

NOWA JAKOŚĆ monitorowania

SYSTEMY MONITOROWANIA SĄ OBECNE W POLSKIEJ GOSPODARCE JUŻ PONAD 20 LAT. W TYM CZASIE ZMIENIŁY SIĘ NIE DO POZNANIA. Z BARDZO DROGICH I TRUDNYCH W OBSŁUDZE URZĄDZEŃ O STOSUNKOWO NISKICH MOŻLIWOŚCIACH ZMIENIŁY SIĘ W KOMPAKTOWE URZĄDZENIA, KTÓRYCH CENA JEST CORAZ NIŻSZA. NA DODATEK MIMO CORAZ BARDZIEJ WYRAFINOWANYCH FUNKCJI SĄ RÓWNIEŻ CORAZ PROSTSZE W OBSŁUDZE.

TEKST: PROF. TOMASZ BARSZCZ, EC SYSTEMS, AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

Zawdzięczamy taki stan rzeczy gwałtownemu rozwojowi informatyki i elektroniki. Obrazowo przedstawia to zjawisko prawo Moore'a, który zaobserwował, że liczba tranzystorów w jednym układzie scalonym podwaja się co ok. 24 miesiące. Korzystając z tego trendu, co kilka lat systemy monitorowania i diagnostyki maszyn oferują coraz lepsze parametry i kolejne ułatwienia. W niniejszym artykule chciałbym krótko przedstawić, jakich nowych cech możemy się spodziewać.

MODUŁOWOŚĆ

Modułowość jest cechą zależną od aplikacji. Na rynku są obecne systemy bardzo dobrze dostosowane do aplikacji. W praktyce jednak często okazuje się, że „apetyt rośnie w miarę jedzenia” i że pojawiają się potrzeby rozszerzenia systemu. W takiej sytuacji najlepiej odnajdują się rozwiązania, w których możemy dopasować liczbę kanałów (wejść, czujników) do aplikacji. Pozwala to również na dostosowanie poziomu inwestycji do aktualnego poziomu potrzeb.

RÓWNOLEGŁA AKWIZYCJA

Pierwsze systemy pomiaru były w zasadzie systemami przenośnymi. Początkowo były to wręcz systemy analogowe, co do funkcjonalności przypominające oscyloskopy. Do zapisywania sygnałów wykorzystywano rejestratory taśmowe. Wprowadzenie



techniki cyfrowej zrewolucjonizowało sposoby pomiaru, przetwarzania i przechowywania sygnałów. Z uwagi na wysokie koszty technologii rzadko kiedy stosowano równoległą akwizycję i zapis na wszystkich kanałach. Ze względów oszczędnościowych stosowano tzw. systemy skanujące, gdzie jednocześnie mierzony jest tylko jeden, ewentualnie kilka kanałów. Rozwiązanie to ma wadę, ponieważ w przypadku wystąpienia awarii niemożliwe jest przeanalizowanie danych z różnych kanałów pochodzących z tej samej chwili.

Obecnie bardziej zaawansowane systemy potrafią rejestrować sygnały równocześnie na wszystkich wejściach z bardzo dużymi częstotliwościami, nawet do 100 kHz. Jest to wartość całkowicie wystarczająca do analiz drgań mechanicznych, często więc stosowane są wielkości niższe, rzędu 50 kHz bądź 25 kHz.

AUTONOMICZNOŚĆ

Ważnym trendem jest wzrastająca autonomia systemów monitorowania. Systemy wcześniejszych generacji są w stanie

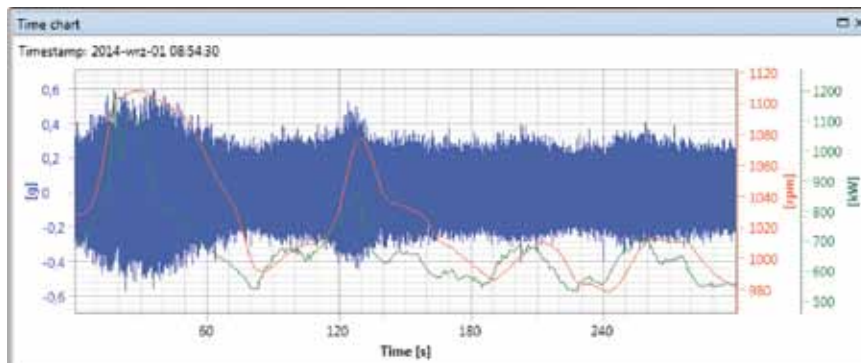
wyznaczyć miary sygnałów drganiowych, takie jak np. wartość skuteczna (popularny RMS), i na ich podstawie zasygnalizować alarm w przypadku przekroczenia. Z biegiem czasu pojawiało się więcej możliwości analiz, stawiając jednocześnie więcej wyzwań przed operatorem niż tylko wykrycie przekroczenia progu alarmowego. Obecnie możliwe jest stosowanie systemów decyzyjnych wykorzystujących wiele parametrów, które łączą sprawdzanie poprawności pomiarów (tzw. walidacja), a następnie bez udziału systemów wyższego poziomu autonomicznie stosują metody wykrywania uszkodzeń.

