

OBIEKT:
NOWA SIEDZIBA NARODOWEJ ORKIESTRY
SYMFONICZNEJ POLSKIEGO RADIA W KATOWICACH

OPIS TECHNICZNY BMS I
AUTOMATYKI INSTALACJI

OPRACOWAŁ: KAROL MITROS
WSPÓŁPRACA: TOMASZ JAJEŚNIAK

KATOWICE,

WRZESIEŃ

2014R.

Spis treści:

1. Informacje ogólne.....	4
1.1. Sterowniki systemowe i serwer BMS	5
1.2. Program aplikacyjny sterowników	9
1.3. Struktura magistral komunikacyjnych BMS	10

1. Informacje ogólne

- Niniejszy opis dotyczy urządzeń automatyki BMS firmy Schneider Electric Buildings, dla obiektu NOSPR w Katowicach.
- Integralną częścią niniejszego opisu jest osobna instrukcja do systemu Struxure Ware Building Operation Work Station.
- Sterowniki i urządzenia automatyki zapewniają autonomiczną pracę instalacji. Wszelkie zmiany w programie sterowników powinny być wykonywane przez osoby przeszkolone. Ingerencja osób nieprzeszkolonych może doprowadzić do wadliwej pracy układu i uszkodzenia urządzeń.
- Nie zaleca się wyłączania wyłącznikami serwisowymi przemienników częstotliwości pracujących pod obciążeniem.
- Nie należy załączać przemiennika częstotliwości częściej niż raz na minutę.
- Przed przystąpieniem do obsługi systemu BMS należy zapoznać się ze zrozumieniem z niniejszą instrukcją obsługi i dokumentacją techniczną układów automatyki sterowanych przez system BMS.
- Obsługiwać system BMS powinien wyłącznie wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia.
- W urządzeniach sterowanych z systemu BMS występują napięcia niebezpieczne dla życia, stąd wszelkie prace konserwacyjne należy wykonywać zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy.
- Brak kompetencji personelu obsługującego BMS może prowadzić do wadliwej pracy i awarii urządzeń.
- Forsowanie serwisowe wejść lub wyjść sterowników przez obsługę może doprowadzić do wadliwej pracy i awarii urządzeń
- Przełączając urządzenia w tryb ręczny lub forsowanie serwisowe wejść/wyjść sterowników obsługa bierze pełną odpowiedzialność za działanie i ewentualne uszkodzenia urządzeń.

1.1. Sterowniki systemowe i serwer BMS

A) Sterowniki TAC Xenta® 401:

- TAC Xenta® 401 należy do rodziny sterowników swobodnie programowalnych i jest przeznaczona do sterowania systemów grzewczych i klimatyzacyjnych lub stref w tego typu instalacjach.
- Sterownik TAC Xenta 401 wyposażony jest w funkcje HVAC obejmujące pętle regulacyjne, krzywe grzewcze, kanały czasowe, obsługę alarmów itp. Sterownik nie posiada żadnych wejść i wyjść, w tym celu współpracuje z modułami wejść/wyjść serii

TAC Xenta 400.

- Do TAC Xenta 401 można maksymalnie podłączyć do 10 modułów I/O wej./wyj.

Sterowniki oraz moduły I/O są zaprojektowane do montażu w standardowych szafach

AKPiA.

- Sterownik TAC Xenta 401 jest łatwy do zaprogramowania i uruchomienia przy pomocy graficznego programu narzędziowego TAC Menta®.

- Sterownik komunikuje się w sieci LONTALK® TP/FT-10 poprzez niespolaryzowaną skrętkę. Może pracować zarówno jako samodzielne urządzenie lub jako część systemu.

- TAC Xenta 401 może zostać podłączony do systemu centralnego, TAC Vista®; również poprzez modem.

- Lokalnie sterownik może być obsługiwany przez panel operatora TAC Xenta OP wyposażony w wyświetlacz LCD i klawiaturę do odczytu danych i zmian wartości.

Panel operatora może być zamocowany na sterowniku, w elewacji lub służyć jako terminal przenośny.

B) TAC Xenta® 301:

- TAC Xenta® 300 należy do rodziny sterowników swobodnie programowalnych i jest przeznaczona do sterowania systemów grzewczych i klimatyzacyjnych lub stref w tego typu instalacjach.

