



IV - 45VA; kl.0,5 ; n>10

V - 90VA; kl.1 ; n>10

Zab. różnicowe szyn zb.

**T9 (09BAT01)**

150MVA  
110 / 13,8kV  
788/6282A  
u<sub>z</sub>=110%

**TU5**  
60/0,1  
13/13

przewod 1faz  
00A  
/ , Uizol.=24kV,  
kA, i<sub>u</sub>=300kA  
przewod 1faz - ELP

energi w odczepie

Zp, 51TZ, 50TZ,

Zp, 51TZ, 50TZ,

21B, 59, 24, 32R, 40, 50/27, 81, 27DN, 27.1, 27.2

**T25, T26**

13,8/0,1/0,1

$\sqrt{3}/\sqrt{3}/3$  kV/kV

I - 30VA, kl.0,5

II - 20VA, 3P

**T25L1(L2,L3)**

(TP1)

Un=23V; 50Hz

In=8500A

I<sub>th</sub>=80kA/1s,

I<sub>szcz.</sub>= 220kA<sub>max</sub>

**OdG (Q34)**

Modułarny 3-fazowy  
zespół wyłącznika  
generatora

Synchronizacja

Rej. zakłóceń

**ECONTROL<sup>®</sup>**  
plus

**Nowoczesny system nadzoru, sterowania i automatyzacji  
niezbędny w Twoim przedsiębiorstwie**

Informacje zawarte w niniejszej publikacji mają charakter ogólny  
i nie mogą być traktowane, jako ścisłe dane techniczne.



**ENERGETEST**

Energotest od 1992 roku prowadzi działalność inżynierską ukierunkowaną na zaspokajanie potrzeb Klientów w zakresie energoelektroniki, automatyki elektroenergetycznej i technologicznej oraz systemów nadzoru i sterowania.

Pierwszy system nadzoru i sterowania o nazwie ECONTROL został wdrożony w 2000 r. ECONTROLplus jest zmodyfikowaną wersją zarówno hardware'u, jak i software'u pierwszego systemu, który pracuje już na wielu obiektach w energetyce i przemyśle.

W systemie ECONTROLplus zaimplementowane zostały najnowsze rozwiązania dotyczące transmisji danych, archiwizacji i przetwarzania, a także sterowania oraz cyberbezpieczeństwa.



## ZASTOSOWANIE SYSTEMU

System **ECONTROLplus** znakomicie sprawdza się w zakresie monitorowania i sterowania w nadzorze, analizie i raportowaniu zakłóceń w obiektach elektroenergetyki i przemysłu, takich jak:

- elektrownie i elektrociepłownie, ciepłownie,
- stacje elektroenergetyczne nN, WN i SN,
- układy dystrybucyjne wysokich, średnich i niskich napięć w przemyśle,
- procesy ciągłe i dyskretne,
- obiekty oddalone (bezobsługowa eksploatacja urządzeń).

