



To, co najciekawsze, pozostaje dla pasażera niewidoczne

Elegancka winda zmienia oblicze budynku. Wygląd kabiny – z punktu widzenia pasażera – świadczy o nowoczesności całego dźwigu. To jednak mylny pogląd, bowiem wszystko co w technice dźwigowej najciekawsze dla pasażera pozostaje niewidoczne.

W rozwoju wind dwie aplikacje są szczególnie przełomowe: chwytacz i mikroprocesor. Może to być symbolem symbiozy mechaniki z elektroniką, która jest charakterystyczna we współczesnej technice dźwigowej.

Po raz pierwszy chwytacz w spektakularny sposób został zaprezentowany w Ameryce w połowie XIX w. Wyobraźmy sobie jegomościa, który w otoczeniu sporej grupy gapiów wsiadł do odkrytej windy, wjechał na pewną wysokość, a następnie kazał przeciąć linę nośną. Dźwigiem szarpnęło, ale winda zatrzymała się. Chwytacz, czyli automatyczny hamulec bezpieczeństwa, zadziałał. Zerwania lin (często konopnych) w owym czasie były dość częste. Wynalezienie chwytacza przez E.G. Otisa doprowadziło do upowszechnienia wind – ludzie powoli przestawali się ich bać. Rozpoczęła się też era drapaczy

chmur. Zasada działania chwytacza w swojej istocie pozostała bez zmiany do dzisiaj.

Mikroprocesor wprowadzono do techniki windowej na początku lat 70. Zeszłego wieku – również w USA. Pionierem był tu 16-bitowy TMS9900 produkcji Texas Instruments. Od tego momentu sterowania elektroniczne zaczęły wypierać z dźwigów osobowych przekąźnikowo-stycznikowe. Około 20 lat później rozpoczęła się seryjna produkcja pierwszego polskiego mikroprocesorowego sterownika dla wind – WS64. Niezbyt skromnie dodam, że miałem okazję go skonstruować.

STEROWNIKI DŹWIGOWE

Sterowanie nawet pojedynczym dźwigiem jest rozproszone. Ważną jego częścią jest płytka elektroniczna znajdująca się na kabinie. Jej

zadaniami są zbieranie informacji, transfer do głównego sterownika, bezpośrednie sterowanie aparatami kabinowymi. Wymiana informacji z głównym sterownikiem odbywa się szeregowo sygnałem różnicowym. Wykorzystywane są różne protokoły, często unikatowe, dlatego sterownik (znajdujący się np. w maszynowni) i ekspander kabinowy muszą tworzyć doskonale dopasowaną parę i pochodzą z reguły od tego samego producenta.

Współczesny system sterowania windą można uznać za wieloprocessorowy. Jego sercem jest sterownik umieszczony w wydzielonym pomieszczeniu – maszynowni lub (jeśli jej brak) praktycznie w dowolnym miejscu w pobliżu szybu nawet w ościeżnicy drzwi.

Sterowniki dźwigowe istotnie różnią się o stosowanych w przemyśle

PLC. Musza bowiem prowadzić do sterowań zgodnych m.in. z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa, które zawarte są w dyrektywie dźwigowej 95/16/WE. W spełnienie tych wymagań pomagają odpowiednie normy zharmonizowane z tą dyrektywą.

Można podać przykład – żaden przemysłowy sterownik klasy PLC nie ma odpowiedniego certyfikatu do monitorowania obwodu bezpieczeństwa windy. Nie znaczy to, że sterowniki przemysłowe nie mogą pracować w dźwigach. Mogą, jeśli będą aplikowane z szeregiem dodatkowych urządzeń, w które ich dźwigowe odpowiedniki są standardowo wyposażane. Przykład pokazuje niezbyt dużą przydatność typowych PLC w windach – powodują bowiem niepotrzebną komplikację sterowań z wieloma negatywnymi konsekwencjami tego faktu.

Od sterownika dźwigowego wymagana jest uniwersalność i elastyczność w programowaniu parametrów pracy dźwigów. Dzięki tym cechom może współpracować zarówno z napędami elektrycznymi falownikowymi, jak i starszymi dwubiegowymi, a także z hydraulicznymi. Musi umożliwiać sterowanie pojedynczego dźwigu oraz w sieci grupy wind. Powinien być dostosowany do obsługi różnych systemów drzwi szybowych na przystankach i w kabinie: automatycznych oraz półautomatycznych. Pożądana jest możliwość zastosowania kontroli dostępu, co jest bardzo częste w budynkach użyteczności publicznej.

Ważnym elementem sterownika dźwigowego jest zintegrowany panel operatorski. Służy konserwatorowi do parametryzowania sterowania i podglądu stanów windy. Umożliwia edycję historii awarii dźwigu. Dla konserwatora istotne są data i czas ich wystąpienia, miejsce powstania oraz opis błędów.

Sterownik powinien umożliwiać precyzyjne pozycjonowanie kabiny w szybie. Musi więc współpracować z systemem odwzorowania położenia kabiny. Do tego celu zwykle wykorzystuje się system czujników

(magnetyczne, indukcyjne) wspomagany przez enkoder.

