

# ELSPEC G4000 BLACKBOX

**Cyfrowy rejestrator anomalii**  
**Analizator jakości energii klasy A**  
**Miernik mocy**



# ELSPEC

Przyszłość pomiaru jakości energii

- Zdolność rejestracji wszystkich parametrów jakości energii z okresu ponad 1 roku
- Szybkie diagnozowanie przyczyn wystąpienia zakłóceń
- Oszczędność czasu oraz kosztów
- Detekcja wadliwego działania urządzeń w celu zmniejszenia późniejszych strat i prewencyjnego serwisowania

P  
o  
w  
e  
r  
Q  
u  
a  
l  
i  
t  
y  
S  
o  
l  
u  
t  
i  
o  
n  
s



## ELSPEC G4000 Blackbox

to analizator jakości energii całkowicie nowej generacji, umożliwiający dokładną detekcję oraz odseparowanie interesujących nas wyników w celu poprawienia jakości obsługi sieci elektroenergetycznych.

Rejestrowane dane są kompresowane za pomocą opatentowanego algorytmu PQZIP i przechowywane w pamięci urządzenia. Pozwala to na zachowanie wszystkich zarejestrowanych parametrów sieci energetycznej z częstotliwością do 1024 próbek/cykl w okresie ponad jednego roku. Nie ma więc potrzeby ustalania progów, wartości wyzwalających oraz parametrów rejestracji. BLACKBOX G4000 rejestruje i wylicza wartości skuteczne, harmoniczne oraz wszystkie wymagane parametry z przebiegów w POST PROCESSING. Całkowita liczba parametrów jest praktycznie nieograniczona.

Unikalny algorytm synchronizacji zapewnia, że zarejestrowane dane z kilku urządzeń są synchronizowane i wyświetlane w tej samej skali z rozdzielczością 0.1ms. W rezultacie każde zaistniałe zdarzenie może być poddane analizie przyczynowej.

### Scenariusze działania:

Analizator G4000 BLACKBOX jest tak zaprojektowany aby użytkownik uzyskał urządzenie, które odpowiada najbardziej jego wymaganiom, kładąc nacisk na zoptymalizowanie działań pod kątem wymagań użytkownika:

**TRADYCYJNY:** System (urządzenia, infrastruktura, komputery, oprogramowanie oraz wyniki danych) jest zarządzany przez użytkownika.

**SERWIS:** Zarejestrowane dane są przekazywane przez Internet lub/i sieci komórkowe do serwerów ELSPEC, gdzie są zarządzane i przechowywane. Poprzez prostą aplikację użytkownik ma dostęp do danych przez internet. Analiza zarejestrowanych danych może być dokonana przez użytkownika jak również przez podmioty trzecie.

**BLACKBOX:** Analizator jest instalowany bez komunikacji – dane są dostępne na żądanie. Ten scenariusz jest stosowany w oddalonych lokalizacjach oraz gdy zarządzający sprzętem chce sprawdzić historię zdarzeń.

### Unikalne funkcje:

#### Dokładny pomiar cyklu/cykli

Norma PN EN 61000-4-30 wymaga uśredniania co każde 200ms (10/12 cykli przy 50/60Hz). Choć pozwala to na zwiększenie dokładności oraz pomiar inter- oraz sub- harmonicznym to jednak sprawia, iż pojawia się krytyczny problem w czasie analizy szybkich zjawisk takich jak: rozruch silników, spawanie, powtórne załączanie wyłączników. ELSPEC G4000 BLACKBOX jest jedynym analizatorem, który stosuje FFT przy każdym cyklu dla pomiarów zgodnych z PN EN 61000-4-30 (Klasa A) oraz dla pomiarów cykl/cykl w tym samym czasie.

#### Rejestracja anomalii

Pełna skala odczytu aż do 54xVn oraz 50xIn (PT lub CT) z rozdzielczością 0.1% dla normalnej oraz rozszerzonej skali umożliwiają precyzyjną analizę anomalii.

#### Równoczesna praca przetworników A/D

Zastosowanie 12 przetworników A/D pracujących równolegle, każdy z próbkowaniem max 250 000 próbek/s zapewnia nieporównywalną z innymi urządzeniami dokładność a także uniknięcie opóźnień między kanałowych.

#### Wbudowany czujnik temperatury

Zastosowanie dwóch wbudowanych czujników temperatury zapewnia dokładne odczyty niezależnie od temperatury środowiska pracy.

#### Rozbudowana analiza Flicker (migotanie)

Norma PN EN 61000-4-15 wyznacza dwa okresy analizy zjawiska migotania: krótkookresową 10min (PST) oraz długookresową 2h (PLT). Zmienność różnych procesów podczas 10min analizy migotania powoduje, iż analiza ta jest utrudniona. W analizatorach G4000 BLACKBOX został rozbudowany algorytm analizy migotania. Pozwala to na analizę zjawiska flickerów z rozdzielczością: 2s, 10s oraz 1min – ułatwiając podejmowanie decyzji.

