

# Analizator stanu technicznego maszyn CSI 2130



Aplikacja Route zastosowana w analizatorze CSI 2130 zawiera fabryczne ustawienia umożliwiające natychmiastową ocenę stanu technicznego maszyny. Informacje wyświetlane są w postaci czytelnego, kolorowego wykresu słupkowego.

- *Funkcje rejestracji danych, analizy drgań, osiowania i wyważania w jednym urządzeniu*
- *Wydajna technologia i wbudowana inteligencja*
- *Urządzenie kompaktowe i odporne – może pracować w każdych warunkach*
- *Intuicyjna nawigacja skraca czas nauki i przyspiesza wdrożenie*
- *Modułowość umożliwia elastyczne dokonywanie zmian w konfiguracji stosownie do potrzeb*
- *Interfejs do pakietu AMS Suite do prezentowania zintegrowanych informacji o stanie technicznym maszyn*

## Przegląd

Działy utrzymania ruchu stają dziś w obliczu większych niż kiedykolwiek wcześniej problemów związanych z redukcją zatrudnienia i cięciami budżetowymi. Pracujący w warunkach malejących zasobów i rosnącego obciążenia służby utrzymania ruchu nie mogą pozwolić sobie na nieustanne badanie przyczyn kolejnych awarii. Potrzebują one szybkich i precyzyjnych informacji o stanie technicznym maszyny wraz z podaniem przyczyn powstawania ewentualnych uszkodzeń.

Efektywne rozwiązanie techniczne musi być proste, aby się sprawdziło w realiach dynamicznego działania służb utrzymania ruchu. Jednocześnie musi zapewnić szybki dostęp do wiarygodnych danych pomocnych w ustaleniu priorytetów w działaniach prewencyjnych. Przenośny analizator stanu technicznego maszyn CSI 2130 opracowany został właśnie pod kątem tak zdefiniowanych potrzeb.



Złożone informacje o drganiach przekształcane są w dane o stanie maszyny i prezentowane użytkownikowi w czytelnym formacie wykresu słupkowego. Informacje szczegółowe wyświetlane są po naciśnięciu odpowiedniego przycisku.

Analizator CSI 2130 jest bezkonkurencyjnym, wiodącym na rynku analizatorem drgań. Urządzenie posiada ponadto następującą funkcjonalność:

- Zaawansowana analiza drgań
- Analiza Cross-Channel
- Analiza przebiegów Transient
- Wyważanie dynamiczne
- Laserowe osiowanie wałów
- Monitorowanie i diagnostyka silników elektrycznych

Dane zbierane rutynowo oraz pomiary korekcyjne są przesyłane do programu AMS Machinery Manager, jednego z pakietów diagnostycznych rodziny AMS Suite. Program ten prowadzi analizę i generuje raporty. Dane zarejestrowane różnymi technikami diagnostycznymi (analiza drgań, analiza oleju, termografia, wyważanie i osiowanie) tworzą jedną spójną bazę maszyn. Alarmy generowane przez AMS Machinery Manager mogą być eksportowane automatycznie do aplikacji AMS Asset Portal z pakietu AMS Suite, w którym połączone zostaną z alarmami z innych monitorowanych i diagnozowanych maszyn. Rezultatem takiego działania będzie spójny sposób prezentacji i raportowania stanu technicznego maszyn w skali całego przedsiębiorstwa. Tego rodzaju diagnostyka predykcyjna wspomaga architekturę PlantWeb® i umożliwia personelowi technicznemu zwiększenie dyspozycyjności i niezawodności instalacji.

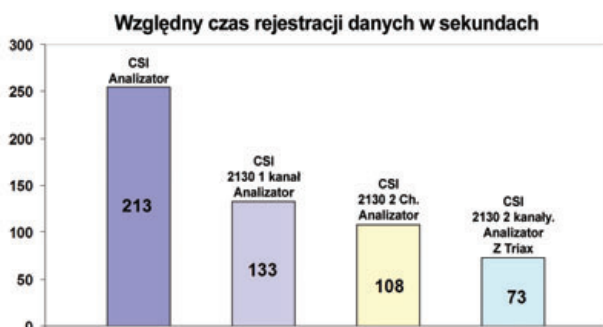
### **Monitorowanie większej liczby maszyn w krótszym czasie**

Jak przedstawiono poniżej, czas gromadzenia danych przy użyciu analizatora CSI2130 został skrócony nawet o 60% w porównaniu ze starszym modelem CSI 2120, i jeszcze bardziej w porównaniu z innymi przyrządami tej samej klasy. Szybsza akwizycja danych oznacza możliwość sprawdzenia większej liczby maszyn w tym samym czasie i przeznaczenie większej ilości czasu na dogłębną analizę danych.

### Mobilność i trwałość

Przyrząd nadaje się idealnie do pracy na obiekcie w różnorodnych warunkach środowiskowych dzięki swej odporności mechanicznej.

- Duży kolorowy wyświetlacz: podświetlany, uniwersalny wyświetlacz VGA
- Urządzenie małe i lekkie: łatwe do noszenia podczas długich rutynowych obchodów
- Raporty generowane w terenie: kolorowy raport wraz z ewentualnymi alarmami dla każdego punktu.
- Stopień ochrony: stopień ochrony IP65 z opcjonalnym certyfikatem bezpieczeństwa.



