

PODSTAWY OBSŁUGI LOKOMOTYWY ELEKTRYCZNEJ SERII ET22



Stanisław Mazurek Bogdan Kurpanik

2006

Spis treści :	Strona
Opis lokomotywy	3
Czynności przed uruchomieniem	5
Uruchomienie	6
Usterki i nieprawidłowości występujące w czasie uruchamiania	7
Jazda lokomotywą	10
Usterki i nieprawidłowości występujące podczas jazdy	12
Wyłączenie i odstawianie lokomotywy	14
Usterki w obwodach wysokiego napięcia i możliwości jazdy awaryjnej	15
Uszkodzenia silników trakcyjnych	16
Zadziałanie przekaźników nadmiarowo-prądowych silników trakcyjnych	17
Usterki w pracy sprzężarek głównych	18
Usterki w pracy wentylatorów oporów rozruchowych	18
Usterki w pracy przetwornic	19
Zamykanie ręczne wyłącznika szybkiego	20
Sterownie na „zimno”	21
Transport lokomotywy w stanie nieczynnym	22
Obwód pneumatyczny	22
Rozmieszczenie aparatury	28
Podstawowe schematy	40

Rozdział 1.

1. KRÓTKI OPIS LOKOMOTYWY ET 22

Lokomotywa elektryczna serii ET 22 jest lokomotywą 6 - osiową o układzie osi CoCo na prąd stały o napięciu 3000 V, przeznaczoną do prowadzenia pociągów towarowych.

Lokomotywa przewidziana jest do pracy z następującymi rodzajami pociągów:

- z pociągami towarowymi o ciężarze 2500 – 3150 T na liniach równinnych z maksymalną prędkością 70 km / h. Na liniach tych lokomotywa może pokonywać z wyżej wymienionymi składami pociągowymi wzniesienia miarodajne pod względem trakcyjnym do 7 %,
- z pociągami towarowymi ekspresowymi o ciężarze do 1200 T z prędkością maksymalną 100 km / h.
- z pociągami pasażerskimi do 650 T z prędkością maksymalną 125 km / h.

DANE TECHNICZNE LOKOMOTYWY

- | | |
|--|---------------|
| • Układ osi | – CoCo |
| • Długość ze zderzakami | – 19240 mm |
| • Największa wysokość od główki szyny przy opuszczonych pantografach | – 4486 mm |
| • Szerokość pudła lokomotywy | – 3005 mm |
| • Średnica kół na okręgu tocznym | – 1250 mm |
| • Najmniejszy dopuszczalny promień łuku | – R – 120 m |
| • Ciężar w stanie służbowym | – 120 T |
| • Największy nacisk osi na szyny | – 20 T |
| • Prąd mocy ciągłej | – 355 A |
| • Prąd mocy godzinnej | – 370 A |
| • Maksymalny prąd rozruchu (normalny / wysoki) | – 600 / 750 A |
| • Ilość stopni osłabienia pola elektrycznego silników trakcyjnych | – 6 |
| • Napięcie sterowania | – 110 V ±5 % |
| • Napięcie ogrzewania | – 3000 V |
| • Moc lokomotywy ciągła | – 3000 kW |
| • Moc lokomotywy godzinna | – 3120 kW |

- Skok tłoka cylindra hamulcowego – 40 do 60 mm
- Maksymalny czas tłoczenia jednej sprężarki – 0,7 do 0,8 MPa
32 s \pm 10 %

WARTOŚCI PRĄDOWE PRZEKAŹNIKÓW ZABEZPIECZAJĄCYCH OBWÓD GŁÓWNY

- Przekąźnik różnicowy – > 75 A
- Przekąźnik różnicowy obwodów pomocniczych – > 1 do 6 A
- Przekąźniki nadmiarowe silników trakcyjnych – 600 A i 750 A
- Przekąźnik nadmiarowy grzania pociągu – 200 A
- Przekąźniki nadmiarowe przetwornic – 21 A
- Przekąźniki nadmiarowe sprężarek – 8 A
- Przekąźniki nadmiarowe wentylatorów oporów rozruchowych – 85 A

PRĄD ZNAMIONOWY BEZPIECZNIKÓW WN

- Bezpiecznik sprężarek głównych – 15 A
- Bezpiecznik ogrzewania kabin – 5 A
- Bezpiecznik woltomierzy – 1 A

Rozdział 2.

1. CZYNNOŚCI PRZED URUCHOMIENIEM LOKOMOTYWY ET 22 .

- a) Dokonać wzrokowego przeglądu lokomotywy – urządzeń mechanicznych maszyn elektrycznych, zestawów kołowych, oraz układu hamulcowego.
- b) Sprawdzić blokadę drzwi przedziału **W**ysokiego **N**apięcia. Otwarcia przedziału WN dokonujemy przy pomocy nastawnika kierunkowego. Dostęp do przedziału WN jest przez drzwi z obu kabin maszynisty. Drzwi te są blokowane przez układ dźwigni, który współdziała z układem pneumatycznym pantografów i odłącznikiem głównym (uszynieniem przedziału) umieszczonym w przedziale WN.