#### Synchronizacja czasu

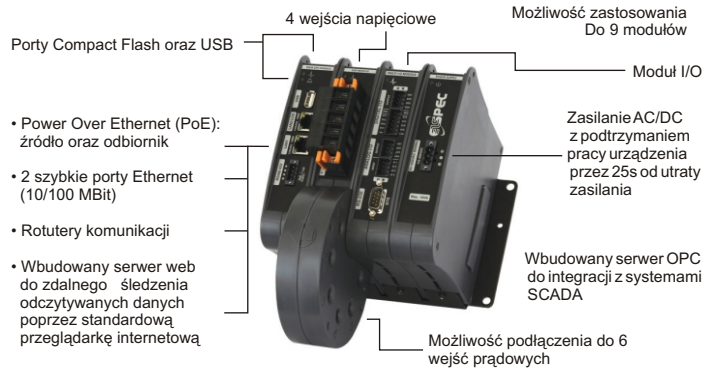
Analizator G4000 BLACKBOX wyposażony został system synchronizacji czasu poprzez sieć LAN. Pozwala to na uzyskanie 0.1ms synchronizacji bez konieczności stosowania modułu GPS. Moduł GPS jest również dostępny a osiągnięty poziom synchronizacji wynosi również 0.1ms. Zróżnicowane metody: LAN, GPS oraz internetowych serwerów czasu jest spożytkowane do dokładniejszej synchronizacji czasu.

#### Dokładana analiza harmonicznym

Analizator G4000 BLACKBOX mierzy zawartość subharmonicznym oraz interharmonicznym z krokiem 5Hz począwszy od prądu stałego do 1275Hz (razem z 256 wartościami). Ta funkcjonalność jest rozstrzygająca nie tylko dla oceny ale również pozwala na dogłębną analizę zewnętrznych zakłóceń wpływających takich jak transmisja danych przez sieć elektroenergetyczną. Może być również zastosowana przez oceny subharmonicznym oraz interharmonicznym wytwarzanych przez silniki w momencie ich uruchamiania.

#### Łączność

Analizator G4000 BLACKBOX jest wyposażony w wbudowany serwer zapewniający jednolitą i natychmiastową łączność z aplikacjami opartymi na standardzie OPC. Jest on wygodniejszy niż np. protokół ModBUS (również na wyposażeniu) ponieważ nie wymaga specjalistycznego oprogramowania lub tabel danych przed integracją z innymi aplikacjami. Analizator zaprojektowany został do współpracy zgodnie z systemem SCADA.



### Pomiary:

- dwa pracujące równolegle silniki przeliczeniowe: PN-EN 61000 4-30 Klasa A oraz cykl po cyklu, z pomiarem do 511 harmonicznym
- Odczyt dla pełnej skali 8000V/50A przy wysokiej rozdzielczości
- Obserwacja zjawiska migotania (flickering) w czasie rzeczywistym w okresach: 2, 10, 60s
- Okresowe zachowywanie 4 kwadrantów energii (czynnej oraz biernej) dla wszystkich 16 parametrów
- Szczegółowa analiza inter – oraz subharmonicznym.

### Zastosowanie:

G4000 BLACKBOX został zaprojektowany biorąc pod uwagę potrzeby i wymagania zastosowań przemysłowych, użytkowych takich jak:

- Wytwarzanie energii elektrycznej
- Przesyłanie i dystrybucja energii elektrycznej
- Administracja i zarządzanie energią elektryczną
- Infrastruktura związana z dystrybucją wody, banki danych, szpitale, transport i telekomunikacja
- Budynki rządowe, użyteczności publicznej, centra handlowe, uczelnie.
- Zintegrowane sieci elektryczne

### Komunikacja zewnętrzna

Architektura komunikacji LAN pozwala na połączenie kilku urządzeń poprzez jakikolwiek router ethernetowy. Analizator G4000 BLACKBOX jest przystosowany do komunikacji: GPRS, EDGE, UMTS, ISDN, WiFi, ADSL, dial-up poprzez zastosowanie zewnętrznych modułów komunikacji za pośrednictwem LAN.

### Zasilanie

#### Ride Through

Wbudowany zestaw kondensatorów pozwala na podtrzymanie zasilania analizatora na czas 25s bez konieczności zastosowanie dodatkowego źródła zasilania lub baterii. Funkcja ta jest przydatna w momencie zakłóceń działania układu.

### Power over Ethernet

Power over Ethernet (PoE) to technologia przesyłu energii do urządzeń za pośrednictwem okablowania ethernetowego bez przerywania transmisji danych. PoE może być stosowana np.. gdy obserwujemy rejestrowane wartości tylko za pomocą kabla LAN lub w przypadku podłączenia urządzenia UPS zapewniającego podtrzymanie zasilania dla analizatora BLACKBOX. Przy 1 porcie wejściowym i 1 porcie wyjściowym G4000 BLACKBOX może być zasilany poprzez PoE a także może zapewniać zasilania dla innych urządzeń peryferyjnych.

### PQSCADA Pakiet zarządzania jakością energii (Enterprise edition)

Proces rozwiązywania problemów z jakością energii może zostać uproszczony dzięki wykorzystaniu innowacyjnego oprogramowania do analizy PQSCADA. Przyjazne użytkownikowi oprogramowanie PQSCADA zostało zoptymalizowane tak, aby zapewnić jak najbardziej wydajne, efektywne i prawidłowe rozwiązanie problemów z jakością energii. Dostępna konfiguracja, kontrola, monitoring, porównywanie i analiza zsynchronizowanych w czasie danych rejestrowanych w sposób ciągły przez dowolną liczbę urządzeń EG4K BLACKBOX w sieci i pomiędzy nimi.