Czasy pomiaru zespołu maszynowego: silnik i wentylator o rozdzielczości 1600 linii. Podczas każdego pomiaru rejestrowano dane w 16 punktach: widmo, przebieg czasowy i 10 trendów dla zdefiniowanych parametrów.

### Wyższa wydajność dzięki opcji pomiaru dwukanałowego

Analizator CSI 2130 dostępny jest w wersji z jednym lub dwoma kanałami akwizycji danych i analizy drgań. Wersja dwukanałowa nie tylko umożliwia zaawansowaną, ale też wydajniejszą analizę danych. Opatentowana przez firmę Emerson technologia rejestracji danych na dwóch kanałach jednocześnie skraca czas pomiaru o dodatkowe 20-45%. Taki wzrost wydajności oznacza pełny zwrot z inwestycji już w pierwszym roku użytkowania analizatora.

### Łatwa obsługa

Praca z analizatorem CSI 2130 wymaga odbycia minimalnego szkolenia. Oprócz rejestrowania danych, CSI 2130 konwertuje je na zrozumiałe dla użytkownika informacje o stanie maszyny. Na przykład, analizator może odróżnić niewyważenie od uszkodzenia łożyska. Użytkownik jest natychmiast powiadamiany o charakterze narastających problemów już podczas pomiaru na obiekcie, co pozwala mu natychmiast zająć się krytycznym problemem.

### Inteligentne funkcje

Możliwość przeprowadzenia dodatkowych testów diagnostycznych przy maszynie zamienia proste gromadzenie danych w efektywny program analizy stanu maszyn. W dzisiejszych wymagających warunkach pracy trudno jest znaleźć czas na zdobycie zaawansowanych umiejętności analitycznych. Wbudowane funkcje diagnostyczne pozwalają przeprowadzić badania nawet mało doświadczonemu użytkownikowi (wystarczy nacisnąć przycisk). Ostatecznym rezultatem takiego sposobu pracy i możliwości prowadzenia szczegółowej analizy oraz diagnostyki na obiekcie, jest natychmiastowa poprawa wyników ekonomicznych przedsiębiorstwa.

### Wykrywanie najwcześniejszych oznak zużycia łożysk i przekładni

Niewyważenie czy nieosiowość układu wykrywa większość analizatorów dostępnych na rynku. Analizator CSI 2130 wykrywa również rozwijające się uszkodzenia łożysk i przekładni na bardzo wczesnym etapie ich powstawania.

Opatentowana metoda PeakVue® firmy Emerson wykrywa krótkotrwałe impulsy generowane przez powstałe uszkodzenia (stress waves) - to najwcześniejszy objaw zużycia łożyska czy przekładni. Demodulacja i inne technologie analogowe nie pozwalają zazwyczaj wykryć takich usterek na tak wczesnym etapie. Najczęściej są one wykrywane wówczas, gdy element maszyny jest już uszkodzony lub bliski poważnemu uszkodzeniu.



Ekran o pełnej rozdzielczości VGA wyświetla jednocześnie dane standardowe i wartości PeakVue. Wykres PeakVue (w prawym dolnym rogu) informuje o uszkodzeniu łożyska niewidocznym na wykresie standardowym (lewy dolny róg).



Nakładanie na charakterystykę tzw. częstotliwości charakterystycznych jest jednym z wielu zaawansowanych narzędzi diagnostycznych dostępnych w analizatorze CSI2130 również podczas pracy na obiekcie.

Metoda przetwarzania PeakVue nie tylko ostrzega najwcześniej, lecz informuje również o skali problemu. Pomiary przeliczyć można na wiarygodne trendy, które staną się podstawą do wyboru terminu postoju czy ewentualnej naprawy maszyny. Dzięki technologii PeakVue istnieje możliwość prezentowania powstałych uszkodzeń na przebiegu czasowym sygnału, co otwiera nowe możliwości w wykrywaniu i diagnozowaniu usterek maszyn.

#### Pełne spektrum pomiaru

Kolejną cechą analizatora CSI 2130 jest wyjątkowo szeroki zakres częstotliwości. Korzystając z opatentowanej przez firmę Emerson technologii ukierunkowanej na diagnostykę maszyn wolnoobrotowych (Slow Speed Technology, SST) urządzenie może mierzyć precyzyjnie sygnały o bardzo niskich prędkościach obrotowych nieujętych w zakresach pomiarowych innych analizatorów drgań. Analizator CSI 2130 osiąga również najwyższą częstotliwość pomiarową - może mierzyć sygnały o częstotliwości do 80 kHz, co jest ważne dla precyzyjnej diagnostyki np. kompresorów i innych maszyn wysokoobrotowych.