## ZALETY SYSTEMU

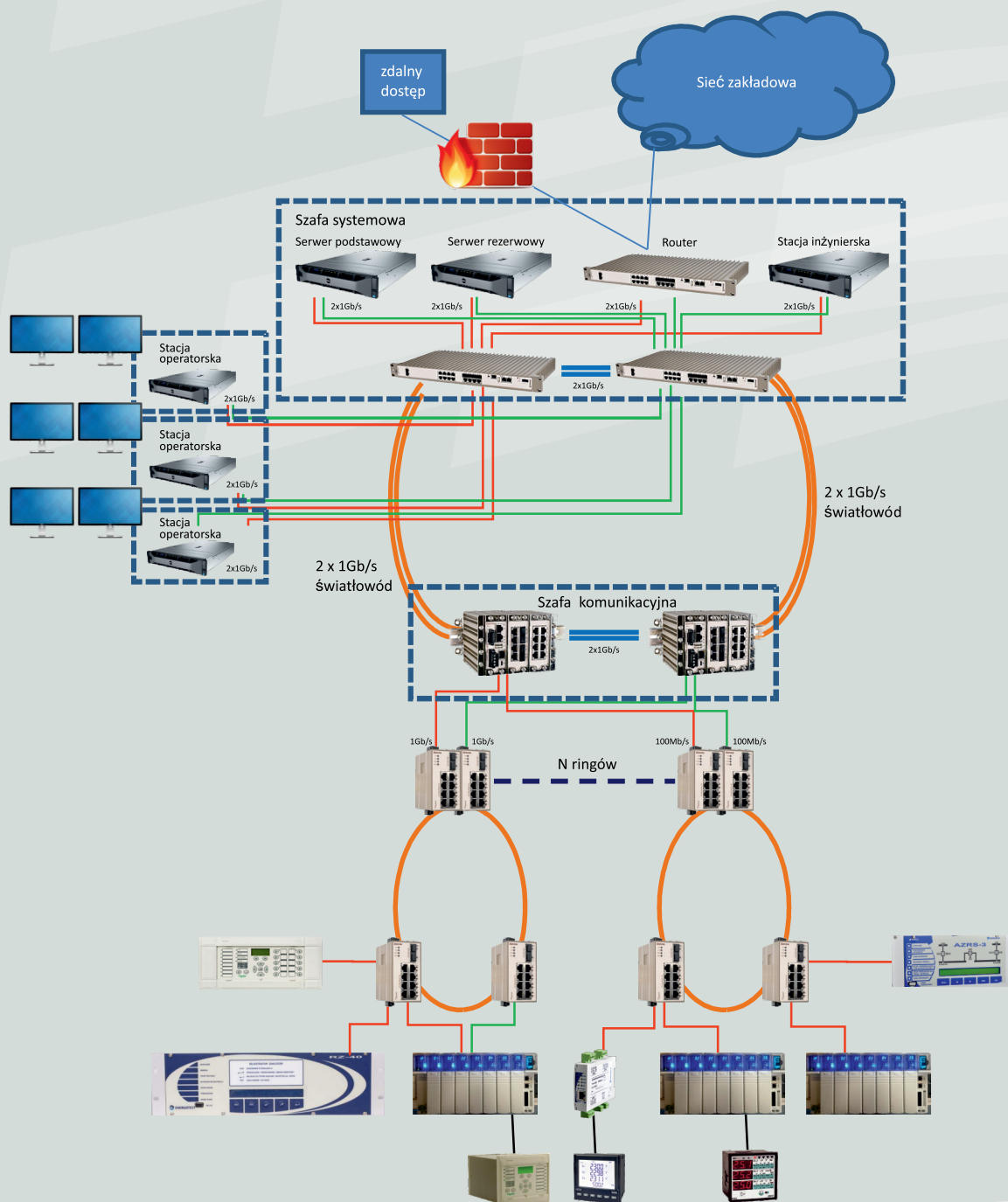
- Narzędzie eksperckie - pozyskiwanie i analiza zdarzeń i zakłóceń procesu,
- Nowoczesność - zastosowanie najnowszych technologii i protokołów komunikacyjnych,
- Intuicyjność i skalowalność - od małych jednostanowiskowych do rozległych systemów,
- Cyberbezpieczeństwo - monitoring i wykrywanie anomalii pozwalające na przeciwdziałanie cyberatakam, głęboka analiza pakietów,
- Kompleksowość realizacji - projektowanie, dostawa sprzętu, oprogramowanie, wdrożenie, serwis,
- Uniwersalność - wykorzystane w **ECONTROLplus** rozwiązania pozwalają na jego zastosowanie w różnych procesach przemysłowych i energetycznych,
- Wielostanowiskowość - równoległa praca na wielu lokalnych i zdalnych stanowiskach jednocześnie,
- Niezawodność - możliwość wzajemnego rezerwowania elementów składowych systemu,
- Integracja - jeden system zarządzania, nadzoru i sterowania integrujący informację z wielu źródeł (systemów podrzędnych, urządzeń sterujących, pomiarowych, itd.),
- Modularność - swobodna możliwość rozbudowy funkcjonalności zgodnie z potrzebami Klienta,
- Mobilność — system wspiera i umożliwia pracę na urządzeniach mobilnych (smartfony, tablety),
- Uwierzytelnienie — tylko zalogowani użytkownicy mają dostęp do aplikacji,
- Silne szyfrowanie komunikacji w sieci ECONTROLplus,
- Wsparcie dla IPv6,
- Redundancja zapewniająca bezstratną archiwizację danych,
- Ceryfikaty wsparcia dla systemów Windows.