**Szybkie wydobywanie** danych ze skompresowanej bazy PQZIP, na bazie zdefiniowanych przez użytkownika odstępów czasowych wykorzystując szeroki zakres metod komunikacyjnych

**Stan w czasie rzeczywistym** zapewnia podsumowanie wszystkich urządzeń z ich pełnym stanem pojedynczym kliknięciem myszy

**Kompleksowe powiadomienia i alarmy:** konfigurowalne wyzwalane przez zdarzenia alarmy są natychmiastowo wysyłane w czasie rzeczywistym przez email lub sms

**Dostosowane raporty** generowane manualnie lub automatycznie pomagają w utrzymaniu wszystkich zdarzeń w sieci. Wybór dowolnego pożądanego parametru jakości energii w żądanym okresie czasu zapewnia przejrzysty graficznie i tekstowo podgląd sieci elektrycznej. Raporty z wielu urządzeń umożliwiają porównanie wybranych parametrów zarejestrowanych przez różne urządzenia EG4K BLACKBOX.

### PQSCADA Investigator

Dzięki efektywnemu przetwarzaniu ogromnych ilości zarejestrowanych danych, PQSCADA Investigator zapewnia natychmiastowy, zrozumiały obraz wszystkiego co się dzieje w sieci. Wszystkie wybrane parametry z jednego lub wielu punktów pomiarowych są przedstawione na jednej zsynchronizowanej osi czasu, oferując operatorowi natychmiastowy i przejrzysty obraz wszystkich parametrów w sieci w wyznaczonym okresie czasu.

#### Przybliżenie/Oddalenie

Przeglądaj dane w dowolnej rozdzielczości, powiększając od informacji z całego roku do pojedynczych milisekund. Identyfikuj źródło zaburzeń oraz przebieg ich propagacji.

#### Eksport

Wykresy i dane (Przebiegi, Energia, RMS, V/I, THD, Częstotliwość, Temperatura i więcej) mogą zostać wyeksportowane do wielu formatów, między innymi: Microsoft Excel, Metafile oraz format PQDIF.

#### Wybór czasu

Pozwala użytkownikowi przesuwając się w czasie, wychwycić każdą anomalię w sieci. Informacje, które mogłyby zostać zignorowane w analizie opartej na zdarzeniach, są przedstawione przez PQSCADA Investigator na jednej, przejrzystej i wybieralnej osi czasu.

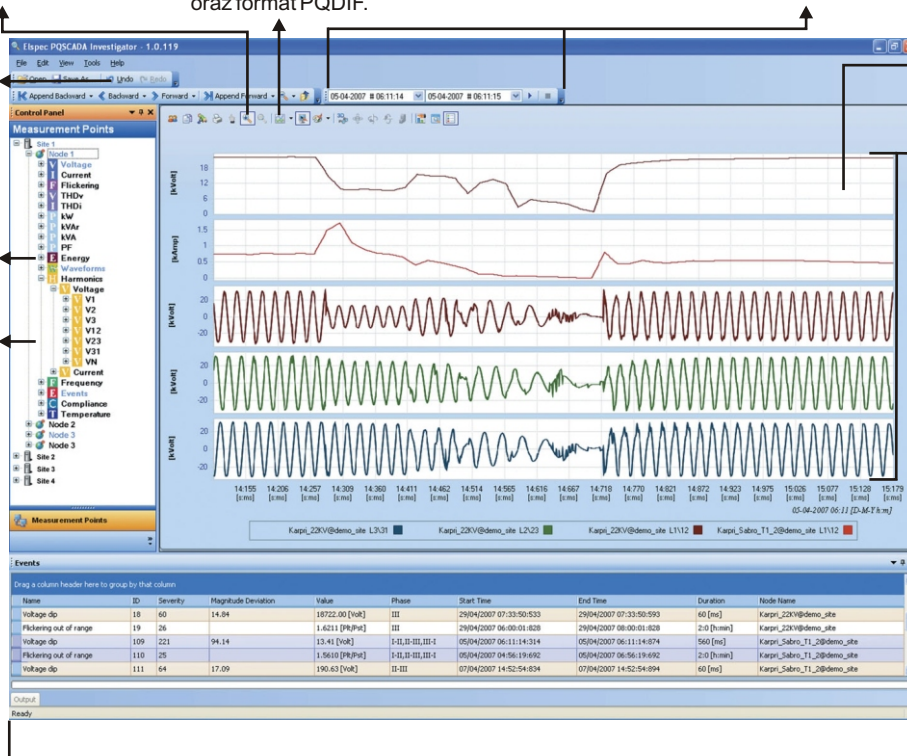
#### Cofnij i Ponów

Cofa i ponawia wszystkie operacje takie jak wybór, powiększenie i dostosowywanie.

#### Hierarchiczny podgląd nieskończonej liczby urządzeń.

#### Wybór dowolnego parametru

Obliczone w procesie przetwarzania, wybierz i dodaj dowolny, pożądaný parametr (przebieg, Energia, RMS, V / I, THD, Częstotliwość, Temperatura i więcej) podczas procesu analizy. Parametry pomiaru w różnych kolorach z różnych urządzeń mogą być wyświetlane i przesuwane z jednej osi na drugą, sprawiając że wykrycie zdarzeń i ich propagacji staje się łatwym zadaniem.



