

Podkontrola

automatyka i pomiary

nr 1/2009 (7)

w numerze:

akademia automatyki:

Rola odwadniaczy w systemach dystrybucji pary.

dobra praktyka:

Czas jest pojęciem względnym.

Jak często wzorcować kalibratory?

temat wydania:

Oczekiwana alternatywa.
Sterowniki PLC marki TECO.

nr 01/2009 (7)

wydawca



INTROL Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 112
40-519 Katowice
tel. 032/ 205 33 44
fax 032/ 205 33 77

dodatkowe informacje i subskrypcja
www.podkontrola.pl

redakcja
Paweł Głuszek
Bogusław Trybus
Rafał Skrzypiciel



Szanowni Państwo

Z nowym rokiem przedstawiamy Państwu nowy numer „Pod kontrolą” - magazynu traktującego o różnych aspektach automatyki i pomiarów przemysłowych. Mamy nadzieję, że w znajdą Państwo odrobinę wolnego czasu aby zapoznać się z najnowszymi artykułami siódmego już numeru naszego czasopisma.

Sterowniki programowalne są urządzeniami, bez których nie sposób wyobrazić sobie współczesną gospodarkę. Znajdują one zastosowanie w niemal każdym procesie technologicznym, będąc tym samym niezbędnymi elementami automatyki większości zakładów przemysłowych (i nie tylko przemysłowych). Z uwagi na wciąż zwiększające się zainteresowanie sterownikami PLC, właśnie im poświęcony jest „Temat Wydania” tego numeru. Autor skupia się w nim na przedstawieniu najważniejszych cech najnowszych na polskim rynku serii sterowników marki TECO – znanego na całym świecie producenta komponentów automatyki.

„Akademia Automatyki” to tym razem wykład na temat pary wodnej, zasad jej produkcji, transportu i wykorzystania w licznych procesach przemysłowych. Autorka skupia się na wyjaśnieniu roli pary wodnej w licznych gałęziach przemysłu. Szczególny nacisk położony jest na przybliżeniu tematu efektywnej dystrybucji pary z wykorzystaniem systemu odwadniaczy. Wykład stanowi teoretyczny zarys problematyki, a temat pary wodnej i jej dystrybuowania będzie rozwijany w przyszłych numerach naszego magazynu.

„Dobra praktyka” najnowszego numeru traktuje o wzorcowaniu kalibratorów i innych urządzeń pomiarowych, skupiając się nad kwestią częstotliwości wzorcowania. Artykuł prezentuje kilka podstawowych zasad oraz wskazówek, którymi należy się kierować przy ustalaniu okresu ponownego wzorcowania zarówno samych kalibratorów jak i innych urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Życzę udanej lektury

Jerzy Janota

Wiceprezes Zarządu Introl Sp. z o.o.

spis treści

■ aktualności	str. 3
■ nowe produkty	str. 4
■ temat wydania oczekiwana alternatywa sterowniki PLC marki TECO	str. 6
■ dobra praktyka czas jest pojęciem względnym jak często wzorcować kalibratory?	str. 8
■ akademia automatyki Rola odwadniaczy w systemach dystrybucji pary	str. 10

Szkolenie u Armstronga

Pod koniec 2008 roku w belgijskiej siedzibie producenta armatury przemysłowej, firmie Armstrong International S.A., odbyło się seminarium szkoleniowe „Efektywne wykorzystanie pary w systemach para/kondensat”. Na dwudniowym seminarium obecni byli pracownicy Działu Armatury Przemysłowej wraz z zaproszonymi gośćmi z różnych polskich zakładów przemysłowych. Uczestnikom zaprezentowane zostały najnowsze informacje z zakresu wytwarzania, dystrybucji i przetwarzania pary, odzysku kondensatu oraz informacje o nawilżaczach parowych.



Współpraca z niemieckim producentem przepływomierzy

W dniu 9 października delegacja In-trolu wizytowała fabrykę przepływomierzy niemieckiej firmy Görlich. Spotkanie miało miejsce w siedzibie firmy Görlich, w miejscowości Garbsen. Görlich jest producentem nowoczesnych przepływomierzy elektromagnetycznych a także układów do pomiaru przepływu w rurociągach niecałkowicie wypełnionych i w kanałach otwartych. W trakcie spotkania delegacja In-trolu miała okazję poznać technologie produkowanej aparatury oraz możliwości jej zastosowania w polskim przemyśle.

Pod koniec roku, w Dziale Pomiaru Przepływu, przeprowadzone zostały testy mające na celu sprawdzenie niezawodności i dokładności aparatury niemieckiego producenta. Testy zakończyły się pozytywnymi wynikami. Jak się okazało, prze-

pływomierze firmy Görlich, sprawdzają się w nawet bardzo trudnych warunkach, dodatkowo zapewniając świetną funkcjonalność, łatwy montaż (instalacja możliwa bez konieczności opróżniania rurociągów)



i niskie koszty eksploatacji. Z uwagi na właściwości aparatury niemieckiego producenta oraz ograniczoną ofertę innych dostawców przepływomierzy elektromagnetycznych, z dniem 1 stycznia 2009 roku urządzenia marki Görlich zostały wprowadzone do oferty Działu Pomiaru Przepływu.

Szkolenie w FCI

W listopadzie ubiegłego roku pracownicy Działu Pomiaru Przepływu odbyli szkolenie organizowane przez amerykańskiego producenta przepływomierzy masowych, firmę Fluid Components International. Szkolenie miało miejsce w europejskiej siedzibie producenta w Tilburgu, w Holandii.

Podczas szkolenia o charakterze serwisowo-produktowym, nasi pracownicy mieli okazję uaktualnić i poszerzyć wiedzę o zastosowaniach, parametrach oraz sposobach montażu i użytkowania najnowszych modeli przepływomierzy FCI.



Szczególny nacisk położony został na zagadnienia serwisu i uruchamiania przepływomierzy na obiekcie. Znaczną część

szkolenia zajęło także omawianie realnych problemów, które można napotkać przy pomiarze przepływu „trudnych” gazów.

Najnowsze sterowniki TECO w BOT Elektrowni Turów



19 listopada 2008 roku zakończyliśmy zadanie „Remont układu pomiarowego przepływu popiołu ze zbiornika retencyjnego nr 4 rura zasypowa 42” w BOT Elektrowni Turów. Zadanie dotyczyło zmodernizowania układu pomiarowego z wykorzystaniem najnowszych sterowników marki TECO – serii TP03. W apli-

kacji tej, sterownik TP03 przelicza przepływ na podstawie informacji odnośnie prędkości i gęstości medium i wysyła 3 sygnały analogowe do systemu: 1 x prędkość przepływu, 1 x gęstość i 1 x przeliczony przepływ.

