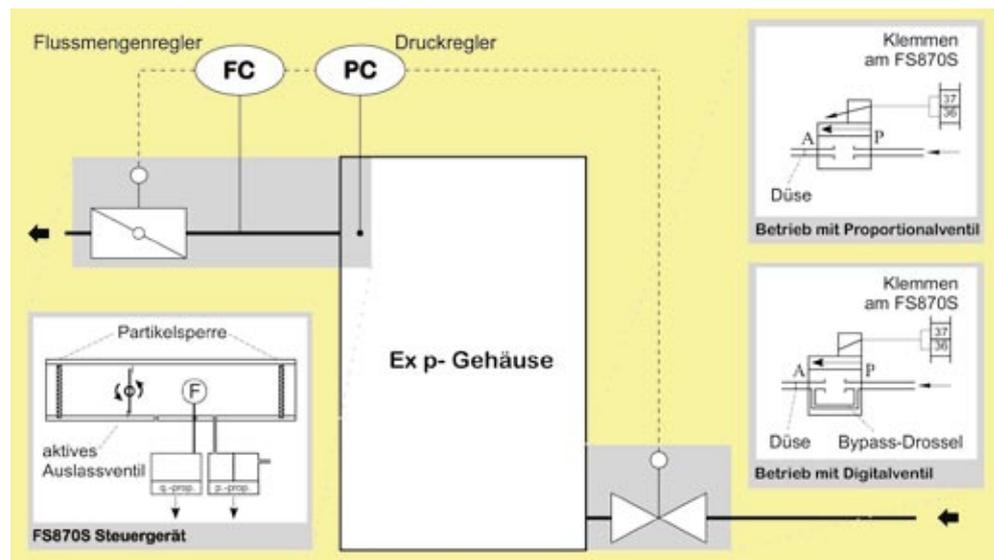
druckempfindlichen Einbauten. Die Gehäuse können auch einfacher aufgebaut werden und unterliegen weniger Stressalterung. In vielen Fällen kann gar auf ein günstiges Großseriengehäuse zurückgegriffen werden, was die Kosten für die Umsetzung einer Ex-Schutz-Lösung auf Basis der Überdruckkapselung deutlich senkt und diese Zündschutzart für viele Projekte noch attraktiver macht.

Ständige Spülung mit geregelter Innendruck

Besondere Vorteile bietet die simultane Druck- und Durchflussregelung auch in der speziellen Betriebsart „Ständige Durchspülung“, bei der auch nach der Vorspülphase ein konstanter, kleinerer Volumenstrom des Zündschutzgases eingestellt wird. Dies ist zum Beispiel bei der Überdruckkapselung von Analysegeräten notwendig, bei denen freigesetzte, brennbare Gase durch das Zündschutzgas permanent unter die untere Explosionsgrenze verdünnt werden, damit keine Zündung mehr erfolgen kann. Hier ermöglicht der neue Ansatz, bei gleichbleibendem, geregelter Innendruck im Gehäuse die Durchflussrate von einem sehr hohen auf einen niedrigen Fluss zu senken, ohne dabei große Druckgradienten im Gehäuse zu verursachen.

Um den Anforderungen an eine durchgängige Kommunikationstechnik innerhalb der vernetzten MSR-Systeme gerecht zu werden, können zukünftig auch die Steuereinheiten der Überdruckkapselungssysteme in die Produktionsnetzwerke einge-

Simultane PID-Regelung von Innendruck- und Durchflussrate im Ex-p-Gehäuse.



bunden werden. Hierdurch ist ein Online-Monitoring möglich. Die Überdruckkapselungsgeneration FS870S zum Beispiel trägt dieser Anforderung durch ein integriertes Ethernet-Interface Rechnung. Die Schnittstelle kann über einen integrierten Webserver, zur Ferndiagnose oder sogar zur Parametrierung des Systems genutzt werden.

Zertifizierung von Ex-p-Anlagen

Mit der Atex-Richtlinie 94/9/EG von 2003 benötigen alle Überdruckkapselungssysteme eine Baumusterprüfbescheinigung für den Einsatz in den Ex-Zonen 1 und 21. Bei in kleinen oder mittleren Stückzahlen gefertigten Anlagen dauert die Ausstellung der Prüfbescheinigung meist vier bis sechs Monate. Als langjähriger Hersteller von Überdruckkapselungssystemen bietet Gönzheimer seinen Kunden Unterstützung bei der zeitnahen Erlangung einer EG-Baumusterprüfbescheinigung an. Darüber hinaus verfügt das Unternehmen über einen eigenen umfassenden Systemprüfungsschein, mit dem Zertifizierungen von mehr als 85 Prozent der typischen Kundenapplikationen im eigenen Haus möglich sind.

Die Zündschutzart Ex p bietet in vielen Fällen eine interessante Alternative zur Verwendung von Standard-Hardware in Produktionssystemen mit explosionsgefährdeten Bereichen. Eine zeitgemäße Umsetzung der Ex-p-Steuerung ermöglicht dem Anwender den Aufbau von überdruckgekapselten Anlagen mit hoher Verfügbarkeit und niedrigen Lebenszykluskosten.

PID-Regelung und integriertes Vorspülverfahren

Um Ex p weiter an die aktuellen Bedürfnisse moderner Anlagen und Applikationen anzupassen, wurden die bereits in den 90er Jahren durch Gönzheimer entwickelten Features wie PID-Regelung des Gehäuseinnendruckes sowie integrierendes Vorspülverfahren im Rahmen konsequenter Weiterentwicklungen nun auch durch die gleichzeitige Möglichkeit der PID-Regelung der Durchflussrate durch das Ex-p-Gehäuse, einer neuen, weniger restriktiven Durchflussmesstechnik sowie der Möglichkeit der Einbindung der Ex-p-Steuerung in die vernetzte Produktion erweitert.

Der große Dynamikbereich der neuen Durchflussmesstechnik im System FS870S ist besonders für Anwendungen bei Analysegeräten mit kontinuierlicher Durchspülung interessant, bei denen nach der Vorspülphase mit möglichst großer Durchflussrate ein sehr kleiner aber konstant geregelter Durchfluss im Normalbetrieb aufrechterhalten werden muss. Hier ist zukünftig keine Einschränkung im oberen Durchflussmessbereich mit Rücksicht auf eine korrekte Messung kleiner Durchflussraten während des Normalbetriebs mehr gegeben, was zu einer sehr viel kürzeren „start-up“-Zeit der Applikationen beiträgt.

Der Ethernet-Anschluss des FS870S ermöglicht die Einbindung der Ex-p-Systeme in die durchgängige Netzwerkinfrastruktur des Produktionssystems. □

> MORE@CLICK_PAK10884950