#### Dostosowywane osie

#### Wykres max/min (High-Low)

Aby zapewnić równomierny rzut oka na monitoring krótszych cykli w skali roku, wykres jest w stylu max/min (high - low). Każdy piksel szerokości ekranu odpowiada okresowi (12 godz na piksel w rozdzielczości 800x600).

Aplikacja rysuje linie od najniższych do najwyższej wartości w czasie tego okresu. W ten sposób, pojedynczy cykl spadku napięcia może być monitorowany na skali rocznej.

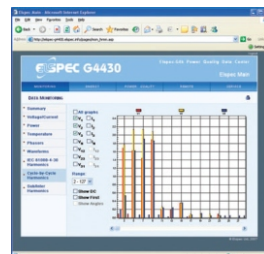
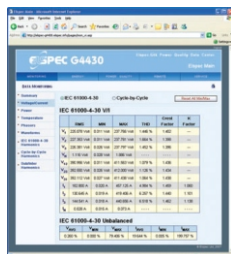
#### Wybrane zdarzenia i ich nasilenie

Zamiast ograniczać możliwości miernika ustawieniem wyzwalania i wartości progowych, dostępne jest dostosowywanie warunków przez użytkownika, który może wybrać, sortować i definiować zdarzenia oparte na warunkach, wyzwalaczach i wartościach progowych po zakończeniu pełnej rejestracji danych. Po pełnej rejestracji danych, można przechowywać je nienaruszone dla sortowania by sprostać przyszłym normom i standardom.

### Kompleksowy serwer Web dla lokalnego i zdalnego monitoringu w czasie rzeczywistym

Zintegrowany serwer Web w urządzeniu EG4K BLACKBOX pozwala na bezpośredni i kompleksowy monitoring w czasie rzeczywistym i kontrolę nad każdym urządzeniem podłączonym do sieci.

- Intuicyjne i łatwe w obsłudze graficzne ekrany Web
- Osiągalne z dowolnej lokalizacji - żadna instalacja nie jest wymagana
- Monitoring, zarządzanie i analiza danych sieci może zostać zrealizowane wykorzystując przeglądarkę internetową
- 3 - poziomowa kontrola uprawnień użytkownika i protokoły kryptograficzne
- Emulacja zdalnego ekranu Elspec G4100



## Ograniczenia rejestracji w zależności od progu

Obecnie oferowane mierniki z rejestracją wyzwalaną zdarzeniem odznaczają się 4 zasadniczymi wadami, ograniczającymi dokładność analizy przyczynowej zdarzeń. Różne ogólnościowe statystyki wykazują, że znaczny procent wszystkich błędów w analizie przyczynowej zdarzeń ma miejsce głównie z 4 powodów:

Wcześniej ustawione progi – podstawową kwestią predefiniowanych wartości wyzwalających jest odpowiednie przeanalizowanie możliwych zdarzeń w sieci i ustalenie odpowiednich progów wyzwalających, aby precyzyjnie zarejestrować konkretne zdarzenia. W wielu przypadkach, dane podczas anomalii zasilania nie zostają zachowane, co spowodowane jest błędnym ustawieniem parametrów wyzwolenia rejestracji lub brakiem wolnej pamięci do zapisu.

Wybór parametrów – oszczędzanie pamięci zapisu wymaga wyboru, które parametry zasilania mają być rejestrowane lub, co ważniejsze, które mają być ignorowane. Niestety nieprawidłowe parametry są zazwyczaj ustawiane i zmieniane w oparciu o nieudaną analizę zdarzeniową prowadzoną na chybił trafił. Dobór parametrów pozwalających na prawidłowe zarejestrowanie zdarzenia mającego miejsce jako ostatnie nie zapewni prawidłowej rejestracji nowego zdarzenia.

Aby oszczędzić pamięć zapisu część mierników sugeruje wybór niższej niż maksymalna możliwa dla miernika rozdzielczość próbkowania w danym cyklu. Może to spowodować przypadkowe pominięcie wystąpienia stanów przejściowych lub harmonicznym wyższego rzędu.

Monitorowanie wielu punktów jednocześnie jest niezbędne do analizy kolejności zdarzeń. Dokładna synchronizacja czasu wymagana jest dla zarejestrowania zdarzenia we wszystkich punktach jednocześnie. Niektóre mierniki nie oferują takiej możliwości. Ponadto, niezależnie od wartości wyzwalających, wszystkie monitorowane punkty muszą być analizowane jednocześnie, aby prawidłowo ocenić źródło oraz kolejność zdarzeń. Może to pozwolić na określenie sposobu zapobieżenia wystąpieniu takich zdarzeń w przyszłości.

## Analiza Przypadku

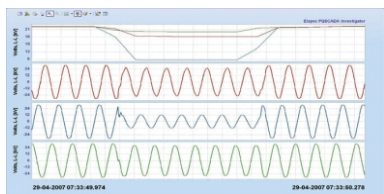
### Realizacja Pełnej Analizy Jakości Energii

Zdolność prowadzenia prawidłowej analizy osiągnięta została dzięki 4 głównym cechom:

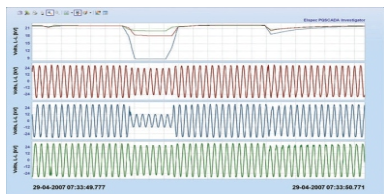
1. Ciągła rejestracja
2. Rejestracja wszystkich parametrów
3. Wysokie próbkowanie i współczynnik zapisu
4. Wielopunktowa synchronizacja zapisów

### 1. Ciągła rejestracja

Zalety ciągłej rejestracji względem łatwości obsługi oraz eliminacją źle dobranych wartości wyzwalających, są oczywiste. Poniższy przykład ukazuje przypadek, gdzie bez ciągłej rejestracji analiza nie byłaby możliwa.