W układzie sterowania wykorzystano sterownik TP03-40HR-D, moduł wyjść

analogowych TP03-8-AD oraz dwa moduły wyjść analogowych TP03-2DA.

Jest to pierwsze zastosowanie najnowszych sterowników marki Teco na polskim obiekcie. Jesteśmy przekonani, iż rozbudowane możliwości w połączeniu z naprawdą atrakcyjną ceną spotkają się z uznaniem polskich automatyków i wkrótce sterowniki TP03 będą stosowane w wielu rodzimych przedsiębiorstwach.

Bezinwazyjny, przenośny przepływomierz Portaflow C

Przepływomierz ultradźwiękowy PORTAFLOW C służy do pomiaru przepływu cieczy bez konieczności ingerowania w rurociąg. W przepływomierzu zastosowano najnowocześniejszą elektronikę i technologię cyfrowego przetwarzania sygnału. Portaflow C jest rozbudowaną wersją wcześniejszego modelu Portaflow X, którą producent wzbogacił o:

- port USB
- SLOT na kartę SD
- pomiar energii cieplnej
- pomiar profilu prędkości przepływu
- możliwość pracy ciągłej baterii 12 h (wydłużono z 5 h

Podstawowe właściwości:

- zwarta budowa i mały ciężar
- zasilanie bateryjne
- pełna różnorodność sensorów
- dokładność $\pm 1,0\%$
- polepszenie charakterystyki antypęcherzkowej
- krótki czas odpowiedzi 1 s
- średnice od 13 do 600 mm
- temperatura pracy do 200°C
- pomiar przepływu cieczy o nieznanym kierunku rozchodzenia się dźwięku
- możliwość pomiaru energii cieplnej



pomiary przepływu
przeplywy@introl.pl

Sterowniki PLC serii TP03 marki TECO

Z końcem roku 2008 wprowadziliśmy do swojej oferty nową serię sterowników PLC. TP03 są sterownikami do zastosowań w małych i średnich układach sterowania. Dzięki połączeniu dużych możliwości, rozbudowanych funkcji i atrakcyjnej ceny, TP03 stanowią korzystną alternatywę dla sterowników tej klasy dostępnych na polskim rynku.

Główne cechy:

- główna jednostka: 20/30/40/60 we/wy dyskretnych z możliwością rozszerzenia do 256 we/wy
- łatwy w montażu, programowaniu i eksploatacji
- podstawowy czas skanu: 0.31us/krok (ANDB), 0.45 us/krok (LD)
- szybkie liczniki: (5-100kHz) jedno / dwukanałowe, liczące w przód i tył z funkcją ustawienia, resetu i przerwania
- szybkie porty komunikacyjne
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego (RTC)
- tranzystorowe wyjście PWM
- przełącznik RUN / STOP
- dwa zintegrowane zewnętrznie potencjometry na jednostce głównej
- pamięć typu EEPROM
- dodatkowe moduły rozszerzeń



komponenty automatyki
systemyautomatyki@introl.pl

Przepływomierze elektromagnetyczne MAG-Flow/MAG-Flow KG firmy Górllich

Przepływomierze MAG-Flow i MAG-Flow KG są znakomitymi przyrządami do pomiaru przepływu w rurociągach całkowicie wypełnionych, o średnicach DN50 do DN1500. Sensor może być montowany przez króciec spawany do istniejącego rurociągu lub przy użyciu specjalnej armatury bez konieczności spawania. Montaż może zostać przeprowadzony bez konieczności wyłączenia przepływu i opróżniania rurociągów.

Podstawowe właściwości:

- łatwa instalacja w istniejących rurociągach
- brak części ruchomych
- samoczyszczące się elektrody, nadające się do każdego, nawet mocno zanieczyszczonego, medium
- pomiar dwukierunkowy
- zakres średnic 50 do 500 mm (specjalne wersje do 1500 mm)
- idealne do montażu również w plastikowych rurociągach
- dostępna wersja Ex
- wyjścia analogowe i impulsowe



Przykłady zastosowań: przepływ wody pitnej, przepływ ścieków, przepływ szlamów, przepływ wody chłodzącej, pomiar przepływu w przemyśle, farmacji, pomiar przepływu cieczy chemicznych.

pomiary przepływu
przeplywy@introl.pl

Waga przepływowa CentriFlow

System CentriFlow uzupełnia naszą ofertę w zakresie pomiaru masy produktów sypkich. Urządzenie mierzy w sposób ciągły ilość przepływającego przez nie materiału. System pracuje w oparciu o pomiar siły odśrodkowej, z jaką produkt oddziałuje na element pomiarowy. Zastosowana metoda zapewnia wysoką dokładność oraz powtarzalność pomiaru, które wynoszą odpowiednio: $\pm 0,25\%$ zakresu oraz $\pm 0,1\%$. Sposób zabudowy wagi CentriFlow można dobrać stosownie do istniejącej już instalacji (tj. układu przenośników, zbiorników, rurociągów itp.). Z uwagi na zwartą budowę system może być stosowany także tam, gdzie występuje ograniczona przestrzeń pomiędzy kolejnymi elementami linii produkcyjnej.

Waga CentriFlow jest wykorzystywana w układach pomiaru ilości transportowanego materiału oraz w układach dozowania. Dostępna jest wartość przepływu chwilowego (kg/h), a także wartość zsumowana. Użytkownik może korzystać z wyjścia analogowego lub komunikacyjnego np. RS232 lub RS485.

Urządzenie stosowane jest dla szerokiego wachlarza produktów o ciężarze właściwym od 16 do 1600 kg/m³. Typowe materiały: tytoń, chipsy, ziarna zbóż, ryż, mrożone warzywa, orzechy, pelety, wióry, granulaty tworzyw sztucznych, wapno itp.

Biorąc pod uwagę, że system jest kalibrowany w prosty sposób i w krótkim czasie; nie posiada żadnych elementów ruchomych; jest odporny na zanieczyszczenia i pracuje bezobsługowo; jesteśmy przekonani, że znajdzie uznanie także na rynku polskim.

*pomiar masy
wagi@introl.pl*



Kalibrator MC4

MC4 – najnowszy produkt firmy Beamex, jest wielofunkcyjnym kalibratorem temperatury, sygnałów elektrycznych i ciśnienia.