- Sterownik TAC Xenta 300 wyposażony jest w funkcje HVAC obejmujące pętle regulacyjne, krzywe grzewcze, kanały czasowe, obsługę alarmów itp.

- Sterownik TAC Xenta 300 produkowany jest w dwóch wersjach różniących się konfiguracją wejść/wyjść: TAC Xenta 301 i TAC Xenta 302. W przypadku, gdy wymagana jest większa liczba wejść/wyjść można dołączyć dodatkowe moduły I/O.

- Sterowniki oraz moduły I/O są zaprojektowane do montażu w standardowych szafach AKPiA.

- Sterownik TAC Xenta 300 jest łatwy do zaprogramowania i uruchomienia przy pomocy graficznego programu narzędziowego TAC Menta®.

- Sterownik komunikuje się w sieci LONTALK® TP/FT-10 poprzez niespolaryzowaną skrętkę. Może pracować zarówno jako samodzielne urządzenie jak i może być w prosty sposób włączony w sieć LONWORKS.

- Lokalnie sterownik może być obsługiwany przez panel operatora TAC Xenta OP wyposażony w wyświetlacz LCD i klawiaturę. Panel operatora może być zamocowany na sterowniku, w elewacji lub służyć jako terminal przenośny.

C) TAC Xenta® 700

- TAC Xenta 700 jest wielofunkcyjnym systemem sterowania i wizualizacji z

wbudowanym serwerem sieci Web, pozwalającym na zdalny dostęp do programów aplikacyjnych sterownika oraz sieci urządzeń sterujących z poziomu przeglądarki internetowej, z dowolnego miejsca na świecie. TAC Xenta 700 jest pierwszym sterownikiem w dziedzinie automatyki budynku łączącym w jednym urządzeniu: funkcje sterownicze, funkcjonalność internetowej sieci Web, obsługę alarmów oraz zaawansowaną wizualizację graficzną. W systemie zdalnego nadzoru i sterowania TAC Vista, sterowniki serii 700 mogą pracować jako Serwery Xenta. Komunikacja między TAC Vista a Serwerami Xenta odbywa się za pośrednictwem sieci TCP/IP.

· Przy pomocy standardowej przeglądarki internetowej można: przeglądać strony graficzne, sprawdzać i potwierdzać alarmy lub zmieniać wartości zadane. Możliwa jest również obsługa harmonogramów czasowych i rejestracji danych.

Funkcje sterownika:

- Sterownik serii TAC Xenta 700 z wbudowanym serwerem Web.
- Interfejs Web definiowany lub generowany automatycznie.
- Kompletny bazujący na technologii Web system sterowania i monitoringu.
- Duża skalowalność systemów bazujących na TAC Xenta 700 i TAC Vista.
- Dostęp z sieci Internet z dowolnego miejsca na świecie.
- Proste programowanie za pomocą narzędzia TAC Menta.
- Praca kilku programów aplikacyjnych TAC Menta w tym samym czasie
- Możliwość wielokrotnego wykorzystania jednej aplikacji TAC Menta.
- Wysoka wydajność obsługi programów aplikacyjnych.
- Proste tworzenie interfejsu Web za pomocą narzędzia TAC XBuilder.
- Funkcje bezpieczeństwa dla firewalli TCP/IP.
- Pełne zarządzanie alarmami.
- Dynamiczna grafika kolorowa (aktualizowana automatycznie).
- Wyświetlanie wartości na schematach.
- Rejestracja danych z wykresami.

D) Enterprise Server:

Serwer SmartStruxure jest rdzeniem systemu i wykonuje główne funkcje, takie jak sterowanie logiczne, rejestracja trendów i nadzór nad alarmami. Serwer Enterprise jest serwerem systemu StruxureWare Building Operation pracującym jako aplikacją systemu Windows®, która zbiera dane ogólnosystemowe w celu ich prezentacji i archiwizacji. Serwer Enterprise umożliwia administrację całego systemu SmartStruxure – inteligentnego systemu zarządzania budynkiem firmy Schneider Electric – z jednego miejsca za pomocą Stacji Roboczej lub Webstation.

Najważniejszym elementem architektury SmartStruxure jest Serwer Enterprise. Jest to centralny punkt, z którego użytkownicy mogą konfigurować, sterować i monitorować cały system.

