

Minilogger do długotrwałej rejestracji przebiegu napięć, prądów lub stanu izolacji KEW 5020

KEW5020 (Fot.1) to najnowszy trzykanałowy minilogger japońskiej firmy Kyoritsu mogący służyć w do długotrwałej rejestracji (monitorowania) przebiegu napięć, prądów lub stanu izolacji (przy pomocy pomiaru prądów upływowych) w instalacjach jedno- i trójfazowych prądu przemiennego, wykrywania przekroczeń wartości progowych, badania kształtu przebiegu, wykrywania zapadów, wzrostów i zaników napięcia – w różnorodnych konfiguracjach. Jego gabaryty to zaledwie 111x60x42mm, a waga ok. 265g.

Menu loggera zapewnia identyfikację i konfigurację przyłączanych cęgów prądowych lub adapterów napięciowych, wskazywanie czasu, posiada także timer (możliwość startu rejestracji o określonym czasie i dniu), ustawienia autowylączenia, trybu rejestracji, sposobu rejestracji (do zapelnienia pamięci lub nadpisywanie), stany zakresu (auto lub zablokowany wybrany zakres), wskaz aktywnego filtra LOW(<160Hz) lub szerokopasmowy – wymieniliśmy tu tylko najważniejsze.

Przyrząd jest zbudowany zg z IEC 61010-1 CAT III 300 V i IEC 61326 (EMC).

KEW 5020 mierzy i rejestruje napięcie do 600V (tzw. napięcie referencyjne może zawierać się w przedziale 100–500 V) i prądy od 30 do 3000 A max (w zależności od stosowanej przystawki cęgowej) z max czułością 0,1mA (na zakresie 100,0 mA) – pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla C.F. $\leq 2,5$ oraz wartości MAX/MIN/PEAK (w trybie NORMAL). Pobór prądu wynosi ok. 10 mA.

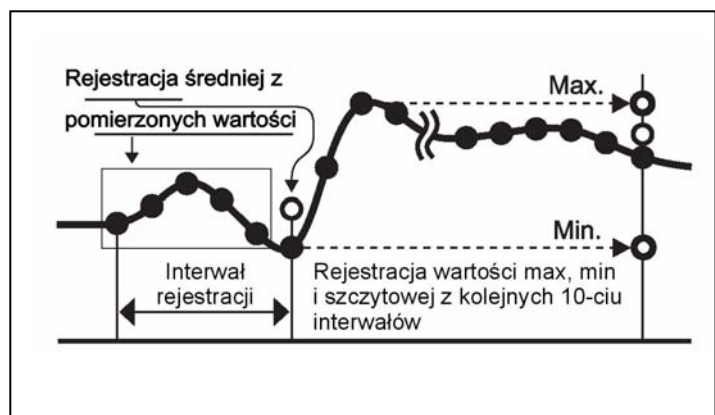
Wewnętrzne baterie zapewniają 10 dniową nieprzerwaną rejestrację natomiast opcjonalny zewnętrzny zasilacz KEW8320 (napięcie zasilania 90-264V /45-66Hz) pozwala na nieograniczoną czasowo rejestrację.

KEW5020 może pracować w czterech trybach akwizycji danych przy czym w każdym z tych trybów jest możliwość wykorzystywania funkcji filtra.

Tryb **NORMAL** umożliwia najdłuższą rejestrację prądów /napięć (60 000 próbek przy rejestracji 1-kanałowej lub 20 000 próbek przy rejestracji 3-kanałowej). Domyślnie interwał



