



INSTYTUT AUTOMATYKI SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH SP. Z O.O.
CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE



2019



O Instytucie

GŁÓWNE KIERUNKI DZIAŁANIA

- automatyzacja obiektów energetycznych i przemysłowych,
- automatyzacja procesów technologicznych i centrów dyspozytorskich.

ZAKRES PRAC

- prace badawczo-rozwojowe i projektowe,
- dostawy sprzętu i oprogramowania,
- montaż i uruchomienie systemów oraz urządzeń na obiektach energetycznych,
- szkolenie obsługi, serwis dostarczonych urządzeń i systemów.

OFEROWANE SYSTEMY

- **Kompleksowe systemy automatyki DCS MASTER:**
 - stacje procesowe MASTER - kasetowe lub nalistwowe,
 - Stacje Komunikacyjno - Przetwarzające,
 - stacje operatorskie PROSTER,
 - witryny intranetowe systemu MASTER,
 - oprogramowanie inżynierskie (narzędziowe).
- **Systemy specjalizowane:**
 - Kompleksowy Układ Zabezpieczeń Bloku KUZB,
 - elektrohydrauliczny regulator turbiny UNIMAT,
 - system monitoringu maszyn wirujących UNIKONT,
 - układy automatycznej regulacji i automatycznego rozruchu ciepłych bloków energetycznych UAR,
 - system rozdziału mocy LFC/SOWE,
 - algorytmy oceny jakości regulacji bloków energetycznych,
 - systemy do wykrywania i zapobiegania zapłonom i pożarom w młynach węglowych itp.,
 - System Diagnostyki Bloku Energetycznego SDBE.

Ponadto Instytut realizuje przystosowanie układów regulacji i sterowań bloków energetycznych do udziału w odbudowie zasilania KSE zgodnie z wymaganiami PSE SA, pomiary i analizy współpracy z siecią elektroenergetyczną, ekspertyzy przyłączeniowe do sieci dystrybucyjnej i przesyłowej.

Systemy, oprogramowanie, urządzenia diagnostyczne i pomocnicze stanowią owoc wieloletnich doświadczeń eksploatacyjnych i produkcyjnych oraz są przedmiotem ciągłych modernizacji. Laboratorium Badawcze i Wzorcujące Instytutu wykonuje badania środowiskowe urządzeń i systemów elektrycznych/elektronicznych w zakresie oddziaływań klimatycznych, mechanicznych i elektromagnetycznych.

Lista referencyjna obiektów automatyzowanych przez Instytut obejmuje kilkadziesiąt obiektów energetycznych i przemysłowych w Polsce i za granicą.



SPIS TREŚCI

- 5 Działalność Naukowa i Badawczo-Rozwojowa IASE
- 6 Lista referencyjna najważniejsze prace IASE
- 7 System automatyki DCS MASTER
- 8 Wybrane elementy Systemu DCS MASTER
- 9 Moduły systemu MASTER 3SE
- 13 System MASTER 100
- 15 Stacja Komunikacyjno-Przetwarzająca
- 17 System operatorski PROSTER
- 22 Aplikacje inżynierskie Program ReginEd
- 23 Aplikacje inżynierskie Program RsWin
- 24 Aplikacje inżynierskie Program Wister
- 25 Aplikacje inżynierskie ProsterEd
- 26 Aplikacje inżynierskie MasterDBG
- 27 Systemy Specjalizowane i Nadrzędne
- 28 KUZB Kompleksowy Układ Zabezpieczeń Bloku
- 29 UNIMAT-3SE Elektrohydrauliczny Regulator Turbiny
- 31 UNIKONT System Monitoringu Maszyn Wirujących
- 37 Układy Automatycznej Regulacji, rozruchu i zabezpieczeń ciepłych bloków energetycznych
- 42 Witryny internetowe systemu MASTER
- 43 System rozdziału mocy LFC/SOWE dla bloków energetycznych
- 45 SDBE System Diagnostyki Bloku Energetycznego
- 47 Laboratorium Badawcze i Wzorcujące Instytutu
- 49 Hybrydowy system alternatywnych źródeł energii
- 50 Normy Stosowane do wyrobów Instytutu





DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA I BADAWCZO-ROZWOJOWA IASE



W ramach działalności naukowej Instytut uczestniczy w innowacyjnych projektach badawczo-rozwojowych w ramach konkursów krajowych, jak i międzynarodowych, koordynowanych i współfinansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR).

W latach 2011-2015 Instytut uczestniczył w międzynarodowym przedsięwzięciu ENERGYREGION 3CE393P3 w ramach Programu dla Europy Środkowej i współfinansowanym przez Regionalny Fundusz Rozwoju Regionalnego realizując pracę pt. "Effective development of dispersed renewable energy in combination with conventional energy in Regions". Głównym celem projektu było stworzenie strategii zrównoważonego rozwoju odnawialnych źródeł energii. Celem projektu ENERGYREGION była ocena potencjału oszczędności energii w różnych regionach, a także określenie rozwoju regionalnych strategii służących zwiększeniu inwestycji w infrastrukturę energetyczną. Jednym z elementów tych procesów było zwiększenie udziału źródeł odnawialnych w generacji i konsumpcji energii w regionie.

Obecnie w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, w konsorcjum (INTiBS PAN, AGH, ZBM ULTRA sp. z o.o.) realizowany jest projekt nr POIR.04.01.04-00-0009/17-00 (Poddziałanie 4.1.4. Projekty Aplikacyjne) pt. „Kompleksowy, zautomatyzowany system NDT (ang. non-destructive testing) do diagnostyki stanu technicznego instalacji transportujących materiały erozyjne”. Wartość projektu to 4 113 191.25 PLN w tym dofinansowanie z UE 3 327 610.38 PLN, okres realizacji: 01.06.2018 – 31.12.2020. Głównym celem projektu jest opracowanie w pełni zautomatyzowanego, ultradźwiękowego systemu NDT do diagnostyki i oceny stanu technicznego instalacji transportujących materiały erozyjne i korozyjne, takie jak: popioły i żużle, klasyfikowane węgle, pył węglowy, urobek w kopalniach rud metali, piasek, jak i absorbery/katalizatory mineralne (np. kamień wapienny). W wyniku prac ma powstać zautomatyzowany system diagnostyczny, sprzężony z mobilnym robotem, umożliwiającą bezinwazyjne badania obiektów z zewnątrz (rurociągi, cyklony i pompy), wykorzystującą ultradźwiękową technikę badania materiałów, która jest bezpieczna zarówno dla personelu, jak i aparatury AKPiA.



KOMPLEKSOWY SYSTEM AUTOMATYKI DCS MASTER

Veolia Energia Poznań ~ kotły szczytowe
Elektrociepłownia Gdyńska ~ BC1-2, KW5, CDC, K2
Elektrociepłownia Wrocław ~ BC1-3, KW3, KW5,
mazutownia, SUW, rozdzielnie elektryczne
Elektrociepłownia Czechnica ~ K1, K4, TG1,
TG2, CDC/UPM
Elektrociepłownia Lubin ~ K1, K2, K4, K5, IOS, TG1, TG2

ELEKTROHYDRAULICZNY REGULATOR TURBIN UNIMAT

Elektrociepłownia Białystok, bl. 1-3 ~ 13UP55
Elektrownia Bełchatów, bl. 3 ~ 1K12
Elektrownia Bełchatów, bl. 3, 4 ~ 18K380
Elektrownia Dolna Odra, bl. 7-8 ~ 13K232
Elektrociepłownia Elbląg ~ TG6
Elektrociepłownia Gdańsk, bl. 2-5 ~ 13UP55
Elektrociepłownia Gdyńska, bl. 1-2 ~ 13UP55
Elektrownia Łagisza, bl. 6-7 ~ TK120
Elektrownia Łaziska, bl. 1-2 ~ TK120
Elektrownia Opole, bl. 1-4 ~ 18K360
Elektrownia Pomorzany, bl. A i B ~ Siemens 65 MW
Elektrociepłownia Siekierki, bl. 1 ~ TKSO
Elektrociepłownia Siekierki, bl. 2-3, 5-6 ~ TC30
Mondi Świecie, bl. 4 (zakłady papiernicze) ~
"Jugoturbina" 32 MW
Zakłady Azotowe Puławy, bl. 3, 4 ~ WP32
AWW Zbiersk ~ TG6 MW
Elektrociepłownia Legnica ~ AP4
Zakłady Azotowe Tarnów ~ TG1, TG4
Elektrociepłownia Lubin ~ TG1, TG2

SYSTEM MONITORINGU MASZYN WIRUJĄCYCH UNIKONT

Elektrociepłownia Kraków ~ TG1-4
Elektrownia Dolna Odra ~ TG7
Elektrociepłownia Elbląg ~ TG6
Elektrownia Kozienice ~ TG1-10
Elektrownia Opole ~ TG1-4, TP1-4, EP1-4
Elektrociepłownia Wrocław ~ TG1-3
Elektrociepłownia Łódź IV ~ TG3
Elektrociepłownia Czechnica ~ TG1-2
Elektrociepłownia Gdyńska ~ TG1-2

KOMPLEKSOWY UKŁAD ZABEZPIECZEŃ BLOKU KUZB

Elektrociepłownia Gdyńska ~ BC1-2, K2
Elektrownia Kozienice ~ bl. 1-10
Elektrociepłownia Wrocław ~ BC1-3

LISTA REFERENCYJNA NAJWAŻNIEJSZYCH PRAC W LATACH 2005-2018

AUTOMATYCZNA REGULACJA CZĘSTOTLIWOŚCI I MOCY - ARCM

Elektrownia Dolna Odra ~ bl. 1-8
Elektrownia Jaworzno, bloki 200 MW ~ bl. 1-6
Elektrownia Kozienice, bloki 200 MW ~ bl. 1-8
Elektrownia Kozienice, bloki 500 MW ~ bl. 9-10
Elektrownia Skawina, bloki 100 MW ~ TG3, TG5
Elektrownia Turów, bloki 200 MW ~ bl. 1-5, 8-10

PRACA WYSPOWA I ZRZUTY OBCIĄŻENIA NA POTRZEBY WŁASNE

Elektrownia Bełchatów, turbozespół 360 MW ~ bl. 3-4
Elektrownia Łaziska, turbozespół 120 MW ~ bl. 2
Elektrownia Dolna Odra, bloki 200 MW ~ bl. 1-2, 5-8
Elektrownia Opole, turbozespół 360 MW ~ bl. 1-4
Elektrownia Ostrołęka, bloki 200 MW ~ bl. 1-3

UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI CIEPLNYCH BLOKÓW ENERGETYCZNYCH

• UAR bloków ciepłowniczych

Elektrociepłownia Gdyńska ~ BC1-2, KW5
Elektrociepłownia Wrocław ~ BC1-3, KW3, KW5
Elektrociepłownia "Zofiówka" - SEJ S.A. ~ K3-4

• Sterowanie palnikami rozpałkowymi

Veolia Energia Poznań ~ kotły szczytowe
Elektrownia Kozienice, bloki 200 MW ~ bl. 4, 6-8
Elektrociepłownia Wrocław ~ BC1-3
Elektrociepłownia Wrocław (zasilanie mazutem) ~
mazutownia
Elektrociepłownia Gdyńska ~ K2, K5, K6, K7

• Redukcja NOx

Elektrownia Dolna Odra, bloki 200 MW ~ bl. 1, 5
Elektrociepłownia Wrocław ~ BC1-3
Elektrociepłownia Gdyńska ~ BC1, BC2

• Wykrywanie braków węgla i ochrona młynów przed zakopaniem

Elektrownia Dolna Odra, bloki 200 MW ~ bl. 1-2, 5-8
Elektrownia Jaworzno ~ bloki 1-6
Elektrownia Kozienice, bloki 200 MW ~ bl. 1-8
Elektrociepłownia Gdynia ~ BC1, BC2
Elektrociepłownia Wrocław ~ BC1, BC2, BC3

• System diagnostyki bloku energetycznego - SDBE

Elektrownia Kozienice ~ bl. 3, 4, 6, 9, 10
Elektrownia Bełchatów ~ bl. 3, 4

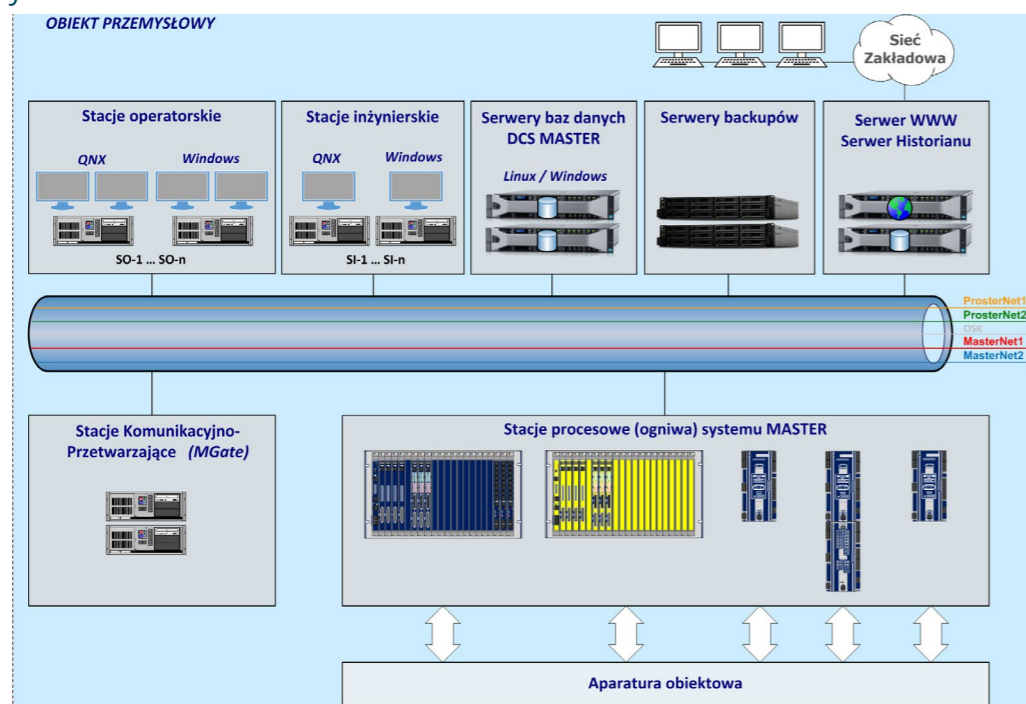
SYSTEM ROZDZIAŁU MOCY LFC

Elektrownia Bełchatów ~ bl. 1-12, 14
Elektrownia Opole ~ bl. 1-4, 5-6
Elektrownia Łagisza ~ bl. 10

SYSTEM AUTOMATYKI DCS MASTER

SYSTEM AUTOMATYKI DCS MASTER

System automatyki DCS MASTER jest to w pełni polski system, opracowany w IASE, rozwijany i modernizowany od ponad 40 lat. Podstawowym zastosowaniem systemu automatyki DCS MASTER jest wspomaganie operatorów i inżynierów ruchu przy obsłudze obiektowych procesów technologicznych. System może być wdrażany w zakładach przemysłowych o różnej technologii, choć dotychczasowe wdrożenia obejmują przede wszystkim sektor energetyki zawodowej i przemysłowej, ponieważ technologia tych obiektów jest najbliższa profilowi Instytutu. System DCS MASTER jest jedynym polskim systemem z powodzeniem konkurującym z produktami firm zagranicznych.



Struktura systemu DCS MASTER

System automatyki DCS MASTER posiada strukturę warstwową i zawiera:

- **poziom procesowy, w tym:**
 - stacje procesowe (ogniwa) w wydaniu kasetowym systemu MASTER-3SE,
 - stacje procesowe (ogniwa) w wydaniu nalistwowym systemu MASTER 100,
 - specjalizowane systemy automatyki zbudowane na bazie w/w ogniw systemu MASTER (UNIMAT, KUZZB, UNIKONT, UAR),
 - redundantne Stacje Komunikacyjno – Przetwarzające (stacje automatyki lub inaczej „bramki MGate”).
- **poziom operatorski, w tym:**
 - równorzędne stacje operatorskie PROSTER (działające pod systemami operacyjnymi QNX-6.5.0 lub Windows 10).
- **poziom nadrzędny, w tym:**
 - serwer WWW - witryny internetowe systemu DCS MASTER,
 - serwer Historianu – archiwizowanie długoterminowe sygnałów systemu DCS MASTER,

- redundantne serwery systemu rozdziału mocy SRM LFC/SOWE (LFC ang. Load Frequency Control System Automatycznej Regulacji Częstotliwości i mocy, SOWE - System Operatywnej Współpracy z Elektrowniami),
- System Diagnostyki Bloku Energetycznego SDBE, w tym moduły ALOR (Algorytm Oceny Jakości Regulacji), kawitacja, odwrotne charakterystyki i inne.
- **aplikacje inżynierskie, w tym:**
 - stacje inżynierskie systemu DCS MASTER obsługujące poziom procesowy (programy ReginEd, RsWin, MasterDBG, Wister) oraz poziom operatorski (programy ProsterEd, Wister),
 - serwery baz danych DCS MASTER współpracujące ze stacjami inżynierskimi i operatorskimi,
 - serwery backupów – automatyczne tworzenie kopii bezpieczeństwa z najważniejszych komputerów/elementów systemu DCS MASTER,
 - stacje HART – oprogramowanie narzędziowe do diagnostyki i serwisu przetworników obiektowych z protokołem HART.