Serwer Enterprise może uruchamiać różne programy sterujące przy użyciu różnych protokołów. Może zarządzać alarmami, użytkownikami, harmonogramami i rejestrami. Dane z Serwera Enterprise mogą być dostarczane bezpośrednio do operatora lub do innych urządzeń i serwerów z poziomu obiektu lub poziomu nadrzędnego.

Cały system, łącznie ze wszystkimi Serwerami Automatyki i powiązanymi z nimi urządzeniami, może być udostępniany i konfigurowany poprzez Serwer Enterprise.

Takie rozwiązanie umożliwia wprowadzanie zmian parametrów w systemie w sposób globalny oraz ułatwia analizę danych. Serwer Enterprise zbiera zdarzenia i alarmy wszystkich powiązanych Serwerów Automatyki. Serwer Enterprise może zbierać również rejestracje trendów przy wykorzystaniu rozszerzonych rejestrów trendów.

Alarmy z wielu urządzeń obiektowych, w tym z Serwerów Automatyki, są zbierane przez Serwer Enterprise w celu scentralizowanej obsługi rejestracji, wyświetlania i zarządzania systemem. Użytkownicy mogą także wyświetlać rejestracje zdarzeń i trendów z wielu serwerów.

Serwer Enterprise przechowuje bazę danych historycznych oraz bazę z konfiguracją systemu. Te bazy danych zawierają aktualne informacje, w tym informacje o trendach, alarmach, aktywności użytkowników oraz właściwości poszczególnych obiektów.

Rozwiązanie SmartStruxure umożliwia rejestrację nie tylko działań podstawowych. W SmartStruxure każde działanie jest rejestrowane ze znacznikiem czasu, użytkownikiem, który wykonał czynność oraz wartościami, które zostały zmienione.

Obsługa z poziomu każdego klienta jest identyczna niezależnie od rodzaju serwera SmartStruxure, do którego użytkownik jest zalogowany. Użytkownik może logować się bezpośrednio do Serwera Enterprise w celu konfiguracji, uruchamiania, sterowania oraz monitorowania Serwera Automatyki oraz podłączonych do niego modułów We/Wy i urządzeń obiektowych. Dodatkowe informacje zawarte są w kartach katalogowych Stacji Roboczej i Webstation.

E) Automation Server:

Serwer SmartStruxure jest rdzeniem systemu i wykonuje główne funkcje, takie jak logika sterowania, rejestracja trendów oraz zarządzanie alarmami. Serwer automatyki jest wersją sprzętową serwera SmartStruxure i zapewnia komunikację z lokalną magistralą I/O oraz magistralami obiektowymi.

Serwer automatyki jest potężnym urządzeniem, które może pracować jako samodzielny

serwer i kontrolować moduły wej/wyj, a także monitorować i zarządzać urządzeniami obiektowymi podpiętymi do lokalnej magistrali komunikacyjnej (fieldbus).

W budynku NOSPR system rozproszony jest na kilka serwerów, które komunikują się za pośrednictwem protokołu TCP/IP.

Serwer automatyki realizuje wiele programów sterujących, zarządza lokalnymi we/wy, alarmami i użytkownikami, programami czasowymi i rejestracjami oraz komunikacją za pomocą różnych protokołów. Z tego względu większość elementów systemu działa niezależnie i będzie działać jako całość nawet w przypadku awarii komunikacji lub uszkodzenia pojedynczych serwerów albo przejścia urządzeń w tryb offline.

Serwer automatyki ma następujące porty:

- jeden port Ethernet 10/100 (podłączony do switcha znajdującego się w szafie rackowej w pom. BMS),
- dwa porty RS 485 (wykorzystywane np. do komunikacji z analizatorami parametrów sieci, licznikami energii elektrycznej),
- jeden port dedykowany do wewnętrznej szyny zasilającej komunikacyjnej (moduły we/wy),
- LonWorks (np. do komunikacji ze sterownikami klimakonwektorów),
- dwa porty USB host (nie wykorzystane w budynku NOSPR).

Obsługa z poziomu każdego klienta jest identyczna niezależnie od rodzaju serwera SmartStruxure do którego jest zalogowany użytkownik. Użytkownik może logować się bezpośrednio do serwera automatyki w celu konfiguracji, uruchamiania, sterowania, oraz monitorowania serwera i podłączonych do niego modułów we/wy.

