

Jerzy SOBSTEL  
Instytut Automatyki  
Politechnika Śląska

## SYSTEM STA - STAN AKTUALNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Streszczenie. W artykule przedstawiony został aktualny stan prac nad systemem telemetryczno-alarmowym. Omówione zostały prace badawcze i rozwojowe oraz założenie nowej generacji urządzeń tego systemu.

### 1. WSTĘP

System telemetryczno-alarmowy STA służy do zbierania, przetwarzania i rejestracji informacji pomiarowych. Dzięki wykorzystaniu do przesyłania informacji komutowanych automatycznie łączów telefonicznych stacje zdalne tego systemu mogą być umieszczone w dużej odległości od stacji zbiorczych, a budowa sieci telemetrycznej jest przedsięwzięciem stosunkowo prostym. Rezultaty badań związanych z opracowaniem i wdrożeniem systemu STA oraz opisy poszczególnych urządzeń przedstawione zostały w materiałach zarówno poprzednich, jak i obecnej konferencji. W dalszej części artykułu omówiony zostanie aktualny stan prac nad systemem STA oraz potrzeby i możliwości dalszego rozwoju tego systemu.

### 2. STACJA TELEMETRYCZNA ST

Pierwszym urządzeniem systemu STA opracowanym w Instytucie Automatyki Politechniki Śląskiej była stacja telemetryczna ST. Zakłady Automatyki Przemysłowej, które wdrażają system STA do produkcji, wykonały prototyp tej stacji, a następnie serię informacyjną złożoną z 10 sztuk stacji. Zostały one wykorzystane przez Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach do budowy sieci pilotującej STA. Pierwotnie zakładano, że stacje telemetryczne umieszczone zostaną we wszystkich typach obiektów WPWiK, a cała sieć będzie służyła do prowadzenia prac badawczych nad systemem STA. Na życzenie służb eksploatacyjnych WPWiK dokonano zmian w lokalizacji niektórych stacji umieszczając je w pompowniach i stacjach wodociągowych. Aktualne rozmieszczenie stacji telemetrycznych pozwala objąć kontrolą podstawowe źródła zasilania systemu w wodę (sta-

cje wodociągowe Kobiernice, Goczałkowice i Maczki), przepompownie (Paprocany, Urbanowice, Góra Wyzwolenia) oraz zbiorniki wody czystej o największej pojemności (Mikołów, Góra Wyzwolenia, Murcki). Objęcie pomiarami podstawowych obiektów południowej części systemu poza walorami czyścio użytkowymi będzie również miało duże znaczenie dla opracowania i weryfikacji algorytmów sterowania.

### 3. STACJA ZBIORCZA SZ80

W stacji zbiorczej SZ80 zastosowany został mikrokomputer MERA 80 wraz z podstawowymi urządzeniami peryferyjnymi - drukarką DZM160, monitorem ekranowym MERA 7952 oraz urządzeniami transmisji danych - modemami i autowzywakami.

Stacja zbiorcza SZ80 umożliwia wywoływanie stacji zdalnych cyklicznie lub na żądanie operatora oraz obsługę zgłoszeń ze stacji alarmowych. Oprogramowanie podstawowe i użytkowe stacji zapisane zostało na dyskach elastycznych. Służy ono do sterowania pracą całej stacji z uwzględnieniem wielozadaniowości, umożliwia opracowywanie raportów bieżących i dobowych, a także gromadzenie informacji archiwalnych na dyskach elastycznych. Aktualnie stacja zbiorcza SZ80 jest uruchamiana wraz ze stacjami telemetrycznymi sieci pilotującej STA. Zakończenie I etapu prac rozruchowych, obejmującego sieć stacji telemetrycznych oraz stację zbiorczą jest przewidywane na czerwiec bieżącego roku.

### 4. STACJA ALARMOWA SA

Stacja alarmowa SA jest zdalna - dzięki wyposażeniu w sterownik mikroprocesorowy może samodzielnie podejmować decyzje o konieczności przesyłania informacji. Opis budowy i działanie stacji przedstawione zostały w artykule 19 prezentowanym na obecnej konferencji. Dotychczas wykonany został model stacji alarmowej. W Zakładach Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wlkp. powstaje prototyp tej stacji. Będzie on poddawany badaniom w warunkach laboratoryjnych, a następnie także w środowisku przemysłowym.

### 5. STACJA CENTRALNA SC80

Stacja centralna SC 80 powstaje poprzez rozszerzenie kompletacji oraz możliwości funkcjonalnych stacji zbiorczej SZ 80. Rozszerzenie to obejmuje trzy podstawowe elementy :

- zastosowanie konsoli operatora z kolorowym monitorem semigraficznym,
- zapewnienie współpracy z ośrodkiem nadrzędnym,
- wykorzystanie języka wyższego poziomu do pisania programów użytkowych.

