

EU07 typu 303Ec – – nowe spojrzenie na modernizację

Adam Turowski

Większość lokomotyw jeżdżących na polskich torach ma już ponad ćwierć wieku i pokonała kilka milionów kilometrów. Sytuacja ta zmusza przewoźników do wymiany lub odnowienia posiadanego taboru. Lokomotywa EU07 typu 303Ec jest przykładem naprawy głównej z modernizacją, która może wyznaczyć kierunek dalszego rozwoju rynku w Polsce. Artykuł opisuje rozwiązania zastosowane w pojeździe, pokazane w aspekcie technicznym i ekonomicznym oraz zwraca uwagę na poprawę warunków pracy maszynisty i obsługi przeglądowej.



mgr inż. Adam Turowski
Zakłady Naprawcze Locomotyw Elektrycznych S.A.
a.turowski@znle.pl

W latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku rozpoczęto w Polsce produkcję uniwersalnych, czteroosiowych serii EU07. Do 1992 roku z taśmy produkcyjnej zjechało pół tysiąca sztuk. Elektrowozy do dziś bardzo chętnie wykorzystywane są przez przewoźników do prowadzenia zarówno pociągów osobowych, jak i towarowych. W ostatnich latach, ze względu na wiek i spore przebiegi lokomotyw tej serii, rozpoczęto przeprowadzanie napraw głównych rozszerzonych o modernizację.

Zakłady Naprawcze Locomotyw Elektrycznych S.A. w 2011 roku zmodernizowały 24 sztuki lokomotyw tej serii, z czego dwadzieścia trzy wykonano w wersji 303Eb oraz jedną prototypową w wersji 303Ec.

Wersja 303Eb otrzymała nowe wyłożenia kabiny maszynisty, wzmocnioną izolację tylnej ściany, ergonomiczny pulpit, klimatyzację, a także nowe, ale wykonane w dotychczas stosowanej technologii, szafy niskiego i wysokiego napięcia, dodatkowo wyposażone w odłączniki silników sterowane ze stanowiska pomocnika. Dzięki modernizacji poprawiono warunki pracy maszynisty, natomiast sposób działania układu napędowego, obwody sterowania, a więc także czynności związane z utrzymaniem pojazdu, nie zmieniły się.

Wersja 303Ec to lokomotywa, w której zastosowano cały szereg innowacyjnych rozwiązań obejmujących pulpit maszynisty, szafy wysokiego i niskiego napięcia, system diagnostyki i sterowania, pantografy oraz system blokad dostępu. Zmodernizowany w ten sposób elektrowóz to korzyść zarówno



1. Lokomotywa EU07 po modernizacji do typu 303Ec; fotografia Krystian Zosiuk

no dla maszynisty, ze względu na poprawę warunków pracy, jak i operatora, ze względu na lepszy współczynnik dostępności i niższe koszty utrzymania.

Zakres modernizacji

Część podsystemów poddano naprawie głównej, w trakcie której nie wprowadzono modyfikacji. Do najważniejszych obszarów, pozostawionych bez zmian należą:

- konstrukcja nadwozia,
- obwody i układ hamulca,
- układ pneumatyczny (z wyjątkiem części związanej z pantografami),
- wózki i układ biegowy,
- rezystory wraz z układem chłodzenia.