F) Zestawienie rozdzielnic sterowniczych

Lp.	Rozdzielnica sterownicza	Obsługiwany sterownik	Ilość
1	Rozdzielnica RA1	Xenta 721 (aktualizacja w 2022 na sterownik AS-P	1 szt.
2	Rozdzielnica RA2	Xenta 401	1 szt.
3	Rozdzielnica RA3	Xenta 302	1 szt.
4	Rozdzielnica RA4	Xenta 302	1 szt.
5	Rozdzielnica RA5	Xenta 302	1 szt.
6	Rozdzielnica RA6	SXW AS	1 szt.
7	Rozdzielnica RA7	Xenta 721	1 szt.
8	Rozdzielnica RA8	Xenta 721	1 szt.
9	Rozdzielnica RA9	Xenta 721	1 szt.

10	Rozdzielnica RA10	Xenta 721	1 szt.
11	Rozdzielnica RA11	Xenta 721	1 szt.
12	Rozdzielnica RA12	Xenta 721	1 szt.
13	Rozdzielnica RAM	SXW AS	2 szt.
14	Rozdzielnica RAS	Xenta 401	1 szt.
15	Rozdzielnica AS_OB	Xenta 401	1 szt.

1.2. Program aplikacyjny sterowników

Program aplikacyjny zawiera wszystkie informacje potrzebne sterownikowi do

spełnienia stawianych przed nim wymagań. W skład programu aplikacyjnego wchodzi:

- funkcje regulacji, zarządzania i nadzoru (algorytmy PID, kompensacja wartości zadanej od temperatury).
- opis wszystkich punktów systemu (wejścia, wyjścia, punkty programowe), który zawiera wszystkie informacje o każdym punkcie (nazwa, adres systemowy, wartości minimalne i maksymalne, jednostki miary).
- czasowe programy pracy opisujące sposób działania zadeklarowanych punktów, to znaczy określające czasy zmian wartości poszczególnych parametrów oraz czasy załączenia i wyłączenia zadanych urządzeń w programach dobowych, następnie przypisanych do dni tygodnia w programach tygodniowych i programie rocznym. Dla ułatwienia zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie, daty początku i końca lata są wprowadzone do pamięci sterownika. Zmiana czasu odbywa się automatycznie.
- strategie sterowania poprzez łączenie modułów logiki sterującej.
- tablice logiki przełączania, zabezpieczenia i sprzężenia funkcje sterowania dla instalacji mechanicznych.
- punkty globalne, strategie globalne.
- system alarmów ostrzega operatora o konieczności wykonania prac konserwacyjnych, przekraczaniu wartości limitów, odczytach liczników, zmianach stanu i awariach elementów instalacji czy systemu sterowania. Użytkownik ma możliwość zadeklarowania powyżej wspomnianych wydarzeń jako alarmy o dwóch stopniach ważności (krytyczne i techniczne). Alarmy krytyczne mają wyższy priorytet niż alarmy techniczne. Alarmy systemowe (np. niski stan baterii) będą zawsze alarmami krytycznymi. Normalnie alarmy są komunikowane natychmiastowo, jednakże jest definiowalny przez użytkownika czas opóźnienia (w sekundach), określający jak długo musi istnieć sytuacja alarmowa dla danego punktu zanim zostanie wygenerowany

sygnał alarmowy. Oprócz tego istnieje funkcja blokowania alarmu pozwalająca użytkownikowi na zablokowanie alarmów związanych z danym punktem. Informacje związane z danym alarmem (nazwa punktu, tekst alarmu, czas i data) są przechowywane w plikach danych. W zależności od konfiguracji systemu, dane o alarmach będą drukowane na drukarce, wyświetlane na module operatora lub na ekranie komputera centralnego systemu nadzoru.

- oprogramowanie umożliwia selektywnie próbkowanie danych dla minimum 10 punktów analogowych lub binarnych i zapamiętywanie do 200 wartości. W przypadku przekroczenia zawartości pamięci, kasowane są najstarsze dane na miejsce których są zapisywane wartości bieżące. Przy rejestracji trendów punktów binarnych sterownik zapamiętuje każdą zmianę stanu. Przy rejestracji trendów punktów analogowych, gdy wartość analogowa zmieni się o definiowaną wielkość zadaną, sterownik zapamiętuje nową wartość analogową i czas zdarzenia. Bufor pamięci sterownika jest dostępny do odczytu z centrali nadzoru.