## BUDOWA, FUNKCJONALNOŚCI I ZASTOSOWANIE SYSTEMU

System **ECONTROLplus** ma budowę modułową o otwartej architekturze, co umożliwia łatwą konfigurację i rozbudowę systemu o kolejne elementy oraz dostosowanie do nawet najbardziej złożonych warunków i potrzeb Klienta, zarówno na istniejących, jak i nowo budowanych obiektach.

System umożliwia komunikację zarówno z urządzeniami starszymi, jak i z nowoczesnymi inteligentnymi urządzeniami różnych producentów wyposażonymi w łącza komunikacyjne (szeregowe, Ethernet, itd.) z różnymi protokołami komunikacyjnymi (Modbus, IEC61850, IEC60870-5-103/104, DNP3, OPC i wiele innych, w tym niestandardowe za pośrednictwem własnych driver'ów komunikacyjnych) lub bezpośrednio poprzez wejścia/wyjścia cyfrowe/analogowe.

Zastosowana architektura systemu zależy od rodzaju obiektu, wymaganego poziomu niezawodności i bezpieczeństwa, rodzaju aparatury zainstalowanej na obiekcie, jej fizycznego rozmieszczenia, a także powiązań z innymi systemami.



## Warstwa nadzoru: ET-Operator/Supervisor

Nowoczesny, ergonomiczny i przyjazny dla użytkownika interfejs jest kluczowy dla eksploatacji systemu. Energotest, we współpracy z COPA-DATA, opracował nowoczesny i ergonomiczny interfejs użytkownika, który zapewnia kompleksową ochronę przed niechcianą utratą danych i przed nieautoryzowanym dostępem realizując reguły cyberbezpieczeństwa.

ET-Operator/Supervisor zapewnia użytkownikowi pełen dostęp do informacji procesowej przy zachowaniu reguł bezpieczeństwa i kontroli uprawnień. Za jego pośrednictwem użytkownik może swobodnie poruszać się po całym automatyzowanym procesie korzystając z wielu funkcji wspomagających (WorldView, Automatic Line Coloring, blokady topologiczne i procesowe) oraz narzędzi:

- ET-Analog (analiza zakłóceń),
- ET-Alarms i ET-History (analiza alarmów i zdarzeń),
- ET-Trend (analiza bazy danych trendów),
- ET-Manager (obsługa rejestratorów zakłóceń).

## Warstwa akwizycji, przetwarzania i archiwizacji danych: ET-Server

Serwer lub serwery systemu **ECONTROLplus** odpowiedzialne są za akwizycję danych procesowych, ich archiwizację i udostępnianie danych do ET-Operator/Supervisor, serwera WWW lub innych systemów powiązanych. Dane pochodzące

z obiektu zapisywane są w bazach danych ze stopkami czasowymi nadanymi przez urządzenia źródłowe (moduły wejściowe, urządzenia obiektowe, itd.), co wraz z realizowaną przez system **ECONTROLplus** synchronizacją czasu umożliwia rzetelną i dokładną analizę zaistniałych zdarzeń niezależnie od źródła pochodzenia. Dostępna redundancja serwerów, jak i dysków, na których zapisywane są dane, zapewnia ich bezpieczeństwo. Ponadto system zapewnia możliwość integracji z przemysłowymi bazami danych (SQL, Oracle, ...).