Zastosowanie DCS MASTER

System DCS MASTER może być stosowany w różnorodnych konfiguracjach, zależnie od przyjętego zakresu automatyzacji obiektu oraz wymagań użytkownika, jako:

- kompleksowy system nadzorujący pracę obiektu, obejmujący układy:
 - obsługi wejść/wyjść procesowych,
 - automatycznej regulacji i sterowania,
 - zabezpieczeń technologicznych, w którym kontakt operatorów z obiektem jest realizowany za pośrednictwem stacji operatorskich,
- system nadzoru nad obiektem wykonujący automatyczną regulację i sterowanie, w którym oddziaływanie na obiekt może być realizowane za pośrednictwem konwencjonalnych elementów sterowniczych lub specjalizowanych terminali operatorskich,
- system monitorowania pracy obiektu obejmujący tylko układ wejść procesowych oraz stacje operatorskie.



WYBRANE ELEMENTY Systemu DCS MASTER

Poziom procesowy

System automatyki MASTER 3SE – zarys ogólny

MASTER 3SE w wydaniu kasetowym jest dostosowany do realizacji złożonych wymagań funkcjonalnych automatyzowanych obiektów energetycznych, a w szczególności bloków energetycznych. Może być stosowany także w innych procesach technologicznych, w których wymagania stawiane systemom automatyki są równoważne wymaganiom w energetyce. DCS MASTER spełnia wszelkie wymogi stawiane wysokiej klasy urządzeniom kontroli i wizualizacji procesów energetycznych. Zastosowane w wersji 3SE nowoczesne rozwiązania czynią system niezwykle odpornym na wszelkie zakłócenia elektromagnetyczne. Dzięki temu może on być stosowany także w środowiskach o bardzo wysokich wymaganiach co do niezawodności automatyki. MASTER 3SE spełnia wszystkie normy kompatybilności elektromagnetycznej PN-EN 61000-6-2, PN-EN 61000-6-4 z kryterium A („Zakłócenie nie ma wpływu na funkcjonowanie urządzenia”).





SMC-4 SE

Dwuprocesorowy moduł sterownika ogniwa realizujący algorytmy poziomu procesowego oraz wymianę danych z pozostałymi modułami ogniwa. Moduł sterownika wyposażony jest w dwa kanały sieciowe do łączności z poziomem stacji operatorskich. Moduły SMC-4 mogą pracować w układzie redundantnym wzajemnie się rezerwując. Moduł posiada separowany kanał transmisji szeregowej RS232/RS485 do wymiany informacji z innymi elementami na poziomie procesowym (koncentratory danych, przetworniki pomiarowe, inne sterowniki lokalne). Konfiguracja oraz diagnostyka sterownika odbywa się poprzez złącze USB.

PMC-4

PMC4 jest elementem sterującym systemu MASTER-3SE. Jego nowatorska konstrukcja oparta jest na dwóch 32 bitowych procesorach z rdzeniami ARM® Cortex™. Platformę programową stanowi system operacyjny FreeRTOS. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań czas pojedynczego obiegu programu uległ kilkukrotnemu skróceniu w porównaniu do sterownika SMC4. Do komunikacji z modułami rozszerzeń wykorzystywana jest redundantna, różnicowa magistrała szeregowa, co znacząco podnosi niezawodność całego systemu sterowania. Układ posiada dwa interfejsy Ethernet o prędkości 100Mbit/s. Dzięki zastosowaniu wyświetlacza OLED możliwe jest prezentowanie podstawowych parametrów sterownika.



PMA-3

Moduł wejść analogowych obsługujący 8 wejść w standardzie 4-20mA, 0-20mA z możliwością zasilania przetworników 2 i 3-przewodowych. Wejścia są separowane galwanicznie od systemu i między sobą. Rozdzielczość przetwarzania A/C 16 bitów na kanał przy błędzie pomiaru 0,02%. Pomiar we wszystkich kanałach dokonywany jednocześnie. Moduł jest swobodnie konfigurowalny w różnych trybach pracy z obsługą zadanych przekroczeń niezależnie dla każdego kanału. Wszystkie istotne informacje dotyczące pracy modułu są zapisywane w logach. Posiada on złącze USB do konfiguracji oraz diagnostyki.

PMB-8

Moduł wyjść analogowych przeznaczony jest do generowania szybkich sygnałów analogowych dowolnego zakresu zawartego w przedziale 0-20mA. Moduł zawiera 8 kanałów separowanych galwanicznie od systemu i między sobą. Rozdzielczość przetwarzania C/A to 16 bitów na kanał przy całkowitym błędzie pomiaru poniżej 0,03% i czasie odpowiedzi poniżej 50µs. Dodatkowo definiowany jest stan bezpieczny niezależnie dla każdego wyjścia. Wszystkie istotne informacje pracy modułu są zapisywane w logach. Posiada on złącze USB do konfiguracji oraz diagnostyki.



PMA-3H



Moduł wejść analogowych obsługujący 8 wejść w standardzie 4-20mA, 0-20mA z możliwością zasilania przetworników 2 i 3-przewodowych z obsługą protokołu HART dla każdego wejścia. Wejścia są separowane galwanicznie od systemu i między sobą. Rozdzielczość przetwarzania A/C 16 bitów na kanał przy błędzie pomiaru 0,02%. Pomiar we wszystkich kanałach dokonywany jest jednocześnie. Parametryzacja i diagnostyka przetworników wszystkich producentów z protokołem HART bez konieczności stosowania specjalistycznych sterowników. Moduł jest swobodnie konfigurowalny w różnych trybach pracy z obsługą zadanych przekroczeń niezależnie dla każdego kanału. Wszystkie istotne informacje dotyczące pracy modułu, jak również zmiany konfiguracji peryferii za pomocą protokołu HART, są zapisywane w logach. Posiada on złącze USB do konfiguracji oraz diagnostyki.

PMB-8S

Moduł wyjść analogowych przeznaczony jest do generacji szybkich symetrycznych sygnałów analogowych dowolnego zakresu zawartego w przedziale od -20mA do 20mA. Moduł zawiera 8 kanałów wyjściowych separowanych galwanicznie. Rozdzielczość przetwarzania C/A to 16 bitów na kanał przy całkowitym błędzie pomiaru poniżej 0,03%.





PMX-1

Moduł wejść dwustanowych obsługujący 32 wejścia. Poziom sygnałów wejściowych 24V lub 48V jest ustawiany indywidualnie dla każdego kanału z zachowaniem separacji od systemu. Kanały wejściowe grupowane są w 4 sekcje z możliwością ustawienia separacji galwanicznej pomiędzy sekcjami. Wszystkie obwody wejściowe posiadają pełną diagnostykę, obsługę definiowanych zdarzeń, przełączanie pomiędzy typem wejścia mechanicznym a elektronicznym. Pomiar stanów wejściowych następuje w interwałach czasowych wynoszących 1ms. Wszystkie istotne informacje są zapisywane w logach modułu. Posiada złącze USB do konfiguracji oraz diagnostyki.

PMI-8

Moduł wejść impulsowych PMI-8 przetwarza cztery impulsowe sygnały pomiarowe obrotów na zestaw danych do wykorzystania w systemie MASTER-3SE. W urządzeniu zastosowano algorytm wyboru „2 z 4”, traktujący poszczególne pomiary jako mierzące tę samą wielkość fizyczną. Algorytm ten przeznaczony jest w szczególności do pomiaru prędkości obrotowej turbin energetycznych w układach regulacji i zabezpieczeń. Konfiguracja parametrów pracy modułu dokonywana jest przez złącze USB za pomocą dedykowanego oprogramowania PMI-8 UserSoft.



PMX-3

Moduł wejść-wyjść dwustanowych obsługujący 16 wejść i 16 wyjść. Poziom sygnałów wejściowych 24V lub 48V przełączany jest indywidualnie dla każdego kanału z zachowaniem separacji od systemu. Kanały wejściowe grupowane są w 2 sekcje z możliwością ustawienia separacji galwanicznej pomiędzy sekcjami. Wszystkie obwody wejściowe posiadają pełną diagnostykę, obsługę definiowanych zdarzeń, przełączanie pomiędzy typem wejścia mechanicznym a elektronicznym, wybór 2 z 3 na poziomie modułu, kontrolę ciągłości linii. Kontrola stanów wejściowych następuje w interwałach czasowych wynoszących 1ms. Wyjścia posiadają zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowe, są separowane od systemu i parami między sobą. Dodatkowo definiowany jest stan bezpieczny niezależnie dla każdego wyjścia. Stany wejściowe oraz wyjściowe, brak ciągłości linii wejściowej, przeciążenia są sygnalizowane na maskownicy modułu (diody LED), informacje te są dostępne programowo. Wszystkie istotne informacje są zapisywane w logach modułu. Posiada złącze USB do konfiguracji oraz diagnostyki.

PMI-9

Moduł PMI-9 stanowi interfejs pomiędzy magistralą systemu MASTER-3 a zewnętrznym nośnikiem danych, RAM-kartą, umożliwiającym zapis i odczyt RAM-karty. Moduł przystosowany jest do przyłączenia RAM-karty typu SRAM wg normy PCMCIA/JEIDA (68 pin) o pojemności do 32MB. Służy on do transferu danych procesu technologicznego do RAM-karty. Do wizualizacji, rejestracji oraz analizy danych odczytanych z RAM-karty używane jest oprogramowanie inżynierskie Wister.



SMS-8

SMS-8SE jest inteligentnym koncentratorem urządzeń połączonych magistralą szeregową typu RS-485 z protokołem Modbus RTU lub ASCII. Posiada 8 kanałów transmisji szeregowej, do których może być podłączonych po 32 urządzenia w każdym, co daje maksymalnie 256 urządzeń. SMS-8 pracuje jako MASTER, a urządzenia podłączone do kanałów jako Slave, chociaż w kanale nr 1 jest również zaimplementowany protokół typu Slave dla współpracy z zewnętrznym Masterem. Sterownik umożliwia realizację programu użytkowego, napisanego w formacie FBD w języku proceduralnym RegIn-H. SMS-8 dodatkowo posiada 2 redundantne kanały transmisji sieciowej z protokołami Delta-4 (UDP) oraz Modbus TCP, dzięki którym może współpracować z dowolnym systemem DCS.

SYSTEM MASTER 100

Ogniwa systemu MASTER 100 stanowią uniwersalne moduły sterownicze MSU-10X, które posiadają zestaw wejść/wyjść analogowych, dwustanowych, impulsowych oraz procesor realizujący program użytkowy (złożone algorytmy automatyki), a także dwa interfejsy komunikacyjne Ethernet 100Mb/s do komunikacji z bramkami MGate w protokole MasterNet/Delta4 lub innymi urządzeniami w protokole Modbus TCP. Dla rozszerzenia ilości wejść/wyjść w ogniwie systemu MASTER 100 wykorzystywane są moduły rozszerzeń MR-10X, które łączą się ze sterownikiem MSU-10X poprzez gwiazdzystą sieć RS-485/RS-422.



Uniwersalny moduł sterowniczy MSU-101W

Sterownik MSU-101W posiada wbudowany ekran dotykowy, który umożliwia między innymi:

- podgląd stanu pracy sterownika; informacje o poprawności komunikacji międzymodułowej,
- informacje o działającym programie użytkowym oraz czasie cyklu programu,
- podgląd oraz forsowanie zmiennych systemowych,
- podgląd logów systemowych.



Uniwersalny moduł sterowniczy MSU-103S

MODUŁ STEROWNICZO-UNIWEKRSALNY MSU-103S

Moduł ten, będący elementem systemu MASTER 100, oprócz standardowych wejść oraz wyjść dwustanowych i analogowych posiada specjalizowane wyjścia PWM. Przeznaczone są one do bezpośredniego sterowania zaworami regulacyjnymi zarówno w układzie jedno, jak i dwucewkowym. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych układów wyjściowych obciążalność prądowa wynosi 3A oraz zapewniona jest pełna ochrona przeciążeniowa. Współczynnik wypełnienia jest płynnie regulowany z rozdzielczością 16 bitów.

Zestawione w poniższej tabeli porty posiadają następujące parametry:

- wejścia analogowe - pasywne lub aktywne, błąd przetwarzania poniżej 0,1%,
- wyjścia analogowe - aktywne, błąd przetwarzania poniżej 0,1%,
- wejścia dwustanowe - aktywne, wyposażone w układ kontroli linii,
- wyjścia dwustanowe - pasywne, wyposażone w układ detekcji zwarcia,
- Ethernet - protokół komunikacyjny: Modbus TCP oraz Delta4,
- wyjścia impulsowe pasywne, obciążalność prądowa 3A, 30VDC,
- RS-485/ RS-422 - standard transmisji Modbus RTU,
- karta pamięci SD umożliwiająca rejestrację danych,
- port USB - standard 2.0.

	MSU-101	MSU-102	MSU-103	MSU-103S	MR-101	MR-102	MR-104S
Wejścia dwustanowe DI	16	32	16	8	16	32	-
Wyjścia dwustanowe DO	12	16	12	2	12	16	-
Wejścia analogowe AI	8	4	8	4	8	4	8 ¹
Wyjścia analogowe AO	6	-	2	-	6	-	-
Wejścia impulsowe PI	4	4	4	-	-	-	-
Wyjścia impulsowe PO	-	-	2	2	-	-	-
Wejścia temperaturowe	-	-	-	-	-	-	8 ¹

¹ - wejścia temperaturowe lub analogowe

Rodzaje modułów systemu MASTER 100

MODUŁ ROZSZERZEŃ MR-104S



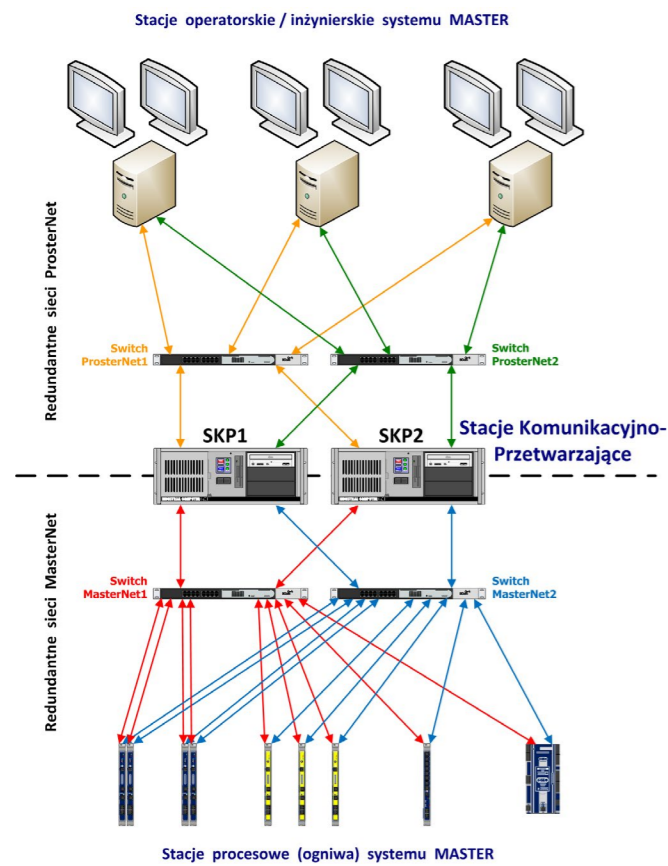
Moduł rozszerzeń MR-104S

MR-104S jest elementem systemu MASTER 100. Jest on przeznaczony do pracy jako koncentrator pomiarów. Posiada on osiem wejść analogowych do pomiaru temperatury z czujników rezystancyjnych oraz termopar. Dodatkowo każde wejście ma możliwość pomiaru prądu oraz napięcia. Głównym zadaniem modułu jest zbieranie pomiarów z wejść i wystawianie ich wartości na port komunikacyjny. Komunikacja modułu ze sterownikiem odbywa się poprzez kanał RS-485 w standardzie MODBUS z prędkością do 1Mb/s. Dzięki zastosowaniu wyświetlacza numerycznego oraz diod sygnalizujących stan obwodów wejściowych, możliwe jest przekazywanie podstawowych informacji o module.

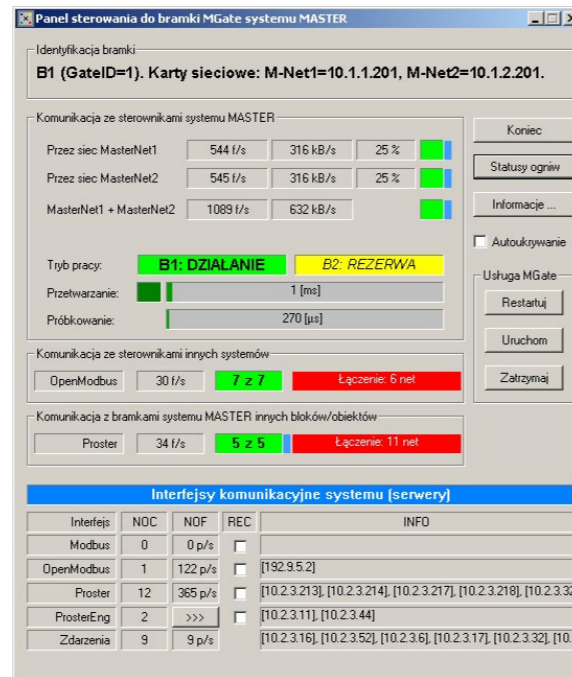
- karta pamięci SD umożliwiająca rejestrację danych,
- port USB - standard 2.0.