ELEMENTY WYPOSAŻENIA KABINOWEGO

Widoczną dla pasażera częścią sterowania jest piętrowskazywacz znajdujący się w kabinie. Z tego powodu jego rodzaj jest zwykle przedmiotem negocjacji z inwestorem. Używa się prostych wyświetlaczy siedmiosegmentowych LED, a także kolorowych paneli LCD zdolnych wyświetlać np. reklamy. Obecnie są one coraz śmielej sterowane szeregowo – ze sterownika głównego lub ekspandera kabinowego, czasami poprzez interfejs CAN. Jest to ten blok systemu sterowania, który najczęściej ulega dewastacji przez zbytnio ciekawską młodzież.

Jednym z warunków dostosowania windy do przewozu osób niepełnosprawnych (PN-EN81-70:2004 oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz.U.04.108.1156) jest zamontowanie w kabinie układu głośnomówiącego. Dźwigowa „gadaczka” informuje o dojeździe na przystanek, stanach awaryjnych (np. przeciążeniu), otwieraniu, zamykaniu drzwi. Odpowiednie komunikaty wyzwalane są przez sterownik główny. Zbyt natrętne informacje bywają irytujące dla niektórych pasażerów, dlatego zamontowane urządzenia głośnomówiące są aktywne w dniu odbioru dźwigu przez inspektora Urzędu Dozoru Technicznego – później niestety bywa różnie.

Mikroprocesory od niedawna stosowane są również w kasetach wezwań na przystankach. Z reguły sterują prostszym niż w kabinie wyświetlaczem oraz kontrolują przyciski. Łączność szeregowo z kasetami wezwań w stosunku do interfejsu równoległego podraża cenę tych mało skomplikowanych urządzeń, ale w zamian obniża koszt montażu.

NAPĘDY I KOMUNIKACJA Z NIMI

Do grupy najważniejszych dźwigowych aparatów sterowanych elektronicznie należą również napędy drzwi. W znacznej mierze pracują one au-

tonomicznie, a ich działanie podlega łatwej weryfikacji przez pasażerów windy.

Najdroższym mikroprocesorowym elementem typowego systemu dźwigowego wcale nie jest nadrzędny sterownik główny, lecz falownik odpowiedzialny za płynną jazdę windy. Falownik steruje wciągarką i w sprzężeniu zwrotnym współpracuje z enkoderem, który informuje go o kierunku i prędkości ruchu kabiny. Podobnie jak w przypadku sterowników, zwykle aplikuje się specjalne falowniki celowo produkowane dla dźwigów. Niemieccy producenci falowników dla wind opracowali kilka lat temu nowy, unikatowy interfejs szeregowo do łączności ze sterownikami – DCP (Drive Control Position). W warstwie fizycznej wykorzystuje on popularny standard RS-485 o prędkości 38,4 kB. DCP zdobył sporą popularność szczególnie w Europie i został już zaimplementowany w wielu sterownikach dźwigowych.

Sygnały sterujące w automatyce dźwigowej mają wartość $24 V_{DC}$ w logice dodatniej lub ujemnej. Wyjątkiem jest obwód bezpieczeństwa. Tutaj – szczególnie w naszym kraju – używa się głównie poziomu $48 V_{DC}$ zawsze w logice dodatniej. Wynika to z istoty łańcucha bezpieczeństwa, który tworzą szeregowo połączone aparaty. Jakikolwiek przerwanie tego obwodu unieruchamia kabinę. Wyższe napięcie powoduje mniejsze straty na poszczególnych elementach łańcucha i sprzyja jego niezawodności.

MODERNIZACJE I SERWIS

W Polsce zainstalowanych jest ponad 70 tys. dźwigów osobowych, z których znaczna część ze względu na ponad ćwierćwieczny okres eksploatacji powinna być zmodernizowana. Wiele wind ma sterowanie niespełniające współczesnych wymogów bezpieczeństwa. Proces modernizacji dźwigów jest systematycznie prowadzony, choć nie zawsze racjonalnie z uwzględnieniem kryteriów jakościowych urządzeń, montażu i serwisu.

Jeśli warunkami zakupu są wyłącznie początkowe ceny urządzeń i ich montażu to zwykle kosztowny okazuje

się serwis. Zjawisko to jest szczególnie widoczne i powszechne w przypadkach, gdy np. windę kupuje dewelo-

per, a za jej eksploatację płać już właściciele budynku – mieszkańcy.