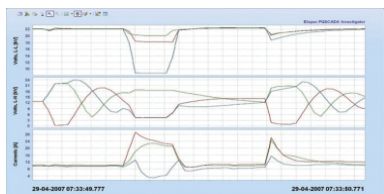
Rysunek po lewej ukazuje zdarzenie zarejestrowane przy użyciu wspólnych ustawień post-triggera. Spadek napięcia w każdej fazie oraz jego czasowy przebieg można łatwo zaobserwować. Podczas, gdy jednoznacznie można określić, że wystąpił spadek wartości napięcia do 60% wartości znamionowej, to nie ma żadnej możliwości określenia przyczyn wystąpienia anomalii – nie określimy kto jest odpowiedzialny za to zdarzenie, a zatem nie dowiemy się kto powinien pokryć koszty uszkodzeń oraz w jaki sposób można zapobiec powstaniu kolejnego takiego zdarzenia w przyszłości.



Wyświetlenie szerszego okna czasowego pokaże zdarzenie poprzedzające omawiany wyżej spadek, przy czym to co działo się wcześniej nie zostałyby zarejestrowane przy użyciu standardowego 10% progu. Ukazany jest także przebieg po wystąpieniu zdarzenia. Kierując się logiką można dojść do wniosku, że zdarzenia te łączą się w jakiś sposób, jednakże nic ponad to.



Dodając przebieg napięć fazowych przy użyciu unikalnej funkcji ciągłej rejestracji analizatora EG4K BLACKBOX, można zaobserwować dwa zdarzenia występujące po sobie. Zwarcie doziemne fazy A skutkuje wzrostem napięcia w fazie B. Powoduje to kolejne zwarcie doziemne. Wstępnie „zidentyfikowane” zdarzenie nie było zdarzeniem samym w sobie, ale wynikiem innych zdarzeń.



Dodając do analizy obraz prądów, ostatnie zdarzenie może być lepiej wytłumaczone: spadek napięcia spowodowany był jednoczesnym dołączeniem obciążenia.

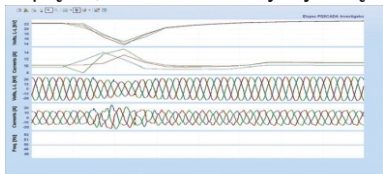
Zdarzenia jak powyżej mogą być poprawnie przeanalizowane tylko w przypadku, gdy w sposób ciągle rejestrowane są jednocześnie przez kilka sekund napięcia międzyprzewodowe, fazowe oraz prądy.

## 2. Rejestracja parametrów

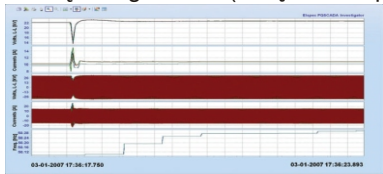
W oparciu o ogólne praktyki, większość mierników i analizatorów energii umożliwia rejestrację przebiegów trzech napięć międzyfazowych, trzech prądów oraz niektórych pozostałych parametrów.

EG4K BLACKBOX rejestruje wszystkie parametry w sieciach elektrycznych włączając napięcia fazowe, częstotliwości, harmoniczne, pomiar migotania światła i wiele innych. Następująca przeprowadzona analiza procesów najlepiej obrazuje konieczność rejestracji wszystkich parametrów w celu eliminacji ukrytych problemów. Rejestracja parametrów w oparciu o wartości progowe może prowadzić do błędnych wyników analiz:

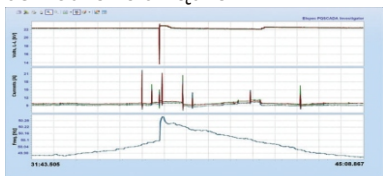
Ogólną procedurą przy analizie zapadu napięcia jest obserwacja prądu podczas występowania zapadu: jeżeli wartość prądu wzrasta to wartość napięcia się zmniejsza, a jeżeli wartość prądu się zmniejsza, zwiększa się wartość napięcia. Następujące zdarzenie przedstawia zapad napięcia, któremu towarzyszy zwiększenie wartości prądu.



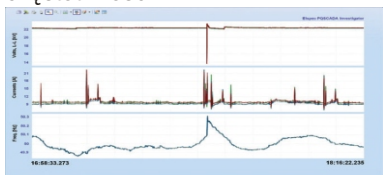
Na podstawie powiększenia przebiegu, 2 sekundy po wystąpieniu zdarzenia, można zaobserwować że wartość częstotliwości uległa zmianie z 50,1 na 50,3Hz. Częstotliwość jest wskaźnikiem zbilansowania energii pomiędzy wytwarzaniem a zapotrzebowaniem. Taki znaczny przyrost wartości częstotliwości oznacza, że albo zwiększone zostało wytwarzanie energii albo, co bardziej prawdopodobne, zmniejszyło się zapotrzebowanie na energię prowadząc do innych wniosków niż wskazywanie jako przyczynę zewnętrznego źródła (urządzenie – przyrost prądu)



Kolejne powiększenie przebiegów w większej 15-minutowej skali wskazuje obecność pików prądowych przed wystąpieniem zdarzenia, co może prowadzić do wniosków wskazujących na piki prądowe będące źródłem większego uszkodzenia urządzeń.