#### Analiza w terenie

Obecnie na rynku jest wiele analizatorów drgań. Służą one głównie do realizowania okresowych pomiarów drgań opartych na analizie widm i przebiegów czasowych. Jeśli jednak potrzebny jest dostęp do bardziej zaawansowanych analiz bezpośrednio podczas pomiaru przy maszynie analizator CSI2130 jest niezastąpiony. Posiada on szereg zaawansowanych rozwiązań takich jak:

- Algorytm Autokorelacji przebiegu czasowego identyfikujący okresową lub losową zmienność drgań, a tym samym charakter uszkodzenia.
- Częstotliwości charakterystyczne nakładane na widmo drgań świadczące o uszkodzeniu danego elementu łożyska, maszyny.
- Trendowanie aż do 12 parametrów z wybranych, wąskich pasm częstotliwości oraz ich ciągła archiwizacja.
- 14 pre-definiowanych zaawansowanych analiz (takich jak „Bump Test”, TSA, Order Tracking, MCSA, Wysoka rozdzielczość, Wysokie częstotliwości etc.) do rozwiązywania złożonych problemów maszynowych.
- Do 4 wykresów prezentowanych równocześnie na ekranie analizatora CSI2130.

### **Analiza przy zmiennej prędkości**

Analiza przy zmiennej prędkości obrotowej jest niezbędna w każdym skutecznym programie zarządzania stanem maszyn, ponieważ większość kluczowych maszyn pracuje z prędkościami zależnymi od warunków procesowych produkcji. Choć większość systemów pomiaru drgań nie uwzględnia zmian prędkości podczas rejestracji danych, CSI 2130 automatycznie adaptuje się do takich zmian. Zapewnia to dokładną ocenę rozwijających się uszkodzeń już podczas prowadzenia pomiarów przy maszynie.

### **Przewidywanie awarii katastroficznych**

Wiele systemów ciągłego monitorowania instalowanych dziś w zakładach produkcyjnych inicjuje zaledwie wyłączenie maszyny po wystąpieniu awarii. Rejestracja sygnałów analizatorem CSI 2130 pozwala wykrywać usterki i przewidywać awarie przed ich wystąpieniem. Wykresy orbit informować mogą o problemach takich jak brak osiowości lub tarcie wału. Również wyznaczanie trendów dla zdefiniowanych parametrów ułatwia wykrycie drobnych pęknięć i innych wad konstrukcji maszyny.

### **Monitorowanie punktów awaryjnych**

Analizator CSI 2130 pełnić może również rolę tymczasowego monitora o działaniu ciągłym. Po zasileniu analizatora z sieci elektrycznej, może on monitorować maszynę przez okres dochodzący do jednego miesiąca. Może on automatycznie rejestrować i zapisywać przez dłuższy czas dane takie, jak drgania sumaryczne, częstotliwości kojarzone z konkretnymi typami usterek, jak również pełne widmo. Rejestrację prowadzić można na przykład w okresie docierania nowego urządzenia lub w celu sprawdzenia, czy maszyna, w której występuje usterka dotrwa do następnego planowego postoju.



*Moduł wykreślający charakterystyki typu Kaskada rejestruje drgania maszyny podczas uruchamiania, pracy na wybiegu lub w dłuższym okresie czasu. W górnej części ekranu prezentowane są pojedyncze widma, a na dole - wykres kaskadowy.*

### **Rejestracja wyłączeń maszyn**

Dla potrzeb analizy stanów nieustalonych, analizator rejestruje szereg obrazów drgań maszyny podczas rozruchu, pracy na wybiegu lub zmian w procesie. Widma te można przeglądać indywidualnie lub w postaci wykresu kaskadowego.

### **Korelacja drgań ze zmiennymi procesu w celu wykrycia problemów**

Skorelowanie drgań ze zmiennymi procesu wymaga użycia analizatora dwukanałowego. Test przeprowadza się poprzez wprowadzenie informacji o procesie jako sygnału napięciowego do jednego kanału, przy jednoczesnym monitorowaniu drgań przez drugi kanał.

## Nieźródlna elastyczność

Analizator CSI 2130 zbudowany jest modułowo, dzięki czemu można go przystosować do aktualnych potrzeb użytkownika. Urządzenie można rozbudowywać o nowe funkcje, co zapewnia ochronę pierwotnie poniesionych kosztów na jego zakup. Dostępne są wersje jedno- i dwukanałowe, z funkcją „ścieżki pomiarowej” lub bez, jako dedykowany przyrząd do wyważania na miejscu lub jako system laserowego osiowania. Możliwe jest połączenie dowolnych funkcji pod kątem aktualnych potrzeb. Dostępne są również dodatkowe moduły do analizy transient i analiz strukturalnych.

## Zaawansowana analiza cross-channel

Standardowe dane są doskonałą podstawą do identyfikacji uszkodzeń, jednakże dla precyzyjnego wykrycia głównej przyczyny usterki często konieczne jest przeprowadzenie analizy cross-channel. Program analityczny rozszerzyć można o moduł pomiarów cross-channel umożliwiający zmierzenie rzeczywistych ruchów wału i wykrycie uszkodzeń strukturalnych takich, jak pęknięcia, czy częstotliwości rezonansowe. Choć analizator dwukanałowy może wyświetlać orbity z analizy maszyn wirnikowych, to jednak zaawansowany program do pomiaru cross-channel rozszerza te możliwości o testy „bump test” i inne analizy cross-channel.

Dodatkowym rozszerzeniem są pakiety ODS (Operation Deflection Shape) oraz Analiza Modalna ułatwiający analizę strukturalną poprzez automatyzację konfiguracji wymaganych serii testów cross-channel.

Dane cross-channel można również analizować w module VibPro pakietu AMS Machinery Manager lub eksportować do specjalistycznego programu ODS/Analiza modalna.