## Warstwa komunikacyjna

Wyróżniamy dwa sposoby komunikacji:

- główna magistrala systemu oparta o przemysłowy redundantny 1Gb Ethernet, zapewniająca szybką i niezawodną komunikację pomiędzy wszystkimi komponentami systemu, które mają możliwość komunikacji w tym standardzie (stacje ET-Operator/Supervisor, serwery ET-Server, sterowniki ET-DCS, sterowniki i systemy innych firm, konwertery EKM i innych firm),
- magistrale szeregowo pomiędzy sterownikami ET-DCS lub konwerterami EKM, a urządzeniami obiektowymi.

Dobór urządzeń, protokołów komunikacyjnych i mediów transmisyjnych w ramach architektury systemu odbywa się indywidualnie w zależności od potrzeb Klienta. Do obsługi poszczególnych urządzeń zostały opracowane dedykowane drivery systemu **ECONTROLplus**. System wykorzystuje m.in. protokoły TCP/IP/UDP, DNP3, mBUS, Modbus, IEC61850, IEC60870-5-103/104, OPC DA/A&E/UA, C37-118 realizowane w standardach transmisji Ethernet, RS232, RS485, CAN, itd...

## FUNKCJE SYSTEMU

System **ECONTROLplus** zapewnia:

- akwizycję stanów i wartości pomiarowych, a także buforów zdarzeń poszczególnych urządzeń,
- archiwizację pozyskanych danych ze stopką czasową odczytywaną bezpośrednio z urządzeń pomiarowych, sterowników polowych, analizatorów sieci, rejestratorów zakłóceń, regulatorów napięć, automatów przełączania zasilania, itd.,
- monitorowanie poprawności pracy i wizualizację bieżącego stanu urządzeń,
- szybką i precyzyjną analizę stanów awaryjnych i zakłóceńowych,
- automatyczne powiadomianie o sytuacjach awaryjnych,
- sterowanie procesami przemysłowymi lub poszczególnymi urządzeniami,
- udostępnianie wygenerowanych raportów, wykresów i analiz statystycznych na podstawie zgromadzonych danych,
- zarządzanie i sterowanie pracą urządzeń pomiarowych i teletransmisyjnych.