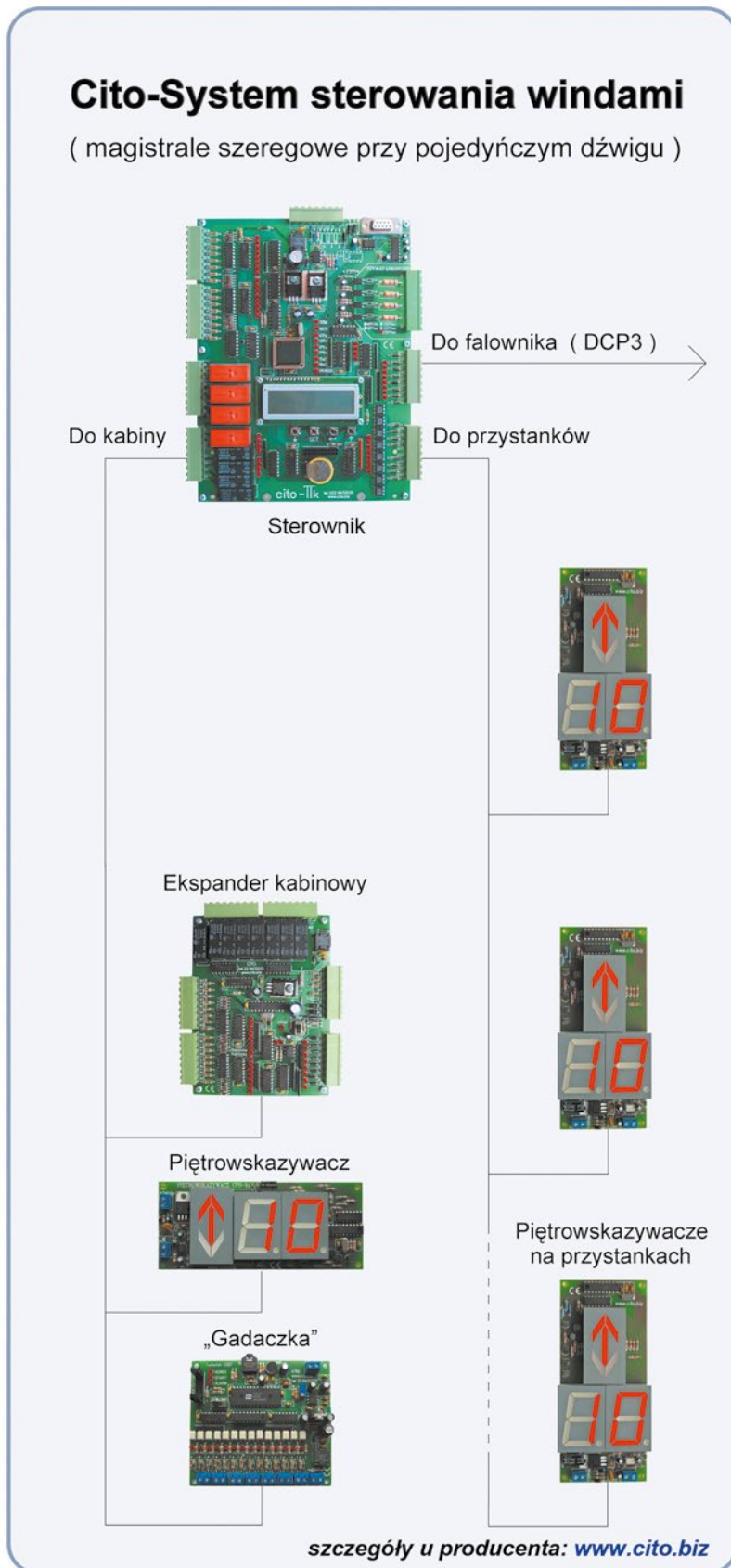
Zdarzają się zakupy od firm handlujących dźwigami często mało znanych, geograficznie odległych od naszego kraju producentów. W konsekwencji niewielka usterka staje się poważnym problemem z powodu braku dostępności części zamiennych lub niedostatecznego opanowania przez serwisantów tajników budowy. Naraża do właścicieli wind na poważne nieprzyjemności związane z unieruchomieniem dźwigów i niejednokrotnie koszty kolejnej wymiany całych bloków urządzeń.

Innego rodzaju problemy stwarza eksploatacja wind pochodzących od międzynarodowych korporacji. Części zamienne do takich dźwigów można kupić tylko w zamkniętych sieciach dystrybucyjnych na jednostronnie narzucanych warunkach. Powoduje to wzrost cen serwisu i czasem mierną jego jakość - mierzoną np. czasem dojazdu do unieruchomionej windy. Jak łatwo domyślić się, konserwacja takich dźwigów niestety nie w pełni podlega regułom rynkowym.

Aby uniknąć podobnych problemów dobrze jest starać się kupować urządzenia dźwigowe od renomowanych polskich producentów. Oferują oni produkty na porównywalnym poziomie w stosunku do zagranicznych i gwarantują szybkie usunięcie nawet poważnych usterek eksploatacyjnych. Producent bowiem zawsze dokładnie zna produkt, który sprzedaje. Uwaga ta jest szczególnie istotna w stosunku do elektronicznych aparatów sterowych, które są najważniejszymi i jednocześnie najbardziej wrażliwymi na różnego rodzaju uszkodzenia częściami wind.

Jerzy Kwaśniewski

Autor ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Jest doświadczonym konstruktorem systemów mikroprocesorowych. Kieruje firmą cito, która specjalizuje się w elektronice dźwigowej, w tym produkcji sterowników – www.cito.biz.



Przykładowy system sterowania

Rys. 1