Kalibrator może mierzyć i symulować czujniki temperatury (rezystancyjne i termoparowe), sygnały elektryczne i może być wyposażony w jeden wewnętrzny oraz zewnętrzne moduły ciśnienia. MC4 jest niezwykle wszechstronnym kalibratorem dokumentującym tzn. może zapamiętywać między innymi wyniki wzorcowania. Dane urządzeń do wzorcowania mogą być przesłane z komputera do MC4, a po wykonaniu wzorcowania, wyniki kalibracji mogą być pobrane z MC4 do komputera za pomocą oprogramowania kalibracyjnego CMX i wydrukowane w formie świadectwa wzorcowania.



*kalibratory
kalibratory@introl.pl*

Jedną z najważniejszych cech MC4 jest jego wysoka dokładność. Potwierdza to dostarczany z każdym kalibratorem – komplet świadectw wzorcowania z laboratorium akredytowanego. W celu uzyskania większej dokładności pomiaru temperatury, istnieje możliwość wprowadzenia do MC4 współczynników charakterystyki czujnika Pt100.

Duży wyświetlacz graficzny, wielojęzyczny interfejs użytkownika (w tym język polski) oraz kompletna klawiatura numeryczna sprawiają, że nauka i obsługa MC4 jest szybka i łatwa.

Wewnętrzny akumulator oraz ładowarka to standardowe akcesoria wspomagające skuteczne użytkowanie MC4. Klawiatura membranowa oraz wbudowane zabezpieczenia przed uderzeniem sprawiają, iż MC4 jest kalibratorem wodoszczelnym i solidnym.

Przenośny wykrywacz nieszczelności MicroTool GAS Sniffer

Nowością w zakresie analizy gazów jest przenośny wykrywacz nieszczelności na instalacjach gazowych MicroTool GAS Sniffer. Urządzenie wskazuje obecność gazów palnych za pośrednictwem alarmu dźwiękowego, świetlnego oraz wibracji. Dostępna jest również funkcja wskazania stężenia mierzonego gazu w postaci cyfrowej. MicroTool Gas Sniffer wyposażony jest w elastyczną

sondę o długości 400 mm, na której końcu umieszczona jest dioda świetlna. Dzięki swej kompaktowej budowie oraz prostej obsłudze, wykrywacz MicroTool znajduje zastosowanie w detekcji wycieków mieszanin

gazów palnych na wszelkich instalacjach przemysłowych/domowych.

*analiza gazów
gazometria@introl.pl*



Oczekiwana alternatywa Sterowniki PLC marki TECO

Na rynku istnieje wiele firm, które posiadają w swojej ofercie sterowniki programowalne. Ostatnio do tego grona dołączyła również firma TECO, do tej pory znana jako producent innych komponentów automatyki.

W dzisiejszych czasach sterowniki dotyczą niemal każdej dziedziny życia człowieka. Wykorzystywane są w prawie każdym procesie technologicznym i coraz częściej służą także bezpośrednio człowiekowi, ułatwiając mu codzienne czynności. Zwiększone zapotrzebowanie na tego typu urządzeń zaowocowało rozwojem rynku sterowników PLC na całym świecie. Do najbardziej znanych marek należą: Allen-Bradley, Siemens, GE-Fanuc, Hitachi czy Mitsubishi. Od 2008 roku obecne na polskim rynku są także dwie serie sterowników firmy TECO. Przeanalizujemy zatem najważniejsze cechy nowych PLC.

Odrobina historii

Historia sterowników programowalnych rozpoczęła się w poprzednim wieku dzięki firmie General Motors. Ich powstanie i rozwój zawdzięczamy rosnącym zapotrzebowaniom na zaawansowane systemy sterowania. Wraz z upływem lat sterowniki wyparły prawie całkowicie panele przełącznikowo-logiczne. Dzięki zastosowaniu sterowników programowalnych PLC (ang. *Programmable Logic Controller*) powstała możliwość szybkiej zmiany algorytmu sterowania bez potrzeby zmiany w sprzęcie, która zawsze trwa najdłużej i wymaga poniesienia dodatkowych kosztów. Z biegiem czasu technologia sterowników rozwijała się i obecnie PLC stanowią obszerną dziedzinę zarówno wiedzy jak i praktyki. Pozostawiając teoretyczne rozważania teoretykom, skupię się na prezentacji praktycznych informacji o najnowszych seriach.

Nieskomplikowane i niedrogie

Sterowniki SG2 są serią sterowników zaliczanych do nano sterowników lub przełączników programowalnych (różne źródła stosują odmienne nazewnictwo). Są to niewielkie sterowniki realizujące proste funkcje typu włącz/wyłącz. Określone modele tej serii posiadają dodatkowo wejścia analogowe, zegar RTC i wyświetlacz LCD. Sterowniki mogą być zasilane napięciem 100-240VAC lub 24VDC. Istnieje możliwość rozbudowania sterownika o trzy moduły rozszerzające, dzięki czemu można uzyskać 44 wejścia/wyjścia lub maksymalnie 8 wejść analogowych (4 w sterowniku i 4 w module rozszerzeń). Przez dołączenie modułów ko-

munikacyjnych, można uzyskać komunikację w sieci: Profibus-DP, DeviceNet, Modbus RTU oraz Ethernet. Wielojęzyczne menu (m.in. język angielski, francuski i niemiecki) ułatwia obsługę i programowanie sterownika przy pomocy wbudowanych klawiszy i podświetlanego ekranu.

W serii SG2 występuje kilka modeli sterowników, m.in.:

SG2-10HR-A, SG2-12HR-D, SG2-12HT-D, G2-20HR-A

Nazwa modelu informuje o jego cechach: ilość wejść/wyjść (cyfra przed literą H), rodzaju wyjść (R – wyjście przełącznikowe, T – wyjście tranzystorowe) i napięciu zasilania (A-100-240VAC, D-24VDC).

Moduły rozszerzeń podłączane do sterownika powiększają możliwości jednostki bazowej o dodatkowe wejścia i wyjścia cyfrowe oraz o 4 wejścia analogowe. Moduły TECO, w odróżnieniu od innych firm, posiadają jednocześnie wejścia i wyjścia. Wiele innych producentów oferuje rozwiązania polegające na osobnym zastosowaniu modułów wejściowych i wyjściowych.

