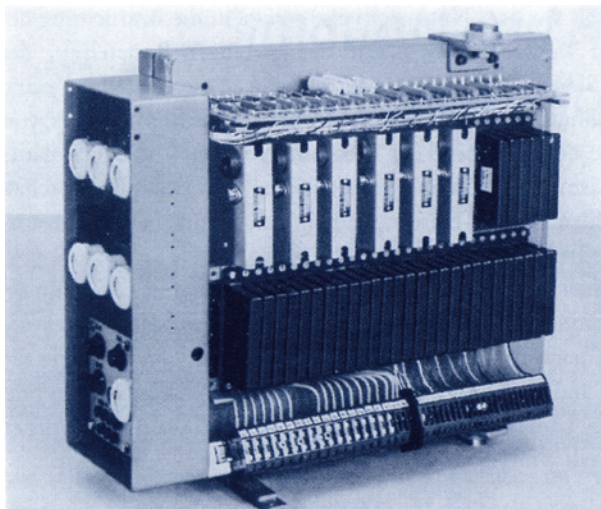


# Sieć przemysłowa Profinet w sterownikach Simatic, część 1

Kolejne generacje sterowników Simatic tj. Simatic N oraz Simatic H zostały zaprezentowane w 1964 roku i wykorzystywały już technologię DTL (*Diode-Transistor Logic*). Następnym krokiem w rozwoju rodziny Simatic były wprowadzone do oferty Siemens w 1971 roku sterowniki C1 i C2 zbudowane na bazie układów scalonych w technologii HHL (*High-Noise-Immunity and Surge-Proof Logic*). Obok sterowników C1 i C2 rozwijana była seria wykorzystująca logikę TTL Simatic C3. Powyższe systemy łączyła jedna cecha: żaden z nich nie był swobodnie programowalny.

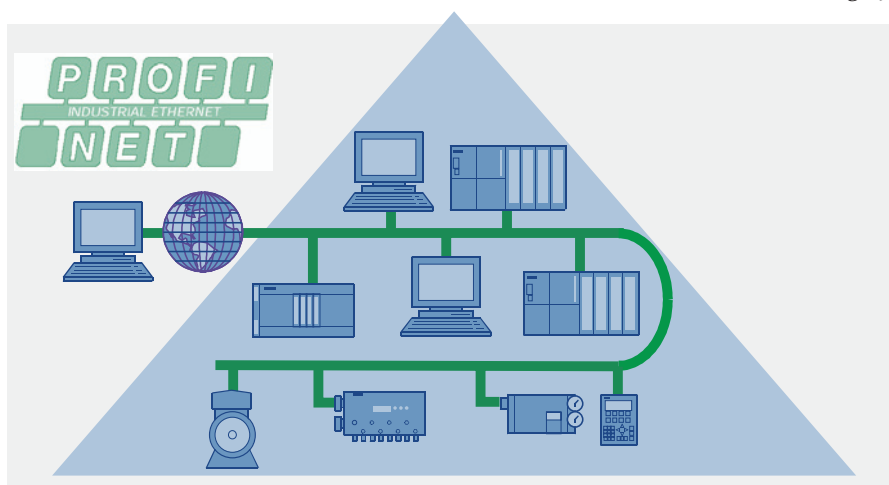
Swobodnie programowalne sterowniki (PLC) powstały w 1973 roku, jako seria Simatic S3. Simatic S3 uznaje się jako bezpośredniego przodka współczesnych systemów sterowania PLC. Po pojawieniu się w 1979 roku sterowników serii S5 Siemens stał się światowym liderem w masowej produkcji systemów sterowania. Sterowniki S5 mogą być programowane trzema językami tj. STL (lista instrukcji), LAD (język drabinkowy) oraz FBD (język blozków logicznych). Prawdziwy przełom w automatyce



Fot. 1. Wygląd sterownika z rodziny Simatic G

*Trochę historii...*

W 1958 roku Siemens AG wprowadził na rynek system sterowania procesami przemysłowymi - Simatic G. Simatic G stanowił pierwsze na świecie rozwiązanie modułowe, lecz jeszcze nie programowego systemu sterowania. Simatic G był zbudowany na bazie półprzewodników germanowych w technologii RTL (*Resistor-Transistor Logic*).