## Rozszerzenie funkcji analizatora CSI 2130 o analizę Transient

Program do zaawansowanej analizy Transient (analiza stanów nieustalonych) rozszerza funkcjonalność jedno- lub dwukanałowego analizatora CSI 2130 o długotrwałą rejestrację surowego przebiegu drgań w celu jego późniejszego przetworzenia i analizy. Jest to niezbędna funkcja do diagnozowania stanu maszyn wirnikowych, ich rozruchów i pracy na wybiegu, a także maszyn o krótkich, powtarzalnych cyklach pracy. Dane te można przeanalizować bezpośrednio w CSI 2130 lub w pakiecie AMS Machinery Manager.



*Zaawansowany program do analizy Transient zapisuje postać drgań podczas rozruchu maszyny, wybiegu maszyny i zaburzeń procesu dla potrzeb dalszej, zaawansowanej analizy.*

## Wyważanie maszyn

Program do zaawansowanego wyważania umożliwia zastosowanie analizatora CSI 2130 jako skutecznego przyrządu do wyważania maszyn w łożyskach własnych. Program łączy zaawansowaną technologię z prostym interfejsem graficznym, który prowadzi użytkownika przez kolejne czynności, co oznacza minimalne

zapotrzebowanie na szkolenie. Tryb podstawowy programu umożliwi wyważania jedno- lub dwupłaszczyznowe, a tryb zaawansowany przeznaczony jest do bardziej złożonych zadań. Pełna dokumentacja prowadzenia prac wraz z opisem niezbędnych czynności może być drukowana lub zapisywana w pakiecie AMS Machinery Manager.

Program do zaawansowanego wyważania stosuje dwie podstawowe metody:

*Uśrednianie wektorowe* - Funkcja ta eliminuje tło drgań, które wpłynęłyby na wynik obliczeń.

*System alarmowy podczas wyważania* - Ta opatentowana funkcja sprawdza automatycznie poziom drgań podczas wyważania maszyny. Funkcja alarmowania wykrywa poważne problemy strukturalne (takie jak luzy mechaniczne lub rezonans) utrudniające lub uniemożliwiające wyważenie maszyny i informuje o nich. Użytkownik może dzięki temu wyeliminować usterkę strukturalną, wyważyć wirnik i zapewnić niezawodną pracę maszyny.



*Programy do zaawansowanego wyważania i osiowania umożliwiają wykrywanie i usuwanie usterek maszyn przy wykorzystaniu tego samego analizatora CSI 2130.*

## **Laserowe osiowanie wałów**

Program do zaawansowanego laserowego osiowania wałów posiada graficzny interfejs użytkownika oraz wykorzystuje możliwości komunikacji bezprzewodowej pomiędzy analizatorem a głowicami laserowymi, co znacznie przyspiesza i ułatwia pracę. Zaawansowany układ laserowy firmy Emerson wykorzystuje wbudowane podwójne inklinometry do automatycznego odczytu położenia wału. Pomiar polega na obróceniu wału z głowicami pomiarowymi a na ekranie zostanie wyświetlone rozwiązanie dla danego rozoosiowania maszyny. Opcja bieżącego podglądu ruchu (Live Move) aktualizuje status wyosiowania podczas obracania wałem. Pełna dokumentacja prowadzenia prac i opis czynności dostępny jest w pakiecie AMS Machinery Manager.

Pakiet rozszerzenia funkcji analizatora o pakiet osiowania laserowego jest dostępny dla każdego analizatora CSI 2130.

## **Monitorowanie bieżącego stanu silników elektrycznych**

Współpracując z modułem MotorView® pakietu AMS Machinery Manager, analizator CSI 2130 prowadzi bezinwazyjną analizę stanu technicznego wirnika i stojana silników indukcyjnych. Do prowadzenia analiz wystarczy zainstalowanie standardowego zacisku prądowego (możliwa diagnostyka wirnika) lub opatentowanego przez firmę Emerson układu monitorowania strumienia pola elektromagnetycznego, którego analiza dostarcza pełnej informacji o stanie technicznym zarówno wirnika, jak i stojana.

## **Klasyfikacje branżowe**

Analizator CSI 2130 przeznaczony do stosowania w przemyśle charakteryzuje się stopniem ochrony IP 65, co oznacza, że jest urządzeniem pyło- i bryzgoszczelnym. Spełnia on również wymagania amerykańskich, kanadyjskich i europejskich norm bezpieczeństwa dla obszarów zagrożonych wybuchem gazów.

## **Akcesoria**

### **Wykrywanie i pomiar prędkości obrotowej**

Precyzyjne wykrywanie prędkości obrotowej wału jest istotnym elementem analizy stanu technicznego maszyny. Szybki czujnik laserowy CSI 430 umożliwia zmierzenie prędkości obrotowej wału bez stosowania taśmy odblaskowej lub specjalnych znaczników.

### **Trójosiowy czujnik drgań (akcelerometr)**

Model A0643TX to nowy, rewolucyjny trzyosiowy czujnik drgań. Zamocowany na magnesie, przekazuje precyzyjnie dane pomiarowe ze wszystkich trzech kierunków: H, V, A.

### **Podłączenia czujników indukcyjnych (proximity probes)**

Do wyznaczania orbit w systemach zabezpieczeń turbozespołów często wykorzystuje się dostępne sygnały z czujników indukcyjnych. Do tego celu stosowane są kable typu BNC i dwukanałowy adapter napięciowy. Wzorzec fazy zmierzyć można stosując typowy kabel do pomiaru prędkości obrotowej.