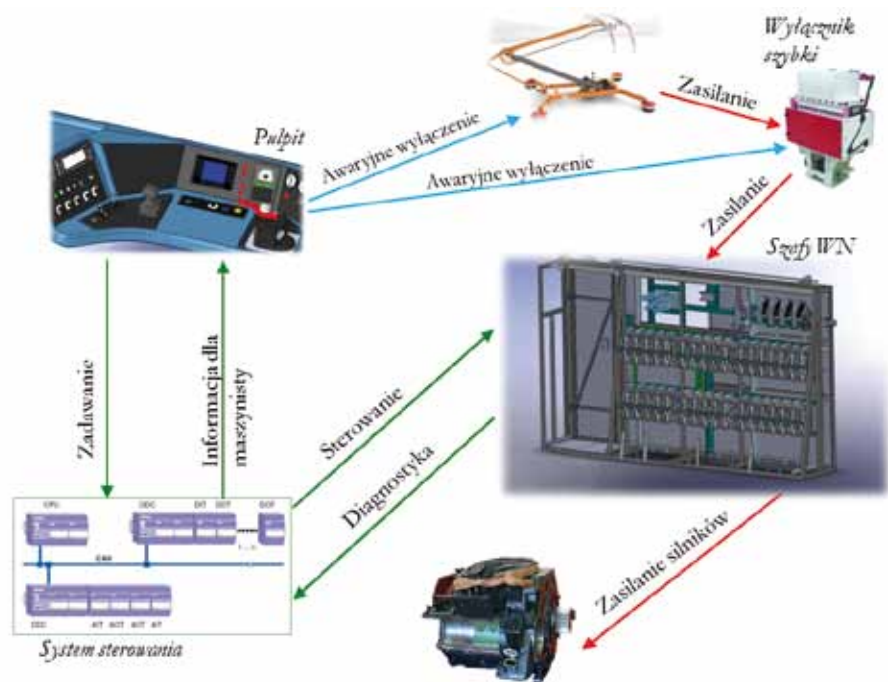
W lokomotywie zmodernizowano, tak jak

w wersji 303Eb, silniki trakcyjne, stosując nowe szczotkotrzymacze, teflonowe stożki wirników i wzmocnioną izolację, zastosowano nowy rejestrator z czuwakiem oraz klimatyzację kabiny maszynisty. Jako rozwiązania innowacyjne, które pojawiły się w wersji 303Ec, można wyszczególnić:

- szafy wysokiego napięcia z zastosowaniem nowoczesnych styczników serii CT1000,
- system sterowania wraz z terminalem diagnostycznym,
- pulpit maszynisty z nowym nastawnikiem jazdy,
- system zarządzania energią w obwodach niskiego napięcia,
- nowoczesny system blokad i uziemiaczy,
- wzmocniona izolacja tylnej ściany oraz nowe wyłożenia kabiny maszynisty.

Jak działa 303Ec?

Sterowanie lokomotywą odbywa się z pulpitu maszynisty, z którego sygnały przekazywane są do sterownika pojazdu. Sterownik zarządza pracą układu napędowego oraz urządzeń pomocniczych, zasilając odpowiednie elementy wykonawcze, znajdujące się w szafach niskiego i wysokiego napięcia oraz rozproszone w lokomotywie. Sterownik pojazdu kontroluje pracę urządzeń poprzez styki diagnostyczne oraz pomiary ich parametrów pracy. O najważniejszych zdarzeniach, które nastąpiły w pojeździe oraz stanach awaryjnych i przekroczeniach parametrów maszynista jest informowany poprzez terminal diagnostyczny. W razie potrzeby maszynista jest w stanie wyłączyć wyłącznik szybki i opuścić pantografy z pominięciem sterownika, wciskając czerwony grzybek zamieszczony na pulpicie. Współdziałanie systemów lokomotywy przedstawiono na rys. 2.



2. Schemat współdziałania systemów w lokomotywie, źródło [2], [3], [4]

Nowoczesne szafy wysokiego napięcia i styczniki serii CT1000

W konstrukcji szaf wysokiego napięcia wydzielono przestrzenie przeznaczone na:

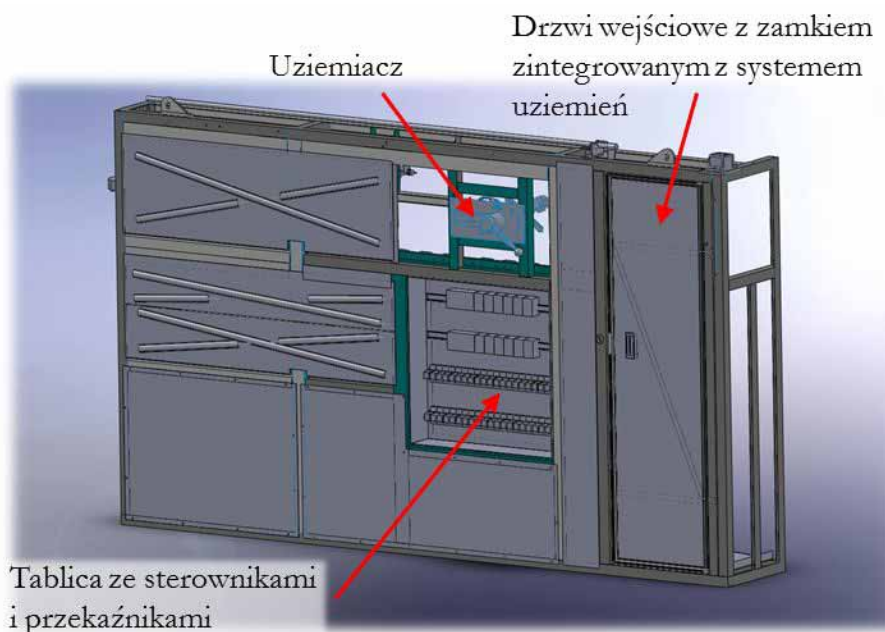
- styczniki obwodu głównego,
- listwy zaciskowe wysokiego napięcia,
- elementy pomocnicze (uziemiacz, bezpieczniki, styczniki dodatkowe),
- drzwi wejściowe do szafy,
- sterowniki i przekaźniki.