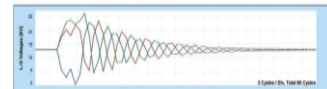
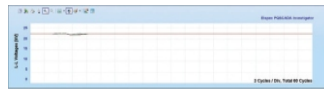


Ostatecznie, obserwując przebieg wszystkich 250,000 okresów rejestracji przebiegów z liczbą próbek przekraczających 1 miliard, można zauważyć, że występujące piki na przebiegach prądu są typowe dla tej sieci, a spadek napięcia wystąpił po stronie urządzenia, poprzedzony przez wiele załączeń obciążenia w sieci powodując wzrost wartości częstotliwości.



Zdarzenia tego typu mogą zostać poprawnie przeanalizowane wyłącznie przy użyciu miernika zdolnego do rejestracji każdego okresu, włączając w to częstotliwość w minimalnym, kilkusekundowym okresie czasu (dłużej niż zostało pokazane powyżej).

Następujący wykres przedstawia zwarcie pomiędzy niebieską fazą a uziemieniem. Można zauważyć drobne zmiany na przebiegu napięcia międzyfazowego, jednak zbyt małe aby zostały zarejestrowane jako zdarzenie (podczas gdy wykrywany standardowo jest próg 10%, zapad napięcia był mniejszy niż 2%). Alarmujące jest to, że potencjalnie szkodzące zdarzenie nie zostanie nawet zarejestrowane, nie wspominając tego że nie zostanie nigdy przeanalizowane. Uszkodzenie spowodowane tym zdarzeniem może wpłynąć na dowolny element wyposażenia elektrycznego podłączony do sieci, dopóki będzie podlegał przepięciu napięcia fazowego.



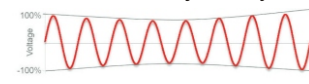
Zdarzenia tego typu mogą zostać poprawnie przeanalizowane jedynie przy użyciu miernika zdolnego do rejestracji napięć fazowych jak i międzyfazowych (przewodowych).

### 3. Wysoka częstotliwość próbkowania i rejestracji

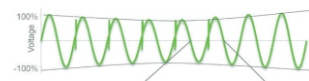
Rola wysokiej częstotliwości próbkowania została opisana za pomocą wykresu po prawej stronie, pokazującym to samo zdarzenie przy 64 (górze) próbek na okres oraz 1024 (dół) próbek na okres. Próbkowanie na górnym wykresie zakwalifikowałoby dane zdarzenie jako spadek napięcia. Jednak przy 1024 próbkach na okres, staje się oczywiste że występujący spadek napięcia jest stanem przejściowym.

EG4K BLACKBOX próbkuje z częstotliwością do 1024 próbek na okres i przechowuje wszystkie próbki do dokładnej analizy.

#### 64 próbki na cykl



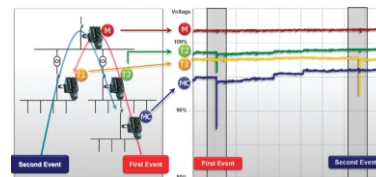
#### 1024 próbki na cykl



Zdarzenia tego typu mogą zostać przeanalizowane jedynie za pomocą rejestracji (nie tylko monitoringu) przebiegu przy wysokiej częstotliwości próbkowania.

### 4. Wielopunktowa rejestracja z synchronizacją czasu

Analiza rozprzestrzeniania zdarzeń wymaga zwykle zastosowania wielu punktów pomiarowych. Prawidłowa analiza jest możliwa wtedy, gdy wszystkie mierniki będą dokładnie zsynchronizowane w czasie najlepiej z dokładnością do jednej próbki oraz gdy wszystkie dane zostaną zarejestrowane przez wszystkie mierniki, niezależnie czy odczyty znajdowały się powyżej/poniżej pewnej wartości.



Wykres powyżej przedstawia elektryczną sieć z powtarzającymi się awariami. Analiza poziomów napięć wskazuje na to, że pierwsze zdarzenie pochodzi od niższej gałęzi, od umieszczonego z prawej strony MCC, które rozprzestrzenia się w górę systemu oraz do transformatora T1 na niższej gałęzi. Drugie zdarzenie wystąpiło w dokładnie odwrotnym kierunku. Oba zdarzenia pozostawały nieujawnione i były postrzegane jako jedno zdarzenie gdy sieć była monitorowana jedynie u źródła.



Dokładna synchronizacja czasu pozwala dokonać analizy rozprzestrzeniania zdarzeń w oparciu o przesunięcia czasowe na wykresie.

Zdarzenia tego typu mogą zostać przeanalizowane jedynie przy użyciu wielu mierników, zsynchronizowanych w czasie, rejestrujących wszystkie dane nawet w momentach postrzeganych jako brak zdarzeń.

## Monitoring lokalny i zdalny w czasie rzeczywistym

EG4K BLACKBOX może być obsługiwany zarówno lokalnie jak i również zdalnie wykorzystując zintegrowany interfejs serwera sieci Web lub Elspec G4100 Ekran Zdalny.