Sterowniki SG2 programuje się z klawiatury sterownika, bądź przy pomocy oprogramowania dostarczanego przez firmę TECO. Oprogramowanie to występuje w dwóch wersjach – dla komputerów PC oraz przenośnych minikomputerów PDA. Oprogramowanie pozwala na stworzenie algorytmu sterowania w dwóch językach programowania: LD – drabinkowym i FBD – schemat bloków funkcyjnych. Każdy z dostępnych języków programowania posiada swoje ograniczenia. Dla języka drabinkowego jest to 200 linii (szczebli), zaś w języku FBD można użyć aż 99 bloków funkcyjnych. Przy programo-



waniu mamy do dyspozycji 15 timerów, 15 liczników, wszystkie wejścia i wyjścia, 15 komparatorów czasu rzeczywistego i 15 komparatorów analogowych. Pozwala to w pełni wykorzystać możliwości sterownika. Wgrywanie programu do sterownika odbywa się za pomocą odpowiedniego przewodu SG2-PL01 dla komputera PC lub SG2-PL02 dla PDA. Przewód służy do programowania przez port szeregowy RS-232 lub USB (po zastosowaniu konwertera USB<->RS-232).

Do kopiowania programu z/do sterownika można użyć przewodów do programowania i komputera, bądź modułu kopiowania SG2-PM05. Dzięki niemu możemy bez użycia komputera w szybki sposób skopiować program do wielu sterowników tego samego typu.



Moduł klonowania
SG2-PM05

Dla bardziej wymagających

Szukając bardziej rozbudowanych i zaawansowanych sterowników niż seria SG2, trafiamy na serię **TP03**. Sterowniki te można porównać do serii S7-200 firmy Siemens lub serii Micrologix marki Allen-Bradley. Sterowniki posiadają kilka wersji S, M i najbardziej rozbudowaną wersję H. Sterowniki wersji H posiadają wszystkie cechy wersji niższych, dlatego też skupmy się na analizie parametrów właśnie ich.

Wersja H posiada 10 modeli, z których najbardziej popularne to:

TP03-20HR-A, TP03-20HT-A, TP03-30HR-A, TP03-40HR-A, TP03-40HT-A, TP03-40HR-D, TP03-60HR-D

W oznaczeniach modeli zawarta jest informacja o ilości wejść/wyjść, rodzaju wyjść i zasilania. Pierwszy człon informuje o serii sterownika (TP03), drugi o ilości wejść/wyjść (np. 30), wersji sterownika (np. H) i rodzaju wyjść (np. R przełącznikowe). Ostatnia litera oznacza rodzaj zasilania (np. A oznacza 100-240VAC).



Sterownik SG2-20HR-A



Sterownik SG2-12HT-D

Wersja H może zostać rozszerzona maksymalnie do 256 wejść/wyjść cyfrowych oraz do 60 wejść i 10 wyjść analogowych. Liczba modułów oczywiście jest zależna od wielkości zastosowanego sterownika, a podane wielkości dotyczą sterowników o 40 i 60 wejściach/wyjściach w jednostce bazowej. Jednostki bazowe produkowane są z 20, 30, 40, 60 wejściami/wyjściami. We wszystkich modelach wejścia pracują w standardzie 24VDC, niezależnie od napięcia zasilania jednostki bazowej. Jednostkę bazową można zasilac napięciem 24VDC lub 100-240VAC w zależności od modelu. Jednostki zasilane napięciem przemennym posiadają wbudowane źródło napięcia 24VDC do zasilania wejść/wyjść sterownika. Dzięki temu, w prostszych aplikacjach nie jest wymagany dodatkowy zasilacz. Zamontowanie do jednostki bazowej dwóch potencjometrów pozwala na bardziej optymalne uruchomienie maszyny i skorygowanie jej nastaw. Potencjometry



Sterownik TP03-30HR

Sterownik TP03-60HR-A

te są odczytywane z 10 bitową dokładnością. Jeśli dwa wbudowane potencjometry są niewystarczające, możemy wykorzystać złącze karty rozszerzeń i zwiększyć liczbę potencjometrów o kolejne 6.

Każdy ze sterowników posiada złącze do zamontowania karty rozszerzeń w jednostce bazowej. Karty rozszerzeń to: karta komunikacyjna RS-485 lub RS-232, karta z dwoma wejściami analogowymi-napięciowymi 0-10V, dwa timery 0-30s i wspomnianych już wcześniej sześć potencjometrów. Każda jednostka centralna posiada dwa porty komunikacyjne RS-232 i RS-485. Jeśli to nie spełni wymagań, można dodać jeszcze jeden port komunikacyjny na karcie rozszerzeń. Możliwości komunikacyjne można poszerzyć przez moduły DeviceNet slave, ProfiBus DP slave i moduł Ethernet TCP/IP konfigurowany za pomocą oprogramowania.

Programowanie TP03

Do TP03 producent dostarczyć oprogramowanie TP03 PCLink. Dzięki temu oprogramowaniu możemy napisać algorytm dla całej serii sterowników TP03. W tym celu mamy do dyspozycji trzy języki programowania: LD – język drabinkowy,



Karta wejść analogowych TP03-2AI

IL – lista instrukcji oraz SFC – graf sekwencji (w tej grupie małych sterowników język SFC nie zawsze jest udostępniany przez innych producentów). Język SFC w łatwy sposób pozwala na zaprogramowanie sekwencyjnego algorytmu. W przypadku braku dostępności języka SFC, algorytm pisany jest zazwyczaj w innym języku programowania (np. drabinkowym), co znacznie komplikuje poruszanie się po sekwencjach programu i - ze względu na obszerność kodu – utrudnia jego analizę.

Oprogramowanie TP03 PCLink posiada wszystkie niezbędne funkcje upload, download czy podgląd programu podczas wykonywania. Pozwala nie tylko na opisanie elementów programu i całych linii kodu, ale również na wgranie tych opisów do sterownika. Jest to bardzo przydatna funkcja, choć niestety rzadko oferowana przez producentów. TP03 PCLink oferuje również operacje zmienno-przecinkowe, trygonometryczne, regulacje PID oraz wiele innych przydatnych funkcji.

Sterowniki w zależności od potrzeb mogą mieć cyfrowe wyjścia przekaźnikowe lub tranzystorowe. Jednostkę bazową można wyposażyć w dodatkowe moduły wejść/wyjść. Dostępne są także cyfrowe wejścia i wyjścia przekaźnikowe lub tranzystorowe, jak również moduły mieszane. Kolejną istotną funkcją jest możliwość wykorzystania modułów wejść i wyjść analogowych-napięciowych i prądowych oraz rezystancyjnych.

