

Jerzy SOBSTEL
Instytut Automatyki
Politechnika Śląska

SYSTEMY TELEMETRYCZNE DLA GOSPODARKI WODNEJ I HYDROMETEOROLOGII
Przegląd prac wykonanych w Instytucie Automatyki Politechniki Śląskiej

Streszczenie. W artykule omówione zostały prace Instytutu Automatyki w zakresie konstrukcji i zastosowania systemów telemetrycznych

1. Wstęp

Koncepcja sterowania systemem wodno-gospodarczym przewiduje konieczność utworzenia wielozadaniowej zintegrowanej sieci teletransmisyjnej, umożliwiającej przesyłanie wszystkich rodzajów informacji niezbędnych dla sterowania i zarządzania tym systemem.

Ze względu na dużą różnorodność przesyłanych informacji, zróżnicowanie wymagań funkcjonalnych i niezawodnościowych oraz dążenie do minimalizacji kosztów budowy i eksploatacji sieci - przyjęta została koncepcja sieci wielowarstwowej. Jedną z warstw tej sieci tworzą sieci telemetryczne do zbierania informacji pomiarowych z obszarów zurbanizowanych oraz sieci telemetryczne dla podsystemu zasobów.

2. Wybór środków łączności

Na obszarach zurbanizowanych przewiduje się wykorzystanie do utworzenia sieci telemetrycznej komutowanych automatycznie łączy telefonicznych. Praktyczne możliwości realizacji tej koncepcji zostały sprawdzone poprzez wykonanie badań przydatności łączy komutowanych na interesującym nas obszarze do przesyłania sygnałów dyskretnych [2]. Pomiar elementowej stopy błędów oraz sprawności technicznej połączeń, charakteryzującej prawdopodobieństwo nawiązania połączenia, wykonane zostały pomiędzy punktem centralnym zlokalizowanym w Katowicach a obiektami WPWiK położonymi w średniej i dużej w stosunku do zasięgu systemu odległości od punktu centralnego.

Badania te potwierdziły techniczną możliwość wykorzystania łączy komutowanych do przesyłania sygnałów telemetrycznych. Analiza możliwości wykorzystania różnych środków przesyłania informacji, przedstawiona w pra-

cach [3] i [4] potwierdziła ekonomiczną zasadność przyjęcia takiego rozwiązania.

Odmierna koncepcja przyjęta została dla podsystemu zasobów. Zbiorniki wodne oraz zasilające je dopływy położone są poza obszarami zurbanizowanymi, najczęściej na terenach podgórskich pozbawionych publicznej sieci telekomunikacyjnej. Z tego względu przewiduje się wykorzystanie do tworzenia sieci telemetrycznych łączy radiowych. Koncepcja takiego rozwiązania przedstawiona została w [1], a następnie rozwinięta w pracy [18] wykonanej na zlecenie ODGW w Gliwicach.

3. System telemetryczny alarmowy STA

W oparciu o przyjętą koncepcję oraz wyniki badań łączy komutowanych opracowany został system telemetryczno-alarmowy STA [5]. W wykonaniu modelowym składa się on ze stacji centralnej oraz stacji zdalnych: telemetrycznej i alarmowej.

Stacja centralna [6], której głównym elementem jest minikomputer ME-RA 306, służy do automatycznego zbierania informacji ze stacji zdalnych poprzez komutowaną sieć telefoniczną. Oprogramowanie stacji [7] umożliwia cykliczną obsługę stacji zdalnych oraz wywołanie abonenta na żądanie operatora, opracowanie raportów okresowych i alarmowych, kontrolę sprawności pracy sieci i zbieranie informacji o jej niezawodności.

Stacja telemetryczna [8] przesyła wyniki pomiarów na żądanie stacji centralnej. Rozwiązania konstrukcyjne stacji dobrane zostały na podstawie badań wagowego widma błędów w kanale dyskretnym [9] oraz przedstawionej w pracy [4] analizy 336 wariantów. Stacja alarmowa [10] umożliwia przesyłanie wyników pomiarów na żądanie stacji centralnej oraz spoteniczenie w przypadku wykrycia stanu alarmowego. W wersji modelowej układ sterujący pracą stacji alarmowej wykonany został z elementów małej i średniej skali integracji.