STACJA KOMUNIKACYJNO-PRZETWARZAJĄCA

Stacja Komunikacyjno-Przetwarzająca SKP (zwana również bramką MGate) jest ważnym elementem systemu automatyki DCS MASTER, który zarządza komunikacją pomiędzy poziomem procesowym (sterownikami obiektowymi) a poziomem operatorskim (stacjami operatorskimi i inżynierskimi). Oprogramowanie bramki MGate umożliwia także wymianę danych ze sterownikami i stacjami operatorskimi innych producentów. Zazwyczaj oprogramowanie MGate funkcjonuje w redundantnym układzie Stacji Komunikacyjno-Przetwarzających.



Redundantny układ Stacji Komunikacyjno - Przetwarzających



Główne okno panelu sterowania do bramki MGate

Ważną cechą bramki MGate jest realizacja programu przetwarzania wtórnego, które umożliwia wykonanie zadanych algorytmów na sygnałach pobieranych z ogniów systemu MASTER, a także z systemów innych producentów (Modicon, ALSPA, Ovation, Siemens, Valmet itp.). Program przetwarzania wtórnego jest tworzony za pomocą programu inżynierskiego ReginEd przy wykorzystaniu procedur FBD języka Regin-H.



Okno statusów ogniów w bramce MGate



SYSTEM OPERATORSKI PROSTER

System operatorski PROSTER przeznaczony jest do wspomagania pracy dyspozytorów przy obsłudze wszelkich procesów technologicznych. Umożliwia operatorom kontrolę stanu zmiennych procesowych z wykorzystaniem różnorodnych form wizualizacji zmiennych oraz ich zmianę poprzez wydawanie poleceń regulacyjno-sterowniczych w wykorzystaniu wirtualnych paneli (stacje).

Podstawą programową systemu PROSTER jest system operacyjny czasu rzeczywistego QNX6 lub system Windows (zależnie od preferencji użytkownika), stanowiący płaszczyznę dla oprogramowania systemowego (runtime) i aplikacyjnego (użytkowego, technologicznego). Oprogramowanie systemowe PROSTER realizuje podstawowe funkcje systemu w zakresie: komunikacji, walidacji, przetwarzania i prezentacji pomiarów oraz dialogu operatora z systemem. Składa się on z szeregu współpracujących modułów (podsystemów) programowych realizujących poszczególne funkcje systemu PROSTER. Oprogramowanie aplikacyjne PROSTER, generowane z wykorzystaniem pakietu edycyjnego ProsterEd zawiera zestaw parametrów obiektowych, tj. katalogi zmiennych procesowych, algorytmy wyliczania wielkości niemierzalnych, synoptyki, panele regulacyjno-sterownicze i szablony raportów, odzwierciedlających technologię konkretnego obiektu technologicznego.

W konfiguracji sprzętowo-programowej systemu operatorskiego PROSTER wyróżnia się równorzędne stacje operatorskie przetwarzająco-graficzne instalowane w dowolnej ilości, zależnie od potrzeb obiektowych.

System operatorski PROSTER cechuje duża skalowalność, umożliwiającą obsługę zarówno małych obiektów z wykorzystaniem jednej stacji operatorskiej, jak również dużych obiektów przemysłowych z wykorzystaniem kilkudziesięciu stacji operatorskich.



Funkcje systemu PROSTER

1. Komunikacja z układami obiektowymi z wykorzystaniem sieci Ethernet oraz dowolnych, standardowych i firmowych protokołów komunikacyjnych.
2. Akwizycja pomiarów chwilowych i przesył zmiennych do sterowników w cyklu zależnym od współpracujących z systemem układów (w przypadku sterowników MASTER - cykl 0,5s).
3. Akwizycja zdarzeń w trybie "nasłuchu", tj. w chwili ich powstawania.
4. Archiwizacja pomiarów w plikach dobowych: wartości chwilowe w cyklu 1s, średnie minutowe, godzinowe, zmianowe, dobowe, miesięczne, w ilości ograniczonej pojemnością dysku.
5. Archiwizacja zdarzeń w plikach dobowych, w ilości ograniczonej pojemnością dysku.
6. Wtórne przetwarzanie zmiennych: ponad 40 funkcji arytmetycznych, logicznych i specjalnych wraz z możliwością dołączenia funkcji na życzenie użytkownika.
7. Wizualizacja zmiennych, regulacja i sterowanie: schematy synoptyczne, zdarzenia,

alarmy, katalogi sygnałów, okna regulacji, sterowania, dialogowe i informacyjne.

8. Raportowanie, dowolne formaty raportowe wybranych wartości analogowych i dwustanowych, rzuty ekranów itd.

9. Dialog operator-system z wykorzystaniem klawiatury standardowej i myszy lub panelu dotykowego.

10. Udostępnianie danych z systemu PROSTER do systemów zewnętrznych różnego typu, wyposażonych w firmowe lub standardowe linki, w tym: serwerów WWW systemu MASTER, serwerów OPC, systemów bazodanowych, systemów wyliczania wskaźników techniczno-ekonomicznych oraz innych (rozszerzane w zależności od potrzeb).

Moduły programowe systemu PROSTER

Funkcje systemu realizowane są przez moduły programowe systemu PROSTER. Poniżej krótko przedstawiono najważniejsze z nich.

Komunikacja oraz wstępne przetwarzanie i walidacja danych pomiarów

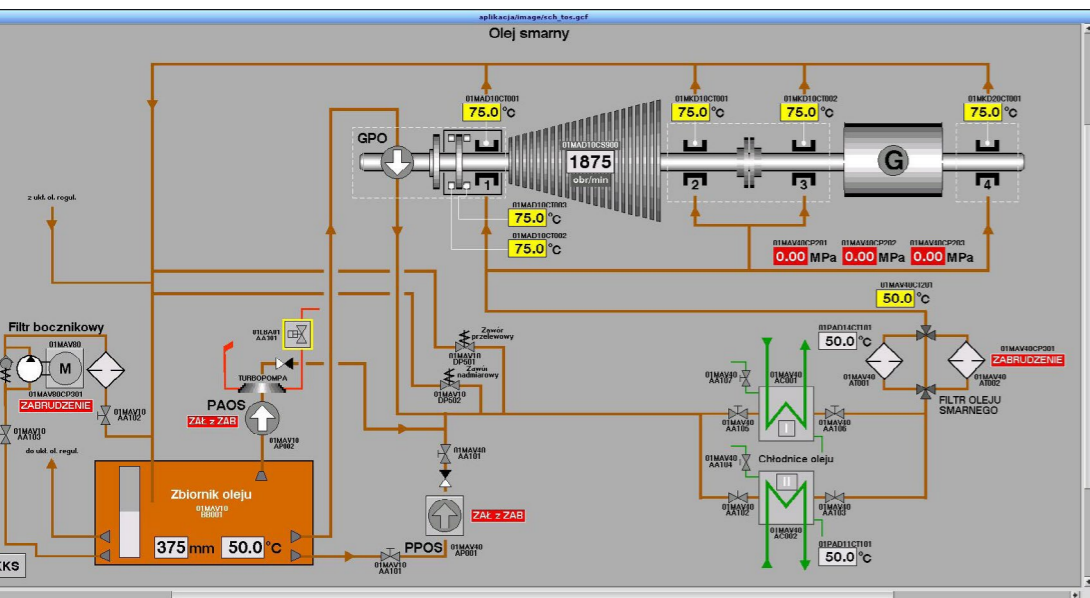
Moduły komunikacji zapewniają współpracę systemu z urządzeniami i układami zewnętrznymi (sterowniki obiektowe, stacje automatyki, inne systemy użytkownika). W ramach współpracy z układami obiektowymi moduły realizują odczyt i przesył zmiennych

obiektywnych z/do sterowników obiektowych w cyklu zależnym od współpracujących z systemem układów. W trakcie odczytu z obiektowych stacji procesowych do systemu nadrzędnego przekazywane są do stacji operatorskich wartości zmiennych analogowych i dwustanowych oraz wykryte na obiekcie zmiany stanów (zdarzenia) zmiennych dwustanowych. Odczytane zmienne przekazywane są do dalszego przetwarzania w systemie.

Zestaw modułów komunikacyjnych zależy od konfiguracji systemu w zakresie współpracy z urządzeniami i systemami zewnętrznymi występującymi w konkretnej aplikacji. Odczytane z układów obiektowych zmienne procesowe poddawane są przetwarzaniu wstępnemu obejmującemu:

- badanie wiarygodności,
- badanie progów alarmowych,
- skalowanie wartości.

Zmiany stanów wejść dwustanowych, otrzymywane ze stacji obiektowych, segregowane są w porządku chronologicznym, opatrywane w miarę potrzeby dodatkowymi wskaźnikami (np. nierozróżnialności czasowej) i przekazywane do dalszej obróbki.



Raportowanie i rejestracja

Zadaniem raportowania i rejestracji jest udostępnienie operatorom i służbom nadzoru obiektu danych (wydruk lub zbiór), charakteryzujących pracę obiektu w określonych przedziałach czasowych i w sytuacjach awaryjnych oraz wyników diagnostyki systemu. W systemie dostępne są następujące typy raportów: czasowe, spontaniczne zdarzeń, rejestracja wejść niewiarygodnych i wyłączonych oraz raport operatora.

Archiwizacja wartości i zdarzeń

Podsystem archiwizacji wartości gromadzi wartości zmiennych procesowych w archiwach, w plikach dobowych z cyklem 1s oraz generuje na ich bazie średnie wartości sygnałów analogowych w określonych przedziałach czasowych (np. średnie minutowe, godzinowe, zmianowe, dobowe). Wartości chwilowe i średnie sygnałów przechowywane są w plikach dobowych. Zestawy wartości pochodzące z archiwizacji są wykorzystywane przez inne moduły systemu, takie jak moduł wizualizacji i raportowania. Podsystem gromadzi również chronologicznie zdarzenia pochodzące od zmian stanów wielkości dwustanowych doprowadzonych do systemu, także generowanych w systemie, pochodzących z przekroczeń granic alarmowania i ostrzegania przez wielkości analogowe. Zdarzenia gromadzone są w plikach dobowych z rozdzielczością milisekundową.



Wtórne przetwarzanie danych

Przetwarzanie to polega na wykonywaniu operacji arytmetycznych i logicznych, w wyniku których powstają wtórne wielkości analogowe i dwustanowe (niemierzalne na obiekcie, np. sumy, całki, relacje, wartości ekstremalne w czasie). Wielkości te obsługiwane są przez system tak, jak wielkości pochodzące bezpośrednio z obiektu. Algorytmy, według których przetwarzane są wielkości, tworzone są w edytorze przetwarzania wtórnego a następnie, po wstępnym sprawdzeniu ich poprawności, wprowadzone do systemu.

Dialog operatora

Podsystem ten odbiera polecenia operatorów zleczanych do systemu za pośrednictwem klawiatury standardowej i myszy, z menu systemu lub okien dialogowych, na których prezentowane są informacje o realizowanych funkcjach oraz dodatkowe parametry wprowadzane przez operatora. Uprawnienia dostępu do systemu mogą być kontrolowane, jeśli w systemie skonfigurowana zostanie funkcja autoryzacji dostępu z wykorzystaniem czytników kart elektronicznych.

Wizualizacja zmiennych

Wizualizacja odbywa się na kolorowych monitorach, przy czym jedna stacja graficzna może współpracować z 1 do 3 monitorami oraz modułami ścian graficznych. Wizualizacja procesu technologicznego realizowana jest za pośrednictwem obrazów i okien. Okna stanowią odrębne od obrazów formy wizualizacji. Nie zajmują całego ekranu, jak w przypadku obrazów, lecz jego fragment i są prezentowane na tle aktualnie wyświetlanych obrazów.

Obrazy ZDARZENIA - prezentują komunikaty o aktualnie wykrytych zdarzeniach oraz umożliwiają przegląd zdarzeń przechowywanych w systemie z możliwością ich selekcji według różnego rodzaju filtrów, np. kategorii ważności zdarzeń, grup technologicznych, nazw oznaczeń projektowych

Obrazy WYKRESY - prezentują w postaci graficznej przebiegi czasowe wybranych przez operatora zmiennych procesowych na jednym wykresie. Obok przebiegów czasowych prezentowane są nazwy zmiennych oraz ich wartości aktualne lub wartości archiwalne pochodzące z okresu wskazanego przemieszczanym wzdłuż wykresów znacznikiem czasu. Wykresy trendowe w funkcji czasu mogą być dowolnie konfigurowalne lub predefiniowane względem prezentacji zmiennych. Dostępne są również wykresy punktu pracy, tj. graficzne przebiegi zależności jednej zmiennej analogowej od drugiej.

Obrazy SCHEMATY - prezentują wartości zmiennych analogowych i stany zmiennych dwustanowych głównie w formie graficznej, na tle schematów synoptycznych. Każdy obraz SCHEMAT składa się z części statycznej i nakładanej na nią części dynamicznej.

Obrazy ALARMY - prezentują stany wybranych zmiennych procesowych w sposób analogiczny, jak konwencjonalne układy sygnalizacji centralnej. Okna stanowią odrębne od obrazów formy wizualizacji. Zajmują fragment ekranu i są prezentowane na tle aktualnie wyświetlanych obrazów.

W systemie PROSTER dostępne są następujące typy okien:

Okno STEROWANIE - umożliwia wysłanie w kierunku obiektu polecenia zmiany stanu pracy urządzeń.

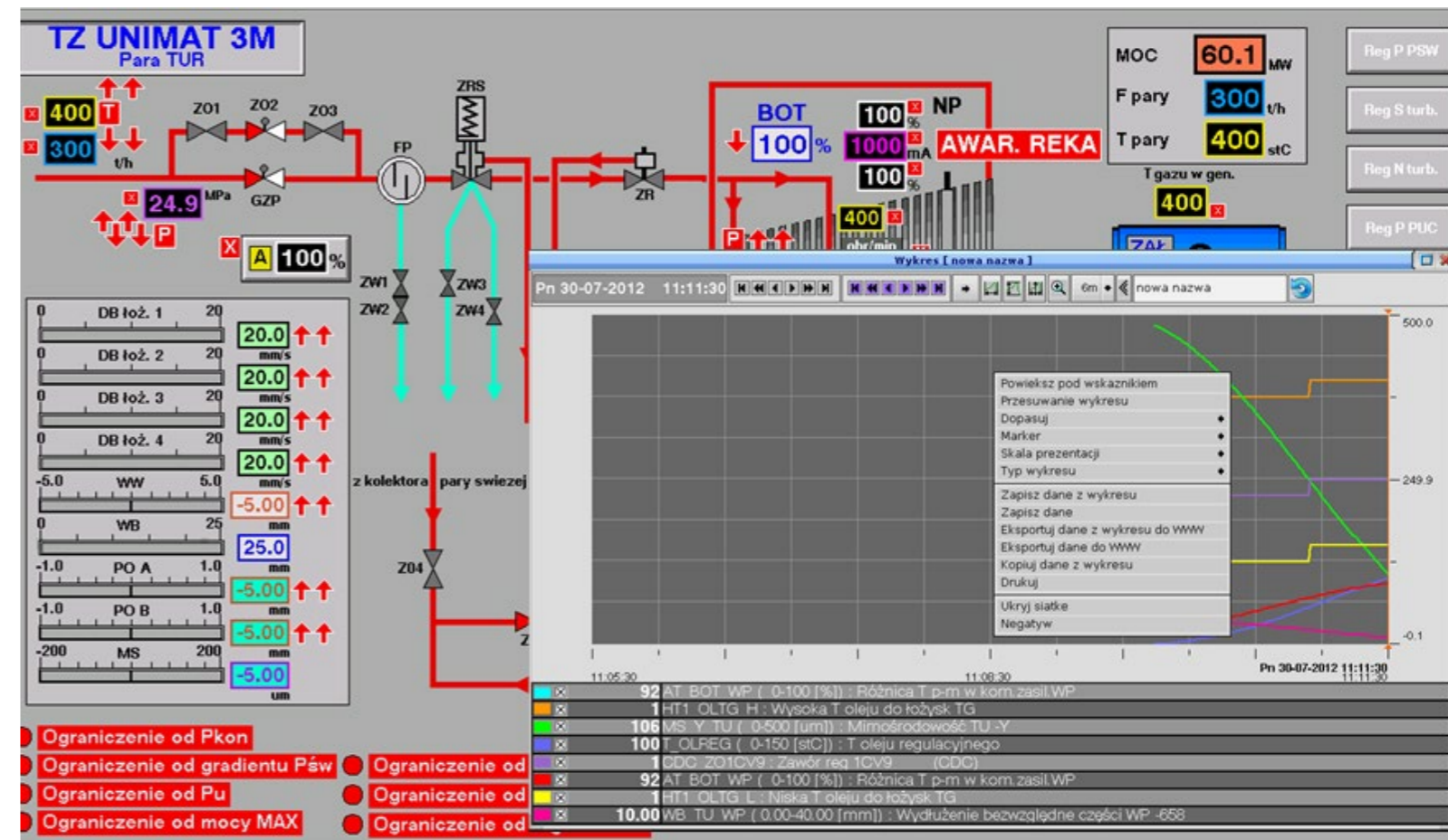
Okno REGULACJA - za jego pośrednictwem operator ma możliwość zmiany parametrów wybranego obrotu regulacji.