1.3. Struktura magistral komunikacyjnych BMS

Struktura magistral komunikacyjnych dla systemu BMS w budynku NOSPR w Katowicach została opracowana na założeniu, iż podstawową siecią komunikacyjną będzie sieć wykonana w technologii LonWorks. Jest to podstawowa magistrala wymiany danych, wykorzystywana w zastosowanych w obiekcie, systemów rozproszonych firmy Schneider sterowników, modułów we/wy, itp. Drugą podstawową siecią komunikacyjną, jest sieć oparta o technologię TCP/IP – będzie ona tworzyła tzw. strukturę szkieletową systemu.

System BMS zaprojektowaną na bazie centralnego systemu komputerowego, umożliwiającego sterowanie i monitorowanie poszczególnych instalacji i funkcji budynku.

System obejmuje:

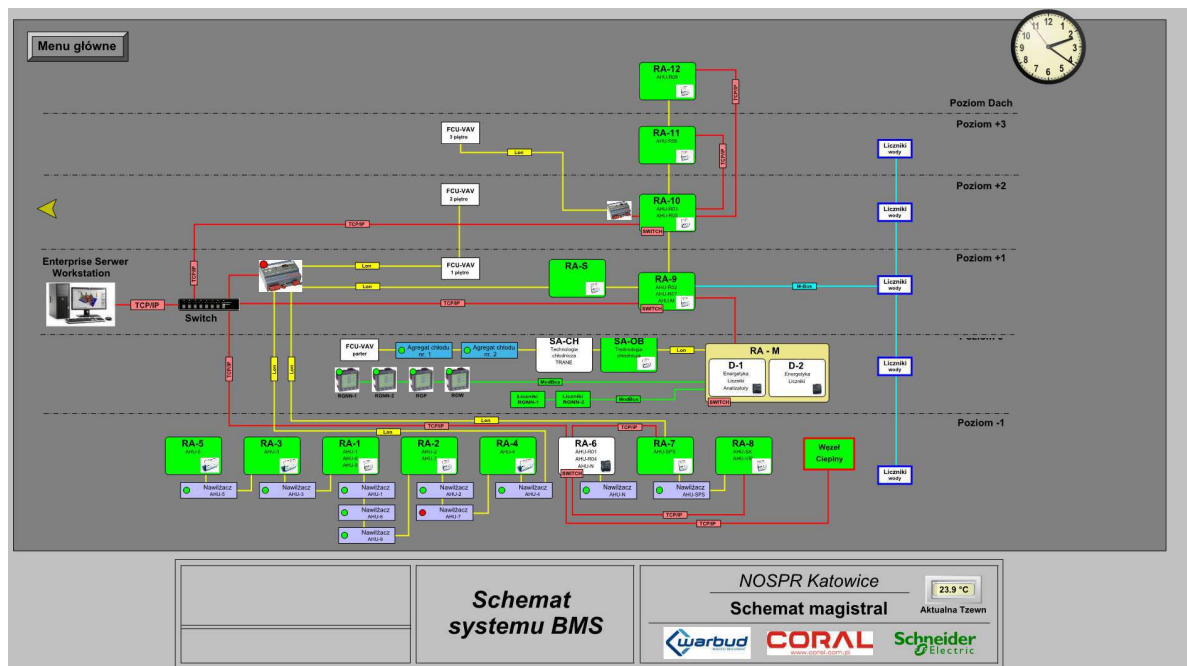
- komputer-serwer z zainstalowanym oprogramowaniem Enterprise Server,
- switch-e sieciowe, routery,
- lokalne sterowniki typu TAC Xenta + moduły rozszerzające,
- automation servery.

Główny serwer systemu, wraz z niezbędnymi elementami (switch-e, routery itp.), znajduje się w wytypowanym pomieszczeniu dla BMS (F.11 na poziomie +1 budynku NOSPR). W pomieszczeniu tym została zabudowana szafa typu RACK, o odpowiednich rozmiarach, która pomieści router i główny switch wraz z ich zasilaczami. W pomieszczeniu tym znajduje się także centralny komputer serwer z monitorem, oraz drukarką. Komputer połączony jest z głównym switchem po protokole TCP/IP. Przy komputerze BMS znajduje się także drugie gniazdo RJ 45 połączone ze switchem wykorzystywane podczas

serwisowania systemu.