### **Analiza strukturalna**

Do zaawansowanej analizy strukturalnej stosowany jest modalny młotek udarowy wskazany w specyfikacji umieszczonej na kolejnych stronach.

Wykaz dodatkowych akcesoriów przedstawiono na kolejnych stronach.



## Ogólne dane techniczne

### Dane fizyczne

#### Kolorowy wyświetlacz

- Podświetlany wyświetlacz LCD typu Transflective (częściowo odbijający światło, do stosowania wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń), 640 x 480 pikseli o wymiarach 5,75" x 4,25" (146 mm x 108 mm)

#### Klawiatura

- Duża klawiatura, „miękkie” membranowe klawisze, 12 programowalnych przycisków funkcyjnych, przycisk pomocy kontekstowej

#### Wymiary:

- 8" (203 mm) wysokości, 1,88" (48 mm) głębokości, 10,25" (260 mm) szerokości

#### Waga

- 4,5 funta (2,04 kg)

### Warunki eksploatacji:

#### Wilgotność

- Szczelna obudowa, klasyfikacja IP65

#### Temperatura

- od 15 do 113 °F (od -10 do 50 °C)

### Zasilanie

#### Akumulator

- NiMH
- Akumulator
- 7,2 V
- Ponad 8 godzin pracy w normalnych warunkach (dłużej po wyłączeniu podświetlania monitora). Automatyczny zapis danych w przypadku rozładowania akumulatora.
- Inteligentna ładowarka - rozładowywanie, szybkie ładowanie, podładowywanie. Pełni również funkcję stałego zasilacza.
- 3 godziny do pełnego naładowania

#### Kontrola jakości

- Kalibracja NIST. Dostępne wersje iskrobezpieczne - Klasa I, Dział II dla Grup A,B,C i D. Charakterystyka pracy wersji iskrobezpiecznej taka sama, jak w modelu standardowym.

#### Analizator CSI 21302Q otrzymał zatwierdzenia do stosowania w następujących strefach:

- FM:** Klasa I, Dział 2, Grupy A, B, C i D, Kod temperatury T4A @ Ta = 50C, CLI, Strefa 2, IIC, Wyrób niezapalający, T4
- CSA:** Klasa I, Dział 2, Grupy A, B, C i D, Kod temperatury T4A @ Ta = 50C Ex nA IIC, T4 @ Ta = 50C
- ATEX:** CE EX II 3 G, Ex nL IIC T4

## Typy analiz i praca w trybie ścieżki pomiarowej

### Specjaliści w dziedzinie analizy

#### Interaktywna konfiguracja rejestracji danych dla następujących typów analiz:

wysoka częstotliwość, wysoka rozdzielczość, analiza usterek łożysk/przekładni, niska częstotliwość, śledzenie prędkości obrotowej, synchroniczne uśrednianie w czasie, testy uderzeniowe/bump test (w czasie pracy maszyny i na postoju), praca na wybiegu (rejestracja piku szczytowego oraz amplitudy/fazy), wykrywanie prędkości obrotowej (drżania i laser), wykrywanie usterek wirnika, faza cross-channel\*, analiza orbit\*.

### Szybkość analizy danych:

#### Rozdzielczość 400 linii / spektrum 1000 Hz

- 0,14 s/średnio

#### Rozdzielczość 1600 linii / spektrum 1000 Hz

- 0,5 s/średnio

### Funkcje analizy:

#### Minimalny poziom zakłóceń

- Poniżej 0,2 mikrowoltów na pierwiastek częstotliwości w zakresie częstotliwości 1000 Hz.

#### PeakVue

- Wbudowana z wybieralnymi filtrami

#### Demodulacja

- Wbudowana z wybieralnymi filtrami

#### SST

- Wbudowane przetwarzanie niskich częstotliwości

#### Dwukanałowe\*

- W pełni synchroniczne, konfigurowalne niezależnie, jednoczesna rejestracja dwóch kanałów, analiza orbit z filtrowaniem.

## Cross-Channel\*

- Zsynchronizowana faza cross-channel i koherencja (pełne widmo lub pojedyncza częstotliwość)

## Analiza dynamiczna

- Ogólny poziom, widma, przebieg czasowy, 12 parametrów analizy, tercje, charakterystyka A, faza, Bode/Nyquist

## Zakres sygnałów:

- Automatyczny wybór zakresu utrzymuje optymalny zakres dynamiczny; 16-bitowy przetwornik A/C o zakresie dynamicznym 96 dB (powyżej 120 dB w typowych zastosowaniach w razie sprzężenia z całkowaniem analogowym).

## Zakres częstotliwości

- 740 zakresów od DC-10 Hz do DC-80 kHz.

## Odpowiedź częstotliwościowa w niskich częstotliwościach

- DC na nie zasilanych wejściach zapewnia liniową odpowiedź na DC w przypadku sygnałów nie całkowanych.

## Rozdzielczość

- Tercje, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800 linii. Funkcja True Zoom zapewnia efektywną rozdzielczość do 300 tys. linii.