Rozmieszczenie urządzeń w szafie pokazano na rys. 3 i rys. 4.

Zamiast dotychczas stosowanej aparatury elektropneumatycznej użyto nowoczesnych styczników elektromagnetycznych firmy Schaltbau GmbH serii CT1000, które charakteryzują się prostą budową, wysoką trwałością, niską masą i minimalnymi wymaganiami związanymi z ich obsługą, w ramach której wystarczające jest dokonanie kontroli wizualnej nie częściej niż dwa razy w roku. Styki główne wykonane są w taki sposób, że podlegając zużyciu w trakcie eksploatacji, zwiększają powierzchnię przewodzącą, dzięki czemu z upływem lat ich parametry nie pogarszają się. Łuk elektryczny gaszony jest w komorze wyposażonej w 22 ceramiczne płytki. Budowę stycznika serii CT1000 pokazano na rys. 5.

Zastosowanie styczników elektromagnetycznych pozwoliło na usunięcie z szaf wysokiego napięcia układów pneumatycznych, dzięki czemu:

- wyeliminowano zamarzanie urządzeń spowodowane wilgocią w sprężonym powietrzu,
- wykreślono z czynności przeprowadzanych w trakcie przeglądów kontrolę i naprawę układów pneumatycznych szaf wysokiego napięcia, w tym usuwanie nieszczelności,



3. Widok szafy od strony korytarza przedziału maszynowego

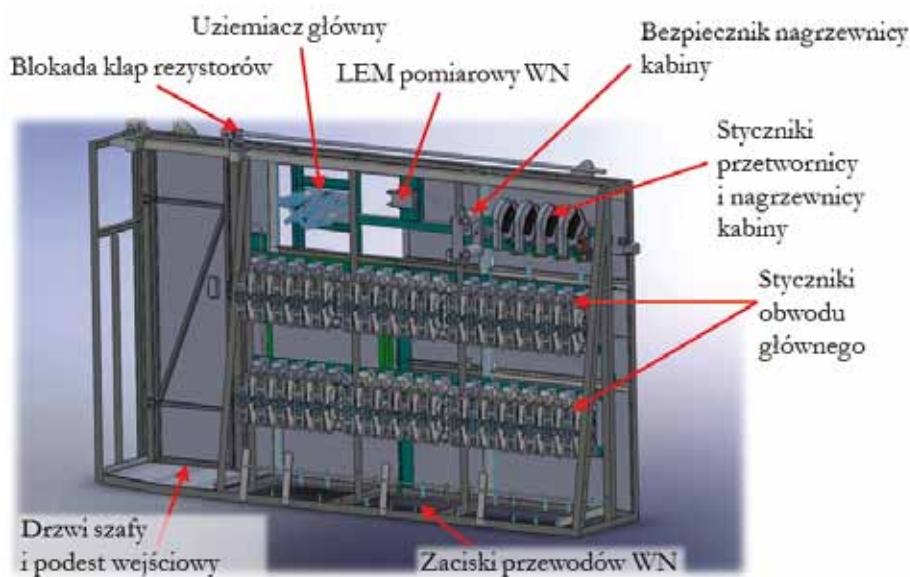
- znacznie zmniejszono ilość ubytków powietrza, dzięki czemu lokomotywa po kilku godzinach postoju posiada wystarczającą ilość powietrza w zbiornikach, żeby podnieść pantograf bez użycia sprężarki pomocniczej.

System sterowania i terminal diagnostyczny

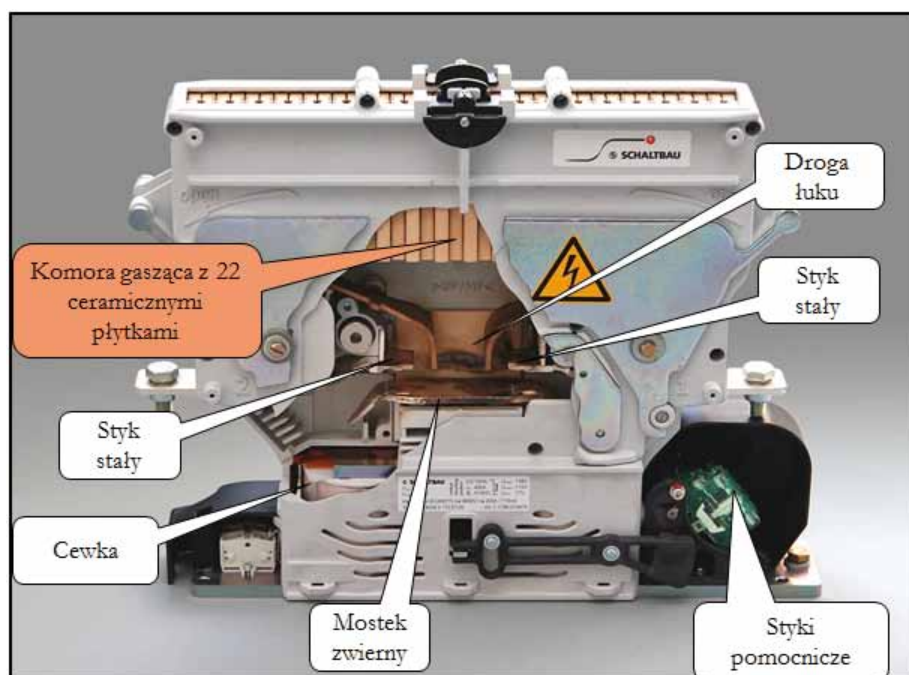
Szwajcarska firma Selectron dostarczyła urządzenia do systemu diagnostyki i sterowania lokomotywy. Są to komponenty najwyższej klasy, stosowane od lat w większości pojazdów światowych producentów. Software został opracowany przez programi-