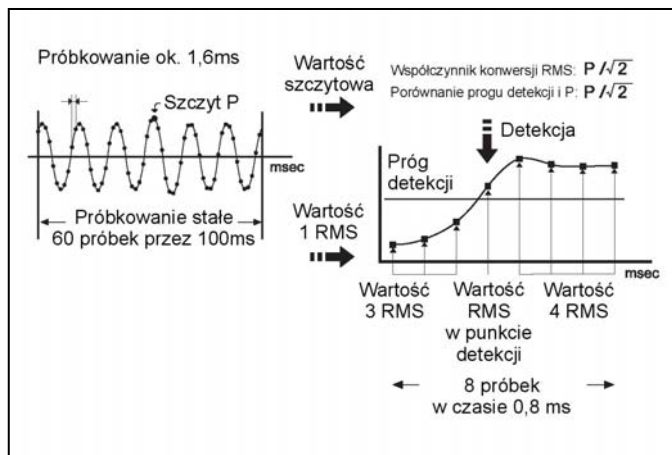
Fot. 1 Logger KEW 5020



Rys. 1 Zasada rejestracji w trybie Normal recording

rejestracji wynosi 1 min, interwały są programowalne od 1s do 60 min (15 progów). Próbkowanie wynosi 1,6ms w każdym kanale, a za każde 100ms wyliczana jest wartość średnia. Natomiast wartość MAX, MIN i PEAK (najwyższy impuls z próbek co 1,6ms) jest aktualizowana i przechowywana (**Rys.1**). Rejestrowane są: wartość średnia – z czasu zaprogramowanego interwału i co każdy interwał, natomiast wartości skuteczne i wartości MAX, MIN i PEAK (próbki wartości szczytowych przeliczone na wartość skuteczną sinusoidy) – z kolejnych 10-ciu interwałów. Wyświetlacz loggera wskazuje natomiast uśrednioną wartość skuteczną z odświeżaniem co sekundowym (z 10 ostatnich interwałów).

Tryb **TRIGGER** – w tym trybie próbkowanie wynosi również 1,6ms; porównywane są wartości impulsów (wartości szczytowe przeliczone na wartość skuteczną) z zaprogramowanym poziomem detekcji. Uruchomienie rejestracji następuje po przekroczeniu zaprogramowanego wcześniej progu detekcji napięcia (gdy napięcie impulsowo spada poniżej progu) lub prądu (gdy impuls prądowy przekracza próg). Rejestrowanych jest 8 danych punktowych w okresie ok. 0,8s (typu True RMS) – 3s przed wystąpieniem przekroczenia, w momencie

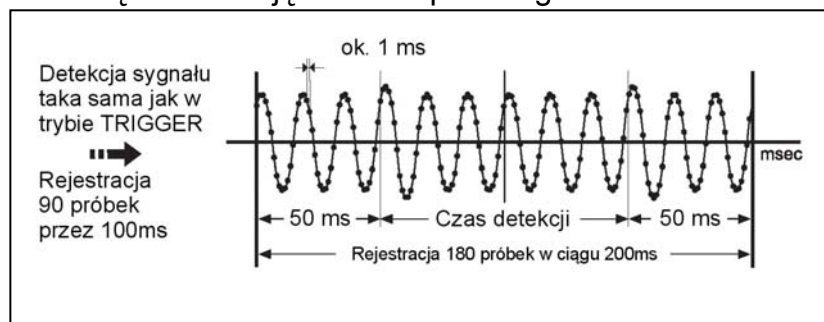


Rys. 2 Zasady rejestracji w trybie Trigger mode

wystąpienia impulsu i 4s po impulsie – wraz z czasem wystąpienia przekroczenia (**Rys.2**). Jeżeli przekroczenia progu są ciągłe, to następną detekcja nastąpi, jeżeli wartość prądu zmaleje min. 50% poniżej progu detekcji (dla napięcia wzrośnie o min 5% powyżej progu). [% zmiana progu detekcji jest odniesiona do wartości tzw. histerezy czyli różnicy pomiędzy wprowadzona wartością progu detekcji i wartością referencyjną. 50% zmniejszenie progu ponownej rejestracji prądu jest uzasadnione tym, że prądy upływowe lub rozruchowe pojawiają się nagle i o dużej wartości, w przypadku napięć fluktuacje są mniejsze, a 5% zwiększenie progu ponownej detekcji pozwala na dokładną rejestrację zmian napięcia]. Tryb ten pozwala na wykrywanie prądów rozruchowych lub zwiększonego poziomu zmian napięć/prądów.

