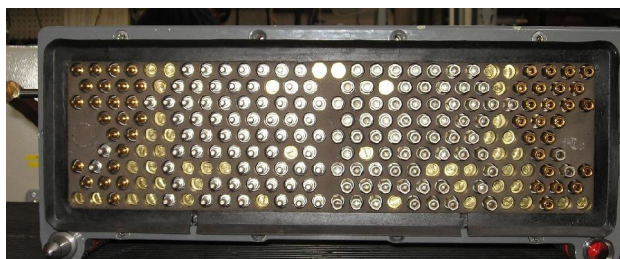


Modernizacja stanowiska do testowania połączeń elektrycznych w sprzęgach kolejowych.

Modernizację zleciła znana w branży kolejowej firma Dellner Couplers, czołowy producent sprzęgów kolejowych na świecie.

Sprzęgi w kolejnictwie stosowane są do łączenia wagonów. Obok połączeń mechanicznych sprzęg musi także zapewnić połączenia elektryczne. Część sprzęgu odpowiedzialna za połączenia elektryczne zbudowana jest z kostki z materiału izolacyjnego, w której umieszczone są gniazda lub wtyki przeznaczone do połączeń elektrycznych. Bardzo często w obrębie jednej kostki wykonane są połączenia wewnętrzne, tzw. krzyżowe. Kostka obudowana jest metalową osłoną. Z tylnej części osłony wyprowadzone są wiązki kabli służące do wpięcia do wagonu. Sprzęg przedstawiono na zdjęciach poniżej.



Rys. 1 Sprzęg - widok czołowy



Rys. 2 Sprzęg - wyprowadzenia kabli

W przypadku połączeń elektrycznych pomiędzy wagonami liczba sygnałów przesyłanych często zbliża się do 200. konieczne jest zatem szybkie i sprawne przetestowanie wszystkich połączeń wewnątrz kostki oraz połączeń wyprowadzonych poza kostkę.

Najprostszą metodą jest testowanie przejść sygnałów za pomocą omomierza. Metoda ta, mimo iż spełnia swoje funkcje, ograniczona jest przede wszystkim czasem wykonania testu oraz możliwością popełnienia błędów przez osobę testującą. Aby poprawić

jakość testu konieczne jest zatem zbudowanie systemu będącego w stanie szybko i niezawodnie przetestować cały sprzęg, a jednocześnie na tyle elastycznego, aby zapewnić możliwość sprawdzenia całej gamy różnych sprzęgów w zależności od aktualnych wymagań produkcyjnych.

Tak postawione wymagania testowania połączeń elektrycznych doprowadziły do wyprodukowania w szwedzkiej centrali firmy Dellner Couplers systemu do kompleksowego testowania sprzęgu. System został dostarczony do polskiego oddziału, gdzie jak się okazało, nie spełniał pokładanych nadziei. Konieczne było dostosowanie go do specyfiki zakładu. Inwestorowi zależało na możliwości sprawdzenia wszystkich połączeń wszystkich elektrycznych, a w szczególności połączeń krzyżowych.

Dostarczony do modernizacji system składał się z dwóch mobilnych rozdzielnic Sarel, komputera firmy Schneider Electric iPC o nr. kat. MPCBN02NAA00N, zawierającego procesor Celeron 566MHz oraz monitora ciekłokrystalicznego o nr. kat. MPCNB20NNN00N z ekranem dotykowym i wbudowaną klawiaturą. Komputer pracował pod kontrolą systemu Microsoft Windows 2000 Professional.



Rys. 3 Rozdzielnica z monitorem

W systemie nie stosowano standardowego sterownika PLC. Wykorzystano sterownik software'owy VLC firmy Steeplechase. Wejścia i wyjścia zostały zrealizowane za pomocą układów Telemecanique Momentum 170 ADO 350 00 oraz 170 ADI 350 00. Komunikacja z układami I/O wykorzystywała protokół Modbus TCP/IP. Za transmisję odpowiadały moduły komunikacyjne ethernetowe 170 ENT 110 00 montowane na modułach 170 ADO i 170 ADI.

Jak wspomniano, specyfika układu wymagała zbudowania systemu uniwersalnego, konfigurowalnego, który będzie w stanie sprawdzić dowolny zdefiniowany przez użytkownika typ sprzęgu. Przyjęto, że układ będzie w stanie sprawdzić 224 połączenia bezpośrednie w sprzęgu oraz 256 połączeń krzyżowych. Liczby te zostały określone na podstawie dokumentacji oprogramowania VLC, które, w dostarczonej wersji, mogło obsłużyć maksymalnie 30 urządzeń I/O. Jako sygnał testowy przyjęto stan wysoki na wyjściu binarnym 24VDC. Istniejącą liczbę modułów wejściowych i wyjściowych rozbudowano zatem do maksymalnej możliwej konfiguracji.