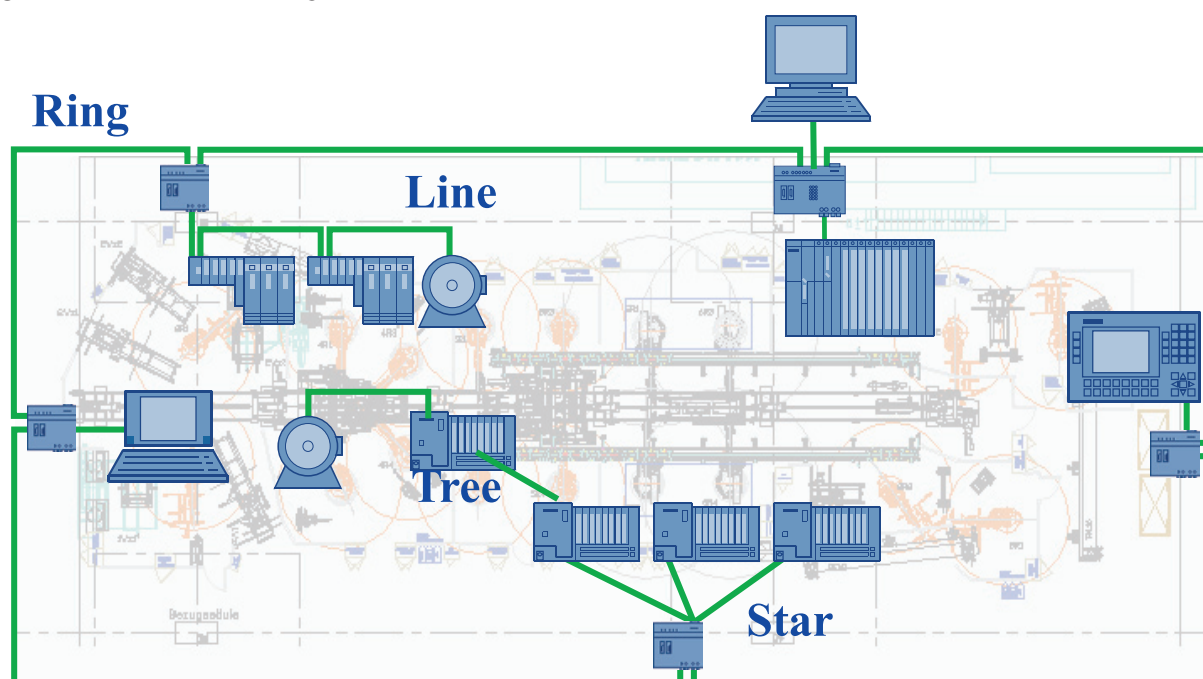
Rys. 2. Sieć PROFINET obejmuje wszystkie poziomy układu automatyki od urządzeń obiektowych do systemów IT

Siemensa rozpoczął się od wprowadzenia serii Simatic S7 w 1995 roku. W przeciągu kilku lat sterowniki swobodnie programowalne Simatic S7 stały się najbardziej popularnymi i najczęściej stosowanymi sterownikami w Europie. Simatic S7 stanowią uniwersalną platformę systemu automatyki dla wszystkich gałęzi przemysłu określaną jako Totally Integrated Automation (TIA). Koncepcja TIA umożliwia integrację różnych komponentów automatyki, począwszy od czujników pomiarowych i elementów wykonawczych, do systemów zarządzania produkcją (MES) i całym zakładem produkcyjnym (ERP).

## PROFINET – następny krok

Koncepcja układu automatyki oparta o sieci przemysłowe okazała się wielkim sukcesem. Uprościła budowę układów automatyki, zwiększyła niezawodność, poprawiła jakość obsługi i eksploatacji. Jednakże funkcjonalność sieci komunikacyjnych opracowanych w latach 90 przestaje wystarczać w nowoczesnych układach automatyki. Powszechny trend na zwiększenie ilości przesyłanych danych, elastyczności okablowania, zwiększenia niezawodności oraz uproszczenie eksploatacji stał się bodźcem do przejścia na najbardziej znane i powszechne medium komunikacyjne, jakim jest Ethernet. Sieć Ethernet doskonale sprawdza się w aplikacjach biurowych i dodatkowo, w przeciwieństwie do sieci przemysłowych dysponuje dużym zapasem przepustowości.