stów ZNLE przy współpracy z maszynistami, który dzięki ich doświadczeniu jest bardzo intuicyjny i prosty w obsłudze, a przy tym działa stabilnie i niezawodnie.

System wykonany jest w strukturze rozproszonej, co oznacza, że w każdej istotnej z punktu widzenia sterowania lokalizacji, zainstalowany jest moduł sterownika. Poszczególne moduły łączone są ze sobą magistralą danych CAN. We wszystkich lokalizacjach moduły odpowiedzialne są za zbieranie danych z pojazdu i przekazywanie ich do sterownika głównego CPU, który je przetwarza. Przetworzone informacje trafiają do poszczególnych wyjść systemu i sterują urządzeniami. W magistralę danych jest tak-



4. Widok szafy wysokiego napięcia od strony przedziału WN



5. Budowa stycznika serii CT1000, źródło [1]



6. Topologia układu sterowania

że włączony terminal diagnostyczny lokomotywy, który wyświetla istotne informacje. Topologię systemu sterowania przedstawiono na rys. 6.

Dzięki temu, że system sterowania kontroluje parametry pracy poszczególnych urządzeń i steruje nimi, maszynista nie ma możliwości przekraczania wartości granicznych dopuszczonych przez producenta. W tej sytuacji komputerowy układ zabezpiecza podzespoły lokomotywy przed uszkodzeniem na skutek złego użytkowania, co może uchronić operatora przed ponoszeniem z tego powodu dodatkowych kosztów.

W ramach systemu sterowania zawarty jest także układ przeciwoślizgowy, który kontroluje prędkości wszystkich osi pojazdu. W sytuacji, gdy układ wykryje poślizg informuje maszynistę o jego wystąpieniu poprzez oświecenie kontrolki i wdraża podhamowanie osi pojazdu.

Do wyświetlania informacji potrzebnych maszyniście w trakcie prowadzenia pojazdu oraz obsłudze technicznej podczas przeglądów, zastosowano nowoczesne terminale serii SIP-10 szwajcarskiej firmy Pixy. Na ekranie głównym wskazywane są takie parametry, jak:

- napięcie sieci trakcyjnej,
- prądy silników,
- pozycja nastawnika jazdy i bocznikowania,
- kontrolki,
- parametry pracy baterii.

Ekran główny przestawiony jest na rys. 7.

W celu czytelnego przekazania informacji wyświetlane słupki oraz kontrolki są różnokolorowe, dla przykładu kontrolka pantografu przyjmuje następujące barwy:

- pantograf opuszczony – szara,
- wydane polecenie podniesienia pantografu, ale pantograf jeszcze nie podniesiony – żółta,
- pantograf podniesiony – niebieska,
- brak możliwości podniesienia pantografu – czerwona.

Oprócz ekranu głównego można funkcjonalnie wyróżnić:

- ekrany diagnostyczne – wskazujące szczegółowe dane dotyczące parametrów urządzeń oraz stanów wejść i wyjść układu sterowania, stosowane w celu ułatwienia podglądu działania obwodów lokomotywy, a także ułatwienia poszukiwań ewentualnych usterek,
- komunikaty – czyli rejestr ostatnich zdarzeń i ostrzeżeń zgłaszanych przez system sterowania – pozwalają na odtworzenie historii z ostatnich kilkunastu godzin użytkowania lokomotywy,
- sterowanie urządzeniami, konfiguracja – pozwala na wyłączenie i załączenie poszczególnych systemów lokomotywy, co w stanach awaryjnych może być konieczne do dalszej jazdy.

