

Zarejestrować i zwizualizować czyli rzecz o rejestratorach

Ciągła rejestracja parametrów fizycznych lub elektrycznych zachodzących w procesach produkcyjnych nie jest już czymś niezwykłym czy wyrafinowaną zachcianką podążających za nowościami automatyków. Jest to obecnie obowiązek niezbędny w celu spełnienia odpowiednich standardów, norm ISO, przepisów HACCP oraz ciągłego podnoszenia jakości produkcji czy świadczonych usług.

Rejestracja jest niczym innym jak zapisem informacji o wielkości fizycznej bądź elektrycznej (temperatury, wilgotności, sygnału 4-20 mA etc.) w celu późniejszego odczytu bądź weryfikacji. Każdy rejestrator posiada więc element pomiarowy, przetwornik wielkości fizycznej na elektryczną oraz element rejestrujący. Rejestratory cyfrowe posiadają dodatkowo przetwornik analogowo-cyfrowy. Niższy artykuł stara się przedstawić kilka najbardziej popularnych modeli rejestratorów.

Rejestracja na papierze

Do niedawna rejestracja opierała się głównie na urządzeniach piszących na papierze, które na chwilę obecną zostały prawie całkowicie wyparte przez rejestratory cyfrowe. Przewaga rejestracji cyfrowej nad papierową to przede wszystkim: większa dokładność, szybsza analiza danych zarejestrowanych, brak materiałów eksploatacyjnych, mniejsza awaryjność. Zdarza się jednak, że wewnętrzne procedury firm czy nienowelizowane akty prawne przewidują tylko rejestrację na taśmie papierowej. Dla tych Klientów najbardziej popularnymi urządzeniami są rejestratory papierowe z oferty firm FUJI oraz SHIMADEN (PHC, PHE, PHA, SR186 oraz SR106).



Rejestracja cyfrowa

Rejestratory cyfrowe to cała gama urządzeń dedykowanych do konkretnych zastosowań. Rejestrowanym danym towarzyszy oczywiście czas rejestracji oraz często informacje dodatkowe np. o przekroczonych stanach alarmowych. Te dodatkowe wskazania często w znacznym stopniu przyspieszają analizę danych.

Rejestracja odbywa się w pamięci cyfrowej, a użytkownik do zarejestrowanych danych ma dostęp najczęściej poprzez połączenie z komputerem. Standardem jest również programowanie częstotliwości rejestrowania danych, co pozwala na dobór okresu rejestracji optymalnego do potrzeb. Nie sposób wymienić wszystkich urządzeń służących rejestracji i wizualizacji danych. Należy jednak wskazać kilka najbardziej typowych rozwiązań. Zdecydowanie najprostszym rejestratorem jest rejestrator temperatury SMARTBUTTON firmy ACR, który umożliwia rejestrację 2024 temperatur z zakresu $-40 \div 85^{\circ}\text{C}$. Znalazł on główne zastosowanie w transporcie żywności, kontroli chłodziarek stacji sanitarnych itp.



Innym przykładem jest rejestrator wilgotności i temperatury otoczenia austriackiej firmy E+E Elektronik – HUMLOG. Aktualnie mierzone wartości wskazane są na wyświetlaczu LCD, a ilość możliwych do zgromadzenia danych wynosi $2 \times 60\,000$. Urządzenie zasilane jest z baterii, można więc bardzo szybko objąć monitoringiem pomieszczenia biur, magazynów, a nawet hal produkcyjnych



nych. Przykładowe ustawienie rejestracji co 15 minut pozwoli na zgromadzenie informacji o wartości średniej, maksymalnej oraz minimalnej wilgotności i temperatury z okresu ponad 200 dni. Dane takie służą najczęściej kontroli zachodzących procesów i ich optymalizacji a także do monitoringu warunków pracy, hodowli, magazynowania.