W przemyśle musi być jednak dostosowany do specyficznych warunków pracy i określonej funkcjonal-



Rys. 3. Możliwe topologie sieci PROFINET

ności. Systemy automatyki wymagają niezawodności i pełnej przewidywalności kanału transmisyjnego. Ze względu na architekturę programową sieci Ethernet największym problemem okazuje się przewidywalność sieci, czyli deterministyczne przesyłanie informacji pomiędzy urządzeniami. W automatyce warunkiem koniecznym jest możliwość zagwarantowania czasu, w którym informacja przesyłana za pośrednictwem sieci komunikacyjną dotrze od jednego do drugiego użytkownika sieci. Rozwiązaniem tego problemu są podziały czasowe (*time slicing*) pasma użytkownika sieci Ethernet. Za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz urządzeń przełączających (*switchy*) tworzone są listy kolejności nadawania poszczególnych stacji pracujących w jednej sieci. Powyższe rozwiązania zostały zaimplementowane w nowym standardzie sieciowym, jakim jest Profinet. Profinet jest wspierany przez ponad 30 firm z branży automatyki przemysłowej i stanowi kontynuację standardu PROFIBUS. Oprócz funkcjonalności PROFIBUSa Profinet oferuje cechy dotąd niespotykane w przemyśle.

### Medium transmisyjne PROFINET

Sieć PROFINET wykorzystuje standard elektryczny protokołu Ethernet. Dane są przesyłane dwukierunkowo, z prędkością 100 Mb/s, za pośrednictwem dwóch par miedzianych przewodów. Maksymalne

odcinki kabla łączącego 2 urządzenia sieciowe wynoszą 80 m. Długości kabli mogą być zwiększane za pośrednictwem *switchy*.

Zastosowanie w warunkach przemysłowych sieci Ethernet dodatkowo wymaga stosowania kabli ekranowanych oraz przemysłowych, metalowych wtyczek Ethernet umożliwiających podłączenia ekranu.

Zastosowanie w automatyce przemysłowej standardu elektrycznego Ethernet pozwala tworzenie struktur sieciowych o praktycznie dowolnych topologiach. Dopuszczalna jest topologia gwiazdy, drzewa, pierścienia oraz magistrali. Ostatnia z wymienionych topologii tj. magistrala jest wbrew pozorom obca dla Ethernetu, a zatem najtrudniejsza do zrealizowania. Każde połączenie w sieci Ethernet wymaga stosowania *switcha*. W celu umożliwienia budowania najpopularniejszej topologii w przemyśle, standard PROFINET wymusza zabudowywanie w wielu urządzeniach sieciowych dwuportowych *switchy*. Przykładem są moduły komunikacyjne do sterowników Simatic S7-400 - CP443-1 Advanced i wyspy wejścia-wyjścia do sieci PROFINET - Simatic ET200S. W przypadku transmisji sygnału na dalsze odległości stosowane są światłowody i urządzenia sieciowe z przylącami światłowodowymi (*switche SCALANCE*).

Absolutną nowością w automatyce oferowaną przez standard PROFINET jest możliwość stosowania medium bezprzewodowego. Bezprzewodowa

sieć PROFINET jest realizowana na bazie tzw. punktów dostępowych (*Access Point*) oraz stacji klienckich. Odległości komunikacji zależą od użytych anten. W przypadku Punktów Dostępnych SCALANCE W, przy zastosowaniu standardowych, krótkich anten, zasięg dookoła wynosi 100 m. Urządzenia SCALANCE W mają możliwość dopinania dowolnych anten na pasmo 2,4 GHz. W przypadku anten kierunkowych zasięg transmisji wynosi nawet kilka kilometrów. W przypadku większych powierzchni pokrycie zasięgiem sieci Profinet stosuje się poprzez stosowanie kolejnych Punktów Dostępnych. Topologia takiej sieci bezprzewodowej przypomina strukturę plastra miodu. W przypadku *Access Pointów* przemysłowych typu SCALANCE stacje klienckie mogą być stacjonarne lub mobilne. SCALANCE W posiadają zaimplementowane funkcje *Fast Roamingu* pozwalające na przełączanie się stacji klienckiej na komunikację z punktem dostępowym o największej sile sygnału. Bezprzewodowa komunikacja przemysłowa wyznacza nowe standardy w automatyce i daje szereg nowych możliwości. Komunikacja bezprzewodowa z powodzeniem jest stosowana do akwizycji sygnałów obiektowych – do komunikacji układów wejścia/wyjścia ze sterownikiem. Ciekawsze zastosowania obejmują wózki samobieżne (AGV), bezprzewodowe systemy bezpieczeństwa na suwnicach, maszyny produkcyjne – karuzelowe.

**Wojciech Kuś, Siemens**