

Wysyłanie komunikatów SMS ze sterowników PLC



Nikogo nie trzeba przekonywać, a już na pewno nie Czytelników EP, że telefonia komórkowa podbiła świat. Obecnie system GSM jest tani i powszechnie dostępny. Nic dziwnego, że wkracza w każdą dziedzinę życia. Szuka swojego miejsca nawet w tak odpowiedzialnej (i dlatego nieco konserwatywnej) dziedzinie jaką jest automatyka przemysłowa. W artykule opisano system SmartSMS pozwalający na zdalną komunikację ze sterownikami PLC MicroSmart japońskiej firmy IDEC.

SMS-y i PLC

Gdy operatorzy telefonii komórkowej udostępnili usługi SMS, nie było jasne, jakie będą jej dalsze losy. Okazało się jednak, że usługa nie tylko przyjęła się, ale stała się ulubioną formą komunikowania się. Zalety komunikacji SMS w zakresie porozumiewania się to: szybkość, pewność, zwięzłość i relatywnie niska cena. Czy jednak system SMS daje się wykorzystać do komunikacji między człowiekiem a maszyną i - idąc dalej - między dwiema (lub więcej) maszynami?

Sterowanie przez SMS - blaski i cienie

Proces sterowania, szczególnie w przemyśle, wymaga bardzo pewnie działających procedur. Sterowanie wymaga bowiem wielu potwierdzeń, zabezpieczeń i blokad. Zdarza

się, że obiekt, którym sterujemy, jest oddalony, a mimo to chcemy go kontrolować. Chcemy na niego wpływać i mieć dostęp do informacji o jego stanie. Typowym przykładem takiego obiektu jest stacja pomp ulokowana w terenie. Z założenia jest to obiekt bezobsługowy, ale jest konieczne nadzorowanie go, w szczególności po to, aby móc szybko zareagować w sytuacjach awaryjnych. Teletechnika oferuje wiele sposobów łączności z takim obiektem, np. dzierżawioną linią telefoniczną czy radiolinią. Zaletą tych mediów jest możliwość zestawienia stałego połączenia, co pozwala na ciągłą wymianę danych. Rozwiązania takie są jednak drogie w eksploatacji, a nie zawsze jest potrzebne ciągłe monitorowanie obiektu. Jeśli wystarcza zawiado-

mienie serwisu o nieprawidłowościach pracy lub jest potrzebna zmiana pewnych wybranych ustawień w sterowanym urządzeniu, to idealnym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie do komunikacji wiadomości SMS. Możemy je stosować wszędzie tam, gdzie jest potrzebne nadzorowanie urządzenia, ale nie ma potrzeby stałej i szybkiej komunikacji. Należy przecież pamiętać, że czas doręczenia SMS, nie jest określony i zależy od wielu czynników: sposobu świadczenia usługi przez operatora, chwilowego stanu sieci (np. zaniki zasięgu) itp. Z założenia SMS w technice sterowania jest narzędziem pomocniczym i choć ma wiele zalet, należy zdawać sobie sprawę z jego ograniczeń.

Co to jest modem GSM?

Mózgiem nowoczesnego układu sterowania (np. dla wspomnianej pompowni) jest sterownik PLC. Posiada on zazwyczaj porty komunikacyjne umożliwiające współpracę z różnymi urządzeniami zewnętrznymi. W szczególności, do sterownika można podłączyć modem GSM. Mówiąc w uproszczeniu, jest to telefon komórkowy z wbudowa-

ną funkcją modemu. Jak każdy telefon GSM, posiada gniazdo dla karty SIM, która umożliwia zidentyfikowanie telefonu w sieci, i zazwyczaj także zewnętrzną antenę. Modem GSM posiada port szeregowy RS232, służący do komunikacji z nadrzędnym urządzeniem, takim jak komputer czy właśnie sterownik PLC. Przez ten port można wysłać rozkazy AT tak, jak w zwykłym modemie oraz specjalne rozkazy AT zdefiniowane dla potrzeb telefonii GSM.

Koncepcja systemu SmartSMS

System SmartSMS powstał w firmie CompArt Automation, jako uniwersalna aplikacja pozwalająca na komunikację ze sterownikami PLC serii MicroSmart firmy IDEC poprzez komunikaty SMS. Sterownik sterujący obiektem jest podłączony do modemu GSM TC35 (Siemens). Sterownik PLC odpowiada za realizację procesu sterowania i jednocześnie obsługuje komunikację SMS. Komunikacja SMS jest niezależną częścią programu sterownika i może być dołączona do dowolnego programu niezależnie od typu obiektu (pompownia, oczyszczalnia, sterowanie oświetleniem, grzaniem itp.). Program sterownika składa się z dwóch niezależnych części: systemu SmartSMS oraz programu użytkownika. Oba te programy komunikują się ze sobą poprzez rejestry i flagi sterownika. Ograniczeniem są oczywiście zasoby sterownika, tj. pamięć programu i pamięć danych. Do komunikacji sterownika z modemem GSM wykorzystano protokół AT dla GSM.