4. Wdrożenie systemu STA

Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach złożyło w Zakładach Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wielkopolskim zamówienie na urządzenia systemu STA dla pilotującej sieci telemetrycznej. Jednocześnie do Instytutu Automatyki wpłynęło zamówienie na umowę wdrożeniową obejmującą prace przygotowawcze i uruchomienie systemu na obiekcie.

W Instytucie Automatyki opracowana została dokumentacja techniczna prototypu nadajnika telemetrycznego STA [11], projekt szafy STA [12] oraz model modemu 3005, którego produkcję podejmą Zakłady TELKOM-TELETRA. Prototypowa stacja telemetryczna STA wykonana zostanie w Zakładach Automatyki Przemysłowej w roku bieżącym, natomiast dostarczenie 10 stacji z serii

próbnej przewidywane jest w roku 1982.

5. Prace rozwojowe nad systemem STA

Na zlecenie WPWiK w Katowicach opracowywana jest w Instytucie Automatyki mikroprocesorowa wersja stacji zbiorczej STA. Będzie ona spełniała funkcję stacji rezerwowej oraz stacji przewoźnej, a także będzie mogła służyć jako stacja centralna dla małych sieci.

W ramach prac własnych opracowywana jest mikroprocesorowa wersja stacji alarmowej STA a także stacja telemetryczna do pracy na łączach trwałych [13] .

Na zlecenie WPWiK w Katowicach opracowywane są pakiety wejściowe do stacji telemetrycznych umożliwiające zdalny odczyt stanu wodomierzy oraz wykorzystanie ich do zdalnego pomiaru natężenia przepływu wody [17][15].

6. Systemy telemetryczne na łączach radiowych

Prace nad systemami radiotelemetrycznymi prowadzone w Instytucie Automatyki mają na celu skonstruowanie sieci łączy radiowych zapewniających wymagany zasięg i wierność transmisji oraz opracowanie stacji telemetrycznych spełniających wymagania funkcjonalne i niezawodnościowe, występujące w osłonie hydrometeorologicznej.

Opracowane zostały koncepcje wykorzystania łączy radiotelefonicznych oraz łączy RŁSA [16] [17] do przesyłania sygnałów telemetrycznych. Ocena własności eksploatacyjnych zaprojektowanych urządzeń opóźnia się ze względu na brak zgody Państwowej Inspekcji Radiowej na przeprowadzenie odpowiednich badań.

Systemem telemetrycznym wykorzystywanym dla potrzeb osłony hydrometeorologicznej stawiane są specyficzne i często bardzo trudne do spełnienia wymagania. Jednak rezygnacja z tych wymagań, czy raczej niepełne ich rozpoznanie doprowadziło do znanych w kraju niepowodzeń. Próba sformułowania takich wymagań oraz ich rozwiązanie dla konkretnego przypadku przedstawiona została w pracy [18].

Opracowywane są wymagania techniczne na system telemetryczny dla potrzeb osłony hydrometeorologicznej, które po zebraniu opinii zainteresowanych środowisk posłużą do opracowania urządzeń telemetrycznych.

7. Badania jakości transmisji

Badania jakości transmisji sygnałów dyskretnych zapoczątkowane zostały pomiarami elementowej stopy błędów, poprzedzającymi decyzję o opracowaniu systemu STA [2] . Dobranie kodów nadmiarowych stosowanych w tym systemie wymagało już pełniejszej oceny strumienia błędów, osiągniętej

poprzez pomiary wagowego widma błędów [9] w kanale, analizy wierności transmisji [4] oraz porównania szybkości dekodowania przy zastosowaniu kodów nadmiarowych [19]. Dalejsze prace w tym kierunku zmierzają do opracowania modelu matematycznego kanałów dyskretnych tworzonych przy wykorzystaniu telefonicznych łączy komutowanych oraz łączy radiowych [20].