Ostatecznie system wejść i wyjść zbudowany został z:

- 15 modułów Momentum 170ADI35000
- 15 modułów Momentum 170ADO35000
- 30 modułów Ethernetowych 170ENT110 00 i 170ENT110 02



Rys. 4 Rozdzielnica

Wejścia i wyjścia z modułów Momentum zostały wyprowadzone na złącza przemysłowe firmy Harting. Ostatecznie układ wykorzystuje 480 wejść cyfrowych oraz 480 wyjść cyfrowych.



Rys. 5 Złącza przemysłowe Harting

Za proces testu odpowiada aplikacja sterująca pracująca pod kontrolą oprogramowania VLC. Wizualizację zrealizowano na oprogramowaniu firmy Schneider – Vijeo Look. Z poziomu wizualizacji użytkownik ma możliwość wyboru sprzęgu do testu oraz zobligowany jest do wprowadzenia parametrów sprzęgu takich jak: numer seryjny, numer projektu wg którego wykonano sprzęg oraz numer rewizji tego projektu. Dodatkowo istnieje możliwość wprowadzania nowych projektów, których parametry następnie są zapisywane w pliku tekstowym. System zatem pozwala na dodawanie i dowolną konfigurację nowych projektów – jest narzędziem uniwersalnym i elastycznym.



Rys. 6 Okno główne testu

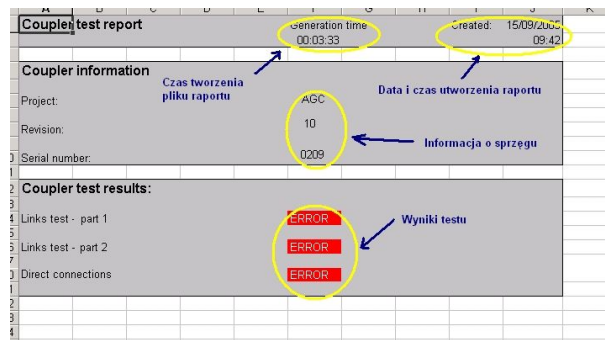
Sam test jest przeprowadzany dwuetapowo. Najpierw testowane są połączenia krzyżowe, których może być maksymalnie 256. Następnie testowane są połączenia bezpośrednie. Do przeprowadzenia testu konieczne jest zbudowanie osobnego dla każdego typu sprzęgu testowego.

Podczas testu badana jest opowiedź układu na wystawione jedno wyjście cyfrowe. Wynik zapisywany jest w tabeli. Następnie wystawiane jest kolejne wyjście, zdejmowane poprzednie i wynik ponownie jest zapisywany w tabeli pod kolejnym indeksem. Proces ten trwa aż do wystawienia ostatniego wyjście dla

danego typu sprzęgu.

Po zakończeniu testu wywoływany jest specjalny arkusz programu Microsoft Excel. Arkusz ten posiada makro napisane w Visual Basicu, które porównuje stan odczytanych odpowiedzi wejść z tablicą wzorcową dla określonego sprzęgu.

Końcowym etapem jest utworzenie raportu z testu, w którym pokazane są odpowiedzi poszczególnych pinów i rezultat testu. W przypadku błędów raport informuje gdzie wystąpił błąd, co pozwala na szybkie sprawdzenie sprzęgu i poprawienie błędnych połączeń.



Rys. 7 Arkusz wyników

System funkcjonuje w firmie Dellner Couplers od października 2005 i w pełni się sprawdza. Pozwolił na olbrzymie poprawienie szybkości sprawdzania sprzęgów (kompletny test największego sprzęgu trwa poniżej 5 minut) znaczące zwiększenie jakości oraz na wyeliminowanie kosztownych wyjazdów serwisowych.

Zestawienie głównych podzespołów firmy Schneider Electric:		
MPCBN02NAA00N	1	Komputer przemysłowy
MPCNB20NNN00N	1	Wyświetlacz z ekranem dotykowym
170ADI35000	15	TSX Momentum Moduł 32 wejść 24VDC
170ADI35000	15	TSX Momentum Moduł 32 wyjść 24VDC
170ENT11000	16	Nakładka komunikacyjna Ethernet 10Mbit
170ENT11002	14	Nakładka komunikacyjna Ethernet 10/100Mbit
ABL6RF2415	2	Zasilacz 24VDC
ABL7RE2402	2	Zasilacz 24VDC
S19305	1	Pulpit sterowniczy
S83059	1	Szafa sterownicza

mgr inż. Paweł Jucewicz
Specjalista ds. Automatyki
MH Automatyka sp. z o. o.