ELSPEC G4100 prezentuje nową generację w wymianie informacji w sieci zasilania.

Wykorzystując komunikację opartą na IP istnieje możliwość wysyłania na duże odległości rozmaitych konfiguracji ustawień. Korzystając z infrastruktury Ethernet, EG4100 może monitorować wiele urządzeń EG4K BLACKBOX podłączonych do sieci zdalnie lub bezpośrednio.

Ekran Elspec G4100 pozwala zachować pełną kontrolę nad wszystkimi analizatorami umożliwiając technikom i operatorom pełną konfigurację i obsługę każdego analizatora w sieci.



## Sposoby komunikacji

Elspec zapewnia wsparcie dla dynamicznych adresów IP, co ułatwia realizację sposobów komunikacji.

- Direct LAN / Internet
- Sieci komórkowe (GPRS, EDGE, UMTS)
- Dial-up Modem/Router
- ISDN Modem/Router
- DSL Modem/Router
- WIFI Router

## Karta pamięci (CF) oraz rozszerzenie USB

Porty rozszerzeń zostały zaprojektowane tak, aby obsługiwać urządzenia przenośne takie jak: Pendrive, Bluetooth lub inne karty rozszerzeń CF.

## Elspec G4150 Przenośne Laboratorium do analizy

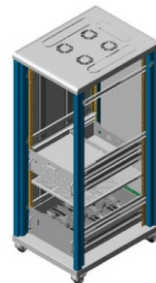
Rozwinięcie monitoringu i analizy w czasie rzeczywistym przez przedstawienie w pełni wyposażonej platformy umożliwiającej lokalne lub zdalne monitorowanie graficzne wszystkich występujących urządzeń oraz interaktywną analizę wszystkich zarejestrowanych danych.

- Monitoring i obsługa urządzeń oparta na sieci Web
- Zintegrowany program do analizy danych PQSCADA
- Technologia mobilna Windows
- Połączenie Ethernet 10/100
- Komunikacja bezprzewodowa
- GPRS
- SATA HDD 80/100/120 GB
- USB
- Bluetooth
- Kolorowy ekran dotykowy LCD
- Funkcjonalność tabletu PC



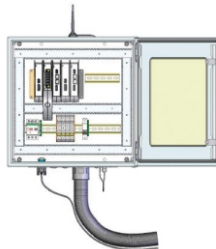
## Przeznaczenie do montażu w szafach rozdzielczych 19" dla analizy zwarec

Do 48 kanałów analogowych (24 napięcia i 24 prądy) oraz 48 kanałów cyfrowych przy montażu w szafach 6U 19" lub +336 kanałów w pełnej wysokości szafy z opcjonalnym ekranem lokalnym.



## Instalacja na zewnątrz

Stopień ochrony IP65 wymagany dla instalacji przeprowadzanych na zewnątrz w różnych konfiguracjach (telefonii komórkowej, komunikacji bezprzewodowej, Ekran lokalny, Wejścia/Wyjścia I/O).



## Moduł rozszerzeń Multi I/O

Moduł rozszerzeń Multi I/O zwiększa możliwości monitoringu urządzenia EG4K BLACKBOX za pomocą dodatkowych portów I/O cyfrowych i analogowych.

- Gromadzenie danych
- Nadzorowanie temperatur, poziomów i statusów
- Synchroniczny odczyt sygnałów wejść pochodzących z wyjść zmiennych źródeł (zawiera TOU)
- Określenie statusu łączników, przełączników zabezpieczających, wyłączników itp.
- Warunkowa obsługa i kontrola urządzeń oraz wyposażenia sprzęgnięta z sygnałami cyfrowymi

Moduł rozszerzeń EG4K BLACKBOX Multi I/O posiada unikalną zaletę szybkich czasów próbkowania portów I/O oraz kompresję metodą zbliżoną do użytej przy rejestracji ciągłej.

Pełny, zarejestrowany w wysokiej rozdzielczości przebieg jest zsynchronizowany bez przerw z zarejestrowanymi sygnałami I/O.

Optymalna konfiguracja każdego modułu Multi I/O zawiera:

- 8x Wejścia cyfrowe
- 4x Wyjścia cyfrowe
- 3x Przełącznik (Form C Relay)
- 4x Wyjścia analogowe (4-20mA)
- 4x Wejścia analogowe (4-20mA)
- Wejście IRIG-B
- Porty RS-232

EG4K BLACKBOX umożliwia rozszerzenie do 6 modułów wejść/wyjść I/O.



## GPS (Global Positioning System)

Technologia GPS wykorzystuje satelity celem uzyskania dokładnej lokalizacji oraz czasu i daty.

Jako uzupełnienie dla unikalnego algorytmu synchronizacji należy dodać, że karta CF GPS może zostać stosowana używając portu rozszerzeń CF. Moduł rozszerzeń Multi I/O obsługuje połączenie IRIG-B.