System sterowania wraz z terminalem daje niezwykłą elastyczność w dopasowaniu lokomotywy do potrzeb operatora. Istnieje możliwość wyświetlenia na terminalu dowolnego parametru, który trafia do systemu. Sterowanie może być realizowane tradycyjnie, gdzie joystickiem zadaje się pozycję odpowiadającą pozycji „starego” nastawnika jazdy (tak jest w prototypie), ale można również zadawać prędkość lub wartość prądu. Programowo można zadawać cykle działania i sekwencje pracy urządzeń.

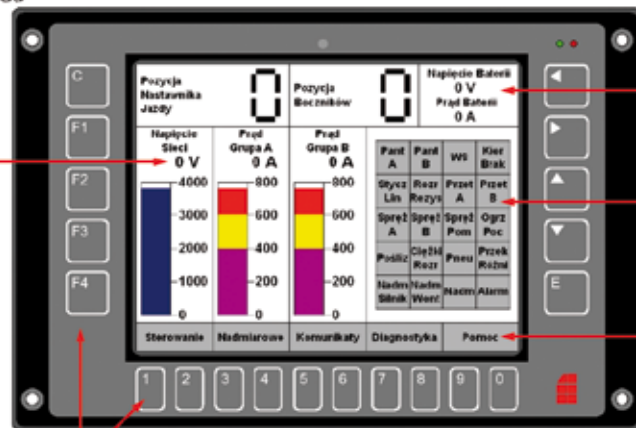
Dzięki opisanej powyżej elastyczności systemu, w trakcie pierwszych tygodni eksploatacji na prośbę maszynistów rozszerzono sterowanie lokomotywą o tryb jazdy manewrowej, który wykorzystywany jest głównie w czasie dojazdu do składu lub rozpinania pociągu. Joystick w tym trybie ustawiony w pozycję „do przodu” zadaje pierwszą pozycję nastawnika, po puszczeniu nastawnika wraca on do pozycji pionowej, a sterownik wyłącza napęd. Dzięki temu rozwiązaniu manewrowanie lokomotywą jest bardzo precyzyjne, przez co bezpieczniejsze.

Zarządzanie energią w obwodach niskiego napięcia

System sterowania daje bardzo szerokie możliwości zarządzania pracą urządzeń, dzięki czemu można optymalnie wykorzystywać dostępne zasoby. W lokomotywie po modernizacji pozostały dwie przetwornice wirujące oraz dwie sprężarki tłokowe zasilane z napięcia 110 V, tak jak w oryginalnej EU07, natomiast różnica polega na tym, że w czasie normalnej pracy do podtrzymania ciśnienia w zbiornikach wykorzystywana jest tylko jedna sprężarka, zawsze od strony kabiny nieaktywnej (dla ograniczenia hałasu), druga sprężarka włączana jest przy rozruchu lokomotywy i w razie dużego ubytku powietrza. Wszystkie obwody niskiego napięcia zasilane są z przetwornicy od strony kabiny aktywnej. Dzięki zastosowaniu tego rozwiązania, przetwornice obciążone są równomiernie, a sprężarki eksploatowane w lepszych warunkach, ponieważ mimo podobnej ilości przepracowanych godzin, rozruchów realizowanych jest o połowę mniej. Na rys. 8 przedstawiono schematycznie działanie zarządzania energią w obwodach niskiego napięcia.

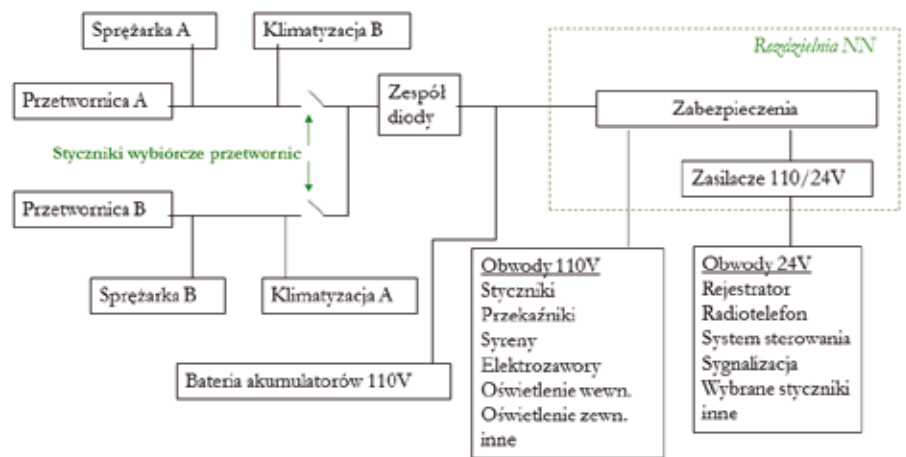
W ramach modernizacji lokomotywy do regulacji napięcia 110 V zastosowano nowoczesny regulator napięcia firmy ENEL PC, który bardzo szybko reaguje na zmiany obciążenia prądnic i natychmiastowo wpływa na prąd wzbudzenia, przez co nie dopuszcza do powstawania przepięć niebezpiecznych dla stosowanych układów elektrycznych.