Okno DIALOGOWE - pośredniczy przy wydawaniu poleceń do systemu oraz prezentuje komunikaty systemowe.

Okno INFORMACYJNE - podgląd parametrów zmiennych i stan pracy systemu.

Parametry techniczne systemu PROSTER

1. Dowolna ilość równorzędnych stacji operatorskich (w aktualnie największej instalacji - 40 stacji operatorskich).
2. Komunikacja - ze stacjami automatyki (aktualnie do 10 szt. z możliwością rozszerzenia), przy czym jedna stacja automatyki obsługuje do 47 ogniw automatyki MASTER i 47 ogniw wirtualnych.
3. Rodzaje sieci - redundantne sieci procesowe MasterNet, technologiczne ProsterNet, dodatkowe sieci w zależności od wielkości aplikacji - graficzne, OSK, VPN.
4. Archiwizacja zdarzeń - w plikach dobowych, w ilości ograniczonej pojemnością dysku w ilości ograniczonej pojemnością dysku.
5. Wizualizacja - do 100 obrazów WYKRES (z możliwością rozszerzenia), nielimitowana liczba obrazów SCHEMAT.
6. Raportowanie - do 100 raportów (z możliwością rozszerzenia).
7. Rejestracja pomiarów w plikach dobowych - w ilości ograniczonej pojemnością dysku.



APLIKACJE INŻYNIERSKIE Program ReginEd

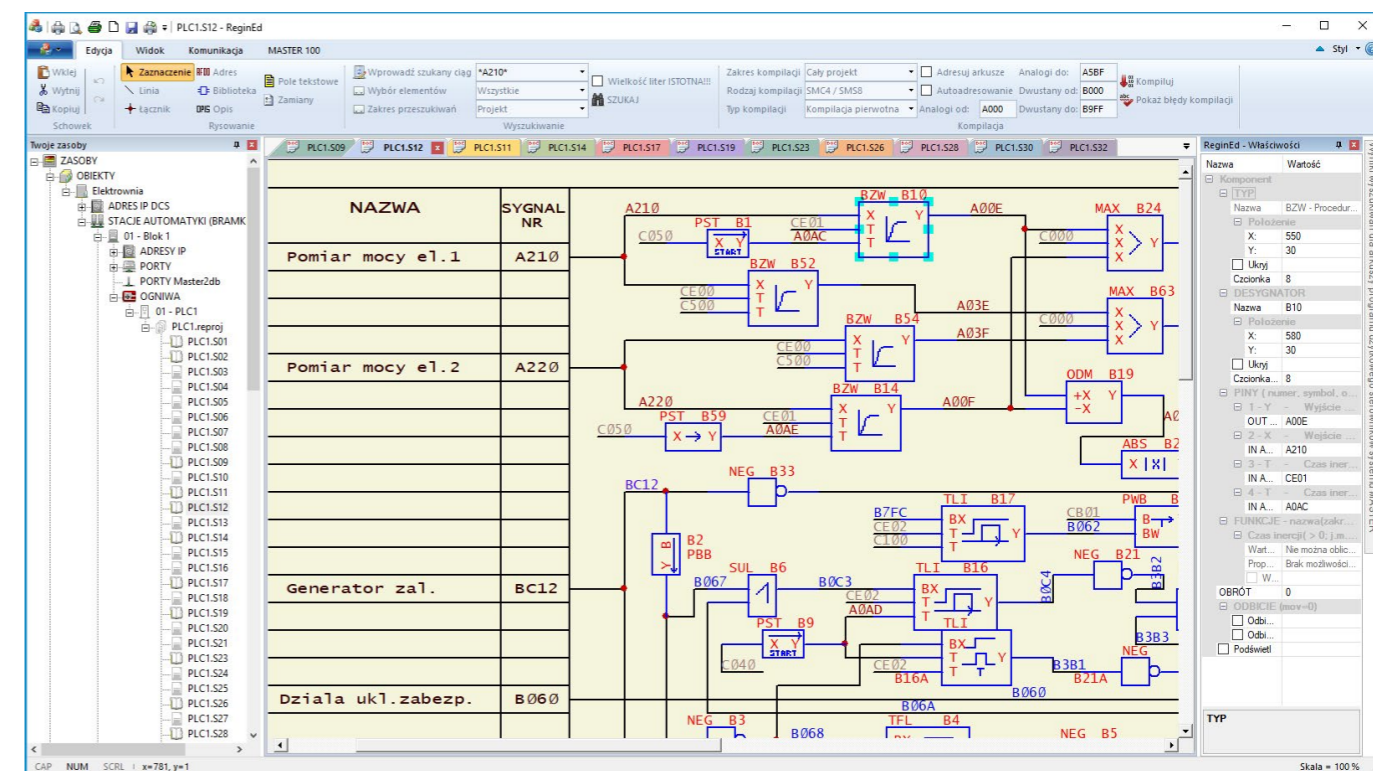
APLIKACJE INŻYNIERSKIE

ReginEd
RsWin
Wister
ProsterEd
MasterDBG

Program ReginEd jest podstawowym oprogramowaniem narzędziowym przeznaczonym do projektowania układów automatyki w systemie DCS MASTER. ReginEd umożliwia tworzenie programów użytkowych dla sterowników PMC-4, SMC-4, MSU-10X, SMS-8, a także programów przetwarzania wtórnego dla Stacji Komunikacyjno-Przetwarzających (bramek MGate).

ReginEd jest narzędziem kompleksowym i umożliwia tworzenie projektów układów automatyki, edycję elementów w arkuszach projektowych, weryfikację poprawności projektów wraz z wizualizacją wykrytych błędów, kompilowanie projektów do plików wykonywalnych, przesyłanie ich do sterowników oraz do bramek MGate, wizualizację wartości sygnałów ON-LINE, wizualizację wybranych sygnałów na wykresach oraz ich rejestrację.

- Do podstawowych funkcji programu ReginEd należą:
- tworzenie i edycja projektów układów automatyki systemu MASTER (przy wykorzystaniu bibliotek języka programowania Regin-H typu FBD Function Block Diagram),
 - sprawdzanie poprawności projektów, identyfikacja błędów i uwag projektowych wraz z ich wizualizacją przy współdziałaniu z bazą DCS,
 - komunikacja ze sterownikami systemu MASTER poprzez porty USB/RS-232 lub poprzez połączenia ethernetowe TCP/IP (za pośrednictwem bramek MGate),
 - kompilowanie projektów (tworzenie programów wykonywalnych) dla sterowników systemu MASTER oraz dla przetwarzania wtórnego bramek MGate,
 - przesyłanie programów wykonywalnych do sterowników systemu MASTER oraz do bramek MGate,
 - pobieranie i wizualizacja w trybie ON-LINE bieżących wartości sygnałów ze sterowników systemu MASTER i z przetwarzania wtórnego bramek MGate,
 - symulacja wartości sygnałów w sterownikach systemu MASTER (forsowanie),
 - tworzenie wykresów z wybranych sygnałów w trybie ON-LINE, przeglądanie wykresów historycznych,
 - wydruk arkuszy projektowych, eksport do plików graficznych (*.png, *.jpg itp.) lub do plików w formacie (*.pdf).



APLIKACJE INŻYNIERSKIE ProsterEd

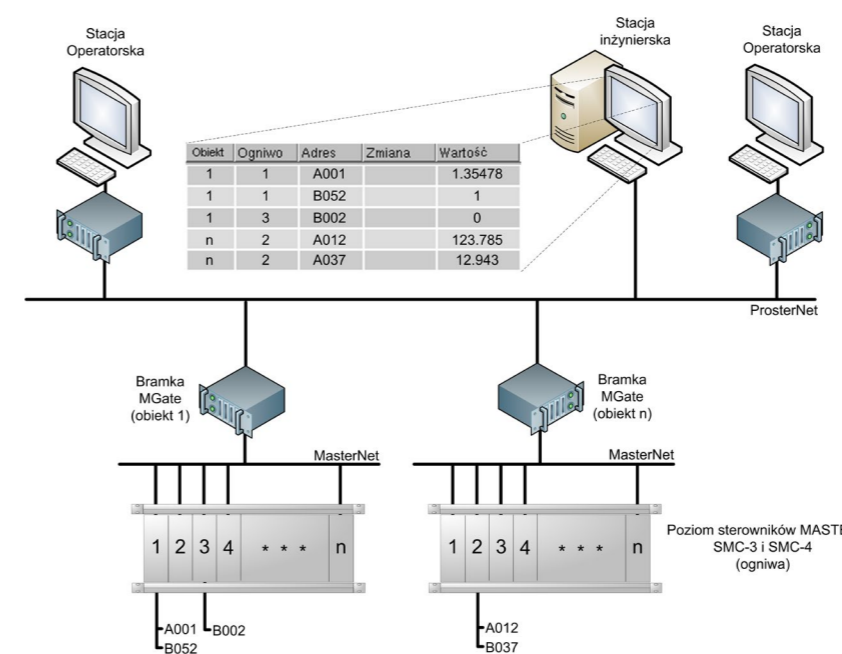
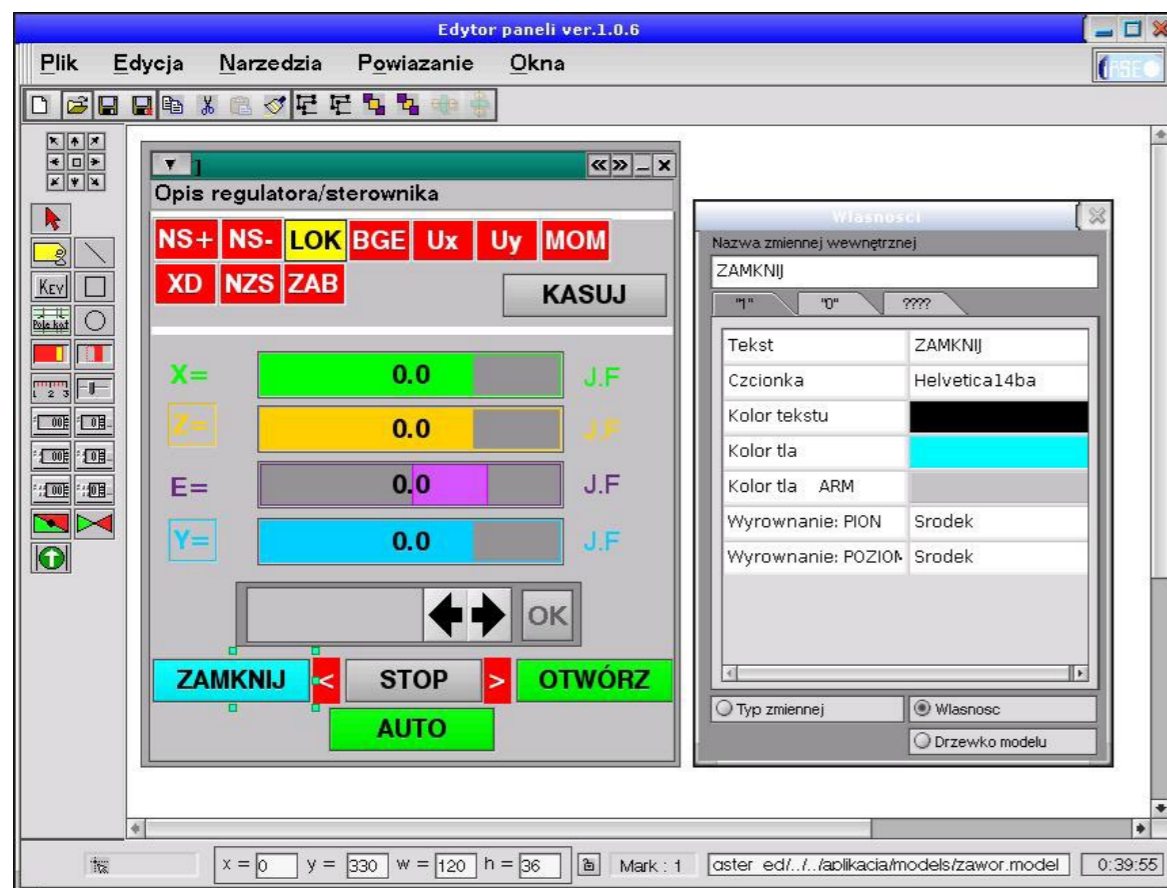
Edytory graficzne poziomu operatorskiego zostały opracowane i wykonane w Instytucie i pracują w środowisku systemów operacyjnych QNX/ Windows.

Edytor katalogów - przeznaczony jest do tworzenia katalogów sygnałów zmiennych procesowych analogowych i dwustanowych. W skład zmiennych procesowych wchodzi zmienne pochodzące z obiektu (pierwotne), wyliczane w systemie (wtórne) oraz wprowadzane z klawiatury przez operatora (ręczne). W katalogach zawarte są szczegółowe informacje opisujące każdą zmienną: oznaczenie projektowe, opis słowny zmiennej, zakres pomiarowy, granice alarmowania, możliwe do osiągnięcia stany (dla wielkości dwustanowych) itp. Wprowadzanie sygnałów do bazy dla systemów operatorskich, może odbywać się z wykorzystaniem edytora MS-Excel. Przygotowane arkusze poddawane są przetwarzaniu za pomocą oprogramowania analiza. Utworzone w wyniku pracy analizy, binarne pliki opisu sygnałów i struktury systemu są wczytywane przy starcie stacji operatorskiej.

Edytor graficzny przetwarzania wtórnego - pfun_ed, przeznaczony jest do tworzenia algorytmów wyliczania analogowych i dwustanowych wielkości niemierzalnych na obiekcie tzw. wielkości wtórnych. W edytorze jest dostępnych ponad 40 standardowych funkcji arytmetycznych i logicznych oraz funkcje specjalne, dołączane na życzenie zamawiającego. Algorytmy wprowadzane są w trybie konwersacyjnym, z możliwością indywidualnego określania wiarygodności ich wyników (uwzględnienie wpływu niewiarygodności wielkości wejściowych na wynik obliczeń).

Edytor graficzny obrazów - schema_ed, przeznaczony jest do tworzenia schematów synoptycznych obiektu, na tle których prezentowane są w formach graficznych (słupki, wykresy, zmiana kolorystyki symboli graficznych itp.) oraz cyfrowych wartości i stany zmiennych procesowych. Obrazy tworzone są w dowolnej rozdzielczości pikseli z wykorzystaniem grafiki wektorowej i 256 swobodnie definiowanych kolorów.

Edytor graficzny paneli regulacyjno-sterowniczych - register_ed, przeznaczony jest do tworzenia postaci graficznej okienek regulacyjnych i sterowniczych oraz przyporządkowywania im odpowiednim strukturom regulacji i sterowania realizowanym w stacjach obiektowych.



Podstawowe funkcje modułu MasterDBG :

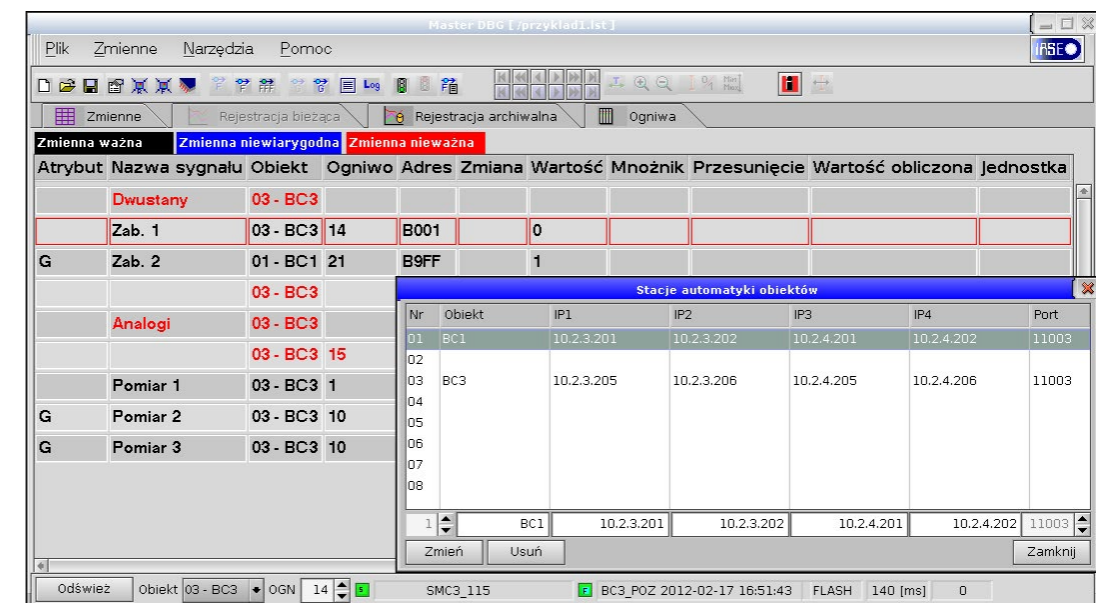
- komunikacja ze sterownikiem systemu MASTER,
- przesyłanie programu użytkowego do sterownika oraz przepisanie go do pamięci RAM lub FLASH,
- odczyt bieżących wartości zmiennych ze sterownika i ich wizualizacja w tabeli,
- rejestracja wybranych zmiennych,
- podgląd przebiegów bieżącej rejestracji na wykresie,
- podgląd przebiegów archiwalnej rejestracji na wykresie,
- symulacja wartości zmiennych w sterowniku (forsowanie),
- podgląd obszarów pamięci sterownika,
- podgląd logów ze sterownika (dla nowych typów sterowników SMC4).