## Warstwa obiektowa

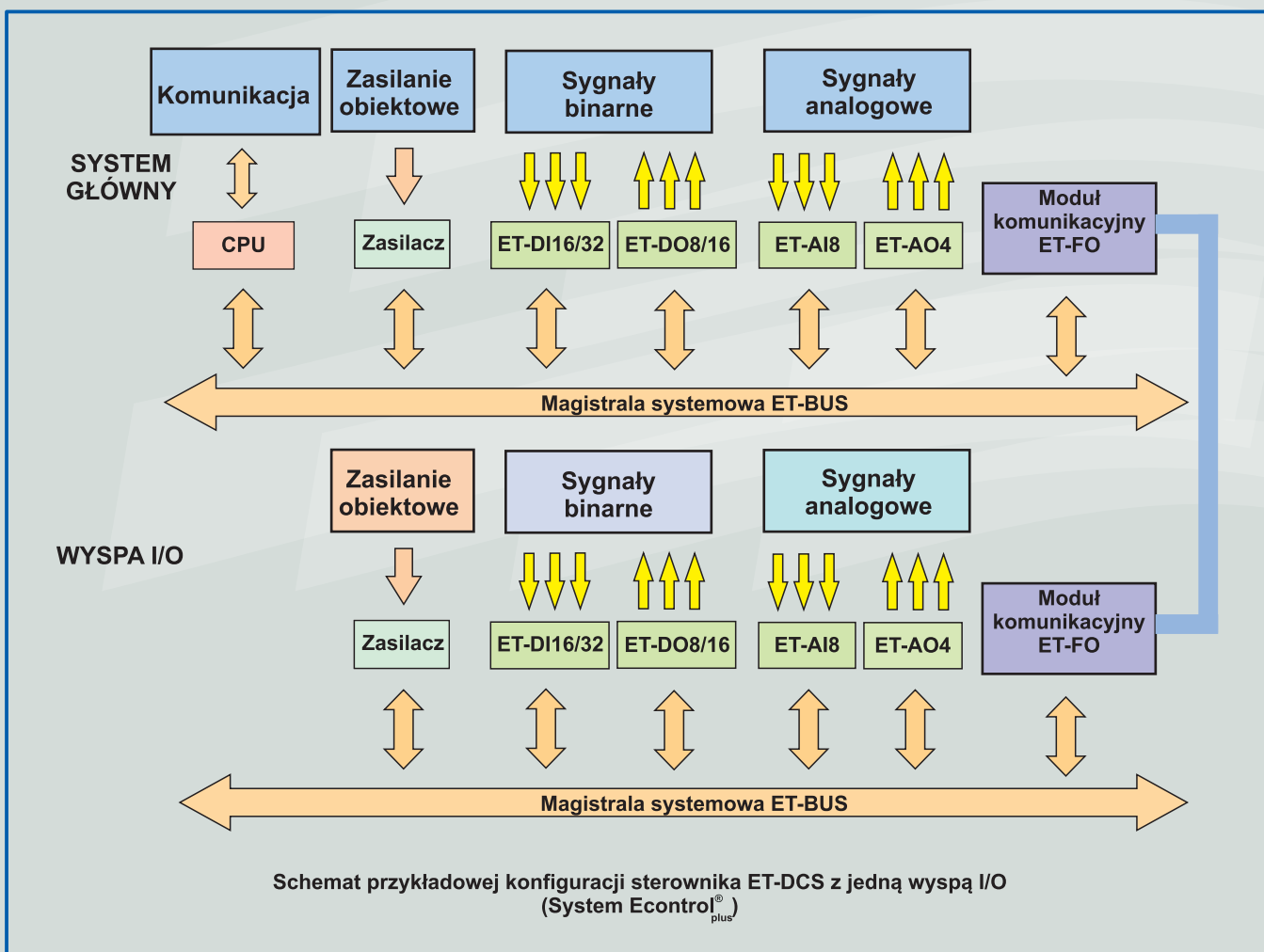
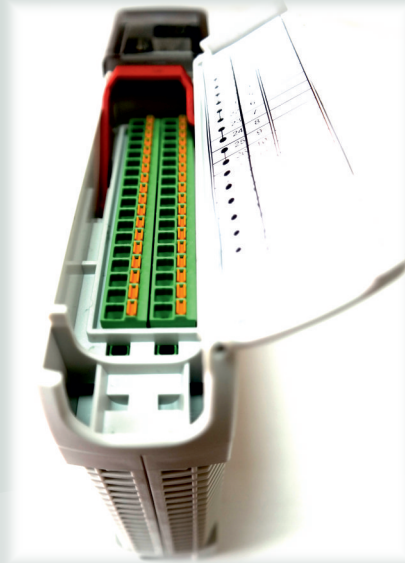
Akwizycja danych i sterowanie, w zależności od rodzaju urządzeń i wymagań Klienta, odbywa się za pomocą:

- sterowników ET-DCS produkcji Energotestu,
- urządzeń pomiarowych i sterujących umożliwiających zdalny odczyt i zapis danych (przetworniki, rejestratory, analizatory, liczniki, sterowniki polowe, sterowniki PLC).

## STEROWNIK ET-DCS

Sterownik modułowy ET-DCS powstał dzięki wieloletnim bogatym doświadczeniom Energotestu w konstruowaniu i wdrażaniu urządzeń na potrzeby elektroenergetyki.

Sterownik ET-DCS posiada modułową budowę, dedykowany system operacyjny oraz swobodnie programowaną zgodną z IEC 61131-3 jednostkę centralną (ET-CP). Sterownik za pośrednictwem modułów wejść/wyjść realizuje akwizycję, nadzór oraz sterowanie obiektami elektroenergetycznymi, a także procesami przemysłowymi. Moduły instalowane są na płycie montażowej, która dzięki unikalnej konstrukcji, może mieć, w zależności od potrzeb, rozmiar w zakresie od 1 do 64 slotów.