Przy przekroczeniach progów logger uruchamia sygnalizację w postaci świecenia diod. W tym trybie może być zapisanych 4800 próbek (jeden kanał) lub 1600 próbek (3 kanały).

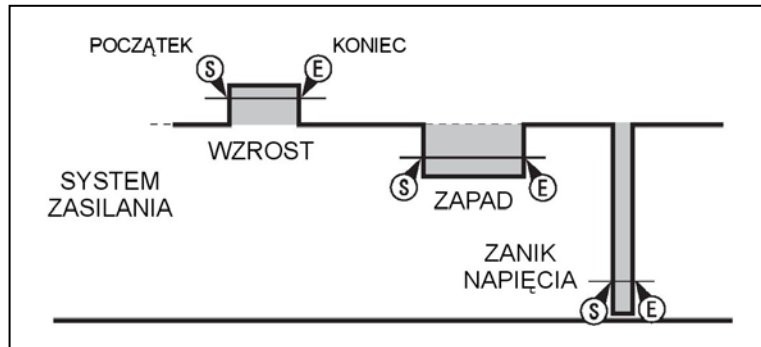
Tryb **CAPTURE** umożliwia dokładną obserwację kształtu przebiegu. Próbkowanie w tym trybie wynosi 0,55ms (1,8 kHz), analiza jest dostępna tylko na kanale CH1. Porównywana jest wartość impulsu (PEAK) jako wartość szczytowa skalkulowana na wartość skuteczną sinusoidy i próg detekcji.



Rys. 3 Zasady rejestracji w trybie Capture

Detekcja przebiegu jest uruchamiana, jeżeli impuls prądowy jest większy od progu lub następuje zapad napięcia poniżej progu detekcji (**Rys.3**). Ponadto jest wyliczana wartość skuteczna za każde 100ms. Wyświetlacz loggера wskazuje natomiast uśrednioną wartość skuteczną z odświeżaniem co sekundowym (z 10 interwałów). Oglądanie przebiegu jest możliwe tylko na PC przy wykorzystaniu oprogramowania. Jeżeli przekroczenia progu są ciągłe, to następna detekcja nastąpi dopiero, gdy wartość prądu zmaleje min. 50% poniżej progu detekcji (dla napięcia - wzrośnie o min 5% powyżej progu) - progi ponownego uruchamiania rejestracji należy rozumieć jak dla trybu Trigger. W trybie tym możemy zarejestrować 345 punktów pomiarowych.

Tryb Power Quality Analyzer umożliwia wykrywanie wzrostów, zapadów i krótkotrwałych zaników napięcia. Próbkowanie w tym trybie wynosi 0,55ms (1,8kHz). Analiza jest dostępna tylko na kanale CH1. Porównywana jest wartość impulsu (PEAK) jako wartość szczytowa skalkulowana na wartość



Rys. 4 Zapady, wzrosty, przerwy

skuteczną sinusoidy i zaprogramowany próg detekcji w okresie każdego 10ms. Natomiast wartość skuteczna jest obliczana za okres 100ms. Rejestrowane wzrosty mogą zawierać się od 100% do 200% napięcia referencyjnego, a zapady i krótkie przerwy 0% do 100% tego napięcia.

Jeżeli zostanie wykryty wzrost, zapad lub zanik napięcia, to wykryty poziom rejestrowany jest jako początkowy (Start) wraz z czasem i datą wystąpienia. Jeżeli impuls ten zanika i napięcie wraca do referencyjnej wartości to jest to rejestrowane jako E (End) z jednoczesnym zapisem czasu i daty (**Rys.4**).

