

Tatiana Perczak-Szanowska, dyrektor ds. marketingu i sprzedaży WIKA Polska S.A. |



# ORLI WZROK w technologii procesowej

Ptaki drapieżne to fascynujące stworzenia, niektórzy uważają je nawet za szczyt ewolucji. Obok wdzięku i siły orła, to jego doskonale rozwinięte zmysły robią największe wrażenie na obserwatorze. Zdolności sensoryczne są kluczowe dla przetrwania ptaka. W obecnej fazie rozwoju technicznego zauważyć można analogię między tymi zdolnościami, a technologią w niektórych gałęziach przemysłu, dla których w podobny sposób ogromne znaczenie mają sensory.

Czujniki w automatyzacji to rozwijające się od pewnego czasu zagadnienie. Dotyczy to zarówno szerokiego zastosowania w budowie maszyn, jak i ogólnych zastosowań technologicznych. Pojęcie czujnik zostało pierwotnie zastosowane w odniesieniu do biologicznych procesów percepcji. Następnie było coraz częściej używane w nazewnictwie związanym z nowoczesnymi urządzeniami i technologią. Niezawodne czujniki zapewniają płynny i skuteczny przebieg procesów oraz pracę całych urządzeń na długie lata. Bez czujników sterowanie wieloma procesami byłoby niemożliwe.

Wiele czujników jest pośrednio lub bezpośrednio związanych z pomiarem temperatury. Dla użytkownika niewielkie

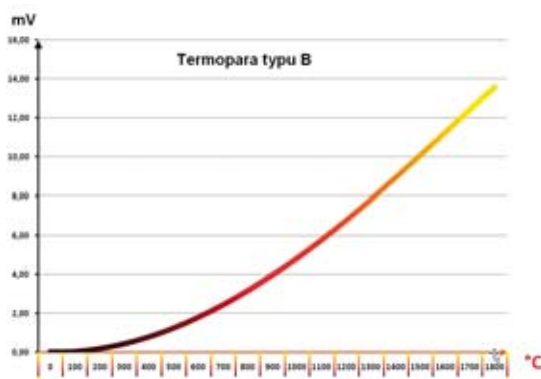
znaczenie ma charakterystyka urządzenia związana z klasycznym pomiarem temperatury, a także sposób wzmocnienia sygnału sensora, gdyż przetwornik temperatury będzie samoczynnie wykonywał wszelkie zadania, do których jest przeznaczony. Główną funkcją przetwor-

- odbiór sygnału pomiarowego z sensora,
- wzmocnienie,
- analiza – wynik względny w porównaniu ze standardem,
- linearyzacja sygnału pomiarowego,
- konwersja na standardowy sygnał wyjściowy, np. 4-20 mA.

Sygnał przychodzący jest jednym z najistotniejszych ogniw w łańcuchu pomiaru temperatury. Sygnał pomiarowy pochodzi bezpośrednio z czujnika lub jest przez niego generowany (metoda pośrednia). W przypadku pomiaru temperatury termoelementami, istnieje możliwość bezpośredniego odczytu napięcia termoelementu. Natomiast, jeśli podłączony jest przetwornik rezystancji, np. Pt100, sygnał musi najpierw zostać wygenerowany, ponieważ przetwornik rezystancji sam nie jest źródłem energii elektrycznej. W takim przypadku przetwornik temperatury zwykle ustawi stałą wartość prądu dla każdej wartości rezystancji, a następnie możliwy jest pomiar.



Fot. 1. Przetwornik model T32.XS montowany w głowce i na szynie



Rys. 1. Przetwornik temperatury powinien wczytywać odpowiednie współczynniki

Obydwie zasady pomiaru, pośrednia i bezpośrednia, mają dwie wspólne cechy: przesyłane są sygnały o niskim napięciu, zaledwie kilku  $\mu\text{V}$  oraz muszą one utrzymać się w środowisku wysokiej elektromagnetycznej interferencji.

Można powiedzieć, że zachodzi tu pewna analogia z ptakami drapieżnymi. Orzeł musi dostrzec i ocenić najmniejszy nawet ruch myszy znajdującej się o ponad 500 m niżej i to przy silnych podmuchach wiatru. Oczywiście stanowi to dla niego ogromny problem.

Otrzymane sygnały o wartości zaledwie kilku  $\mu\text{V}$  muszą być wzmacniane, gdyż w innym razie nie byłoby technicznej możliwości dalszego przeprowadzenia procesu z żądaną dokładnością, a inne rozwiązanie byłoby nieopłacalne z uwagi na koszty. Używając kolejnej przenośni, można porównać to działanie do założenia okularów orłowi.