Łatwe w montażu i eksploatacji

Wszystkie serie sterowników produkcji TECO można montować na standardowej szynie montażowej 35 mm. Wyposażono je w dodatkowe uchwyty, dzięki którym istnieje możliwość bezpośredniego montażu na płycie. Niewątpliwą zaletą serii TP03 jest fakt, iż wyposażono ją w demontowalne listy przyłączeniowe. Jest to ważna cecha, która sprawdza się przy ewentualnych awariach, gdyż daje możliwość szybkiej podmiany uszkodzonego modułu czy sterownika bez konieczności odłączania wszystkich przewodów. Każdy, kto choć raz był zmuszony do wymiany sterownika nieposiadającego odpinanej listwy przyłączeniowej, doceni tę zaletę.

Rolety i procesy produkcyjne... czyli krótko o zastosowaniu

Sterowniki TECO stosowane mogą być w bardzo szerokim zakresie: począwszy od prostego sterowania w budynkach mieszkalnych, a skończywszy na skomplikowanym sterowaniu procesami produkcyjnymi.

Sterowniki serii SG2 wykorzystywane są przede wszystkim w prostym sterowaniu w budynkach, nieskomplikowanych maszynach produkcyjnych. Posiadają one niewielkie gabaryty, są poręczne i proste w obsłudze. Stają się one coraz bardziej popularne w rozwiązaniach typu „Inteligentny Dom”, gdzie liczą się niewielkie rozmiary i przystępna cena. Mogą sterować tak prozaicznymi czynnościami jak podlewanie trawnika, załączanie światła, sterowanie roletami, bramami itp. Świetnie sprawdzają się również w niewymagających procesach produkcyjnych, np. przy budowie maszyn, obsłudze taśmociągów i podajników produkcyjnych.

Seria TP03 dzięki swoim dużym możliwościom, może być wykorzystywana praktycznie w każdej dziedzinie. Doskonale nadaje się do sterowania skomplikowanymi maszynami i procesami. TP03 może na przykład odczytywać stan i sterować różnymi podzespołami maszyn takimi jak falowniki, serwo-napędy czy różnego rodzaju czujniki. Połączony z panelem operatorskim, może sterować całą linią produkcyjną, przy minimalnym zaangażowaniu człowieka, co skutkuje wzrostem wydajności procesu produkcji.

Słowem podsumowania

Wszyscy zdajemy sobie sprawę z faktu, że automatyzacja życia jest już rzeczywistością, a komputery stały się naszymi najlepszymi przyjaciółmi. Obecnie, sterowniki wykorzystywane są wszędzie tam, gdzie liczy się czas, precyzja i pewność wykonania, bez miejsca na błędy. PLC są już nie tylko urządzeniami, bez których trudno wyobrazić sobie jakikolwiek proces technologiczny, ale stają się coraz bardziej powszechne w innych zastosowaniach niż przemysł. Z uwagi na popularność tej kategorii urządzeń automatyki, uznałem, iż niezbędnym jest przytoczenie kilku najważniejszych informacji o najnowszych modelach. Szczególnie, że cena zachęca do zainteresowania się nowymi sterownikami marki TECO.



Autor artykułu:
Jarosław Żelezik

Jest absolwentem Politechniki Śląskiej, Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. W Introlu pracuje od 2007 roku w dziale Systemów automatyki. Jako specjalista AKPiA zajmuje się przede wszystkim programowaniem PLC i paneli operatorskich oraz uruchamianiem układów automatyki.

tel. 032/7890135
e-mail: systemyautomatyki@introl.pl

Czas jest pojęciem względnym Jak często wzorcować kalibratory?

Pytanie o częstotliwość wzorcowania kalibratorów jest jednym z tych zagadnień, które stale nurtują wiele osób związanych z pomiarami przemysłowymi. Czy narażając się na znaczne koszty - stosować krótsze okresy między wzorcowaniami, czy jednak zdecydować się na sporadyczne rekalkibrowanie? Jak się okazuje – najważniejsze jest znalezienie „złotego środka”.

Ważnym aspektem, jaki należy wziąć pod uwagę podczas utrzymywania identyfikowalnego systemu (nadzoru nad urządzeniami pomiarowymi) jest określenie, jak często należy wzorcować sprzęt kalibracyjny. Międzynarodowe normy (takie jak ISO 9000, ISO10012, ISO17025, CFR sporządzony przez FDA, GMP, itp.) wymagają zastosowania udokumentowanego programu kalibracyjnego. Oznacza to, że sprzęt pomiarowy powinien być poddawany wzorcowaniu w sposób identyfikowalny w odpowiednich odstępach czasu oraz, że podstawa odstępów czasowych pomiędzy wzorcowaniami powinna być poddana ocenie i udokumentowana.



Odnosząc się do zasad jednego z czołowych producentów kalibratorów – firmy Beamex, zalecana jest rekalkibracja z zachowaniem jednorocznego okresu wzorcowania. Wynika to z faktu, iż niepewność większości kalibratorów Beamex została określona na 1 rok. Jest to okres zalecany, który może ulec zmianie w zależności od wystąpienia kolejnych czynników, które zawsze należy brać pod uwagę przed ustaleniem okresu wzorcowania kalibratora. Warto zaznaczyć, iż wskazówki dotyczące kalibratorów mogą mieć zastosowanie także do innych urządzeń pomiarowych (o większej dokładności) oraz urządzeń procesowych.

Podczas ustalania odpowiedniego okresu wzorcowania dla jakiegokolwiek urządzenia pomiarowego (w tym także kalibratorów) należy zatem wziąć pod uwagę kilka podstawowych kryteriów.

Potrzeba określenia niepewności

Jedną z pierwszych spraw, jakie należy poddać ocenie, jest potrzeba określenia niepewności pomiaru dla konkretnego urzą-

dzenia klienta. Właściwie już wstępny wybór przyrządu pomiarowego i sam jego zakup powinny być poprzedzone taką oceną.

Potrzeba określenia niepewności jest jedną z najważniejszych rzeczy, jakie należy rozważyć podczas ustalania okresu między wzorcowaniami.

Historia stabilności

Po określeniu niepewności aparatury pomiarowej i jej zakupie, zalecane jest monitorowanie historii stabilności sprzętu pomiarowego, która jest ważnym kryterium, gdy rozważamy dokonanie jakichkolwiek zmian okresu kalibracji. Porównanie historii stabilności aparatury pomiarowej z ustalonymi limitami i potrzebą określenia niepewności, to optymalny sposób do ustalenia prawidłowego okresu wzorcowania. Oczywiście, bardzo pomocne w przeprowadzaniu tego typu analiz jest oprogramowanie zarządzające kalibracją wraz z opcją analizy wyników. Historia stabilności porównywana z wymogami dotyczącymi niepewności to podstawowy wyznacznik optymalnego okresu wzorcowania.