APLIKACJE INŻYNIERSKIE MasterDBG

Moduł inżynierski MasterDBG przeznaczony jest do bezpośredniej obsługi sterowników systemu MASTER. Wykonany został na platformie systemów operacyjnych QNX4/QNX6 z wykorzystaniem połączeń sieciowych Ethernet i wykorzystaniem protokołów TCP/IP. Funkcjonalnie odpowiada programowi RsWin.

Podstawowe okienko programu MasterDBG, zakładka „Zmienne”, prezentuje dane odczytowane ze sterownika w postaci tabeli. Tabelę tworzy użytkownik programu na bieżąco lub otwiera z pliku wcześniej przygotowaną tabelę. Kolejne zmienne są opisywane w kolejnych wierszach. Zmienna jest opisywana poprzez jej nazwę, adres w sterowniku, skalowanie i jednostki fizyczne. W celu wyróżnienia zmiennej użytkownik może zmienić kolor tła wiersza.

Z innych przykładowych funkcji w zakładce „Narzędzia/ Rejestracja bieżąca” użytkownik może przeglądać przebiegi rejestrowanych do pliku zmiennych. Użytkownik może śledzić bieżące wartości zmiennych w polu legendy wykresu, wyłączać/załączać zmienne z wizualizacji oraz forsować dowolne zmienne z dodatkowego okienka obserwując reakcje rejestrowanych zmiennych.



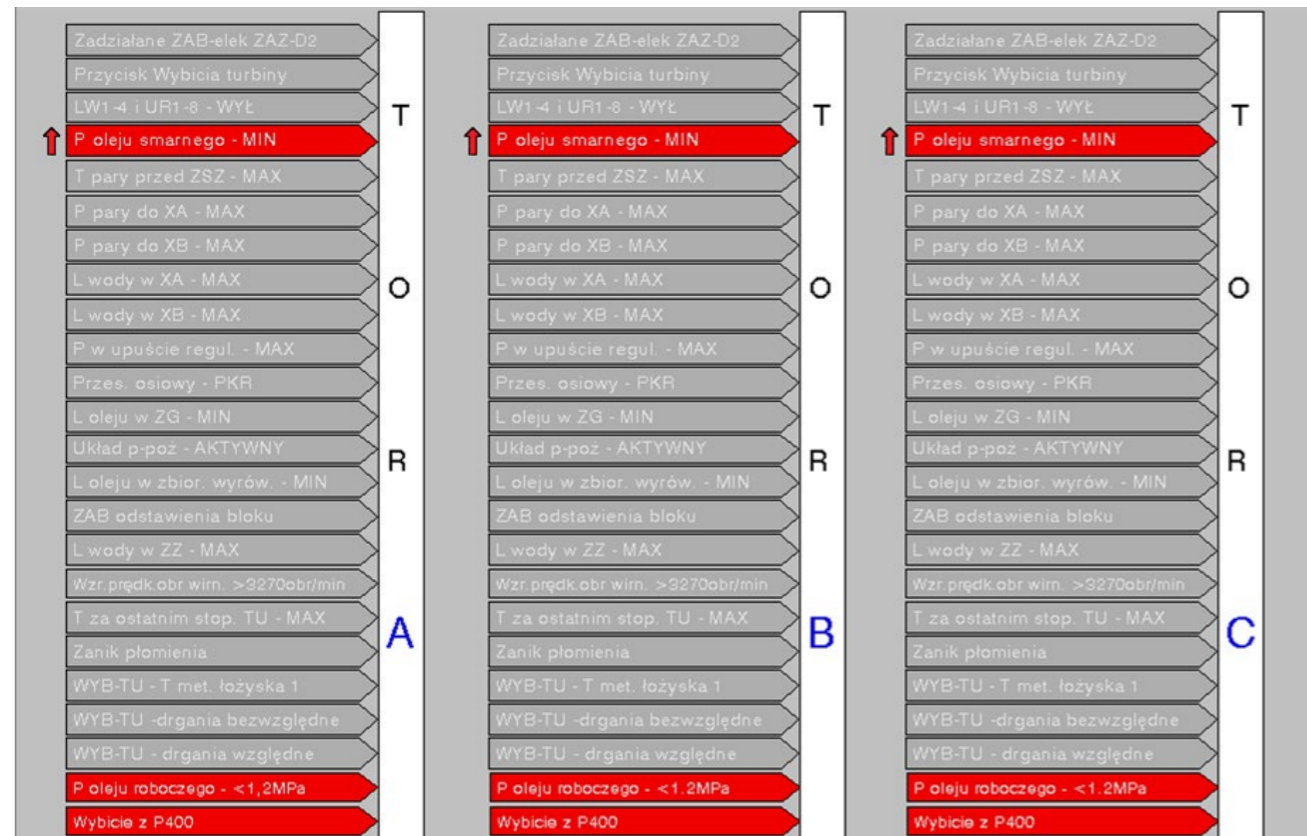
SYSTEMY SPECJALIZOWANE I NADRZĘDNE

Na bazie stacji procesowych automatyki MASTER opracowanych zostało w Instytucie szereg specjalizowanych systemów, takich jak:

- kompleksowy układ zabezpieczeń bloku KUZB z certyfikatem SIL3,
- elektrohydrauliczny regulator turbiny UNIMAT w tym:
 - automatyczna regulacja częstotliwości i mocy (ARCM),
 - praca wyspowa i zrzućty obciążenia na potrzeby własne,
 - grupowe i indywidualne sterowanie zaworami turbiny, w zakresie zaworów proporcjonalnych i serwozaworów.

- system monitoringu maszyn wirujących UNIKONT, obejmujący w zakresie pomiarów specjalnych pełne oprogramowanie parametrów quasi-statycznych i dynamicznych maszyn, w tym:
 - drgania względne i bezwzględne,
 - wydłużenia względne i bezwzględne,
 - przesuw osiowy,
 - znacznik fazy,
 - pomiary obrotów,
 - pomiary temperatury na łożyskach i klockach oporowych.
- układy automatycznej regulacji ciepłych bloków energetycznych UAR, w tym:
 - wykrywanie braków węgla i ochrona młynów przed zakopaniem,
 - redukcja NOx,
 - sterowanie palnikami rozpałkowymi mazutu i oleju lekkiego.

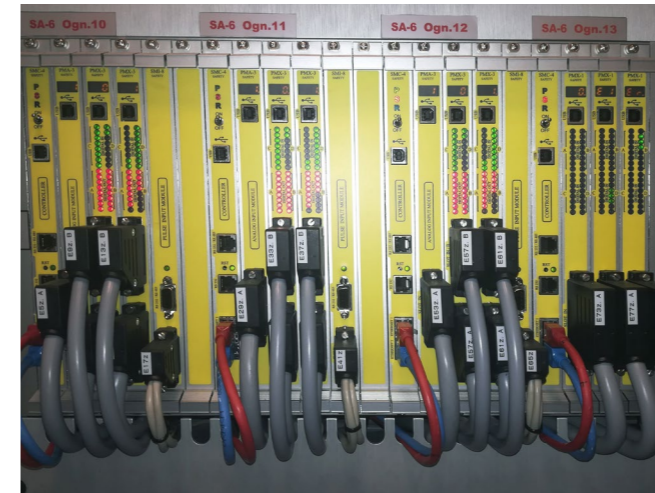
Wymienione wyżej specjalizowane systemy mogą pracować samodzielnie lub mogą być obsługiwane przez stacje operatorskie systemu MASTER lub stacje systemów innych producentów.



Syntezyka z listą zabezpieczeń systemu MASTER dla turbiny i zaznaczoną przyczyną pierwszego wybicia turbiny.

KOMPLEKSOWY UKŁAD ZABEZPIECZEŃ BLOKU - KUZB

Obiektowa kasetka układu zabezpieczeń bloku KUZB z certyfikatem SIL3



Instytut świadczy usługi w zakresie projektowania budowy i wdrażania systemów E/E/PE związanych z bezpieczeństwem. W oparciu o istniejącą analizę ryzyka specyfikowane są wymagania bezpieczeństwa dla każdej zdefiniowanej funkcji bezpieczeństwa. IASE pomaga również Inwestorom przeprowadzać analizę ryzyka projektowanych lub istniejących instalacji. KUZB projektowany jest zgodnie z najnowszymi normami dotyczącymi bezpieczeństwa. Wykorzystanie odpowiedniej architektury systemu umożliwia tworzenie aplikacji związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym spełniających wymagania do SIL3 włącznie.

Nieodzowną częścią eksploatacji zarówno bloku energetycznego jest zapewnienie bezpieczeństwa obsłudze i urządzeniom. Gwarantem niezawodnego funkcjonowania instalacji procesowej są systemy zabezpieczające. W tym zakresie IASE opracowuje i dostarcza kompleksowe układy zabezpieczeń bloku KUZB oparte na systemie MASTER-3SE w wersji SIL.

KUZB stanowi odrębny, nadrzędny poziom automatyki, tzw. Przyrządowy System Bezpieczeństwa. Jest on odseparowany od układów automatyki sterującej procesem KUZB jest odpowiedzialny za akwizycję i przetwarzanie sygnałów obiektowych, a następnie, na ich podstawie, ocenę czy aktualny stan pracy urządzeń nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej. Wystąpienie przekroczenia parametrów poza zakres bezpiecznej pracy skutkuje bezwzględnym przeprowadzeniem bloku w stan bezpieczny.

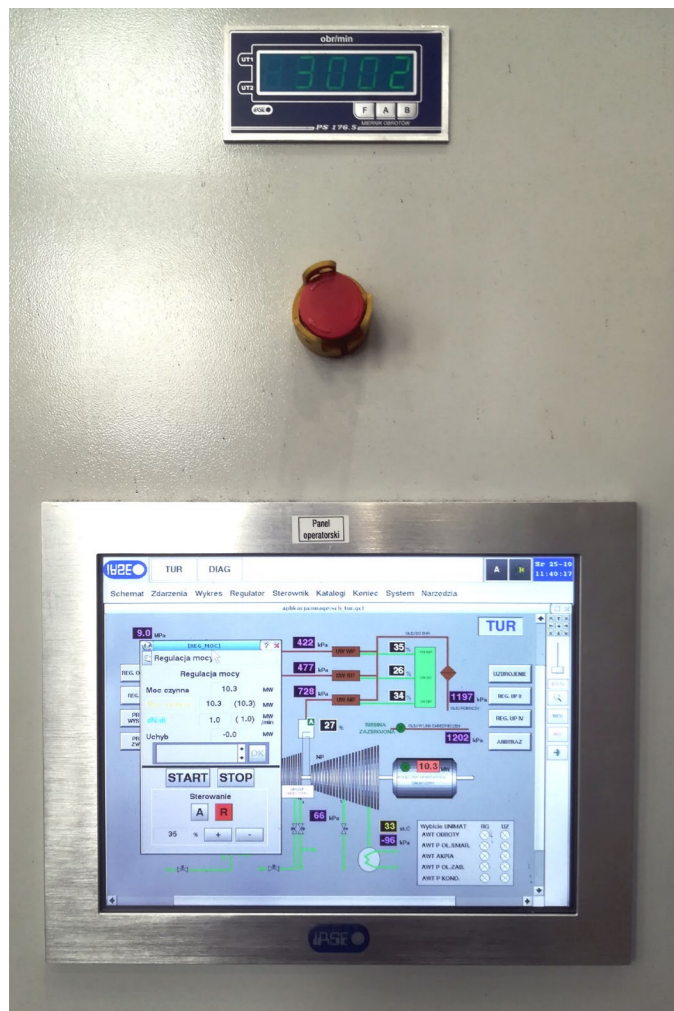


ELEKTROHYDRAULICZNY REGULATOR TURBINY UNIMAT-3SE

Elektrohydrauliczny regulator turbiny UNIMAT-3SE oparty na systemie MASTER-3SE produkcji IASE, przeznaczony jest do kierowania pracą turbin parowych.

Regulator kontroluje przepływ pary przez turbinę i jej poszczególne części we wszystkich stanach pracy, przy naborze obrotów, synchronizacji generatora z siecią, przy obciążeniu turbozespołu i przy pracy pod obciążeniem oraz przy planowych i awaryjnych zrzutach obciążenia do dowolnej mocy. Regulator turbiny UNIMAT przystosowany jest do współpracy zarówno z przetwornikami elektrohydraulicznymi (np. Alstom, Voith), jak i z zaworami proporcjonalnymi (np. Vickers).

Ze względu na wymagania ciągłości i bezawaryjności pracy, w celu realizacji układu EHR regulator UNIMAT, zbudowany jest na bazie modułowego redundantnego systemu MASTER-3SE, w układzie "Fault Tolerant".



Jest to specjalnie dobrana konfiguracja programowo-sprzętowa, która dopuszcza występowanie błędów programowych oraz sprzętowych w czasie pracy urządzenia, odpowiednio na nie reaguje i dopóki jest to możliwe umożliwia jego normalną pracę. Regulator posiada dużą elastyczność struktur i parametrów, przez co znajduje szerokie zastosowanie w elektrowniach zawodowych i elektrociepłowniach, w układach regulacji turbin dowolnych typów (kondensacyjne, przeciwprężne, z upustami technologicznymi i ciepłowniczymi) dowolnej mocy i dowolnych wytwórców. Zastosowanie regulatora i układu elektrohydraulicznej regulacji turbin zapewnia spełnienie sprecyzowanych przez ENTSO-E wymagań systemu elektroenergetycznego w zakresie regulacji systemowych: pierwotnej i wtórnej oraz bezpiecznego działania w stanach awaryjnych.

Funkcje regulatora

UNIMAT to wspólna nazwa rodziny produkowanych w IASE regulatorów turbin dowolnej mocy o funkcjach ściśle dostosowanych do potrzeb kontrolowanego turbozespołu.

Obecnie w standardowych regulatorach oferowane są następujące funkcje:

- regulacja (nabór) obrotów i mocy,
- synchronizacja,
- regulacja ciśnienia pary świeżej,
- regulacja mocy w systemie "ekonomicznego rozdziału obciążeń" elektrowni (ERO, SOWE, LFC),
- regulacja mocy w systemie ARCM (regulacja wtórna),
- regulacja częstotliwości w systemie (regulacja pierwotna),
- parowy (gradientowy) ogranicznik mocy,
- próżniowy ogranicznik mocy,
- ograniczniki termiczne (BOT),
- koordynacja otwarcia zaworów WP/SP z możliwością rozruchu przez część SP,
- koordynacja obciążenia kotła i turbiny,
- praca wyspowa,
- ręczne sterowanie położeniem zaworów turbiny,
- monitorowanie zakłóceń w pracy układów pomiarowych i zabezpieczenia wewnętrzne,
- współpraca z komputerowym systemem DCS kierowania blokiem,
- rejestracja zakłóceń w pracy EHR w autonomicznym rejestratorze z zapisem w pamięci typu RAM-karta,
- układy prób zabezpieczeń i zaworów turbiny w czasie jej pracy,

- układy sterowania suwakiem uzbrojenia turbiny,
- zabezpieczenia od zwężki obrotów,
- sterowanie zaworami zrywu próżni.

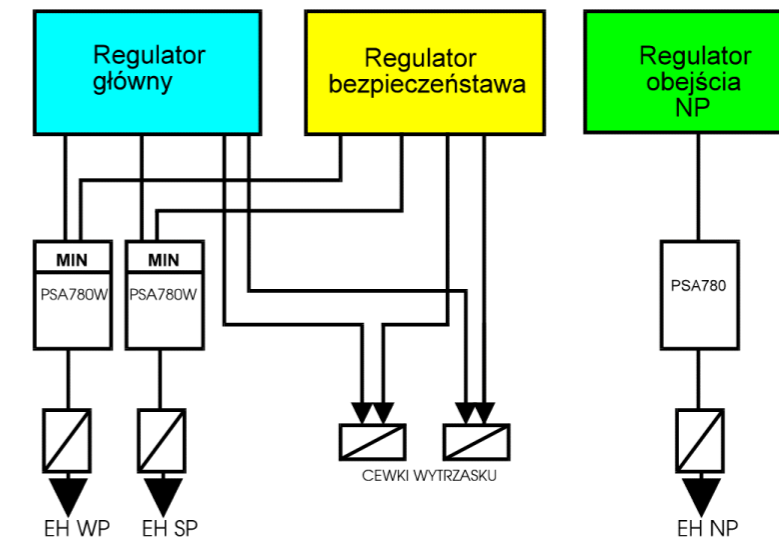
Dla turbin ciepłowniczych do dyspozycji są układy regulacji: ciśnienia pary upustowej, temperatury pary upustowej, ciśnienia pary wylotowej, temperatury wody sieciowej.