ELIMINACJA FAŁSZYWYCH ALARMÓW

„Wstydliwą” bolączką systemów monitorowania, o której niewiele się mówi są... fałszywe alarmy. Na tę przypadłość cierpią również systemy automatyki, ale w przypadku systemów zabezpieczeń błędy w ich działaniu są szczególnie dotkliwe. Często wdrażaniu systemów monitorowania towarzyszy przyjazne zainteresowanie, które po niewłaściwym skonfigurowaniu progów alarmowych (i setkach alarmów na dzień) przeradza się w zdziwienie, potem zniecierpliwienie, a wreszcie – w rozczarowanie tą technologią. Jest to szczególnie ważny problem dla maszyn pracujących w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, takich jak np. turbiny wiatrowe, kombajny górnicze, koparki, helikoptery i wiele innych. Ich cechą wspólną jest to, że zmiany drgań pochodzące od np. zmian mocy są dużo większe niż te pochodzące od rzeczywistych uszkodzeń. W odpowiedzi pojawiają się na rynku propozycje systemów, które są w stanie uwzględnić zmienne warunki pracy i odpowiednio do nich dostosować progi alarmowe. Istotę problemu ilustruje powyższy rysunek, na którym przedstawiono przebieg czasowy drgań maszyny oraz nałożony na ten wykres przebieg obciążenia.

AUTOMATYCZNA DIAGNOZA USZKODZEŃ

Wszyscy wiemy, że „nowoczesne systemy monitorowania pozwalają na wykrycie awarii na wczesnym etapie rozwoju”. Wymaga to jednak jednej istotnej czynności – analizy



danych przeprowadzonej we właściwym czasie przez doświadczonego diagnostę. Nowoczesne systemy w coraz większym stopniu zastępują monotonne przeglądanie danych. W rezultacie użytkownik otrzymuje tylko informacje o tym, na co zwrócić uwagę. Dzięki temu można zaoszczędzić dużo czasu, którego i tak w utrzymaniu ruchu jest z reguły za mało. Niektóre systemy implementują również technologie automatycznej konfiguracji progów alarmowych, co jest równie przydatną funkcją i oszczędza dziesiątki godzin pracy.

KOMPATYBILNOŚĆ Z INNYMI SYSTEMAMI

Ważnym elementem jest możliwość współpracy systemu monitorowania z innymi systemami. Do komunikacji pomiędzy systemami monitorowania i stacjami operatorskimi niekiedy wykorzystywane są własne protokoły komunikacyjne, co w praktyce uniemożliwia wykorzystanie elementów systemu od innego dostawcy. Niemniej jednak, nowoczesne systemy udostępniają wyznaczone wartości oraz generowane zdarzenia do innych systemów, przede wszystkim klasy SCADA. Wciąż jeszcze wykorzystywany jest protokół Modbus, ale coraz częściej oferowany jest nowoczesny protokół OPC UA. Oferuje on kilka modułów, z których najważniejsze są: Data Access (dostęp do danych bieżących), Alarms and Events (alarmy i zdarzenia) i Historical Data Access (dane historyczne). Ponadto, bardzo ważna jest możliwość eksportu danych, w tym „surowych” danych przebiegów drgań do otwartego formatu, jak np. csv.

Wszystkie te czynniki były przedmiotem analiz, przede wszystkim praktycznych problemów sygnalizowanych przez dziesiątki

użytkowników maszyn wirnikowych w kraju i za granicą. Miały też one swój wymiar badawczy, ponieważ – jak to często bywa – okazało się, że rozwiązanie niektórych problemów wymaga ponownego przemyślenia zasad i metod do tej pory uznawanych za „oczywiście prawdziwe”. W efekcie ścisłej współpracy grupy organizacji skupionych wokół Akademii Górniczej – Hutniczej i firmy EC Systems wykonano szereg prac badawczych, w czasie których przeanalizowano wiele faktycznych przypadków uszkodzeń maszyn. W efekcie tych prac powstało wiele nowatorskich rozwiązań, a niektóre rozwiązania zostały objęte ochroną patentową.

Rezultatem ponad 15 lat doświadczeń w zakresie nowoczesnych systemów monitorowania maszyn jest system VIBstudio od EC Systems. Jest to bardzo nowoczesny system wibrodiagnostyki, który może być stosowany zarówno do zabezpieczania parku maszynowego, jak i do zaawansowanych analiz. System VIBstudio jest wprowadzany na rynek od 2013 roku. W tym czasie z sukcesem przeprowadzono kilka instalacji w Polsce i za granicą, a obecnie system jest z sukcesem wdrażany w kolejnych zakładach przemysłowych. ■