Koszt ponownego wzorcowania a następstwa przekroczenia dopuszczalnych odchyłek pomiarowych

Znalezienie „złotego środka” pomiędzy kosztami ponownego wzorcowania i konsekwencjami przekroczenia dopusz-



czalnych odchyłek pomiarowych ma istotne znaczenie. W przypadkach krytycznych, koszt przekroczenia dopuszczalnych odchyłek pomiarowych może być niezmierznie wysoki (np. w przemyśle farmaceutycznym czy lotniczym), dlatego też bezpieczniejsze jest częstsze wzorcowanie sprzętu. Jednakże, w niektórych sytuacjach, gdy następstwa przekroczenia dopuszczalnych odchyłków pomiarowych nie są aż tak poważne, wzorcowanie można przeprowadzać rzadziej. Należy zatem rozważyć następstwa przekroczenia dopuszczalnych odchyłków pomiarowych. Działania korekcyjne w ta-



kim wypadku powinny zostać „wbudowane” w procedurę operacyjną.

Należy przy tym pamiętać, iż wszystko zależy od specyficznych warunków każdego procesu. Niektóre pomiary przeprowadzane w zakładzie produkcyjnym mają zwykle większy niż inne wpływ na jakość produktu. Z tego też względu, niektóre pomiary mają większe znaczenie niż inne, zachodzi więc potrzeba częstszego wzorcowania.

Wstępny okres wzorcowania

Wstępny okres wzorcowania należy określić nawet wtedy, gdy dokonuje się zakupu sprzętu kalibracyjnego, z którym użytkownik nie jest zaznajomiony. W tym wypadku najlepiej jest przestrzegać zaleceń producenta. W przypadku bardziej istotnych zastosowań, już od samego początku zalecane jest stosowanie krótszego okresu wzorcowania.

Inne czynniki

Istnieją również inne kwestie, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu okresu wzorcowania. Są to między innymi: obciążenie sprzętu; warunki, w jakich będzie on używany; ilość czynności transportowych oraz fakt, czy na urządzeniu widoczne są ślady uszkodzenia..

W niektórych przypadkach, stosowanie porównania wskazań z innym przyrządem nawet o podobnej dokładności pozwala dostrzec potrzebę wzorcowania. W przypadku istotnych zastosowań, takie porównanie można przeprowadzać przed każdym pomiarem.

Rola człowieka

Ocena wpływu poszczególnych czynników na dokładność stosowanej aparatury zależna jest oczywiście o wiedzy i kompetencji osób tym się zajmujących. Ważnym jest zatem fakt aby tylko odpowiednio doświadczony i posiadający odpowiednie kwalifikacje metrologiczne personel mógł wprowadzać zmiany w okresie wzorcowania sprzętu kalibracyjnego.



Podsumowując

Na zadane w tytule tegoż artykułu pytanie, trudno udzielić jednoznacznej odpowiedzi. Długość okresu między kolejnymi wzorcowaniami kalibratorów (ale także i innych urządzeń pomiarowych) jest zależna od wielu czynników, które zaś determinowane są przez specyficzne warunki każdego procesu. Choć nie sposób udzielić jednej odpowiedzi, można a nawet trzeba rozważać kilka podstawowych czynników, które mają wpływ początkowo na zakup, a następnie na użytkowanie kalibratorów. Główne zagadnienia, jakie należy uwzględnić przy ustalaniu okresu kalibracji dla sprzętu pomiarowego to co najmniej: potrzeba określenia niepewności pomiarów; historia stabilności sprzętu pomiarowego; zalecenia producenta; ryzyko i konsekwencje związane z przekroczeniem dopuszczalnych odchyłów pomiarowych; istotność pomiarów

Przeprowadzając szczegółową analizę własnej sytuacji w oparciu o tych kilku podstawowych czynników, możemy zapewnić sobie prawidłowe funkcjonowanie kalibratora. Da nam to pewność precyzji i wiarygodności prowadzonych pomiarów, a co za tym idzie – bezpieczeństwo realizacji procesów technologicznych.



*Opracowanie na podstawie materiałów firmy Beamex
Sławomir Kowalczyk*

ukończył wydział Automatyki Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Specjalność Systemy Pomiarowe. Po studiach przez 5 lat pracował jako konstruktor w firmie FAMAK S.A. w Kluczborku.

W Introlu pracuje od 11 lat z czego od 2000 roku na stanowisku kierownika działu kalibratorów.

*tel. 032/7890080
e-mail: kalibratory@introl.pl*

Idziemy na polowanie?



Automatyka Podzespoły Aplikacje

Skutecznie
tropimy nowości w automatyce



papier + e-wydanie + www

Rola odwadniaczy w systemach dystrybucji pary

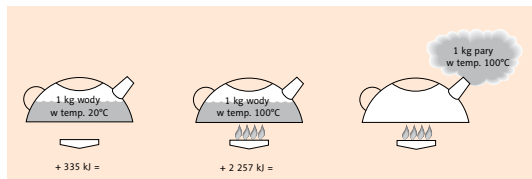
Firmy na całym świecie zaczynają realizować proces, w którym oszczędność energii oraz ochrona środowiska stanowi jedną i nierozłączną misję.

Dbanie o zasoby naturalne jest oczywiście szlachetną ideą. Gdy towarzyszą jej realne oszczędności, idea ta staje się źródłem znacznych korzyści.

Rola pary – aspekty ekonomiczne

Para jest bardzo efektywnym i łatwym do kontroli czynnikiem grzewczym, który za pomocą stosunkowo niewielkiej masy może przenosić duże ilości energii. Właśnie dlatego powszechnie wykorzystuje się ją między innymi w przemyśle energetycznym, chemicznym, farmaceutycznym, spożywczym (zwłaszcza mięsny, mleczarski i browarniczy).

Para jest niewidzialnym gazem powstającym przez dostarczenie wodzie ciepła. W pierwszej kolejności należy dostarczyć tyle energii aby temperaturę wody podnieść do punktu wrzenia. Następnie, dostarczenie wrzącej wodzie dodatkowej ilości energii, powoduje zmianę stanu skupienia bez zmiany temperatury.