## Uśrednianie

- Normalne, wykładnicze, rejestracja wartości szczytowej, order tracking, synchroniczne w czasie i uśrednianie bierne

## Liczba średnich

- 5000 w trybie ścieżki pomiarowej, 10000 w trybie pracy, nieograniczona w trybie śledzenia/monitorowania

## Całkowanie

- Brak, pojedyncze, podwójne (analogowe lub cyfrowe)

## Wyzwalacz

- Poziomu drgań, wstępny wyzwalacz, tachometr, wstępny tachometr

## Antyaliasing

- Filtry tłumiące wszystkie elementy aliasu do poziomu niższego niż dolna wartość zakłóceń.

## Jednostki amplitudy

- Metryczne lub anglosaskie, przyspieszenie, prędkość, przemieszczenie lub programowalne przez użytkownika

## Jednostki częstotliwości

- Hz, CPM (obroty/cykle na minutę), Rzędy

## Skalowanie

- Liniowe lub logarytmiczne, osie X i Y

## Okna

- Hanninga lub stałe

## Kursor

- Pojedynczy, harmoniczne, ruchoma harmoniczna, wstęgi boczne

## Pamięć

- 256 MB na dane (rozszerzalna - standardowe karty flash).
- Gniazdo bezpiecznej karty pamięci SD

## Wejście sygnałowe

### Zasilane wejścia

- (zasilania ICP 2 mA, +20 V) +/- 15 V

### Wejścia nie zasilane

- zakres +/- 24 V

### Impedancja wejściowa

- > 125 kOhm

### Tach

- Wejście TTL, wbudowane dopasowywanie sygnałów innych niż TTL, regulowany wyzwalacz

### Pseudo tach

- Generuje impulsy tachometryczne dla ukrytych wałów

### Trzyosiowy

- Wewnętrzny multiplexer do automatycznego sekwencjonowania pomiarów trójosiowych

### Wyjście

- Komunikacja z komputerem przez port USB, Ethernet, port szeregowy, pliki danych wysyłane pocztą elektroniczną
- Transfer plików w module pamięci USB

\*dotyczy modeli dwukanalowych

## Specyfikacje wyważania

### Tryb podstawowy:

- Prekonfigurowane zadania wyważania w jednej lub w dwóch płaszczyznach
- Tryb pełnego kalkulatora

### Tryb zaawansowany:

- Do 4 płaszczyzn
- Do 8 wejść czujnikowych
- Do 6 różnych prędkości
- Automatyczne przeliczanie jednostek
- Automatyczne dzielenie wagi
- Szacowanie ciężarka próbnego

### Funkcje specjalne:

#### Uśrednianie wektorowe

- Eliminacja tła

#### Alarmowanie podczas wyważania

- Automatyczne wykrywanie wtórnych usterek maszyn

#### Graficzny interfejs użytkownika

- Wskaźnik stabilności danych
- Widok wektora niewyważenia w czasie rzeczywistym
- Wskazywanie miejsca umieszczenia ciężarka

## Specyfikacje osiowania

### Tryb podstawowy:

- Automatyczny sweep (w tym także częściowe)
- Ręczne 4-punktowe
- Wykrywanie kulawej łapy
- Kompensacja rozszerzalności temperaturowej
- Przesunięcia maszyny w czasie rzeczywistym
- Programy do pomiarów sprzęgła z wkładką
- Rejestracja uwag i obserwacji
- Zapisywanie i wczytywanie zadań

### Tryb zaawansowany:

- Kontroler osiowania QuickSpec
- Sweep w trybie ręcznym
- Tryb podwójnego przejścia (wały niesprężone)
- Osiowanie maszyn w pionie
- Pomiar prostoliniowości
- Zaawansowane wykrywanie kulawej łapy
- Uśrednianie danych
- Niestandardowa konfiguracja maszyny
- Niestandardowe wartości tolerancji
- Dodatkowe opcje prezentacji ruchu w czasie rzeczywistym
- Przesyłanie zadań do oprogramowania

### Komunikacja:

- Standardowo przewodowa
- Komunikacja bezprzewodowa
- Opcjonalne łącze radiowe (jeśli dopuszczalne)

### Funkcje specjalne:

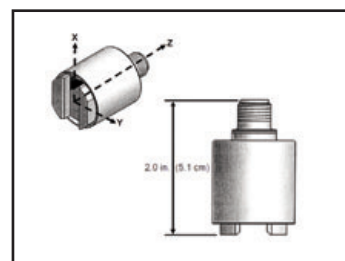
- Podwójne wbudowane inklinometry
- Dwuosiowe czujniki położenia
- Wewnętrzne przetwarzanie sygnałów
- Dokładność lepsza niż 1  $\mu$