W momencie przekroczenia progu detekcji rejestrowane są wartości chwilowe wraz z czasem wystąpienia w okresie 200ms (10-12 okresów sinusoidy 50/60Hz) włączając w to 50ms przed i po podstawowym okresie detekcji 100ms (90 punktów) (**Rys.4**).

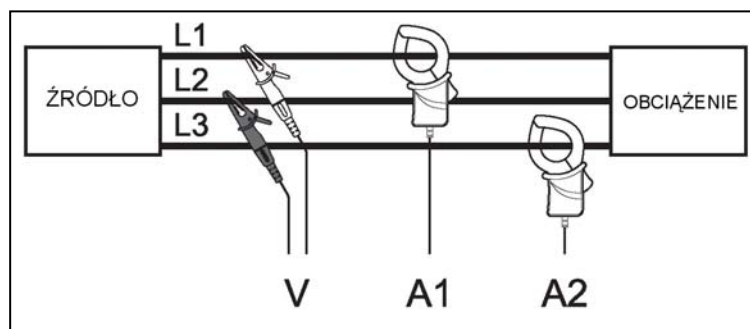
W trybie tym możemy zarejestrować 4000 punktów pomiarowych.

Uproszczone wyliczenia mocy. Przy wykorzystaniu oprogramowania możliwe jest kalkułowanie całkowitej mocy o instalacjach jedno i trójfazowych. Przykład podłączenia KEW5020 do instalacji trójfazowej 3-przewodowej pokazano na **rysunku 5**. Wzór na wyliczenie mocy w tym przypadku to:

$$P = (\sqrt{3})/2 \cdot V \cdot (A1 + A2) \cdot PF$$

Wartość współczynnika mocy (PF) należy wprowadzić osobno do oprogramowania.

Dla instalacji trójfazowej czteroprzewodowej mierzone są prądy w trzech fazach, a do wyliczeń mocy należy wprowadzić wartości napięcia i współczynnika mocy.



Rys. 5 Podłączenie do instalacji 3-fazowej i 3-przewodowej

KEW LOG soft2

Pełne wykorzystanie zarejestrowanych danych umożliwia zaawansowane i przyjazne dla użytkownika oprogramowanie KEW LOG soft2, służące także do łatwiejszej konfiguracji loggera zwłaszcza dla zaawansowanych funkcji. Do połączenia Loggera z PC jest wykorzystywane złącze USB. Pamięć jest zorganizowana w trzech bankach, co umożliwia przeprowadzenie 3 osobnych rejestracji w różnych lokalizacjach.

Oprogramowanie pozwala także na graficzne przedstawienie wzrostów, zapadów i zaników napięcia, pokazanie kształtu przebiegu zarejestrowanego w trybie Capture, uproszczone wyliczenie mocy całkowitej w instalacjach jednofazowych 2- i 3-przewodowych i trójfazowych 3- i 4-przewodowych oraz sporządzenie wykresów mocy całkowitej, sporządzanie wspólnych wykresów napięć lub prądów z wykorzystaniem przełączanego FILTRA Lo-Hi, co z kolei umożliwia analizę harmoniczną oraz dowolne przedstawianie na monitorze PC zestawionych wykresów prądów i napięć.

Przy zastosowaniu typowych koncentratorów jest możliwe stworzenie systemu loggerów mogących współpracować z jednym PC – oprogramowanie KEW LOG soft2 umożliwia automatyczne rozróżnianie poszczególnych loggerów systemu.