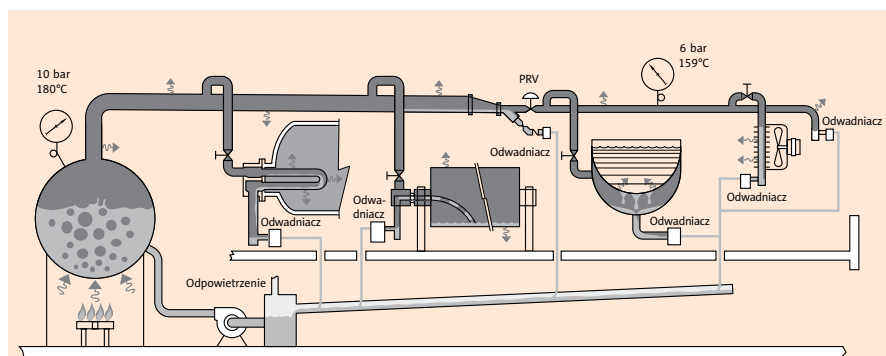


Rozpoczynając swą „wędrówkę” w komorze spalania ciepło, przepływa przez rurę kotłową do wody. Kiedy ciśnienie panujące w kotle jest wyższe niż w systemie rozpraszania, para wpływa do przewodów. Oczywiście, para w rurach ma wyższą temperaturę niż otaczające ją powietrze, dlatego następuje proces wymiany ciepłej – ciepło pary ogrzewa powietrze przez ścianki przewodu. W wyniku procesu wymiany ciepła, część pary skrapla się. Aby zminimalizować skraplanie pary i związane z tym straty, stosowane są izolacje przewodów.

Sytuacja odwraca się gdy para dopłyne do wymiennika ciepła. Na tym etapie „wędrówki” wymiana ciepła jest pożądana, gdyż ciepło zostaje przekazane do powietrza, wody, żywności itp. Z uwagi na to, konieczna jest wymiana ciepła, zachodząca bez żadnych przeszkód.

Kondensat – zbędny czy cenny?

Kondensat w systemach parowych (najczęściej wodą) jest produktem ubocznym, stanowiącym jedną z głównych przeszkód w swobodnej wymianie ciepła. Jego obecność jest jednak nieunikniona ze względu na przekazywanie ciepła przez parę i tym samym częściowe skraplanie. Gorący kondensat musi być niezwłocznie usunięty, gdyż zawarta w nim energia jest niska w porównaniu z energią pary. Z drugiej jednak



strony, w chwili gdy zbędny kondensat zostaje zwrócony do kotła, zostaje on powtórnie wykorzystany.

Gorący kondensat jest bardzo cenny i jego zwrócenie do kotła generuje dwie istotne korzyści:

- oszczędność wody (zarówno pod względem jakościowym jak i ilościowym)
- zmniejszenie zużycia energii potrzebnej na doprowadzenie wody do wrzenia.

Reasumując należy stwierdzić, iż przydatność kondensatu zależna jest od etapu procesu transportu pary wodnej. W celu zapewnienia efektywności systemu parowego, należy najpierw jak najszybciej usunąć zbędny kondensat, który następnie jest wtórnie wykorzystany jak źródło energii. Jest to najbardziej wydajną drogą produkcji pary.

Rola i zalety odwadniaczy

Jak już wspominałam, przenoszenie ciepła z systemu dystrybucji powoduje wytwarzanie się kondensatu. To właśnie system odwadniaczy zainstalowanych w systemie, odpowiedzialny jest między innymi za całkowite usunięcie kondensatu lub utrzymywanie go się na niskim poziomie przy zaworach regulacyjnych. Tym samym odwadniacze spełniają niezbędną rolę przy usuwaniu kondensatu zanim stanie się on barierą w transporcie ciepła.

Oczywiście ktoś mógłby zapytać dlaczego nie zastosujemy ręcznego spustu kondensatu? Odpowiedź jest prosta: ręczne usunięcie kondensatu powoduje stratę pary, co w rezultacie generuje straty natury ekonomicznej. Prawidłowo dobrany odwadniacz umożliwia pozbycie się kondensatu przy minimalnych stratach pary. W tabeli przedstawionej poniżej można zaobserwować jak kosztowne mogą być niekontrolowane wycieki pary.

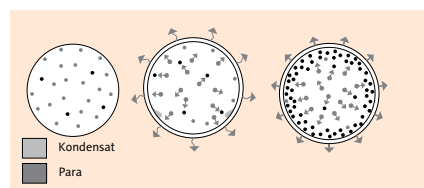
Wielkość otworu zaworowego [cal]	Tony pary w ciągu miesiąca	Całkowity koszt miesięczny [€]	Całkowity koszt roczny [€]
1/2"	379,5	3 795	45 540
7/16"	289,5	2 895	34 740
3/8"	213,6	2 136	25 632
5/16"	147,7	1 477	17 724
1/4"	95,4	954	11 448
3/16"	53,2	532	6 384
1/8"	23,8	238	2 856

Szacowany koszt strat pary przez otwory o różnych wymiarach, przy ciśnieniu

Źródło: Katalog produktów firmy Armstrong 2007 r.

Rola odwadniacza nie sprowadza się jednakże tylko do zminimalizowania strat pary. Powinien on zapewnić również poprawienie sprawności ogólnej i ekonomicznej systemu poprzez:

- długą żywotność i niezawodność działania;
- odporność na korozję;
- odpowietrzanie systemu min. przy rozruchu, w celu poprawienia efektywności wymiany ciepła. (Doskonałe cechy izolacyjne powietrza zmniejszają przepływ ciepła. Faktem jest, że w pewnych warunkach połowa 1% objętości powietrza zawartego w strumieniu pary potrafi skutecznie zredukować przepływ ciepła o 50%);



Kondensująca się para powoduje „osadzanie” powietrza na powierzchni wymiennika ciepła, a tym samym powstanie warstwy izolacyjnej.

– odprowadzanie CO₂ i O₂;

CO₂ w połączeniu z kondensatem wywołuje powstanie kwasu węglowego, który jest główną przyczyną wzmożonej korozji rur i wymienników ciepła. Rysunek przedstawia wyżłobienia w rurze będące wynikiem korozji.



Tlen w systemach parowych przyspiesza korozję (utlenianie) przewodów, co jest przyczyną ich niszczenia.

- działanie w obecności przeciwcisnienia;
- odporność na występowanie zanieczyszczeń;

Kiedy odwadniacz spełni powyższe warunki system osiągnie:

- szybki przepływ ciepła w wymiennikach ciepła;
- maksymalną temperaturę pracy;
- maksymalną wydajność;
- maksymalne wykorzystanie paliwa;
- redukcję pracy jednostkowej;
- minimalną potrzebę konserwacji połączonej z wysoką żywotnością produktu.