*CSI 8225 głowice laserowe*

Numer części	Opis	Zastosowanie					Drgania		Certyfikaty			
		Ścieżka	Analiza	Kaskada	Wyważanie	Podstawowe osiowanie	Zaawansowane osiowanie	1 kanał	2 kanały	FM	CSA	ATEX
A2130D1	Zbieracz danych 1-kanałowy	✓										
A2130D1Q	Zbieracz danych 1-kanałowy z certyfikatem bezpieczeństwa	✓								✓	✓	✓
A2130A1	Analizator 1-kanałowy droga / analiza / kaskada	✓	✓	✓				✓				
A21301Q	Analizator 1-kanałowy z certyfikatem bezpieczeństwa droga / analiza / kaskada	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓
A2130A2	Analizator 2-kanałowy droga / analiza / kaskada	✓	✓	✓				✓				
A21302Q	Analizator 2-kanałowy z certyfikatem bezpieczeństwa droga / analiza / kaskada	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓
A8130Z1	Analizator 1-kanałowy Pakiet analizatora drgań		✓	✓				✓				
A8130Z2	Analizator 2-kanałowy Pakiet analizatora drgań		✓	✓				✓				
A8130B1	1-kanałowy zaawansowany pakiet wyważania				✓			✓				
A8130EZ-IN	Pakiet do podstawowego osiowania laserowego / 8215 głowice laserowe kablów					✓						
A8130EZ	Pakiet do podstawowego osiowania laserowego / 8215 głowice laserowe radiowe					✓						
A813015-IN	Zaawansowany pakiet do osiowania laserowego / 8215 głowice laserowe kablów							✓				
A813015-CU	Zaawansowany pakiet do osiowania laserowego / 8215 głowice laserowe radiowe							✓				
A813025-IN	Zaawansowany pakiet do osiowania laserowego / 8225 głowice laserowe kablów							✓				
A813025-CU	Zaawansowany pakiet do osiowania laserowego / 8225 głowice laserowe radiowe							✓				

Opis	Numer części 1
<b>Oprogramowanie wewnętrzne analizatora:</b>	
Obchód / analiza / kaskada	A2130S0
Obchód (ścieżka pomiarowa)	A2150S1
Aplikacja do analizy	A2130S2
Aplikacja do analizy Cross-Channel	A2130S3
Aplikacja do zaawansowanej analizy transient	A2130S4
Aplikacja ODS/Modalna	A2130S5
Aplikacja do zaawansowanego wyważania	A2130S7
Aplikacja do podstawowego osiowania laserowego	A2130S8
Aplikacja do zaawansowanego osiowania laserowego	A2130S9



*Opatentowany przez firmę Emerson trójosiowy czujnik drgań z wbudowanym magnesem*

**Akcesoria standardowe:**

Gumowa osłona dla CSI 2130	D24642
Kabel komunikacyjny USB	A063902
Kabel komunikacyjny Ethernet	MHM-64986
Pasek na rękę dla CSI 2130 - 2 szt.	D24899
Nakładka na rękę dla CSI 2130 - 2 szt.	D24834
Pasek naramienny dla mierników drgań	D24933
Twardy pokrowiec do przenoszenia	D24892
Zasilacz	93140
Przewód zasilający	65010
Pakiet podstawowy do ochrony monitora - część nr 91411	91413

**Akcesoria do pomiaru drgań:**

Akcelerometr	A0760GP
Akcelerometr trójosiowy z wbudowanym magnesem	A0643TX
Magnes	A090835
Kabel 2-stykowy złącze MIL na BNC, niebieski, 1,2 metra	A6121BL
Kabel 2-stykowy złącze MIL na BNC, czerwony, 1,2 metra	A6121RD
Zwijany kabel akcelerometru 2-stykowy na złącze Turck, 2,5m, przedłużony	D24844
Kabel dla akcelerometru trójosiowego	D25064
Dwukanałowy adapter do akcelerometru.	A06280A
Złącze 25-stykowe na 2x BNC	
Podkładka montażowa dla akcelerometru trójosiowego	D24826

**Pakiet akcesoriów do wyważania:**

Multipleksor 4-kanałowy	A648
Zestaw do pomiaru prędkości obrotowej 1-20 k RPM w podczerwieni, zawierający	A0404P1
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A040801 - zasilacz fototachometru</li> <li>■ A403 - taśma odblaskowa (3 rolki)</li> <li>■ 24862 - kabel fototachometru</li> </ul>	
Twardy futerał	D24786

**Standardowe akcesoria laserowe:**

Statywy do mocowania (4)	D23465
Inteligentna stacja do bardzo szybkiego ładowania	A8211
Taśma miernicza	A8AA10
Kabel do bezpośredniego przyłączenia	A821510
Śrubokręt	99451
Twardy futerał	D24492
Wsporniki do szybkiego mocowania i łańcuchy (2) - tylko pakiet podstawowy	A8AA55
Standardowe wsporniki do mocowania (2) - tylko pakiet zaawansowany	B821007
Standardowe łańcuchy do mocowania (2) - tylko pakiet zaawansowany	B8210-CHN
Sześciokątny śrubokręt - tylko pakiety zaawansowane	99510
Bloki przedłużeń (2) - tylko pakiety zaawansowane	B8100-EXT2
Kabel trybu przekazywania - tylko pakiety radiowe	A8215C2-PM
Adapter radiowy - tylko pakiety radiowe	B8000RF

**Pakiety rozszerzeń:**

Pakiet rozszerzeń do wyważania dla 2130	B1730P2 + A2130S3
Pakiet do podstawowego osiowania laserowego - głowice kablowe 10x10 mm	A8730EZ-IN
Pakiet do podstawowego osiowania laserowego - głowice radiowe 10x10 mm	A8730EZ
Pakiet do zaawansowanego osiowania laserowego - głowice kablowe 10x10 mm	A873015-IN
Pakiet do zaawansowanego osiowania laserowego - głowice radiowe 10x10 mm	A873015-CU
Pakiet do zaawansowanego osiowania laserowego - głowice kablowe 20x20 mm	A873025-IN
Pakiet do zaawansowanego osiowania laserowego - głowice radiowe 20x20 mm	A873025-CU