Wskazanie parametrów pracy obwodu głównego

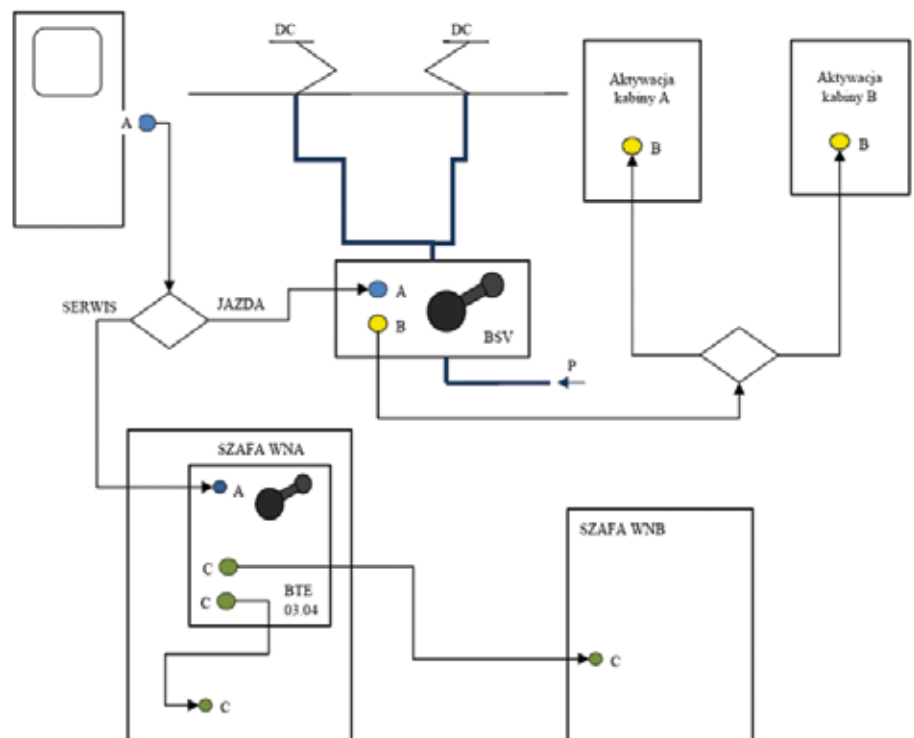


Przyciski do sterowania terminalem poruszania się w menu

7. Wygląd i opis funkcji terminala diagnostycznego



8. Schemat działania obwodów niskiego napięcia



9. Schemat działania systemu blokad dostępu



10. Wygląd pulpitu maszynisty, fotografia Adam Turowski

Nowoczesny system blokad dostępu

Lokomotywa została wyposażona w nowoczesny system blokad dostępu do przedziałów wysokiego napięcia. Zastosowane rozwiązanie wykorzystuje kluczyki w różnych kolorach, które zmuszają obsługę do wykonywania czynności według określonej sekwencji. System składa się z następujących elementów:

- uziemiacza głównego BTE,
- blokady pantografu BSV,
- zamków do drzwi,
- stacyjek.

Schemat przedstawiony na rys. 9 pokazuje obrazowo działanie układu.

Maszynista przychodząc do lokomotywy posiada niebieski klucz i, aby uruchomić pojazd, musi podejść do blokady pantografu BSV, włożyć go do oznaczonego zamka i przekręcić. W ten sposób zezwala na podniesienie pantografu. Następnie zabiera klucz żółty i przechodzi do pulpitu, gdzie może dokonać aktywacji kabiny i rozpocząć jazdę. Chcąc zakończyć pracę, postępuje w odwrotnej kolejności i opuszcza lokomotywę, posiadając klucz niebieski.

Serwisant przychodząc do lokomotywy także z kluczem niebieskim, w celu uzyskania dostępu do szaf wysokiego napięcia musi włożyć go do oznaczonego zamka urządzenia BTE, przekręcić i przestawić dźwignię. W ten sposób uziemia obwody elektryczne lokomotywy. Następnie ma możliwość wyjęcia kluczy zielonych, które pozwalają na dostęp do szaf wysokiego napięcia. Otwarcie drzwi szafy wysokiego napięcia zezwala na przestawienie blokady rezystorów i wyłącznika szybkiego. Opuszczając lokomotywę konieczne jest przeprowadzenie czynności w odwrotnej kolejności.