Do monitoringu pomieszczeń można także użyć systemu bezprzewodowego WiSenSys. Czujnik wilgotności i temperatury zasilany jest z baterii, a sygnał pomiarowy przekazywany jest drogą radiową do stacji zbierającej dane. Stacja podłączona jest z komputerem PC, na którym odbywa się rejestracja oraz wizualizacja. System taki cechują następujące zalety: możliwość monitoringu dużej przestrzeni bez konieczności prowadzenia linii kablowych, bieżąca analiza danych, wykrywanie oraz alarmowanie o przekroczeniu dopuszczalnych wartości. Zasięg transmisji jest niestety ograniczony i warunkowany przez ukształtowanie monitorowanego terenu.



W ostatnim czasie postęp telefonii komórkowej otworzył kolejną możliwość w postaci zbierania danych przez moduły telemetryczne i przesył danych poprzez GPRS. Oferta ta przeznaczona jest głównie dla monitoringu obiektów rozproszonych. W tym zakresie szeroki wybór modułów telemetrycznych posiada firma INVENTIA, która jest światowym dostawcą urządzeń opartych na technologiach GSM/GPRS i GPS. W każdym układzie przydatny jest również dostęp do zamkniętej transmisji danych (APN), w której odbywa się przekaz danych przez operatorów sieci komórkowych.

Przedstawione modele rejestratorów znajdują zastosowanie głównie w branżach pozaprzemysłowych takich jak rolnictwo i hodowla, budownictwo mieszkalne, monitoring, transport i logistyka. W przemyśle natomiast najlepiej sprawdzają się bardziej rozbudowane urządzenia – rejestratory wideograficzne. Najbardziej popularnym jest model VR18 firmy BRAINCHILD. Jest to bardzo uniwersalne urządzenie, które posiada rozbudowane możliwości konfiguracji, zarówno sprzętowej jak i programowej. Popularność jakim cieszy się VR18 wynika z jego funkcjonalności:

- Rejestrator posiada 6 slotów, w których umieszczane są karty rozszerzeń. W zależności od potrzeb można więc zamówić rejestrator o określonej liczbie kanałów i w każdej chwili rozbudować o kolejne.
- Karta wejść analogowych AI183 posiada 3 kanały z 18 bitowymi przetwornikami A/C, typ kanału konfigurowany jest indywidualnie za pomocą przetącnika.
- Każdy kanał analogowy próbkowany jest 5 razy na sekundę, rejestracja odbywa się co 1÷120 sek. i jej częstotliwość definiowana jest przez użytkownika dla każdego kanału indywidualnie. Definiowana jest także wartość jaką rejestrator ma zarejestrować: średnią, maksymalną, minimalną czy chwilową za dany okres czasu. Przykładowo, ustawienie czasu rejestracji na 60 sekund spowoduje zebranie 300 próbek, z których zostanie wybrana jedna wartość do zarejestrowania.
- Karta wejść cyfrowych posiada 6 kanałów. Okres próbkowania wynosi 5 sekund co uniemożliwia wykorzystanie karty jako wejść licznikowych dla procesów szybszych niż 0,2 Hz. Głównie karty służą do zdalnego sterowania pracą rejestratora.
- Karta wyjść cyfrowych (przełącznikowych) posiada 6 kanałów, które można wykorzystać do sterowania sygnalizacją alarmową.
- VR18 rejestruje dane w wewnętrznej pamięci cyfrowej (8MB), jednak głównym nośnikiem tych danych jest karta Compact Flash (do 2GB). Z chwilą gdy ilość wolnej pamięci wewnętrznej spada do 10%, dane zostają automatycznie przepisane na kartę CF. Jeżeli karty CF nie ma w rejestratorze to najstarsze dane w pamięci wewnętrznej zastępowane są przez nowe. Pojemność 256 MB karty CF pozwala na rejestrację danych co 1 sekundę, z 4 kanałów, przez okres 1 roku. Proporcjonalnie można przewidzieć okres rejestracji dla większej liczby kanałów lub przy mniejszej częstotliwości rejestracji. Jeśli kończy się wolna pamięć na karcie CF (pulsująca ikona CF na wyświetlaczu), to w celu uniknięcia utraty najstarszych da-