SmartSMS pozwala na wysyłanie komunikatów SMS o dowolnej stałej treści oraz komunikatów o treści zmiennej w standardowym formacie SmartMessage zaproponowanym przez autorów rozwiązania. Komunikaty stałe są zapamiętane na karcie SIM. System pozwala też na odbieranie SMS-ów w formacie standardowym SmartMessage. Wysyłane SMS-y mogą trafiać do zwykłych telefonów (np. do serwisanta) albo do innego sterownika wyposażonego w modem GSM. Sterownik dysponuje bazą numerów, pod które są wysyłane komunikaty oraz bazą numerów uprawnionych nadawców. Tylko wiadomość nadana z uprawnionego numeru będzie zaakceptowana (o ile spełni kryteria formatu SmartMessage).

Format SmartMessage

Format SmartMessage został wprowadzony przez twórców systemu SmartSMS jako format kompromisowy umożliwiający zarówno standardową wymianę danych przez SMS ze sterownikiem MicroSmart firmy IDEC, jak również czytelną ich prezentację na ekranie telefonu komórkowego. Komunikat SMS w formacie SmartMessage zawiera nagłówek (klucz dostępu odbiorcy, identyfikator nadawcy) oraz dane numeryczne (parametry). Dla ułatwienia odczytywania wiadomości na zwykłym telefonie, dane numeryczne poprzedzane są opisem tekstowym oraz prezentowane w odpowiednim formacie: heksadecymalnym lub dziesiętnym. Poniżej zamieszczono przykładową wiadomość SMS w formacie SmartMessage:

```
!FFFF000A# SC> D431h RC> 3039h
CW= 0000h SW= 0900h P1= 00010
P2= 00123 P3= 12234 P4=-49987 4F
```

Do komunikatu dołączana jest suma kontrolna BCC (automatycznie sprawdzana przez sterownik), która zwiększa odporność systemu na przekłamania. Ponieważ obliczanie sumy kontrolnej może być czasem kłopotliwe, zwłaszcza przy wysyłaniu SMS-a z telefonu komórkowego, sprawdzanie jej można dezaktywować.

Wysyłanie SMS ze sterownika

System SmartSMS pozwala na wysyłanie do numerów umieszczonych w książce telefonicznej przechowywanej w sterowniku 14 różnych komunikatów o stałej treści, zapamiętanych w procesie formatowania karty SIM. Ponadto może być wysyłany komunikat dynamiczny w formacie SmartMessage. Poszczególne dane tworzące komunikat SmartMessage (parametry) są pobierane z rejestrów sterownika w chwili nadawania SMS. Użytkownik sam określa, w jakich sytuacjach wysyłane są wiadomości. Może jednocześnie zażądać wysłania kilku różnych wiadomości do różnych numerów.

Odbieranie SMS, automat sterujący

Sterownik przyjmuje tylko wiadomości w formacie SmartMessage. Wiadomości odbierane muszą być wysłane z uprawnionego numeru i posiadać „zgodny” klucz dostępu. Chodzi oczywiście o wyeliminowanie ryzyka dostępu do sterownika osób niepowołanych. Wszystkie wiadomości o nieprawidłowym for-

macie lub wysłane od niepowołanych osób są ignorowane.

Po otrzymaniu prawidłowo zredagowanej wiadomości system SmartSMS zgłasza to programowi użytkowemu, podając m. in. nadawcę wiadomości i udostępniając odebrane dane w wyznaczonych do tego rejestrach. Po obsłużeniu wiadomości, program użytkowy zgłasza zakończenie obsługi wiadomości pozwalając na przyjęcie następnej. Jeśli jednocześnie nadejdzie wiele wiadomości i program użytkownika nie byłby w stanie ich odczytywać, zostaną one wstrzymane u operatora sieci do czasu obsłużenia już odebranych wiadomości. Nie istnieje więc ryzyko zgubienia takich wiadomości.