Literatura

- [1] Opracowanie koncepcji kompleksowego sterowania w systemie wodno-gospodarczym na obszarze Śląska. Praca zbiorowa. Instytut Automatyki Politechniki Śląskiej, 1976 (niepublikowane).
- [2] SOBSTEL J., WRZESIŃSKI A. - Pomiary elementowej i blokowej stopy błędów w łącach komutowanych. Zesz.Nauk.Pol.Śl., Automatyka, z.52, Gliwice 1980.
- [3] SOBSTEL J., PIERZCHAŁA W. - Studia nad systemem łączności. Sprawozdanie z pracy NB-306/Rau1/72. Instytut Automatyki Pol.Śl., 1975 (niepublikowane).
- [4] SOBSTEL J. - Analiza i dobór parametrów systemu telemetrycznego na komutowanych łącach telefonicznych. Gliwice 1980 (Praca doktorska).
- [5] SOBSTEL J. - System telemetryczny na komutowanych łącach telefonicznych. Zesz.Nauk.Pol.Śl., seria Automatyka, z.48, Gliwice 1979.
- [6] DĄBROWSKA J., DŻWIG Z., SOBSTEL J. - System telemetryczno-alarmowy STA. Stacja centralna. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1979, (niepublikowane).
- [7] GUBRYNOWICZ Z., DĄBROWSKA J., WOJCIECHOWSKA D. - System STA. Oprogramowanie stacji centralnej. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1979 (niepublikowane).
- [8] SOBSTEL J., FALISZEK A. - System STA. Stacja telemetryczna. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1979 (niepublikowane).
- [9] SOBSTEL J., WOJCIECHOWSKA D. - Zestaw do badania jakości transmisji. Praca przygotowana do druku (niepublikowane).
- [10] SOBSTEL J., HADASZ B. - Stacja alarmowa STA. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1979 (niepublikowane).
- [11] DĄBROWSKA J., MIKOŁAJEK A., SOBSTEL J. - System STA. DTR i WTO nadajnika telemetrycznego NTB. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1980 (niepublikowane).
- [12] MIKOŁAJEK A. - System STA. Projekt prototypowego zestawu stacji telemetrycznej. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1981 (niepublikowane).

- [13] FREDOWICZ J. - Stacje telemetryczne STA do pracy na łączach trwałych Gliwice 1980. Praca dyplomowa.
- [14] KRZYWIECKI J. - Koncepcja pakietów do odczytu stanu wodomierzy. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1980 (niepublikowane).
- [15] SZANDAŁA J. - Koncepcja i program badań pakietów do współpracy z wodomierzami. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1981 (niepubl.).
- [16] PIOWCZYK J. - Adaptacja systemu STA do pracy na łączach radiowych. Gliwice 1979. Praca dyplomowa.
- [17] MIKOŁAJEK A. - Zastosowanie radiołącza RSLA do potrzeb telemetrii. Zesz.Nauk.Pol.Śl., z.59, Gliwice 1981.
- [18] System osłony hydrometeorologicznej Górnej Wisły i Górnej Odry. Etap I. Praca zbiorowa. Instytut Automatyki Pol.Śl., Gliwice 1980 (niepublikowane).
- [19] DĄBROWSKA J. - Ocena czasu dekodowania informacji pomiarowej przez jednostkę centralną systemu telemetrycznego przy różnych kodach zabezpieczających przed błędami transmisji. Zesz.Nauk.Pol.Śl., Automatyka, z.59, 1981.
- [20] DĄBROWSKA J. - Modele kanałów dyskretnych. Instytut Automatyki Pol. Śl., Gliwice 1981.

ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ. ОБЗОР РАБОТ ВЫПОЛНЕННЫХ В ИНСТИТУТЕ АВТОМАТИКИ СИЛЕЗСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Резюме: В статье оговорено работы Института автоматки в области конструкции и применения телеметрических систем.

TELEMETRIC SYSTEMS FOR WATER-ECONOMY AND HYDROMETEOROLOGY (Review of the Institute pf Automatic Control reports)

Summary:

The paper presents the works which have been carried out in the Institute of Automatic Control dealing with both construction and implementation of telemetric systems.