Następnym etapem jest jeszcze jeden istotny krok w procesie pomiaru temperatury, polegający na tym, że otrzymany i wzmacniony sygnał zostaje nastawiony w odniesieniu do wartości wzorcowej.

Zwykle w technologii pomiarowej dostępny jest wzorzec lub element wzorcowy. W każdym przypadku zastosowanie ma prosta zasada: nie porównuj czegoś, co ma się jak pięść do nosa. W przypadku przetworników temperatury oznacza to konieczność porównywania napięcia do napięcia lub rezystancji do rezystancji. Jednocześnie oznacza to, że konwersja możliwa jest wyłącznie w odniesieniu do wzorca. Jeżeli wzorce takie nie są bez-

pośrednio dostępne, należy je wygenerować.

Przykład: rzeczywista wartość w przypadku czujnika rezystancji Pt100: spadek napięcia przy danej rezystancji spowodowany jest stałym dopływem prądu, dlatego też jest to pierwszy wzorzec. Napięcie przy danej rezystancji mierzone jest w odniesieniu do napięcia wzorcowego; jest to wzorzec drugi.

Napięcie wzorcowe podzielone przez niezmienny prąd sygnałowy daje rezystancję wzorcową, co z kolei stanowi wzorzec do pomiaru czujnikiem rezystancji Pt100.

### ■ Linearyzacja sygnału pomiarowego

Linearyzacja jest bezwzględnie konieczna, ponieważ matematyczna korelacja pomiędzy temperaturą oraz - już na tym etapie - wzmacnionym i określonym co do swojej wartości sygnałem czujnika, nie ma charakteru liniowego. Bez korelacji liniowej nie jest możliwe odwzorowanie w ramach procesu. Z tego powodu przetworniki temperatury są nastawiane i kalibrowane. Kalibracja jest zawsze dokładna i przeprowadzana zgodnie z wytycznymi normy właściwej dla danego termometru rezystancyjnego, np. dla platynowego termometru rezystancyjnego

jest to IEC 60751, a dla termoelementów IEC 584.

W przypadku wysokiej jakości przetworników temperatury, większość wytycznych normy jest łatwo dostępna dla użytkownika. Najlepsze przyrządy umożliwiają nawet linearyzację pojedynczych sensorów. Dlatego też przetwornik powinien wczytać odpowiednie współczynniki – często podane w formie tablic. Kolejny raz zachodzi tu analogia do natury. Chcąc schwytać rybę, orzeł musi wziąć pod uwagę refrakcję światła odbitego od lustra wody, aby ustalić prawdziwe położenie ofiary. W pewnym sensie mamy tu do czynienia z „linearyzacją bezpośrednią” informacji o obrazie. Następnie zlinearyzowany sygnał pomiarowy należy przekształcić. Typowe analogowe sygnały to 0... 10 V, 0... 20 mA oraz, szczególnie często, 4... 20 mA. Istnieje również możliwość konwersji sygnału pomiarowego na standardowy sygnał cyfrowy, dla potrzeb protokołu Fieldbus. Przesyłanie standardowego sygnału oznacza, że wszystkie systemy i układy logiczne, do których on dociera, mogą korzystać z niego w sposób prosty i bezpieczny. Można by pomyśleć, że powyższy opis wyjaśnia działanie nowoczesnego przetwornika temperatury. To jednak nie wszystko. Niezmiernie istotną rolę odgrywają funkcje monitorowania.

Zdolność prawidłowego odbioru i określenia wartości zmian napięcia w zakresie  $\mu\text{V}$  przy bardzo trudnych warunkach jest konieczna w przypadku takich urządzeń, gdyż wspomniane warunki występują bardzo często. Jeszcze przed wprowadzeniem standardów jakości (SIL – poziom nienaruszalności bezpieczeństwa), stosowano bardzo rygorystyczne wymagania co do pracy przetworników temperatury. Monitoring oznacza w tym przypadku, że wszelkie istotne i/lub niebezpieczne zdarzenia prowadzą do wysłania odpowiedniego sygnału. Alarm jest konkretnym, jasnym sygnałem, wysłanym z przetwornika temperatury, który jest łatwo rozpoznawalny dla podłączonego procesora logicznego jako sygnalizacja błędu lub ostrzeżenia. W zależności od stopnia skomplikowania elektroniki



Fot. 2. Przetwornik T32.3S montowany na szynie

w przetworniku, wyświetla następujące informacje o monitorowaniu:

#### Monitorowanie podłączonego czujnika:

- czujnik niepodłączony lub uszkodzony,
- błąd połączenia,
- zwarcie czujnika z powodu korozji.

#### Monitorowanie wybranego zakresu pomiarowego:

- powyżej wybranego zakresu,
- poniżej wybranego zakresu.