nych, należy je zarchiwizować. Za pomocą oprogramowania OBSERVER I zebrane dane można przelać do komputera PC bezpośrednio za pomocą przewodu (łączy ethernet/RS485/RS232) lub przez kartę CF i czytnik. Dane z rejestratora jak i karty CF można skopiować albo przenieść. Ta możliwość swobodnego kopiowania danych jest niezbędna przy analizie danych przeprowadzanych przez kilka osób jednocześnie. Systematyczne przenoszenie danych wraz usunięciem z karty CF pozwala na długi okres rejestracji.

- Oprogramowanie OBSERVER II umożliwia zdalny podgląd ekranu rejestratora poprzez komputer PC i sieć ethernet/RS485. Dodatkowo, możliwe jest obserwowanie rejestratora z kilku komputerów jednocześnie.
- Kolorowy ekran 6,4" pozwala zarówno na przedstawienie aktualnych pomiarów w formie graficznej, wybranej przez użytkownika, jak również wgląd do historii zarejestrowanych wartości.
- Moduł funkcji matematycznych montowany wewnątrz rejestratora przez autoryzowany serwis, który rozszerza rejestrator o kilka przydatnych funkcji:
 - rejestrator spełnia wymogi związane z zabezpieczeniem danych przed dostępem osób nieuprawnionych zgodnie z FDA 21 CFR część 11;
 - dodatkowych 18 wirtualnych kanałów, w których możliwe jest wykonywanie działań algebraicznych na kanałach. Przykładowo, dysponując pomiarem wilgotności i temperatury możliwe jest obliczenie punktu rosy. Inną możliwością jest obliczanie średniej z kilku kanałów wejściowych. Kanały matematyczne traktowane są tak samo jak wejścia analogowe i dotyczą ich te same reguły rejestracji;
 - funkcje liczników i sumatorów, które wraz z wejściami cyfrowymi pozwalają na podstawie bieżącego wskazania przepływu stworzyć rejestrator przepływu (całkowanie kanału wejściowego);
 - możliwe jest tworzenie raportów dziennych/tygodniowych/miesięcznych;
 - menu rejestratora jest w języku polskim oraz w kilku innych językach m.in. w języku angielskim i rosyjskim.

Z początkiem 2007 r. wprowadzono na rynek niskobudżetową wersję o oznaczeniu VR06, w której możliwość rozbudowy ograniczono do 6 wejść analogowych, 6 wejść cyfrowych oraz 12 wyjść cyfrowych. Pozostałe właściwości rejestratora są identyczne jak w przypadku modelu VR18. Połączenie funkcjonalności z naprawdę atrakcyjną ceną sprawiło, iż VR06 zyskał miano „Produktu Roku 2007” według miesięcznika „Napędy i sterowanie”.



Najnowszym modelem rejestratora wideograficznego jest urządzenie marki Fuji Electric – PHU. Jest to propozycja dla Klientów zainteresowanych rejestratorem o dużej ilości kanałów (maksymalnie 36) i ekranem o przekątnej 12". Pozostałe możliwości zbliżone są do rejestratora VR18.



Oczywiście istnieje wiele innych typów aparatury służącej do rejestracji i wizualizacji danych. Z uwagi na każdorazowy dobór urządzenia do specyficznych wymagań zamawiającego, szczegółowa analiza każdego modelu byłaby pozbawiona sensu. Właśnie dlatego i z uwagi na ograniczoną objętość artykułu, starałem się zawęzić zakres prezentacji do tych urządzeń, które są najczęściej stosowane.



Autor artykułu:
Grzegorz Ciałoń

Ukończył studia na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, na Wydziale Elektrycznym. W Introlu pracuje od 2006 roku, w dziale temperatur, na stanowisku specjalisty ds. AKPIA. Zajmuje się głównie doborem i konfiguracją urządzeń do regulacji i rejestracji procesów technologicznych.

tel. 032/7890018
e-mail: temperatura@introl.pl