System zorganizowany w ten sposób gwarantuje najwyższy poziom bezpieczeństwa i zabezpiecza przed wykonaniem takich czynności, jak:

- uziemienia lokomotywy, gdy pantograf jest podniesiony (w tej sytuacji klucz niebieski jest w blokadzie BSV, więc nie ma możliwości przestawienia dźwigni uziemiacza BTE),
- wejście do szafy wysokiego napięcia, gdy obwody nie są uziemione (zielone klucze są wtedy niedostępne),

- odblokowania uziemiacza i podniesienia pantografu, gdy drzwi do szafy wysokiego napięcia są otwarte (nie można wtedy wyjąć z zamka szafy zielonego klucza, niebieski klucz jest wtedy w uziemiaczu, czyli pantograf jest pneumatycznie zablokowany).

Pulpit maszynisty z nowym nastawnikiem jazdy

Usunięcie starego nastawnika jazdy typu NTA (kierownicy) pozwoliło na dostosowanie stanowiska maszynisty do obowiązujących norm związanych z ergonomią. Pulpit został zorganizowany na podstawie karty UIC-612, która określa rozmieszczenie przyrządów. Naprzeciw maszynisty zamieszczono terminal diagnostyczny i prędkościomierz, co pozwala na bieżąco śledzić parametry jazdy. Po lewej stronie zainstalowano radiotelefon i manipulatory niezbędne w czasie jazdy. Pod kątem 45 stopni w lewo od stanowiska maszynisty zlokalizowano miejsce na rozkład jazdy. Po prawej stronie zainstalowano manometry. Na płycie poziomej do obsługi prawą ręką umieszczono zawory hamulca, natomiast w zasięgu lewej ręki zainstalowa-

no nastawnik jazdy typu joystick. Jako opisy przyrządów pulpitu zastosowano piktogramy, co znacznie ułatwia lokalizację potrzebnego łącznika. Pulpit podświetlony jest listwą z diodami LED o ciepłym białym świetle i regulowanej jasności, co w nocy ułatwia obsługę lokomotywy, a jednocześnie nie powoduje refleksów w szybie.

Wzmocniona izolacja tylnej ściany kabiny maszynisty

Pierwsza wersja wzmocnionej izolacji została zastosowana w lokomotywie typu 303Eb, gdzie wykonano dodatkowe warstwy materiałów izolacyjnych i blachę perforowaną oraz zastosowano drzwi nowej konstrukcji. W wersji 303Ec wykorzystano sprawdzone już rozwiązanie, które zmodyfikowano o likwidację drzwi pomiędzy przedziałem wysokiego napięcia a kabiną, co umożliwiła nowa konstrukcja szaf aparaturowych. Dzięki temu hałas w kabinie ograniczono o kolejne 5 dB.

Pierwsze miesiące eksploatacji

Lokomotywa trafiła do ruchu 9 stycznia 2012 roku. Od tego czasu eksploatowana jest głównie na linii E20 pomiędzy Rzepinem a Małaszewiczami, gdzie prowadzi pociągi o masie od 600 t do 2000 t. Została sprawdzona w warunkach wiosennych i zimowych, podczas których temperatury spadały do -30°C. Przez pierwsze trzy miesiące użytkowania lokomotywa przejechała ok. 30 000 km.

W ciągu dotychczasowej eksploatacji żaden z innowacyjnych elementów nie uległ awarii. Wszystkie podzespoły działają prawidłowo. Styczniki pracują cicho i niezawodnie, nie wykazują śladów nieprawidłowego lub nadmiernego zużycia. System sterowania spełnia swoją rolę i w sposób prawidłowy realizuje zadane funkcje.

Od dnia oddania lokomotywy do ruchu przeszkolonych zostało ponad 50 maszynistów w szerokim przedziale wiekowym. Wszyscy użytkownicy w bardzo krótkim czasie zrozumieli działanie systemów i nauczyli się obsługiwać pojazd. Ze względu na proste i intuicyjne rozwiązania lokomotywa jest przez maszynistów bardzo lubiana i chętnie zasiadają za jej nastawnikiem jazdy.

Obsługa lokomotywy

Zainstalowane styczniki wymagają kontroli wizualnej dwa razy w roku, w trakcie której zalecane jest oczyszczenie z osiadającego brudu. Zabronione jest jakiegokolwiek obrabianie styków. Stycznik nie posiada elementów, które trzeba regulować. System sterowania jest z definicji elementem bezobsługowym, konieczne jest jedynie odczytanie ostatnich

komunikatów i sprawdzenie ostrzeżeń czy wszystko jest w porządku.