Komunikacja pomiędzy modułami realizowana jest za pośrednictwem autorskiej hybrydowej magistrali ET-BUS łączącej w sobie zarówno komunikację zdarzeniową z cykliczną jednoczesną separacją transmisji dużych pakietów danych (np. z modułów wejść analogowych) od sygnałów dwustanowych, alarmowych czy diagnostycznych. Magistrala ET-BUS umożliwia podłączenie do 64 modułów różnego typu zarówno w obrębie jednej szafy, jak i w szafach rozproszonych. Medium może być przewód miedziany lub światłowodowy. Dzięki zastosowaniu indywidualnej adresacji każdego z modułów na magistrali ET-BUS nie ma na sztywno przypisanego miejsca instalacji poszczególnych modułów, co umożliwia swobodną rozbudowę istniejących sterowników o nowe moduły lub funkcjonalności.

Wszystkie moduły, w tym moduły wejść/wyjść, posiadają własny zegar synchronizowany z dokładnością 1ms, dzięki któremu nadają precyzyjne stopki czasowe zdarzeniom czy pomiarom, które przekazywane są do serwera ET-Server zapisywane ze stopką czasową nadaną w chwili rejestracji przez moduł wejściowy.



## GŁÓWNE CECHY STEROWNIKA ET-DCS

- Synchronizacja czasu PTP,
- Redundancja komunikacji PRP,
- Programowanie zgodne z IEC61131-3,
- Modularność i łatwość rozbudowy,
- Do 64 modułów podłączonych do magistrali ET-BUS,
- Separacja galwaniczna modułów od magistrali i obwodów wejścia/wyjścia od obwodów wewnętrznych,
- Redundancja zasilaczy ET-PS,
- Autodiagnostyka wszystkich modułów,
- Zasilacze ET-PS z monitorowaniem i wskazaniem obciążenia,
- Stopka czasowa nadawana przez moduły wejściowe z dokładnością do 1ms,
- Synchronizacja czasu każdego modułu z zegarem centralnym z dokładnością lepszą niż 1ms,
- Wejścia i wyjścia dwustanowe 230VAC/220VDC/24VDC,
- Wejścia i wyjścia analogowe 0/4..20mA, -10/0..10V, 0..1/2/5A,
- Możliwość wymiany hardware'u bez zatrzymywania procesu,
- Wbudowane w kartę mocne przekaźniki o obciążalności max. 10A,
- Możliwość rozproszenia magistrali na wiele kilometrów przy użyciu modułów światłowodowych, np. przez istniejącą infrastrukturę sieciową,
- Obsługa protokołów komunikacyjnych m.in. IEC61850, DNP3, Modbus, IEC60870-5-101/104, EGD i innych...

Możliwości komunikacyjne z urządzeniami innych firm zapewniają, oprócz portów Ethernet, dostępne w jednostce ET-CP trzy szeregowe porty komunikacyjne w standardzie RS485, a także konwertery EKM z portfolio produktów Energotestu.

Ciekawą i unikalną cechą dwustanowych modułów wejść/wyjść ET-DCS jest funkcja ET-DirectLink dająca możliwość bezpośredniego przesyłania danych pomiędzy modułem wejściowym a wyjściowym z pominięciem jednostki centralnej i bez wprowadzania dodatkowych opóźnień.

W sterowniku został zaimplementowany protokół redundancji równoległej PRP, używany w podstacjach opartych o protokół IEC61850, gwarantujący zerowy czas przełączenia pomiędzy podstawową i rezerwową gałęzią komunikacji.

Sterownik może pełnić rolę konwertera protokołów.

Wszystkie moduły sterownika ET-DCS mają ujednolicone obudowy i pozbawione są elementów ruchomych (wentylatorów). Moduły mogą być wymieniane pod napięciem, w trakcie pracy instalacji.