Dla turbin wyposażonych w stację obejściową NP przewidziany jest autonomiczny regulator stacji, który realizuje funkcje:

- regulacji ciśnienia pary wtórnie przegrzanej otwarciem stacji NP,

- regulacji wstępnego otwarcia obejścia NP,
- ogranicznika ciśnienia pary w skraplaczu,
- ograniczników ciśnienia przed wstawkami zrzutowymi,
- sterowania wtryskami,
- zabezpieczenia obejścia NP.

Strukturę sprzętową EHR-UNIMAT w wykonaniu podstawowym tworzą najczęściej: regulator główny, regulator bezpieczeństwa oraz regulator stacji obejściowej, niezależne pod względem konstrukcyjnym "ogniwa regulacyjne" - regulator główny i regulator bezpieczeństwa.



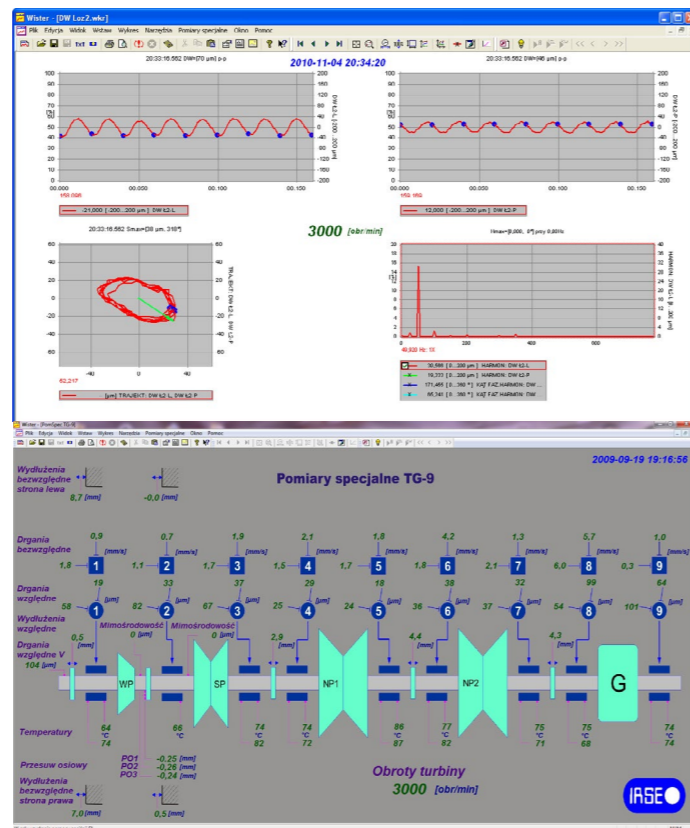
SYSTEM MONITORINGU MASZYN WIRUJĄCYCH UNIKONT

Systemy monitoringu maszyn wirujących pełnią ważną rolę w zapewnieniu bezpiecznej pracy maszyn wirujących. Instytut posiada własny system monitoringu maszyn wirujących, noszący nazwę UNIKONT, który znalazł zastosowanie w wielu obiektach energetycznych w Polsce i za granicą. System wykorzystuje nowoczesne rozwiązania techniczne dla pomiarów wartości dynamicznych i quasi-stacycznych maszyn wirujących, a w jego skład wchodzi szeroka gama czujników, modułów pomiarowych, jednostek sterujących oraz systemów diagnostyki i wizualizacji DCS. System zapewnia ciągły monitoring pracy maszyn wirujących oraz posiada funkcje zabezpieczające maszyny przed awariami.

W ramach systemu monitoringu maszyn wirujących UNIKONT oferujemy:

- pełne opomiarowanie parametrów quasi-stacycznych i dynamicznych maszyn:
 - drgania względne,
 - drgania bezwzględne,
 - wydłużenia względne,
 - wydłużenia bezwzględne,
 - przesuw osiowy,
 - znacznik fazy,
 - pomiary obrotów,
 - pomiary temperatury metalu łożysk i klocków oporowych,
 - położenia zaworów.
- współczesne rozwiązania techniczne:
 - cyfrowe przetwarzanie danych,
 - redundancja obwodów wg wyboru „2 z 3”,
 - pełna separacja galwaniczna,
 - komunikacja z dowolnymi systemami wizualizacji i diagnostyki oraz komputerowymi sieciami obiektowymi,
- realizację „pod klucz”:
 - projekt,
 - montaż,
 - szkolenie obsługi.
- gwarancję jakości wg EN ISO 9001,
- 6-tygodniowy termin realizacji przedsięwzięcia,
- 36-miesięczną gwarancję na dostawy i usługi oraz 10-letni serwis.

Jednym z ważniejszych elementów tzw. wyższej warstwy monitoringu maszyn wirujących jest rozbudowane oprogramowanie diagnostyczne Wister. System umożliwia zbieranie, rejestrację i wizualizację danych pomiarowych. Oprogramowanie systemu, które jest instalowane na komputerze diagnostycznym, pozwala na konfigurowanie systemu, przeglądanie danych bieżących oraz archiwalnych. System udostępnia podgląd bieżącego stanu pracy maszyny w przeglądarce internetowej na komputerach w sieci zakładowej. Zainstalowany na komputerze klasy PC program Wister z budowanym modułem diagnostyki pomiarów specjalnych wykorzystuje dwa interfejsy komunikacyjne: interfejs szeregowy USB i interfejs szeregowy RS-232. Oprogramowanie do wizualizacji oraz diagnostyki zostało wkomponowane w aplikację Wister. Dostępne wykresy: trendowy, próbek pomiarowych, harmonicznych, trajektorii ruchu wału oraz obraz synoptyczny.



ELEMENTY SYSTEMU MONITORINGU MASZYN WIRUJĄCYCH UNIKONT



Przetwornik przemieszczeń MP1

MP1 – uniwersalny przetwornik do pomiarów: prędkości obrotowej, przesuwów osiowych, drgań względnych oraz wydłużeń względnych. Przetwornik stanowi komplet wraz z sondą pomiarową połączoną przewodem koncentrycznym. Posiada pojedynczy obwód wejściowy, wszystkie przeliczenia oraz kompensacje wykonywane są w dziedzinie cyfrowej. Przetwornik umożliwia przeniesienie sygnału użytecznego w paśmie do 12kHz.

Do konfiguracji i strojenia wykorzystywany jest program serwisowy PM-TUNER. Przetwornik posiada funkcjonalność 10 niezależnych konfiguracji do pracy z przetwornikami w różnych układach.

Konfiguracje można zapisywać w pamięci komputera oraz przenosić pomiędzy poszczególnymi przetwornikami MP1. Dodatkowo wprowadzono możliwość wprowadzenia offsetu pomiaru w celu wyeliminowania różnic pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami.

Przetwornik połączony z odpowiednią sondą oraz konfiguracją realizują pomiar:

- przesuwu osiowego MP1-S310, MP1-S311,
- drgań względnych MP1-S310,
- prędkości obrotowej MP1-S102, MP1-S103,
- wydłużenia względnego MP1-S320, MP1-S315.

Poniżej przedstawione są sondy, które współpracują z przetwornikiem przemieszczeń MP1.

SONDY DO POMIARU PRZEMIESZCZEŃ





Przetwornik przemieszczeń MP2

MP2 – uniwersalny przetwornik do pomiaru wydłużeń względnych.

Posiada dwa obwody wejściowe do podłączenia sond działających w układzie różnicowym. Wykorzystanie sond różnicowych i odpowiednich algorytmów przetwarzania eliminuje błędy pomiarowe od zmian parametrów środowiskowych.

Podobnie jak w przetwornikach MP1 do konfiguracji i strojenia wykorzystywany jest program serwisowy PM-TUNER. Przetwornik posiada funkcjonalność 10 niezależnych konfiguracji do pracy z przetwornikami w różnych układach.

Konfiguracje można zapisywać w pamięci komputera oraz przenosić pomiędzy poszczególnymi przetwornikami MP2. Dodatkowo wprowadzono możliwość wprowadzenia offsetu pomiaru w celu wyeliminowania różnic pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami.

Przetwornik połączony z odpowiednią sondą oraz konfiguracją realizują pomiar:

- wydłużenia względnego MP2-S501, MP2-S321, MP2-S326,
- wydłużenia bezwzględnego MP2-S410,
- położenia zaworów MP2-S420.

Poniżej przedstawione są sondy, które współpracują z przetwornikiem przemieszczeń MP2.

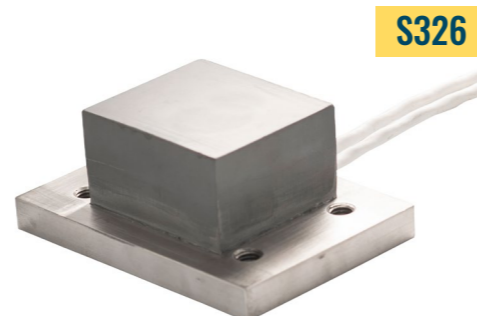
SONDY DO POMIARU WYDŁUŻEŃ



S410



S510



S326



Przetwornik przemieszczeń MP3

MP3 – uniwersalny przetwornik do pomiaru drgań bezwzględnych przeznaczony do współpracy ze wszystkimi typami sond, zarówno sondami mierzącymi przyspieszenia drgań (piezoelektrycznymi), jak i sondami elektrodynamicznymi mierzącymi prędkość drgań. Wszystkie obliczenia wykonywane są w postaci cyfrowej. Konfiguracja przetwornika: wybór sond, punktu jego pracy (prąd zasilania, czułość itp.) dokonywane są za pomocą programu serwisowego PM-TUNER. Sprawność oraz dwa definiowane progi przekroczeń są wyprowadzone w postaci dwustanów o konfigurowanej pracy zestyków NO/NC.

Nie jest wymagany proces strojenia. Dokładność pomiaru wartości przyspieszenia RMS/P-P dokonywana jest z tolerancją 1% w przedziale temperatur od -20°C do +70°C.

Przetwornik posiada wyświetlacz LCD umożliwiający podgląd trybów pracy oraz mierzonych wartości. Dodatkowo posiada buforowane wyjście BNC umożliwiające podgląd sygnału z sondy dla celów diagnostycznych.

SONDY DO POMIARU DRGAŃ





Miernik prędkości obrotowej PS-176.5

Miernik PS-176.5 jest przeznaczony do pomiarów prędkości obrotowej maszyn wirujących. Posiada dwa separowane wejścia impulsowe dla czujników obrotów wytwarzających impulsowy sygnał prądowy lub napięciowy, aktywne wyjście prądowe 0(4)-20 mA, osiem separowanych wyjść dwustanowych, realizowanych poprzez przekaźniki półprzewodnikowe, obwód komunikacji USB oraz RS-485. Wyświetlacz LED może prezentować aktualną prędkość, przyspieszenie, prędkość maksymalną oraz wartość przesłaną do miernika za pośrednictwem protokołu MODBUS RTU.

Moduł do pomiaru drgań maszyn wirujących PS-235SE

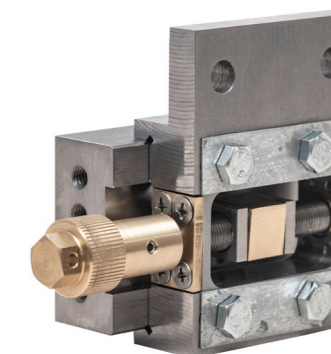
Moduł PS-235SE przeznaczony jest do pomiaru parametrów dynamicznych i statycznych maszyn wirujących. Wchodzi on w skład systemu monitoringu maszyn wirujących UNIKONT. Część centralną systemu stanowią umieszczone w kasecie (Eurocard): moduły PS-235SE, zespół przekaźnikowo-zaciskowy oraz zasilacz (wariantowo). Moduł jest urządzeniem wyposażonym w system operacyjny oraz program konfiguracyjny pozwalający na dostosowanie algorytmu urządzenia do indywidualnych wymagań odbiorcy. Zawiera dwa kanały pomiarowe.

Wykonywany jest w trzech wersjach podstawowych dla pomiaru:

- drgań bezwzględnych obudów łożysk,
- drgań względnych wału wirnika,
- mimośrodowości wału wirnika.



SUPPORTY



PRZEPUST HERMETYCZNY



Podczas wdrożenia każdego projektu firma IASE zajmuje się również kompleksowo:

- doborem odpowiednich miejsc pomiarowych,
- projektowaniem uchwytów mocujących sondy,
- umiejscowieniem wszelkiego rodzaju przepustów kablowych,
- doborem skrzynek pomiarowych i akcesoriów okołoturbinowych.

Przewody, łączące sondy pomiarowe z przetwornikami, wyprowadzane są z maszyn poprzez specjalistyczne, odporne na warunki chemiczne, temperaturowe oraz mechaniczne przepusty kablowe i prowadzone w osłonach typu "Anaconda".

WĄŻ OCHRONNY TYPU ANACONDA



Instytut Automatyki Systemów Energetycznych sp. z o. o. bierze czynny udział w obronie i odbudowie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego już od 70 lat. Wykorzystuje bogate doświadczenia eksploatacyjne oferując szereg rozwiązań dla prawidłowej pracy jednostek wytwórczych, zwiększając bezpieczeństwo personelu i zdolność do ciągłej produkcji bloku energetycznego.

Układy Automatycznej Regulacji

Układy Automatycznej Regulacji (UAR) produkcji Instytutu zapewniają minimalizację odchyłki procesu regulowanego od jego wartości zadanej zgodnie z wytycznymi podanymi przez użytkownika. Osiąga się to poprzez zastosowanie szeregu regulatorów, w tym komputacyjnie efektywnych regulatorów PID oraz metod wykorzystujących matematyczne modele obiektu. Dzięki ciągłej obserwacji stanów obiektu uzyskuje się w praktyce szybsze odpowiedzi na zmiany uchybu i wprowadzenie działań korekcyjnych w chwili wykrycia zakłócenia w pomiarze wartości regulowanej. Zastosowanie powyższych metod jest wskazane w szczególności przy występujących przejściowych stanach nieustalonych, zwiększając możliwość obrony układów regulacji do zachowania pracy automatycznej i utrzymania bloku w ruchu.

Instytut wdrożyło szereg kompleksowych rozwiązań dla różnych technologii. Wykorzystywane są one na blokach energetycznych wykorzystujących kotły parowe, wodne lub rusztowe, opalane węglem kamiennym, brunatnym lub mieszaniną biomasy, współpracujące z młynami średniobieżnymi (rolkowo-misowymi i pierścieniowo-kulowymi) lub wentylatorowymi.

Oprócz regulacji fundamentalnych parametrów na obiektach energetycznych (poziomów w zbiornikach, przepływów, stężeń, temperatur, ciśnień itp.), do najczęściej wykorzystywanych UAR należą:

- regulacja mocy czynnej,
- regulacja obciążenia - regulacja obciążenia w trybie podstawowym i szczytowym,
- regulacja przepływu wody przez kocioł,
- regulacja temperatury wody obieg podstawowy/szczytowy,
- regulacja poziomu wody w walczaku,
- regulacja temperatury pary świeżej i wtórnie przegrzanej,
- regulacja przepływu powietrza z nadrzędną regulacją tlenu,
- regulacja temperatury powietrza pierwotnego,
- regulacja podciśnienia w komorze paleniskowej,
- regulacja temperatury spalin.



UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI, ROZRUCHU I ZABEZPIECZEŃ CIEPLNYCH BLOKÓW ENERGETYCZNYCH

Do najważniejszych osiągnięć Instytutu w zakresie UAR z punktu widzenia jednostek wytwórczych współpracujących z operatorem elektroenergetycznego systemu przesyłowego Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE) należy utworzenie rozwiązań Automatycznej Regulacji Częstotliwości i Mocy (ARCM) dla potrzeb systemu elektroenergetycznego oraz zrzutu obciążenia na potrzeby własne i pracy wyspowej.

Układy automatycznej regulacji mocy czynnej ciepłych bloków energetycznych

Układ automatycznej regulacji mocy czynnej ciepłego bloku energetycznego jest częścią układu regulacji obciążenia pracującego dla potrzeb europejskiego systemu elektroenergetycznego w regulacji pierwotnej, wtórnej i trójnej oraz spełnia wymagania postawione przez Europejską Sieć Operatorów Systemów Przesyłowych Energii Elektrycznej (ENTSO-E) i PSE w zakresie Automatycznej Regulacji Częstotliwości i Mocy.

Układ regulacji mocy jest zrealizowany w strukturze wielowariantowej, swobodnie i bezuderzeniowo przełączalnej, umożliwiającej pracę w trybie z tzw. "wiodącą turbiną" lub z tzw. "wiodącym kotłem". Oddziałuje na strumieniu paliwa podstawowego i pomocniczego poprzez zmiany wartości zadanych regulatorów tych paliw oraz strumień pary doprowadzanej do turbiny przez oddziaływanie na wartości zadane położenia zaworów regulacyjnych turbiny. Podczas pracy automatycznej wykorzystywana jest w sposób

kontrolowany energia cieplna zakumulowana w kotle, zaś w celu uniknięcia destabilizacji procesu regulacji w związku z ograniczonymi możliwościami przemiatłowymi młynów wykorzystuje się sygnały z automatycznych układów ochrony młynów węglowych.