Jedną z opcji przewidzianą przy odbieraniu wiadomości jest *automat sterujący*. Jeśli jest on aktywny, odebrany SMS automatycznie wysteruje 16 wyznaczonych bitów sterownika, stanowiących *Control Word* (CW), na podstawie słów sterujących *Set command* (SC) i *Reset command* (RC) zawartych w treści komunikatu SmartMessage. Automatycznie zostanie też przekazane 16 bitów statusowych nadawcy (*Status Word*, SW). Automat sterujący można więc wyobrazić sobie jako panel zdalnego sterowania zawierający 16 lampek sygnalizujących stan obiektu i 16 przełączników umożliwiających oddziaływanie na obiekt. Sterowanie może być łatwo potwierdzone wysłaniem do nadawcy komunikatu sterującego SMS w formacie SmartMessage, który będzie przedstawiał stan własnego rejestru sterującego i rejestru stanu.

Wysyłanie SMS na skrzynkę e-mail

System SmartSMS przewiduje możliwość wzbogacenia wysyłanych wiadomości o nagłówki niezbędny do przyjęcia wiadomości przez bramkę typu *SMStoMail*. Usługa ta świadczona jest przez operatorów sieci i pozwala na przesłanie treści komunikatu SMS na adres e-mail. Korzystanie z tej opcji pozwala na łatwe archiwizowanie informacji o zdarzeniach.

Wymagania sprzętowe

System SmartSMS nie ma zbyt dużych wymagań, jeśli chodzi o sterownik, na którym pracuje. Może być zainstalowany już na sterowniku IDEC MicroSmart FC4A-C16R2. Sterownik ten posiada 9 wejść i 7 wyjść,

nadaje się więc do sterowania niedużym obiektem. W miarę potrzeb można oczywiście stosować większe sterowniki rodziny MicroSmart.

Przykładowe zastosowania

Typowym zastosowaniem systemu SmartSMS jest zdalny nadzór nad stacjami pomp. Podczas normalnej pracy sterowniki pomp przesyłają okresowo raporty zawierające informacje o poziomie w zbiornikach, ciśnieniu, ilości przepompowanego medium itd. W stanach awaryjnych sterownik natychmiast wysyła komunikat na telefony obsługi technicznej, umożliwiając szybkie usunięcie usterki. Jeśli przepompownie pracują w linii, a więc woda pompowana przez jedną zasila następną itd., możliwa jest koordynacja pracy pompowni. Pompownia, w której nastąpiła awaria, może wysłać do pompowni zasilającej ją rozkaz wyłączenia pomp.

Zdalne sterowniki GSM może znaleźć zastosowanie nie tylko w poważnych systemach przemysłowych. Innym przykładem zastoso-

wania systemu SmartSMS jest zdalne sterowanie instalacjami w domu jednorodzinnym. Można za pomocą SMS zgasić niepotrzebnie zapalone światło lub zasymulować obecność gospodarzy w domu. Można też przed wyjazdem na weekend włączyć zdalnie ogrzewanie w domu letniskowym.

Podsumowanie

Dużą zaletą opisywanego systemu jest to, że jest w 100% oparty na sprzęcie fabrycznym. Wykorzystuje gotowy sterownik PLC oraz modem GSM. Dzięki temu jest to rozwiązanie pewne, które można zastosować w obiektach przemysłowych, w środowisku silnie zakłóconym. Zastosowane urządzenia są przystosowane do pracy bezobsługowej, w odróżnieniu od innych rozwiązań, np. wykorzystujących do komunikacji zwykłe telefony komórkowe.

Zastosowanie techniki SMS w nadzorowaniu obiektu, zamiast na przykład łącza radiowego, pozwala znacznie zmniejszyć koszt eksploatacji systemu, który jest równy mie-

sięcznemu abonamentowi plus koszty wysłanych wiadomości. W przypadku radiomodemu należy liczyć się z wysokimi kosztami przydzielonego pasma. Choć koszt modemu GSM jest jeszcze stosunkowo wysoki (ok. 950 zł + VAT), należy mieć nadzieję, że sprzęt GSM będzie taniał. Należy podkreślić, że koszt tego modemu jest niższy niż koszt radiomodemu. Nie można też zapominać, że telefonia komórkowa zapewnia dużo większą mobilność i zasięg niż łącze radiowe.

Z całą pewnością technika SMS ma szansę znaleźć powszechne zastosowanie również w automatyce. Rozwiązania oparte o GSM, takie jak prezentowane w niniejszym artykule, oferowane przez firmy zajmujące się sterownikami PLC, otwierają popularnym „esemesom” drogę do kariery w przemyśle.

Krzysztof Zajdel
CompArt Automation

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje są dostępne w firmie CompArt Automation, tel. 22/610-85-49, <http://compart.zajdel.pl>.