Konsola z monitorami semigraficznymi służy do zobrazowania stanu sieci i kontrolowanych przez nią obiektów zastępując tablice synoptyczne oraz w niektórych funkcjach urządzenia rejestrujące. Do budowy konsoli wykorzystany zostanie system ESIW-M produkowany przez ZAP Ostrów Wielkopolski. Ze względu na dużą różnorodność informacji, jakie mogą pojawiać się w przypadkowych chwilach czasu, niezbędne jest zastosowanie co najmniej dwóch monitorów.

Wymiana informacji pomiędzy stacją centralną SC 80 a ośrodkiem nadrzędnym będzie odbywała się poprzez łącze transmisji danych. Może być ona utworzona na komutowanych lub trwałych łączach telefonicznych lub przy wykorzystaniu łącz radiowych. Funkcje ośrodka nadrzędnego względem stacji centralnej SC 80 będzie na etapie modelu spełniał zestaw mikrokomputera MERA 60 eksploatowany przez Zarząd Inwestycji WPWiK. Przewiduje się, że zestaw ten również poprzez łącze transmisji danych połączony zostanie z dużym ośrodkiem obliczeniowym wyposażonym w komputer R32.

Struktura hierarchiczna połączeń pomiędzy ośrodkami jest rozwiązaniem typowym dla tak rozległych przestrzennie obiektów jak system zaopatrzenia w wodę czy też cały system wodno-gospodarczy. Przewiduje się, że w początkowym okresie eksploatacji stacja centralna będzie obsługiwała sieć pilotującą STA. Do ośrodka nadrzędnego wysyłane będą wszystkie raporty cykliczne i dobowe oraz informacje o stanach awaryjnych.

Wyposażenie stacji centralnej w język wyższego poziomu ma na celu przede wszystkim ułatwienie pisania programów użytkowych. Wybrany do tego celu został język FORTH szeroko ogólnie stosowany szczególnie w systemach mikrokomputerowych.

Aktualnie opracowywany jest model stacji centralnej SC 80. Termin zakończenia pracy uzależniony jest od terminu dostarczenia przez ZAP Ostrów Wielkopolski zestawu ESIW-M.

## 6. NOWE WERSJE MIKROPROCESOROWYCH STACJI ZBIORCZYCH STA

System STA został opracowany dla obsługi dużego obiektu, jakim jest na przykład sieć wodociągowa WPWiK. Może jednak z powodzeniem znaleźć zastosowanie w mniejszych ośrodkach. W tym przypadku dla obsługi kilku stacji zdalnych bez konieczności przetwarzania i gromadzenia informacji istniejąca stacja zbiorcza SZ 80 może się okazać zbyt rozbudowana i kosztowna. Z tego względu przewiduje się stosowanie stacji rejestrujących SR o uproszczonej konstrukcji. Stacja ta będzie wyposażona w jedno urządzenie dyspozytorskie - monitor lub drukarkę z klawiaturą. Całe oprogramowanie zapisane zostanie w pamięci stałej mikrokomputera. Praktycznie wyeliminuje to konieczność stałej obsługi tej stacji, co dodatkowo zmniejszy koszt jej eksploatacji.

Odmienne przeznaczenie ma stacja pośrednicząca SP 80. Przewiduje się, że będzie ona stosowana jako zdalny lub lokalny koncentrator łączy STA. Stosowanie koncentratora zdalnego jest celowe w tym przypadku, gdy znaczna liczba stacji zdalnych położona jest w oddalonej miejscowości. Informacje zbierane są przez koncentrator, a następnie poprzez łączy transmisji danych przekazywane do ośrodka nadrzędnego. Zakłada się, że zdalny koncentrator będzie pracował bez obsługi. Po wyposażeniu w urządzenie rejestrujące spełnia funkcje stacji pośredniczącej. Pierwsze zastosowanie stacji pośredniczącej przewidywane jest w sieci radiotelemetrycznej STA dla kontroli zasobów zlewni Przemyszy. Koncentrator lokalny umożliwi podłączenie systemu STA do dowolnego komputera wyposażonego w kanał transmisji szeregowej V 24. Pierwsze zastosowanie przewidywane jest w stacji centralnej SC 60, wyposażonej w mikrokomputer MERA 60.

Wszystkie wymienione wyżej rozwiązania opierają się na wspólnej bazie sprzętowej i programowej stosowanej w stacji zbiorczej SZ 80. Uproszczenie, a niekiedy niewielka rozbudowa oprogramowania pozwalają osiągnąć nowe możliwości funkcjonalne.