Zrzut na potrzeby własne oraz praca wyspowa

Jedną z pierwszych koncepcji planu obrony i odbudowy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, po wystąpieniu katastrofalnych zakłóceń w systemie elektroenergetycznym, jest zdolność bloku energetycznego do redukcji generacji mocy do poziomu potrzeb własnych.

Koncepcja tworzenia układu wydzielonego (wyspy) polega na dostosowaniu środków technicznych i organizacyjnych zastosowanych na blokach energetycznych do wymagań, jakie im stawia elastyczny system elektroenergetyczny. Podstawowym wymaganiem jest opanowanie dużych i szybkich zmian obciążenia bloków wywołanych nierównowagą mocy generowanych i mocy pobieranych, którym towarzyszą duże zmiany częstotliwości w sieci.

Powyższe koncepcje realizowane są w pełni automatycznie i są skoordynowane z układami automatycznej regulacji i sterowań bloku podczas wystąpienia stanów zakłóceń przy jednoczesnym utrzymaniu wartości parametrów technologicznych w dopuszczalnych granicach. Zakłada się również możliwość długotrwałej i stabilnej pracy układów regulacji w tych warunkach. Przyjęto zasadę autonomiczności działania automatyki poszczególnych bloków w systemie elastycznym.

Układy Automatycznego Rozruchu

Nowe algorytmy automatycznego rozruchu tworzone są przede wszystkim po to, by zapewnić bezawaryjność procesu rozruchowego i osiągnąć wymagane parametry technologiczne w skróconym czasie, biorąc pod uwagę wytyczne producentów urządzeń. Ponadto, mają one na celu zmniejszenie nakładu pracy obsługi kotła, na której, wraz z rozwojem i implementacją nowych technologii, spoczywa coraz większy zakres obowiązków. Ułatwienie pracy obsługi, poprzez zastosowanie sekwencyjnego, automatycznego rozruchu kotła, zmniejsza ryzyko popełnienia krytycznych błędów, które mogą przyczynić się do wydłużenia czasu osiągnięcia parametrów ruchowych jednostki wytwórczej.

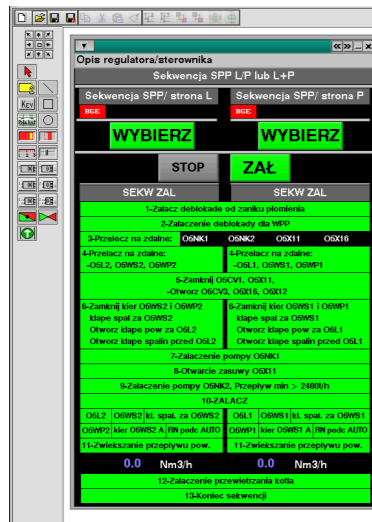
Algorytmy automatycznego rozruchu kotła są bezpośrednio sprzężone z układami automatyki blokowej. Biorą pod uwagę zabezpieczenia kotła i limitujące wartości sygnałów pomiarowych parametrów technologicznych. Dopiero spełnienie warunków technologicznych zezwala na automatyczne wykonywanie kolejnych etapów uruchomienia kotła. Sekwencje rozruchowe nie są więc prowadzone w otwartej pętli sterowania, lecz nieustannie obserwują aktualny stan parametrów kotła i dostosowują się do nich tak, by zapewnić bezpieczną eksploatację elementów technologicznych.

Automatyczny rozruch kotła:

- ogranicza liczbę operacji wykonywanych ręcznie przez obsługę,
- minimalizuje czas trwania rozruchu,
- wykonuje rozruch zgodnie z wytycznymi producentów kotła.

Układy Zabezpieczeń

Wiele dodatkowych algorytmów zabezpieczających i zwiększających jakość produkcji współpracuje z podstawowymi UAR w sytuacjach awaryjnych. Są to algorytmy układów wspierających pracę bloku, takie jak automatyczne, sekwencyjne rozpalenie palników olejowych, czy algorytmy wykrywające, identyfikujące i ostrzegające o wystąpieniu zagrożenia w bezpiecznej pracy elektrowni, takie jak układy ochrony młynów.



Układy wsparcia palników olejowych

W przypadku awaryjnego wyłączenia jednego z dwóch pracujących zespołów młynowych pojawia się ryzyko wyłączenia kotła poprzez zadziałanie zabezpieczenia od zaniku płomienia. Aby utrzymać kocioł w ruchu konieczne jest rozpalenie odpowiedniej ilości palników olejowych. W celu poprawienia bezpieczeństwa pracy kotła stworzono układy automatycznego, grupowego załączania palników olejowych. Zadaniem automatyki jest załączenie wybranych palników olejowych w kolejności zgodnej z zaprogramowaną sekwencją.

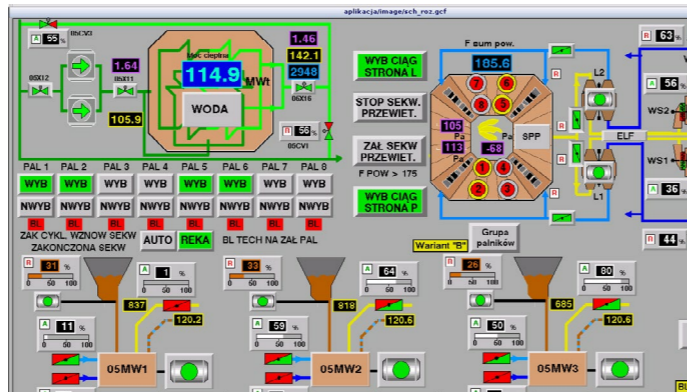
Układ automatycznego załączania palników olejowych ma na celu:

- zwiększenie zdolności kotła do obrony podczas awaryjnego wyłączenia nitki węglowej,
- zapewnienie bezpiecznej pracy kotła na jednym zespole młynowym z podtrzymaniem płomienia w komorze paleniskowej,
- ograniczenie ryzyka wyłączenia kotła,
- poprawę dyspozycyjności jednostki wytwórczej dla procesów produkcji ciepła i mocy elektrycznej.

Układy automatycznej ochrony młynów węglowych przed tzw. zakopaniem

Układ przeznaczony jest do młynów średnio-bieżnych (pierścieniowo-kulowych i rolkowo-misowych), w których po przekroczeniu pewnego granicznego obciążenia następuje pogorszenie ich własności dynamicznych, a następnie gwałtowne ograniczenie wydajności.

Gwałtownemu ograniczeniu wydajności młyna towarzyszy proces napełniania młyna węglem, co przy braku korekcyjnego działania na strumień dostarczonego węgla, prowadzi do tzw. zakopywania. Układ ochrony młyna automatycznie koryguje strumień dostarczanego do młyna paliwa, nie dopuszczając do przekroczenia jego granicznego obciążenia. Do zrealizowania tego celu wykorzystuje sygnały proporcjonalnie do temperatury mieszanki pyłowo-powietrznej oraz do mocy silnika młyna przetworzone w odpowiednim algorytmie.



Układ wykrywania braków węgla w młynie węglowym

W układzie tworzy się różnicę pomiędzy zamodelowaną mocą silnika młyna i rzeczywistą mocą silnika młyna oraz porównuje się ją z zadaną wartością progową, po przekroczeniu której sygnalizuje się sygnałem logicznym wykrycie braku węgla. Jest on rejestrowany i sygnalizowany, a także użytecznie wykorzystywany w celu likwidacji zakłócenia.

Sygnały logiczne o wystąpieniu braku węgla oraz sygnał różnicowy przedstawiający dynamiczny charakter i wielkość tego zakłócenia są wykorzystywane do zmniejszenia niekorzystnego wpływu tego zakłócenia na pracę obwodów regulacji bloku energetycznego, na przykład w układzie regulacji obciążenia i ilości powietrza całkowitego. Informacja ta jest istotna, gdyż zakłócenia w dopływie paliwa do kotła destabilizują pracę większości obwodów regulacji, doprowadzając do powstania nadmiernych, szkodliwych odchyłek parametrów technologicznych od ich wartości

nominalnych. Powoduje to szybsze zużycie urządzeń oraz ich uszkodzenia, przegrzanie młyna węglowego, pogarsza komfort pracy obsługi i stanowi potencjalne zagrożenie życia personelu elektrowni. Celowym jest więc niedopuszczenie do powstawania "zawiśnieć" węgla w zasobnikach przykotłowych lub w rurach zsympowych do młyna, zaś w sytuacji wystąpienia takiego zakłócenia istotne jest uzyskanie informacji o jego wystąpieniu. Układ charakteryzuje się dużą wiarygodnością wytwarzanego sygnału informującego o zakłóceniu w szerokim zakresie zmian obciążenia młyna.

Układ wykrywania pożarów w młynie węglowym

Układ umożliwiający wykrycie zapłonów w młynach opiera się na porównaniu rzeczywistej temperatury mieszanki pyłowo-powietrznej z zamodelowaną temperaturą mieszanki pyłowo-powietrznej.

W przypadku przekroczenia zadanego progu przez sygnał różnicy rzeczywistej temperatury mieszanki pyłowo-powietrznej i zamodelowanej temperatury mieszanki pyłowo-powietrznej wytworzonej w wyniku zachwiania bilansu cieplnego, na skutek zakłócenia nieuwzględnionego w utworzonym modelu młyna węglowego, tworzy się sygnał logiczny informujący o przegrzaniu zespołu młynowego. Może on być następnie użytecznie wykorzystany w systemie zabezpieczającym młyn przed propagacją zagrożenia, np. przez uruchomienie instalacji gazu obojętnego lub pary wodnej.

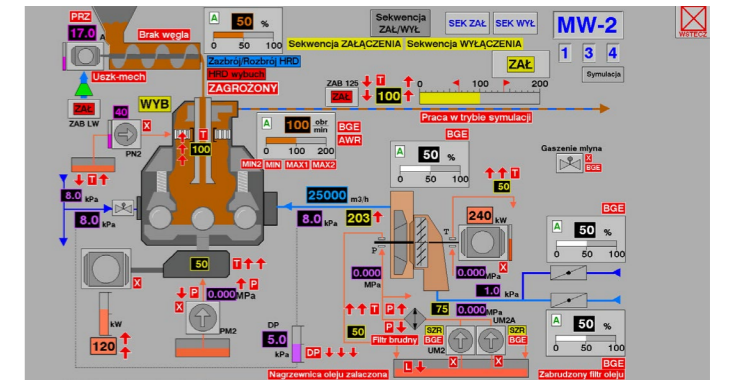
Zastosowanie powyższego układu jest szczególnie skuteczne przy stosowaniu inercyjnych układów pomiarowych temperatury mieszanki pyłowo-powietrznej.

Układ do wykrywania zakłóceń w swobodnym spływie strumienia paliwa stałego w przykotłowym zasobniku węgla

Zakłócenia swobodnego spływu strumienia paliwa są częstym zjawiskiem występującym w zasobnikach przykotłowych gromadzących węgiel lub mieszaninę węgla i biomasy. Spowodowane są one zlepianiem się mas węgla i biomasy, które tworzą struktury zakłócające pomiar aktualnej zawartości paliwa w zasobniku, prowadząc tym samym do niebezpiecznych zjawisk polegających na niedowęgleniu zespołu młynowego, oraz przedmuchiwaniu gorącego powietrza z młyna, co z kolei może doprowadzić do zapłonu pyłu biomasy w samym zasobniku. Zapłon taki może prowadzić dalej do rozprzestrzenienia się pożaru lub wybuchu po całej drodze nawęglania

powodując liczne zniszczenia, a nawet wypadki śmiertelne wśród personelu elektrowni.

Układ wykrywa, identyfikuje i ostrzega przed wystąpieniem zagrożenia. Pozwala to na szybkie podjęcie działań prewencyjnych, takich jak uzupełnienie zasobnika paliwem, uruchomienie instalacji strzepujących (np. armatki z gazem inertnym), lub podtrzymanie pracy kotła poprzez uruchomienie instalacji palników olejowych.



Modele cieplnych obiektów energetycznych

Opracowane modele cieplnych obiektów energetycznych opisują ich statyczne i dynamiczne właściwości oraz współpracują z rzeczywistym systemem automatyki blokowej. Modele umożliwiają projektowanie, badanie i testowanie układów automatycznej regulacji procesów energetycznych. Zakres opracowanych modeli dotyczy następujących parametrów energetycznych: ciśnienie pary świeżej i wtórnej, moc czynna bloku, prędkość obrotowa turbos zespołu, zawartość tlenu w spalinach, podciśnienie w komorze paleniskowej, poziom wody w walczaku, ciśnienie pary w walczaku, temperatura mieszanki pyłowo-powietrznej, moc silnika młyna. Zastosowanie modeli skraca czas realizacji projektu i ogranicza wszelkie ryzyka związane z pracami na obiekcie rzeczywistym.

SYSTEM DIAGNOSTYKI BLOKU ENERGETYCZNEGO - SDBE

System diagnostyki jest to zestaw specjalistycznych programów i algorytmów, współpracujący ze zmodernizowanym systemem rozproszonego sterowania (DCS), którego docelowym zadaniem jest zwiększenie profitów poprzez redukcję kosztów związanych z eksploatacją jednostki wytwórczej. System diagnostyki pobiera, rejestruje i przetwarza dane obiektowe oraz prezentuje wyniki analiz, dzięki czemu jest efektywnym systemem do zarządzania informacjami.

Głównym atutem systemu diagnostyki jest możliwość wystawienia obiektywnych ocen badanych układów automatycznej regulacji (UAR). Poprzez udokumentowanie ocen jakości regulacji dla danego obwodu uzyskuje się:

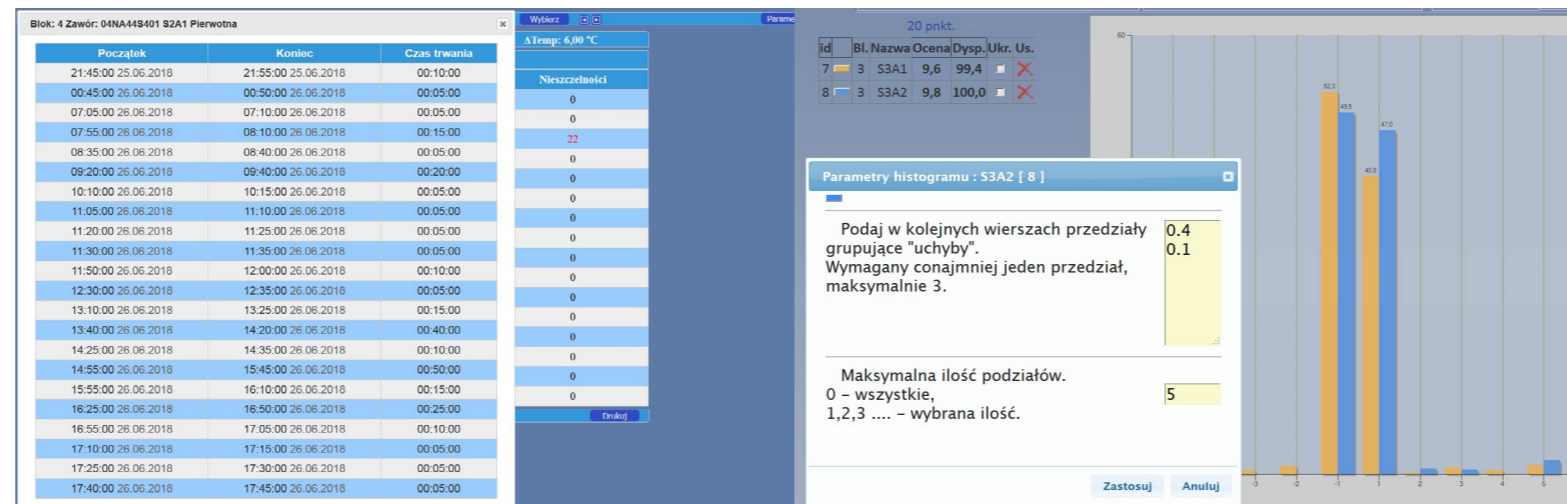
- bieżącą ocenę stanu UAR umożliwiającą optymalny dobór struktury i nastaw,
- ocenę wpływu stanu obiektu regulowanego na jakość regulacji,
- porównanie jakości pracy wybranych obwodów regulacji na danym bloku i między blokami,
- identyfikację najbardziej awaryjnych maszyn i elementów UAR,
- informacje o priorytetach działań w zakresie remontów obiektu i urządzeń regulacji,
- oszczędność czasu i środków dzięki eliminacji ręcznego zbierania potrzebnych danych.