**Fototachometry, stroboskopy i czujniki prędkości:**

Pakiet laserowego czujnika prędkości SpeedVue dla 2130	A0430L3
Fototachometr 404B pracujący w podczerwieni dla 2130	A0404B1
Fototachometr 404B pracujący w podczerwieni dla 2130 z zewnętrznym zasilaniem	A0404P1
Pakiet skomputeryzowanych świateł stroboskopowych dla 2130	A0555-30



*Laserowy czujnik prędkości  
CSI 430*



*CSI 555 Lampa  
stroboskopowa*

**Specjalne czujniki drgań:**

Akcelerometr niskoczęstotliwościowy, złącze górne, 2 styki	A0120LF
Akcelerometr wysokoczęstotliwościowy, złącze górne, 2 styki	A0220HF
Akcelerometr wysokoczęstotliwościowy 60 kHz, złącze górne, mocowany na podstawie	A0222H1
Akcelerometr wysokoczęstotliwościowy 60 kHz, złącze górne, mocowany na kleju epoksydowym	A0222H2
Zestaw SST do pomiarów niskich częstotliwości	A0623SS



Zaciski prądowe

**Strojony modalnie młoteczki udarowy:**

Mały młotek modalny, 0,5kg	A034701
Mały młotek modalny, 1,5kg	A034703
Młotek modalny 6kg	A034712

**Adaptory:**

Dwukanałowy adapter napięcia 25-stykowy na BNC	A06290V
Dwukanałowy adapter akcelerometru (złącza Turck)	A06280A
4-kanałowy multiplexer wejść akcelerometru dla 2130	A648

**Zaciski prądowe:**

Zacisk na przewód prądu zmiennego (od 1,0 do 600 A)	A341B
Zacisk na przewód prądu zmiennego (od 50 mA do 150 A)	A341C
Zacisk na przewód prądu zmiennego (od 0,05 mA do 1000 A)	A341D

**Kable:**

Kabel prosty napięcia CSI 2130 do łączenia BNC z Turck, 1,2m	D24859
Kabel tachometru CSI 2130, złącze 404B do niebieskiego Turck, 2 m	D24861
Kabel tachometru CSI 2130, złącze BNC do niebieskiego Turck, 1,2m	D24862
Kabel SpeedVue CSI 2130, złącze LEMO do Turck, 5m	D24863-1
Kabel SpeedVue CSI 2130, złącze LEMO do Turck, 2m	D24863-2
Kabel prosty akcelerometru/młotka CSI 2130 do łączenia BNC z Turck, 2m	D24973
Kabel SpeedVue dla 2120A (6 stóp )	D24809-2
Kabel przedłużający dla złącza akcelerometru Turck, 2m	65116
Kabel przedłużający dla złącza akcelerometru Turck, 6	65117
Kabel przedłużający dla złącza tachometru Turck, 2m	65118
Kabel przedłużający dla złącza tachometru Turck, 6m	65119

**Akumulator:**

Akumulator dla A2130A2	D24777
Akumulator dla A21302Q	D24974

**Pozostałe akcesoria:**

Składany stojak stołowy dla CSI 2130	A0130FS
Samoprzylepne naklejki ochronne na monitor CSI 2130 (10 w opakowaniu)	91411
Pasek mocujący SpeedVue dla 2130	D24937
Podręcznik użytkownika CSI 2130 (wersja papierowa – język angielski)	97017

Uwaga: Opisy mają charakter wyłącznie ilustracyjny. Numery pakietów i części mogą zostać zmienione bez powiadomienia.

**Emerson Process Management**  
**Asset Optimization Division**  
835 Innovation Drive  
Knoxville, Tennessee 37932  
T (865) 675-2400  
F (865) 218-1401

ADRES POLSKIEJ SIEDZIBY:  
**Emerson Process Management**  
**Sp.z o.o.**  
ul. Szturmowa 2A  
02-678 Warszawa

©2011, Emerson Process Management.

Informacje zawarte w niniejszej publikacji mają charakter wyłącznie informacyjny i mimo podjęcia wszelkich starań w celu zapewnienia ich prawidłowości, nie mogą one stanowić podstawy dla roszczeń z tytułu poręczeń lub gwarancji udzielonych na piśmie lub domniemanych w odniesieniu do opisanych tu produktów lub usług bądź w odniesieniu do ich wykorzystania lub możliwości zastosowania. Sprzedaż odbywa się zgodnie z dostępnymi na żądanie ogólnymi zasadami sprzedaży. Firma Emerson Process Management zastrzega sobie prawo do modyfikowania i ulepszania konstrukcji lub specyfikacji swych wyrobów bez powiadomienia.

Wszystkie prawa zastrzeżone. Nazwy „AMS”, „Machinery Health”, „PlantWeb” i „PeakVue” są znakami jednej ze spółek należących do grupy Emerson Process Management. Znak graficzny (logo) Emerson jest znakiem handlowym i znakiem serwisowym firmy Emerson Electric Company. Wszystkie pozostałe znaki są własnością ich odpowiednich właścicieli..