Główny switch sieciowy integruje po protokole TCP/IP wszystkie urządzenia konwertujące protokół LonWorks na TCP/IP, a także sterowniki Schneider Electric i automation serwery wykorzystujący bezpośrednio do komunikacji, protokół TCP/IP. Jako podstawowe urządzenia konwersji protokołów TCP/IP na LonWorks, zastosowane są routery/switch-e firmy Loytec, mające możliwość integracji czterech kanałów (magistral) typu LonWorks na jeden kanał typu TCP/IP.

Strukturę systemu BMS budynku NOSPR pokazano na rys. 1.1.



Rys.1.1 Schemat struktury systemu BMS budynku NOSPR.

Na rys.1.1. kolorem czerwonym oznaczoną magistralę TCP/IP, kolorem żółtym magistralę LonWorks, na zieloną Modbus, natomiast kolorem niebieskim magistralę M-bus.

A) Magistrala komunikacyjna LonWorks:

Poprzez magistralę LonWorks budynku NOSPR komunikują się:

- sterowniki serii 302 i moduły we/wy (np. rozdzielnice automatyki RA3, RA4, RA5),
- sterowniki serii 401 moduły we/wy (np. rozdzielnice automatyki RA2, RA5, SA_OB)
- sterowniki serii 721 moduły we/wy (np. rozdzielnice automatyki RA1, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11, RA12),
- rozdzielnica sterującą – zasilająca część wytwarzania chłodu;
- agregaty chłodu Trane,
- nawilzacze powietrza Vapac,

- klimakonwektory (sterowniki serii MNL).

Grupa tych urządzeń została połączona magistralami komunikacyjnymi standardu LonWorks.

Magistrale komunikacyjne podłączone są do komputera typu PC, poprzez routery sieci Lon-TCP/IP typu LOYTEC L-IP, zabudowanymi w szafie RACK w pomieszczeniu BMS.

Wszystkie sterowniki są połączone ze sobą magistralą komunikacyjną. Standardowo dla sprawnego działania i łatwości obsługi jako magistralę komunikacyjną LON wykorzystuje się oddzielny przewód dwuparowy typu J-Y(st)Y 2x2x0,8 (skrętka ekranowana).

Awaria któregośkolwiek ze sterowników nie powoduje przerwania w komunikacji pozostałych elementów sieci. Z uwagi na bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie zasobów systemu wszystkie sterowniki pracujące w sieci wspomagają wspólne korzystanie z czujników, globalne programy aplikacyjne oraz komunikację pomiędzy poszczególnymi odcinkami magistrali, bez nadrzędnego stanowiska komputerowego BMS.

Schemat magistral LonWorks przedstawiony jest na rys. 1.1.

B) Magistrala komunikacyjna TCP/IP:

Magistralą TCP/IP połączoną:

- sterowniki serii:, 721 i modułów we/wy,
- automation servery,
- sterownik węzła cieplnego,
- switchy znajdujące się w rozdzielnicy RAM, RA6 i RA9,
- routery sieciowe Lon-TCP/IP.

Grupa tych urządzeń została połączona magistralami komunikacyjnymi standardu TCP/IP

Magistrale komunikacyjna podłączone są do komputera typu PC, poprzez switch sieciowy TCP/IP, zabudowany w szafie RACK w pomieszczeniu BMS.

Wszystkie sterowniki są połączone ze sobą magistralą komunikacyjną. Standardowo dla sprawnego działania i łatwości obsługi jako magistralę komunikacyjną TCP/IP wykorzystuje się oddzielny przewód-skrętkę FTP kategorii 5e.

Awaria któregośkolwiek ze sterowników nie powoduje przerwania w komunikacji pozostałych elementów sieci. Z uwagi na bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie zasobów systemu wszystkie sterowniki pracujące w sieci wspomagają wspólne korzystanie z czujników, globalne programy aplikacyjne oraz komunikację pomiędzy poszczególnymi odcinkami magistrali, bez nadrzędnego stanowiska komputerowego BMS.