## Edycja przenośna - ELSPEC G4500 (w produkcji od 2008)

- Swoboda konfiguracji – brak potrzeby stosowania wartości progowych, automatyczne programowanie
- CTratio – po prostu naciśnij przycisk aby rozpocząć rejestrację
- 12 kanałów - 4 Napięcia AC, 4 Prądy AC, 1 Napięcie różnicowe DC, 1 Prąd AC/DC, 2 temperatury
- Umożliwia korekcje kierunku wirowania faz po wykonaniu pomiaru.
- Zintegrowane WiFi 802.11b/g oraz 3x10/100MB Ethernet z wewnętrznym routerem
- Opcjonalna komunikacja telefonią komórkową (GPRS/3G) oraz synchronizacja GPS
- 2 godziny działania wewnętrznego akumulatora
- 8x Wejść cyfrowych rejestrowanych w sposób ciągły z rozdzielczością 1 ms dla analizy stanów logicznych



## DANE:

Pomiar w czasie rzeczywistym	Elspec G4410 BLACK BOX	Elspec G4420 BLACKBOX	Elspec G4430 BLACKBOX
Napięcie/Prąd: na fazę, średnio, niezbalansowanie	+	+	+
Moc: czynna, bierna, pozorna, $\cos \varphi$	+	+	+
Częstotliwość	+	+	+
Energia: dwukierunkowo, import, export, net. total	+	+	+
Zapotrzebowanie: okno, okno przesuwne	+	+	+
Próbkowanie: max ilość próbek/cykl	256	512	1024
Harmoniczne (pojedyncze, parzyste, nieparzyste, całkowite) aż do	127	255	511
Interharmoniczne, Subharmoniczne			+
Cykl po cyklu, RMS, częstotliwość i harmoniczne		+	+
Pomiar podczas przekroczenia zakresów	X2	X10	X10
Kształt fali oraz rejestracja anomalii, liczba bitów przetwornika A/D	12 bit	16/20* bit	16/20* bit
Rejestracja szybkich zmian w podcyklach	+	+	+
<b>Rejestracja danych oraz kształtu przebiegów</b>			
Kompresja danych PQZIP przy rejestracji cykl po cyklu	+	+	+
Rejestracja zdarzeń	+	+	+
Rejestracja kształtu przebiegu	+	+	+
Rejestracja MIN/MAX wszystkich parametrów	+	+	+
Znacznik czasu, rozdzielczość w ms	0.001	0.001	0.001
Standardowa dokładność synchronizacji (ms)	0.1	0.1	0.1
Pamięć wewnętrzna	64MB	2048MB	8192MB
Limit dla ciągłej rejestracji danych oraz przebiegów	1 dzień	1 miesiąc	nielimitowana
Logi historyczne (max liczba kanałów)	12000	12000	12000
Logi przebiegów stand. liczba cykli	5 milionów	160 milionów	1.9 miliarda
Opcjonalne wyjście przekaźnikowe	+	+	+
Opcjonalne wyjście kontrolne	+	+	+
Zapisywalna pamięć FLASH	+	+	+
Opcjonalna synchronizacja GPS	+	+	+
Oprogramowanie do analizy i raportowania	+	+	+
Dostęp on-line do bieżących danych	+	+	+
Alarmy przez email	+	+	+
Zabezpieczenie hasłem, poziomy dostęp	3	3	3
<b>Komunikacja oraz I/O</b>			
Port ethernet	1	2	2
Port RS-485/422	+	+	+
Pamięć Compact Flash (CF)		+	+
Alarmy przez email	+	+	+
Zintegrowany serwer web	+	+	+
OPC Gateway: RS-485/422 dostępny przez OPC		+	+
Zintegrowany serwer OPC		+	+
Protokół Modbus RTU	+	+	+
Zintegrowane porty komunikacyjne	2	4	4

Zgodność ze standardami
PN-EN 50160
PN-EN 50160 oznaczenie czasu
PN-EN 61000-4-30
PN-EN 61000-4-15
PN-EN 61000-4-7
PN-EN 62053-22 0.2S
PN-EN 62053-22 0.5S
ANSI C12.20 0.2 Klasa 10 oraz 20
NVE-PQ
CREG

## O Elspec

Elspec jest światowym liderem w dostarczaniu rozwiązań jakości energii dla handlu oraz przemysłu. Od 1988, Elspec rozwija kompleksowe rozwiązania w zakresie jakości energii, umożliwiając analizę sieci elektrycznych i technologii zarządzania pozwalając wielu firmom na optymalizację wydajności sieci i oszczędności energii.

Specyfikacja Analityzatora	
Kanały wejściowe	10
Napięcie znamionowe	1000V (szybkie stany przejściowe do 8kV dla zakresu 10x)
Pobierana moc	Max 10VA
Impedancja wejściowa	>3 Ohm
Obciążenie wejść prądowych	0.08VA
Wymiary (H x W x D)	230 x 137 x 172 [mm]
Zasilanie	85~260V AC 50/60Hz 100~300V DC 48V DC Power over Ethernet (PoE), wej./wyj. Podtrzymanie do 25s w czasie zaniku zas.
Bezpieczniki	2A w linii z fazowym przewodem zasilającym
<b>Specyfikacja środowiskowa</b>	
Klasa szczelności	IP20, opcjonalnie IP54/65
Wysokość	2000 metrów
Maksymalna wilgotność względna	85%
Zakres temperatur użytkownika	(-20°C) do 60°C
Kategoria instalacji	Klasa III
Stopień zanieczyszczenia	2



Biall Sp. z o.o.  
Barniewicka 54C  
PL 80-299 Gdańsk  
+48 58 322 11 91  
biall@biall.com.pl