Powyższe zalety przekładają się bezpośrednio na pracochłonność przeglądową. Oszacowano, że dzięki zastosowanym innowacyjnym rozwiązaniom istnieje możliwość zaoszczędzenia ok. 200 roboczogodzin rocznie na obsłudze zmodernizowanej lokomotywy.

Docenione rozwiązania

Już podczas pierwszych jazd próbnych maszyniści docenili zastosowane rozwiązania, wyróżnione zostały:

- system sterowania - za realizację symetrii rozruchowej, w trakcie której rozpędzanie lokomotywy odbywa się płynnie i bez szarpnięć,
- styczniki, za cichą i bezawaryjną pracę oraz niezawodność w niskich temperaturach,
- sterowanie sprężarką pomocniczą, za to, że jest uruchamiana przez system sterowania, gdy jest taka potrzeba i nie ma konieczności trzymania przycisku zainstalowanego w szafie niskiego napięcia,
- pulpit, za przejrzyste rozmieszczenie przyrządów oraz miejsce na nogi dla maszynisty,
- układ przeciwpoślizgowy, za bardzo szybką reakcję i prawidłowe działanie,
- wygłuszenie ścian kabiny i system zarządzania sprężarkami za to, że w kabinie jest znacznie ciszej niż w lokomotywie przed modernizacją.

Ekonomiczny aspekt modernizacji

Wiek i osiągnięte przebiegi lokomotyw zmuszają przewoźników do wymiany lub przeprowadzania napraw głównych posiadanych taboru, przy okazji których warto wprowadzić modyfikacje dostosowujące pojazd do obowiązujących standardów. Obecne rozwiązania dostępne na rynku pozwalają na zastosowanie całej gamy rozwiązań technicznych, zaczynając od odtworzenia istniejącego układu do bardzo głębokich modyfikacji z zastosowaniem wysoko zaawansowanej energoelektroniki. Planując modernizację, bardzo istotne jest porównanie wymaganych nakładów finansowych w odniesieniu do uzyskanych efektów, a także ocena ryzyka stosowania określonych rozwiązań technicznych.

Modernizacje głębokie, w których zamiast układu oporowo-stycznikowego i silnika prądu stałego stosowana jest energoelektronika oraz silniki asynchroniczne, przynoszą korzyści w postaci poprawy parametrów trakcyjnych pojazdu oraz oszczędności w czynnościach utrzymaniowych, natomiast wiążą się z koniecznością poniesienia nakładów finansowych na poziomie

¾ ceny nowego pojazdu, co powoduje, że całe przedsięwzięcie jest bardzo wątpliwe ekonomicznie i niesie za sobą duże ryzyko poniesienia strat.

Naprawa główna pojazdu z niewielką modernizacją, w trakcie której część starych urządzeń zastąpiona jest nowymi w podobnej technologii, a modyfikacją poddane są elementy wpływające na warunki pracy maszynisty powoduje, że konieczne jest poniesienie niewielkich kosztów w odniesieniu do nowego pojazdu, natomiast nieuzasadnione jest wtedy oczekiwanie na poprawę parametrów lokomotywy lub oszczędności w czynnościach utrzymaniowych pojazdu. Opisująca modernizacja oznaczona jako 303Ec dzięki zastosowaniu nowoczesnych, a jednocześnie prostych i tanich rozwiązań, łączy w sobie niski koszt, wysoką niezawodność i poprawę jakości pracy podzespołów, co skutkuje większą dostępnością lokomotywy i mniejszymi nakładami finansowymi w trakcie eksploatacji. W efekcie środki zainwestowane w modernizację przyniosą w przyszłości wyraźne korzyści finansowe dla operatora.

Podsumowanie

Zmodernizowana EU07 do wersji 303Ec jest odpowiedzią na potrzeby przewoźników, którzy oczekują prostej i niezawodnej lokomotywy. W pojeździe zastosowano cały szereg nowoczesnych rozwiązań, dzięki którym poprawiono warunki pracy maszynisty, usprawniono działanie urządzeń lokomotywy, zmniejszono potencjalne zagrożenia wystąpienia awarii oraz wprowadzono system diagnostyczny, który ułatwi serwis. Zyski z modernizacji przewoźnik będzie w stanie docenić poprzez wyraźne ograniczenie czynności serwisowych, a przez to poprawę współczynnika dostępności, co w odniesieniu do korzystnej ceny modernizacji stanowi rozwiązanie uzasadnione ekonomicznie. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Materiały reklamowe Schaltbau GmbH – prezentacja styczników CT1000;
- [2] Materiały reklamowe pantografu 160Ec wydane przez producenta, firmę EC Engineering;
- [3] Materiały reklamowe wyłącznika UR26 wydane przez producenta, firmę Secheron;
- [4] Materiały reklamowe sterowników, wydane przez producenta, firmę Selection.