## STRATEGICZNE PARTNERSTWO NA RZEC KLIENTÓW Z BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ

Energotest od 2013 roku jest członkiem programu partnerskiego firmy COPA-DATA Partner Community Program, co zapewnia nam korzystanie ze światowego doświadczenia, jakie posiadają inżynierowie naszego Partnera. Mamy również realny wpływ na rozwój kolejnych wersji produktu. Pozwala to na dostarczanie naszym Klientom innowacyjnych rozwiązań na najwyższym światowym poziomie.

COPA-DATA (Austria) to technologiczny lider w produkcji oprogramowania HMI/SCADA działający na rynku od prawie 30-tu lat, a od ponad 20-tu bardzo aktywnie w przemyśle energetycznym. Firma poszukująca najnowszych rozwiązań, realizująca w swoich produktach założenia Industry 4.0 dzięki oferowaniu produktów pozwalających gromadzić i zarządzać dużą ilością danych.



Ponad 100 000 instalacji na całym świecie sprawiło, że firma jest rozpoznawalną i rekomendowaną marką, obecną w 50 krajach (również w Polsce). Misją firmy jest tworzenie ergonomicznego oprogramowania optymalizującego procesy produkcji w różnych branżach, w tym w branży elektroenergetycznej. Produktem, który sprawiło, że COPA-DATA jest znana inżynierom z branży elektroenergetycznej jest zenon Energy Edition, wielokrotnie nagradzany m.in. na targach ENERGETAB w Bielsku-Białej.

Klienci mają do dyspozycji autorskie driver'y komunikacyjne opracowane przez COPA-DATA gwarantujące zgodność ze standardami i normami międzynarodowymi, takimi jak: IEC 61850, IEC61400-25, IEC60870 i DNP3.



Gwarancje bezpieczeństwa i stabilności dają również liczne certyfikaty m.in. KEMA przyznany driver'owi IEC61850 potwierdzający najwyższą jakość. Najbardziej lubiane i popularne funkcjonalności, z których korzystają użytkownicy z branży energetycznej to: topologia sieci, blokady, zarządzanie alarmami, Worldview oraz „Command Sequencer”. Ponadto: zabezpieczone przetwarzanie komend (integrujące SBO – select before operate), szyfrowana komunikacja sieciowa, szyfrowanie danych z hasłem i funkcja „hash”, podpisywanie plików, zarządzanie zmianami w historii logowania to kilka wybranych z kilkudziesięciu dostępnych, pozwalających Klientom z branży energetycznej spać spokojnie. Więcej informacji można uzyskać na: [www.copadata.pl](http://www.copadata.pl)



## REFERENCJE

### ENERGETYKA

**Elektrownie:** Bełchatów, Dolna Odra, Jaworzno III, Kozienice, Łaziska, Ostrołęka, Pątnów, Pomorzany, Skawina, Stalowa Wola, Siersza, Turów

**Elektrociepłownie:** Gdynia, Gorzów, Lublin – Wrotków, Zielona Góra, Żerań, Elbląg

**Elektrownie wodne:** Gródek, Łęczany, Niedzica, Włocławek

### PRZEMYSŁ (ważniejsze obiekty):

**Kopalnie:** Chwałowice, Janina, Jankowice, Jas-Mos, Knurów, Piekary, Rydułtowy, Sobieski, Sośnica, Szczygłowice, Turów, Wujek, Ziemowit, Zofiówka

**Inne istotne:** PKN Orlen, Grupa AZOTY Zakłady Chemiczne Police, Cemex Cementownia Rudniki, Cemex Cementownia Chełm, CMC Zawiercie, Fenice Poland, Celsa Huta Ostrowiec, Huta Pilkington Sandomierz, IKS Solino Kopalnia Soli Mogilno, ISOROC, CIECH Soda Polska, Synthos Dwory

**Energotest sp. z o.o.**

ul. Chorzowska 44B, 44-100 Gliwice

tel.: +48 32 270 45 18 ; fax: +48 32 270 45 17

sekretariat@energotest.com.pl

[www.energotest.com.pl](http://www.energotest.com.pl)

Wydanie nr 1.03.06.03.18



**ENERGOTEST**