System diagnostyki umożliwia:

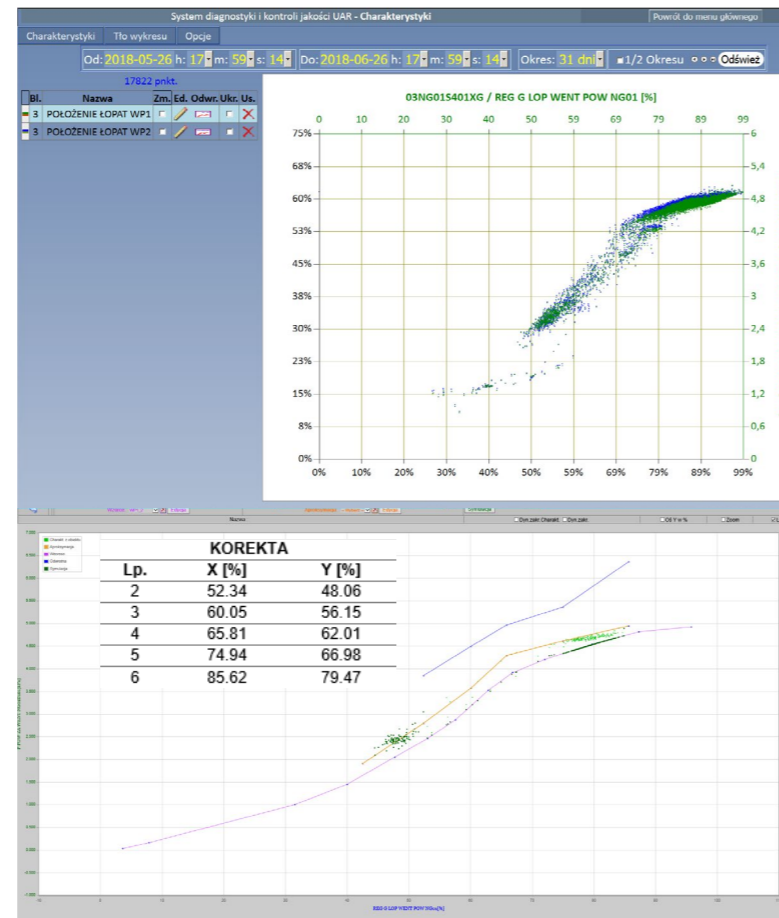
1. Kontrolę jakości pracy regulacji pierwotnej, wtórnej i trójnej zgodnie z wymaganiami PSE SA.
2. Kompleksową kontrolę jakości pracy głównych układów automatycznej regulacji przy zastosowaniu autorskiego Algorytmu Oceny Regulacji (ALOR) wraz z ewidencją przekroczeń podstawowych parametrów technologicznych (poprzez dedykowany serwer raportów) i szacunkowego wpływu tych odchyleń na sprawność bloku.

Lp.	Czas	%	Δt	%	%	%
1	2018-06-02 04:36:36	2018-06-02 04:39:21	00:05:45	230,10	228,95	235,25

3. Określanie szczelności i zmienności charakterystyk organów regulacyjnych wykorzystywanych przez UAR.

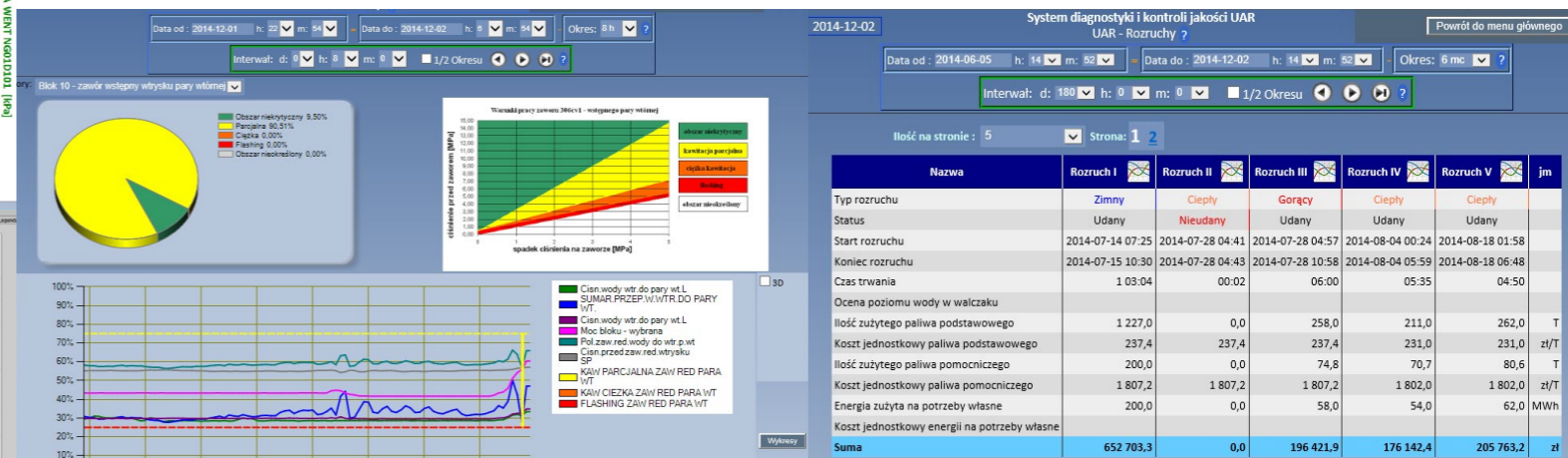


4. Diagnostykę zmian parametrów regulacyjnych elementów nastawczych i wykonawczych, w tym wyznaczanie ON-LINE charakterystyk obiektów technologicznych z możliwością ich korygowania (linearyzowania).



5. Kontrolę warunków pracy zaworów regulacyjnych, w tym określanie stref kawitacji i flashing'u oraz czasu pracy zaworów w tych strefach.

6. Określanie szacunkowych kosztów rozruchów bloków.
7. Wykonywanie raportów z pracy wybranych UAR.
8. Zbieranie informacji o alarmach, czasie ich trwania i częstotliwości występowania.
9. Analizę off-line dzięki gromadzeniu w postaci cyfrowej wielkości pierwotnych i wtórnych.
10. Zbieranie i monitorowanie danych o awariach oraz zmniejszenie czasu ich trwania poprzez zapewnienie personelowi odpowiednich informacji.
11. Przetwarzanie informacji dotyczących zgłoszeń remontowych, potrzebnych do obliczeń planistycznych.



12. Łatwy i intuicyjny dostęp do ekranów synoptycznych oraz graficzne przedstawienie wartości wybranych parametrów dla wygodnej prezentacji uzyskanych wyników.

13. Dostosowanie wybranych elementów wedle preferencji indywidualnych użytkowników. System diagnostyki pozwala użytkownikowi na dostęp do szeregu narzędzi umożliwiających analizę pracy bloku wykorzystując środowisko witryny WWW. Graficzny interfejs systemu diagnostyki prezentowany jest w oknie przeglądarki internetowej, co umożliwia wybranym użytkownikom niezależny dostęp do jego funkcji z wielu urządzeń, również przenośnych, w tym samym czasie.

Dzięki informacjom wypracowanym przez system diagnostyki można:

- podjąć szybkie decyzje kierownicze dotyczące usuwania wykazywanych niedomagań i usterek,
- wydajniej wykorzystać personel techniczny nadzorujący pracę układów regulacji,
- utrzymać blok w ruchu poprzez podjęcie działań korygujących i predykcyjnych,
- uzyskać sygnał sprzężenia zwrotnego potwierdzający skuteczność podjętych działań, niezbędny w procesie zarządzania jakością, w tym działań remontowych i inwestycyjnych.



LABORATORIUM BADAWCZE I WZORCUJĄCE INSTYTUTU

Laboratorium Badawcze i Wzorcujące oferuje wykonywanie badań środowiskowych urządzeń i systemów elektrycznych/elektronicznych w zakresie oddziaływań elektromagnetycznych (EMC), klimatycznych i mechanicznych, badań bezpieczeństwa użytkownika, badań parametrów torów radiowych oraz wzorcowanie wyposażenia badawczego i pomiarowego. W Laboratorium wdrożono System Zarządzania zgodny z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005+Ap1:2007. W roku 2012 Instytut Automatyki Systemów Energetycznych Sp. z o.o. uzyskał certyfikaty akredytacji wydane przez Polskie Centrum Akredytacji: AP 145 dla Laboratorium Wzorcującego oraz AB 1384 dla Laboratorium Badawczego.

OFERTA LABORATORIUM

- badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC),
- wzorcowanie wyposażenia badawczego i pomiarowego,
- badania klimatyczne w zakresie temperatur od -70°C do 180°C i wilgotności względnej do 100%,
- badania wytrzymałości mechanicznej na wibracje sinusoidalne, wibracje sinusoidalne z przemieszczaniem, wibracje losowe, udary pojedyncze, udary wielokrotne,
- badania z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń,
- ekspertyzy i doradztwo techniczne w dziedzinie EMC,
- rozwiązywanie problemów braku kompatybilności elektromagnetycznej w instalacjach,
- badania urządzeń do transmisji radiowej,
- badania szczelności elektromagnetycznej szaf przemysłowych lub komór ekranowanych,
- badania jednorodności probierczego pola EM zgodnie z PN-EN 61000-4-3.

Badania EMC wykonywane według procedur akredytowanych (AB 1384)

- odporność na wyładowania elektrostatyczne (ESD) zgodnie z PN-EN 61000-4-2:2011,
- odporność na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych (EFT/B) zgodnie z:
 - PN-EN 61000-4-4:2010+A1:2010,
 - PN-EN 61000-4-4:2013.
- odporność na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej zgodnie z PN-EN 61000-4-3:2007,
- odporność na udary hybrydowe 1,2/50-8/20 μs zgodnie z:
 - PN-EN 61000-4-5:2010,
 - PN-EN 61000-4-5:2014-10.

Wzorcowanie wyposażenia badawczego do badań EMC wykonywane według procedur akredytowanych (AP 145)

- wzorcowanie generatorów wyładowań elektrostatycznych (ESD) zgodnie z PN-EN 61000-4-2:2011,
- wzorcowanie generatorów serii szybkich elektrycznych stanów przejściowych (EFT/B) zgodnie z:
 - PN-EN 61000-4-4:2010+A1:2010,
 - PN-EN 61000-4-4:2013.
- wzorcowanie generatorów przebiegu złożonego typu 1,2/50-8/20 μs zgodnie z:
 - PN-EN 61000-4-5:2010,
 - PN-EN 61000-4-5:2014-10.



Badania EMC wykonywane według procedur nieakredytowanych

- emisja zaburzeń przewodzonych metodami zgodnymi z PN-EN 55016-2-1,
- emisja zaburzeń promieniowanych w komorze FAR metodą zgodną z PN-EN 55016-2-3,
- odporność na tłumione przebiegi sinusoidalne zgodnie z PN-EN 61000-4-12,
- odporność na tłumione przebiegi oscylacyjne zgodnie z PN-EN 61000-4-18,
- odporność na zaburzenia przewodzone zgodnie z PN-EN 61000-4-6 oraz PN-EN 61000-4-16,
- odporność na zapady i przerwy napięcia zasilania zgodnie z:
 - PN-EN 61000-4-11,
 - PN-EN 61000-4-29.

Wzorcowania lub sprawdzenia okresowe wykonywane z zachowaniem spójności pomiarowej (procedury nieakredytowane)

- wzorcowanie generatorów przebiegów sinusoidalnych lub prostokątnych,
- wzorcowanie multimetrów,
- wzorcowanie oscyloskopów,
- wzorcowanie generatorów zapadów i przerw napięcia zasilania zgodnie z PN-EN 61000-4-11,
- wzorcowanie układów CDN i generatorów do badań odporności zgodnie z PN-EN 61000-4-6,
- wzorcowanie generatorów tłumionych przebiegów sinusoidalnych zgodnie z PN-EN 61000-4-12,
- wzorcowanie generatorów przebiegów oscylacyjnych zgodnie z PN-EN 61000-4-18,
- wzorcowanie sieci sztucznych (LISN/AMN) do pomiaru emisji zaburzeń EM,
- wzorcowanie mierników elektrycznych,
- wzorcowanie testerów wytrzymałości izolacji.



HYBRYDOWY SYSTEM ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII



Effective development of dispersed renewable energy in combination with conventional energy in Regions. 3CE393P3. ENERGYREGION (2011-2015)

Głównym celem przedsięwzięcia było zbadanie możliwości, ograniczeń i poznanie ewentualnych problemów związanych z instalacją i eksploatacją realnego systemu opartego na trzech dostępnych i uznawanych za perspektywiczne technologiach:

- panelach fotowoltaicznych (PV),
- małej, miejskiej turbiny wiatrowej (VAWT),
- ogniwie paliwowym zasilanym metanem (FC), jako źródle energii elektrycznej i ciepła (kogeneracja – CHP).



WWW.ENERGY-REGION.EU

“EFFECTIVE DEVELOPMENT OF DISPERSED RENEWABLE ENERGY IN COMBINATION WITH CONVENTIONAL ENERGY IN REGIONS” ENERGYREGION

“EFEKTYWNY ROZWÓJ ROZPROSZONEJ ENERGETYKI ODNAWIALNEJ W POŁĄCZENIU Z KONWENCJONALNĄ W REGIONACH” ENERGYREGION

Hybrydowy System Energetyki Odnawialnej - Laboratorium

Niniejszy projekt jest realizowany w ramach Programu dla Europy Środkowej współfinansowanego ze środków EFRR

Instytut Automatyki Systemów Energetycznych Sp. z o.o., Centrum Badawczo Rozwojowe
ul. Wystawowa 1, 51-618 Wrocław, tel. centr. 71-348 42 21.

NORMY STOSOWANE DO WYROBÓW IASE

nr normy	rok wyd.	tytuł	ŚRODOWISKO	
PN-EN 60068-2-2	2009	Badania środowiskowe - Część 2-2: Próby - Próba B: Suche gorąco		
PN-EN 60068-2-14	2009	Badania środowiskowe - Część 2-14: Próby - Próba N: Zmiany temperatury		
PN-EN 60068-2-1	2009	Badania środowiskowe - Część 2-1: Próby - Próba A: Zimno		
PN-EN 60068-2-27	2009	Badania środowiskowe - Część 2-27: Próby - Próba Ea i wytyczne: Udary		
PN-EN 60068-2-64	2008	Badania środowiskowe - Część 2-64: Próby - Próba Fh: Wibracje przypadkowe szerokopasmowe i wytyczne		
PN-EN 60068-2-67	2004	Badania środowiskowe - Część 2-67: Próby - Próba Cy: Wilgotne gorąco stałe, próba przyspieszona przeznaczona głównie dla podzespołów		
PN-EN 60068-2-6	2008	Badania środowiskowe -- Część 2-6: Próby - Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne)		
PN-EN 60068-2-78	2013	Badania środowiskowe -- Część 2-78: Próby - Próba Gab: Wilgotne gorąco stałe		
BEZPIECZEŃSTWO WYROBÓW				
PN-EN 61010-1	2011	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 1: Wymagania ogólne		
PN-EN 61010-2-201	2018-09	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 2-201: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń sterowania		
PN-EN 60204-1	2010	Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn - Wymagania ogólne		
EMC METODY BADAŃ EMISJI				
PN-EN 55016-2-1	2014-09/ A1:2017-12	Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia - Część 2-1: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności - Pomiary zaburzeń przewodzonych		
PN-EN 55016-2-3	2017-06	Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia - Część 2-3: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności - Pomiary zaburzeń promieniowanych		
METODY BADAŃ ODPORNOŚCI				
PN-EN 61000-4-2	2011	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-2: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne		
PN-EN 61000-4-3	2007/A1:2008/ IS1:2009/ A2:2011	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-3: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej		
PN-EN 61000-4-4	2013-05	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-4: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych		
PN-EN 61000-4-5	2014-10/ A1:2018-01	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-5: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na udary		
PN-EN 61000-4-6	2014-04	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-6: Metody badań i pomiarów - Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej		
PN-EN 61000-4-11	2007/A1:2017-09	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-11: Metody badań i pomiarów - Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia		
METODY OGÓLNE EMC (podstawa badań)				
PN-EN 61000-6-2	2008	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-2: Normy ogólne - Odporność w środowiskach przemysłowych		
PN-EN 61000-6-4	2008/A1:2012	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-4: Normy ogólne - Norma emisji w środowiskach przemysłowych		
DYREKTYWY EU				
2014/35/EU		Low Voltage Directive		
2014/30/EU		EMC Directive		
BEZPIECZEŃSTWO FUNKCJONALNE				
SIL PN-EN 61508-1	2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem - Część 1: Wymagania ogólne		
SIL PN-EN 61508-2	2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem - Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem		
SIL PN-EN 61508-3	2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem - Część 3: Wymagania dotyczące oprogramowania		





**INSTYTUT AUTOMATYKI SYSTEMÓW
ENERGETYCZNYCH SP. Z O.O.**

Centrum Badawczo-Rozwojowe

ul. Wystawowa 1

51-618 Wrocław

tel. centr. 71 348 42 21

tel. sekretariat 71 372 99 34, 71 347 72 94

fax 71 348 21 83

e-mail: sekretariat@iase.wroc.pl

NIP: 896-000-54-66

Regon: 020606454

KRS nr 0000288091

Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej

VI Wydział Gospodarczy KRS

Kapitał zakładowy: 9 000 000,00 zł

Dział Obsługi Klienta

tel. 71 347 72 25

e-mail: obsluga_klienta@iase.wroc.pl