#### Monitorowanie maksymalnego dopuszczalnego zakresu pomiarowego czujnika (SMB):

- powyżej zakresu pomiarowego czujnika,
- poniżej zakresu pomiarowego czujnika.

#### Monitorowanie napięcia na zaciskach (KS):

- napięcie na zaciskach zbyt niskie (KS),
- czy jest wystarczająco wysokie napięcie, aby przetwornik temperatury mógł przekazać prąd o natężeniu 20 mA lub 22,5 mA?

#### W przypadku czujników podwójnych: monitorowanie dryfu czujnika pod kątem pogorszenia jego właściwości:

- wartość zmierzona w czujniku 1,
- wartość zmierzona w czujniku 2.

#### Test automatyczny po uruchomieniu przetwornika temperatury:

- okresowe testy automatyczne.

Opisane możliwości pomiarowe oraz funkcje monitorowania przetwornika temperatury dowodzą, że są to obecnie bar-

dzo skomplikowane, a jednocześnie wytrzymałe urządzenia. Przetworniki temperatury to komputery do zastosowań przemysłowych, pracujące w najtrudniejszych warunkach. Są w stanie wychwycić najmniejsze wahania napięcia, oszacować ich wartość i przesłać odpowiedni sygnał, umożliwiając jednocześnie monitorowanie procesów. Dlatego śmiało można powiedzieć, że urządzenia te to „orle oczy w technologii procesowej”.



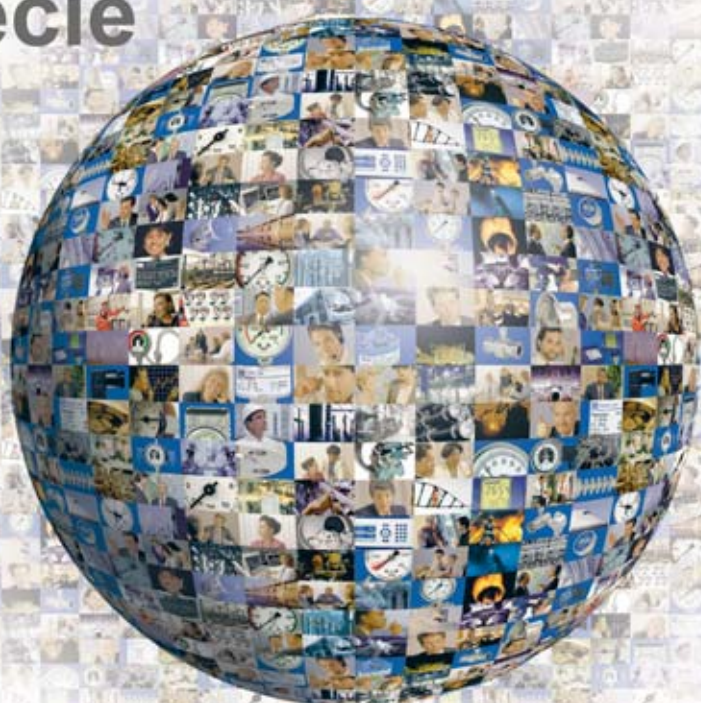
WIKAL Polska S.A.  
ul. Łęgska 29/35  
87-800 Włocławek  
www.wikapolska.pl



# Twój Partner w pomiarze Ciśnienia i Temperatury na świecie



Part of your business



WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG posiada ponad 60 lat doświadczenia w produkcji urządzeń do pomiaru ciśnienia i temperatury. Cieszymy się ugruntowaną reputacją firmy stawiającą na jakość i innowacyjność.

Produkcja i rozwój najwyższej jakości manometrów oraz systemów do pomiaru ciśnienia i temperatury nie odbywa się jedynie w siedzibie głównej w Klingenbergu (w Niemczech). Nasze oddziały produkcyjne znajdują się na całym świecie (w Polsce, Brazylii, Chinach, Indiach, Szwajcarii, Afryce Płd. i USA). Roczna produkcja wynosi ponad 30 mln sztuk.

Obecnie na całym świecie pracuje ponad 300 mln sztuk urządzeń produkcji WIKAL.

WIKAL Polska S.A., producent marki KFM, jest jednym z największych przedsiębiorstw w międzynarodowej Grupie WIKAL.

Jesteśmy firmą nowoczesną, działającą w oparciu o innowacyjne rozwiązania technologiczne i biznesowe. Dbamy o naszych pracowników, a ich rozwój i wysoka motywacja są motorem naszego sukcesu.

www.wikapolska.pl

WIKAL Polska S.A.  
Ul. Łęgska 29/35  
87-800 Włocławek