Dobór odwadniaczy

Obecnie na rynku jest dostępne kilka podstawowych typów odwadniaczy, które możemy podzielić na:

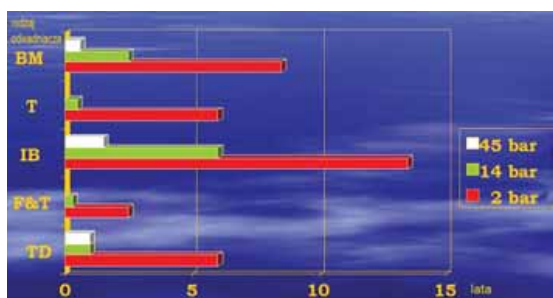
- odwadniacze dzwonowe;

- odwadniacze płytakowe z odpowietrznikiem termostatycznym;
- odwadniacze termodynamiczne;
- odwadniacze termostatyczne, które dzielimy na bimetaliczne, mieszkowe i membranowe.

W celu ułatwienia wyboru typu odwadniacza najlepszego dla zastosowanego systemu – a więc spełniającego określone warunki, mniej lub bardziej istotne w danym procesie technologicznym – można posłużyć się tabelą przedstawioną na dole strony.

Ważnym aspektem przy doborze odwadniacza jest niewątpliwie jego żywotność. Gdy odwadniacz zaczyna się zużywać, zmniejsza on swoją wydajność oraz zaczyna tracić energię. Niezawodność odwadniacza zapewnia nie tylko jego długie bezawaryjne działanie, ale także minimalizuje ilość przymusowych postojów, które zawsze generują znaczne koszty.

Na przedstawionym poniżej wykresie można zaobserwować jak przedstawia się okres żywotności poszczególnych rodzajów odwadniaczy w zależności od ciśnienia panującego w instalacji.



Wykres sporządzony na podstawie badań przeprowadzonych przez ICI Engineer w maju 1991 r.

BM – Odwadniacze bimetaliczne
 T – Odwadniacze termostatyczne (membranowe i mieszkowe)
 IB – Odwadniacze dzwonowe
 F&T – Odwadniacze płytakowe z odpowietrzeniem termostatycznym
 TD – Odwadniacze termodynamiczne

Patrząc na powyższy wykres można wyraźnie zaobserwować, iż pod względem długości użytkowania odwadniacz dzwonowy jest zdecydowanie najlepszy. To właśnie ten typ odwadniacza, gdzie zastosowano dzwon (pływak otwarty) jest najbardziej uniwersalnym i ekonomicznym rozwiązaniem. Dlaczego? W kolejnym wydaniu „Pod kontrolą” postaram się odpowiedzieć Państwu na to pytanie, bardziej szczegółowo omawiając i porównując różne typy odwadniaczy. Zapraszam więc do lektury.



Autor artykułu
Beata Waszek

W 2005 roku skończyła Politechnikę Śląską, Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji. Od 2007 roku pracuje w Introlu, na stanowisku Asystentki działu Armatury przemysłowej. Do jej głównych zadań należy dobór armatury (w tym odwadniaczy) do określonych wymagań obiektowych.

tel. 032/7890103
 e-mail: armatura@introl.pl

Wybór odwadniacza w zależności od wymagań układu

Właściwości	odwadniacz dzwonowy	odwadniacz płytakowy termostatyczny	odwadniacz termodynamiczny	odwadniacz termostatyczny	Różnicowy kontroler kondensatu
Rodzaj pracy	okresowy (1)	ciągły	okresowy	okresowy (2)	ciągły
Zachowanie energii	doskonała	dobra	słaba	dostateczna	doskonała (3)
Odporność na ścieranie	doskonała	dobra	słaba	dostateczna	doskonała
Odporność na korozję	doskonała	dobra	doskonała	dobra	doskonała
Odporność na uderzenia hydrauliczne	doskonała	słaba	doskonała	słaba (4)	doskonała
Odprowadzanie powietrza i CO ₂ w temperaturze pary	tak	nie	nie	nie	tak
Zdolność do odpowietrzania przy niskim ciśnieniu [1,7 kPa]	słaba	doskonała	NR (5)	dobra	doskonała
Zdolność do odpowietrzania przy rozruchu	dostateczna	doskonała	słaba	doskonała	doskonała
Działanie na obecność przeciwcisnienia	doskonała	doskonała	słaba	doskonała	doskonała
Odporność na uderzenie spowodowane zamrażaniem (6)	dobra	słaba	dobra	dobra	dobra
Zdolność do oczyszczania systemu	doskonała	dostateczna	doskonała	dobra	doskonała
Osiągi przy bardzo małym obciążeniu	doskonała	doskonała	słaba	doskonała	doskonała
Sposób odprowadzania skroplonego kondensatu	natychmiastowy	natychmiastowy	opóźniony	opóźniony	natychmiastowy
Praca w obecności zanieczyszczeń	doskonała	słaba	słaba	dostateczna	doskonała
Porównanie wielkości	ogromne (7)	ogromne	małe	małe	ogromne
Zdolność do zatrzymywania pary wtórnej	dostateczna	słaba	słaba	słaba	doskonała
Stan przy uszkodzeniu mechanicznym (otwarty lub zamknięty)	otwarty	zamknięty	otwarty (8)	(9)	otwarty

(1) Napiływ kondensatu jest ciągły. Opróżnianie jest okresowe. (2) Może być ciągły przy małym obciążeniu. (3) Doskonały jeśli para wtórna jest wykorzystywana. (4) Bimetaliczne i płytkowe odwadniacze – dobra. (5) Nie rekomendowany dla działania w niskim ciśnieniu. (6) Odwadniacze żeliwne – nie rekomendowane. (7) W spawanych konstrukcjach ze stali nierdzewnej – średnie. (8) Możliwość zepsucia z powodu brudu. (9) Możliwość zepsucia przy otwieraniu i zamykaniu, w zależności do kształtu elementu termostatycznego.

Oczekiwana alternatywa



Stenokniki PLC
od
77 EUR*

TECO, znany na całym świecie producent komponentów automatyki, wprowadził na polski rynek dwie serie sterowników PLC. Ich atrakcyjna cena i rozbudowane możliwości decydują o tym, że TP03 i SG2 stanowią optymalną alternatywę dla ofert znanych producentów.

* zamów kompletny cennik:
systemyautomatyki@introl.pl
tel: 032 789 00 30

Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów
Introl Sp. z o.o.

www.introl.pl

introl

automatyka i pomiary

w przemyśle niezastąpieni