## 7. STACJA CENTRALNA SC60

Na krajowym rynku urządzeń komputerowych szczególnie dotkliwie odczuwany jest brak systemu mikrokomputerowego z dużą pamięcią masową oraz systemem operacyjnym do wielozadaniowej pracy w czasie rzeczywistym. Praktycznie jedynym urządzeniem tej klasy jest mikrokomputer MERA 60, a ściślej mówiąc będzie jego rozszerzona wersja MERA 60/256. Z tego też względu prace zmierzające do opracowania lokalnego ośrodka sterowania przewidują wykorzystanie mikrokomputera MERA 60. Jedną z funkcji lokalnego ośrodka sterowania będzie zbieranie i przetwarzanie informacji telemetrycznych. W przypadku gdy będzie to jedyną funkcją tego zestawu, będzie on nosił nazwę stacji centralnej STA. Dla odróżnienia od wersji mikroprocesorowej jest ona oznaczana symbolem SC 60.

Ze względu na ograniczoną liczbę urządzeń zewnętrznych, jakie można podłączyć do mikrokomputera MERA 60, w stacji SC 60 przewiduje się stosowanie lokalnego koncentratora łączy STA. Wymiana informacji pomiędzy koncentratorem a mikrokomputerem może być prowadzona poprzez łączy szeregowę lub równoległą. Koncentrator będzie również obsługiwał komunikację ze stacjami zbiorczymi oraz zdalnymi koncentratorami. Kolorowy monitor semigraficzny będzie poprzez odpowiedni pakiet podłączony do magistrali komputera. Rozwiązanie takie jest przewidziane do wdrożenia do produkcji przez MERA-STER. Jego zastosowanie wymaga jednak późniejszej analizy, ponieważ z dotychczasowego rozpoznania wynika, że zastosowanie w konsoli operatora tylko jednego monitora semigraficznego nie pozwala efektywnie rozwiązać problemu. Projektant systemu do opracowania programów użytkowych będzie mógł wykorzystywać języki FORTRAN i PASCAL.

## 8. MIKROPROCESOROWE STACJE ZDALNE MX

Podjęte zostało opracowanie uniwersalnej mikroprocesorowej stacji zdalnej oznaczonej roboczym symbolem MX. Budowane jest ono zgodnie z przyjętą w kraju normą na magistrale systemów mikroprocesorowych. W wersji modelowej przewiduje się wykorzystanie pakietów systemu Inteldigit-PROWAY oraz pakietów opracowanych specjalnie dla potrzeb stacji MX. Handlowa wersja stacji MX będzie miała konstrukcję uzależnioną od tego, w jakim zakładzie będzie ona wdrażana do produkcji.

Stacja MX jest przeznaczona do pracy na komutowanych lub trwałych łączach telefonicznych oraz na łączach radiowych w różnych pasmach częstotliwości. Modem transmisji danych w każdej z tych wersji będzie wykonywany w postaci pakietu umieszczonego bezpośrednio w kasecie wraz z pakietami wejściowym i wyjściowym.

Stacja MX będzie spełniała funkcje podobne jak stacja telemetryczna i alarmowa umożliwiając dodatkowo zdalne sterowanie pracą obiektów, autonomiczne sterowanie sekwencyjne oraz komunikację z lokalnym operatorem.

Przewiduje się opracowanie energooszczędnych pakietów wejścia/wyjścia, które umożliwią budowę stacji dla potrzeb meteorologii. W roku bieżącym przewidywane jest opracowanie modelu stacji wraz z oprogramowaniem minimalnym niezbędnym dla sprawdzenia poprawności jej pracy. Dalszy rozwój stacji będzie uzależniony od możliwości finansowania prac badawczych i rozwojowych.

### LITERATURA

- [1] System STA. Karta katalogowa. Instytut Automatyki, Gliwice 1985  
Praca NB-401/RAU1/81.
- [2] Stacja telemetryczna ST. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. MERA-ZAP  
Ostrów Wlkp.
- [3] K.GATYS, A.PARYSEK, J.SZOŁTYSEK - Dokumentacja modelu stacji alarmowej SA systemu STA. Instytut Automatyki, Gliwice 1984. Praca NB-401/RAU1/81.
- [4] J.SOBSTEL, K.GATYS, J.PIOTROWSKI - Koncepcja systemów telemetrii w systemie wodno-gospodarczym. Instytut Automatyki, Gliwice 1984, Praca NB-360/RAU1/81.

## STA SYSTEM - PRESENT STATE AND FUTURE DEVELOPMENT

## Summary

The paper presents a present state of works with the telemetric-alarm system. Development works and assumption of a new generation equipment of the system are described.

## СИСТЕМА СТА - АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

## Резюме

В статье представлено сегодняшнее состояние работ с телеметрично-предупреждающей системой. Оговорены исследовательские работы и работы по модернизации а также основы новой генерации устройств этой системы.