KEW 5020 ma bogate wyposażenie opcjonalne:

- trzy przystawki cęgowe do pomiaru prądów upływowych i prądów przemiennych: KEW8146 30A max (Φ 24max), KEW8147 70A max (Φ 40mm max) i KEW8148 100A max (Φ 68mm max) wszystkie z czułością 50mV/1A (najlepsza rozdzielczość 0,1mA),
- trzy przystawki cęgowe do pomiaru prądów przemiennych: KEW8121 100A max (Φ 24mm max), KEW8122 500A max (Φ 40mm max), KEW8123 1000A max (Φ 55mm max) z czułościami odpowiednio 5mV/A, 1mV/A i 0,5mV/A
- przystawka cęgowa KEW8129-1 „FLEXIBLE” typu cewka Rogowskiego do 3000A (Φ 150mm max) z adapterem 3-kanalowym (wersje KEW8129-2 i KEW8129 - adapter 3-kanalowy odpowiednio z dwoma lub trzema przystawkami) (**Fot 2**). (KEW8129 może współpracować też z analizatorem mocy i energii **KEW6300-01**)
- Przystawka napięciowa KEW8309 – opcjonalnie doposażona w adapter z małymi krokodylkami

KEW 5020 w zależności od potrzeb i wybranej funkcji może jednocześnie współpracować z maksimum trzema dowolnie wybranymi przystawkami.

Praktyczne aplikacje obejmują na przykład:

- Monitorowanie stanu izolacji (cztery tryby monitoringu) – przez ciągły pomiar prądów upływowych w tym:
 - wykrywanie chwilowych prądów upływowych występujących sporadycznie i praktycznie niemożliwych do wykrycia bez ciągłego monitoringu,
 - sprawdzanie



Fot. 2 Przystawka FLEXIBLE KEW8129

- nie spodziewanych zdarzeń wyłączników RCD wywoływanych prądami upływowymi; sprawdzanie czy wyłącznik RCD zadziałał prawidłowo (przy prądzie wyzwania nominalnym),
- sprawdzanie występowania harmonicznych; stosujemy dwie przestawki cęgowe (po jednej na kanał) na tej samej linii i używamy funkcji filtra górnoprzepustowego dla jednej z przystawek. Różnica wielkości prądów mierzonych w każdym z kanałów informuje o występowaniu harmonicznych; w ten sposób możemy znajdować źródło harmonicznych (oprogramowanie umożliwia przedstawienie obydwu wykresów przebiegu tych prądów na ekranie monitora)
 - Monitorowanie prądu obciążenia:
 - sprawdzanie stabilności obciążenia (np. silnika) oraz jego wpływu na powstawanie zniekształcenia prądu, poprzez wykrycie przeciążenia spowodowanego np. prądem rozruchowym lub udarowym,
 - sprawdzenie asymetrii obciążenia (w systemach trójfazowych),
 - dobieranie aparatury łączeniowej przez pomiar wartości szczytowych prądu podczas rozruchu,
 - analiza zapadów napięcia powstających przy prądach rozruchowych i wprowadzanej kompensacji tych zapadów,
 - Monitorowanie fluktuacji napięcia:
 - pomiar i rejestracja napięcia referencyjnego oraz zapadów, wzrostów i krótkotrwałych zaników,
 - lokalizacja źródeł zapadów napięcia powstających np. podczas pracy silników dużej mocy w przemyśle dzięki możliwości obserwowania (rejestracji) takich anomalii jak: wykrycie zapadu napięcia i jednoczesny stabilny pobór prądu czy wykrycie zapadu napięcia i jednocześnie zwiększony pobór prądu,
 - sprawdzenie przyczyn nieuzasadnionych zatrzymań/wyłączeń urządzeń przemysłowych dużej mocy (np. robotów spawalniczych, maszyn mechanicznych z napędem elektrycznym dużej mocy) wywoływanych nieprawidłowymi fluktuacjami napięcia.

Logger KEW5020 ma wszechstronne zastosowanie; jest przydatny do monitorowania instalacji energetycznych zarówno w przemyśle jak i w budownictwie. Dystrybutorem KEW 5020 i innej aparatury pomiarowej firmy KYORITSU w Polsce jest **BIALL Sp. z o.o.** z Gdańska.