Przedział WN otwieramy według kolejności :

- opuszczamy pantografy
 - wzrokowo upewniamy się czy pantografy odpadły od sieci trakcyjnej
 - **N**astawnik **K**ierunkowy umieszczamy w odłączniku pantografu przy drzwiach przedziału WN i wykonujemy ruch ku górze o 90^0 , następuje odcięcie od zasilania cylindrów pantografów i słychać charakterystyczny syk ich odpowietrzenia.
 - Umieścić NK w blokadzie odłącznika głównego i jedną ręką nacisnąć go w dół, drugą ręką przestawić dźwignię w skrajne położenie, spowoduje to otwarcie odłącznika z jednoczesnym uszynieniem obwodów lokomotywy. Skuteczność odłączenia sprawdzić wzrokowo przez wizjer w drzwiach do przedziału WN.
 - Zamykanie i blokowanie drzwi przedziału WN odbywa się w odwrotnej kolejności.
- c) W przedziale WN sprawdzamy wzrokowo:
- stan techniczny przedziału i urządzeń elektrycznych
 - położenie **W**yłącznika **R**ozrządu na **Z**imno
 - położenie tabliczek kontrolnych na przełącznikach nadmiarowych
 - położenie **W**yłączników **d**źwigienkowych na przełącznikach nadmiarowych
 - styki nawrotnika
 - odłączniki grup silników trakcyjnych
 - komplet bezpieczników zapasowych.

2. URUCHOMIENIE .

- a) Włączamy **Wyłącznik Samoczynny** baterii akumulatorów znajdujący się w szafce NN „A”

Po włączeniu uruchamia się automatycznie SHP (samoczynne hamowanie pociągu) słychać sygnał dźwiękowy i pali się lampka na pulpicie.

Należy włożyć klucz CKS w gniazdo na pulpicie i przekręcić o 90^0 w prawo, następnie nastawnik kierunkowy ustawić na kierunek i skasować SHP przyciskiem na pulpicie.

- b) Dokonujemy odblokowania przyciskami na pulpicie Przekąźnika Różnicowego Przetwornicy (PRP) i Przekąźnika Różnicowego (PR) obwodu głównego.

- c) Upewniamy się czy nad lokomotywą znajduje się sieć trakcyjna.

- d) Na ramie pneumatycznej „A” otwieramy kurek od zbiornika głównego

Gdy ciśnienie w zbiorniku głównym jest mniejsze od 0,45 Mpa to korzystamy ze sprężarki pomocniczej.

– nacisnąć z boku szafki NN „A” przycisk uruchamiający małą sprężarkę i trzymamy do osiągnięcia na manometrze (sprężarki pomocniczej pod szafką NN „A”) ciśnienia 0,5 Mpa Maksymalny czas pracy sprężarki wynosi 5 minut.

- e) Jeżeli ciśnienie powietrza w zbiorniku głównym wynosi 0,45 Mpa i więcej przystępujemy do dalszych czynności bez uruchamiania małej sprężarki

- f) Na pulpicie przełącznikiem dźwigienkowym dokonujemy załączenia (podniesienia) pantografu „A” lub „B” zależnie od potrzeb.

- g) Po dojściu ślizgacza do sieci trakcyjnej Woltomierz WN na pulpicie powinien wskazywać napięcie około 3000 V.

- h) Załączenie **Wyłącznika Szybkiego** odbywa się w następującej kolejności :

- włączamy na pulpicie maszynisty wyłącznik dźwigienkowy WS – zasilając cewkę trzymającą elektropneumatycznego wyłącznika szybkiego
- naciskamy przycisk na pulpicie który spowoduje zasilenie cewki załączającej WS

- zwolnienie przycisku spowoduje zamknięcie WS co jest sygnalizowane lampką kontrolną na pulpicie.

- i) Włącznikami dźwigienkowymi na pulpicie maszynisty włączamy sprężarki główne i przetwornice.

Uwaga : przed włączeniem przetwornic należy sprawdzić położenie przełącznika nożowego w kabinie „B” pod pulpitem maszynisty. Jeżeli lokomotywę obsługujemy z kabiny „A” ładowanie baterii akumulatorów powinno być przełączone na ładowanie z przetwornicy „B” (i odwrotnie) zapewnia nam to dodatkową kontrolę pracy przetwornicy której nie słyszymy. Przełączenia ładowania dokonujemy w czasie kiedy wyłączone przetwornice całkowicie się zatrzymają – w przeciwnym razie w czasie przełączania nastąpi ciągnięcie łuku elektrycznego na przełączniku nożowym.

- j) Prawidłowość pracy sprężarek sprawdzamy słuchowo oraz na manometrze zbiornika głównego.

Prawidłowość pracy przetwornic sprawdzamy słuchowo oraz na woltomierzu i amperomierzu NN na pulpicie maszynisty – odczytujemy napięcie i prąd ładowania baterii akumulatorów.

3. USTERKI I NIEPRAWIDŁOWOŚCI WYSTĘPUJĄCE W CZASIE URUCHAMIANIA :

- a) Brak napięcia po włączeniu baterii akumulatorów

- sprawdzić przełącznik nożowy (ładowanie zewnętrzne –ładowanie wewnętrzne) w kabinie „A” pod pulpitem maszynisty.
- sprawdzić bezpieczniki 63 A znajdujące się na zewnątrz lokomotywy obok skrzynek baterii akumulatorów po obu stronach.
- Wyłączyć i ponownie załączyć wyłącznik samoczynny baterii WiS 3 w szafce NNA.

- b) Nie można uruchomić małej sprężarki

- sprawdzić stycznik sprężarki pomocniczej w szafce „A”

- c) Nie podnosi się pantograf pomimo obecności powietrza o odpowiednim ciśnieniu

- sprawdzić położenie awaryjnego wyłącznika pantografów na pulpicie maszynisty
- sprawdzić prawidłowość zamknięcia drzwi do przedziału WN

- sprawdzić położenie CKS w kabinie „A” i „B” jeden powinien być włączony (w kabinie z której się uruchamiamy) drugi wyłączony (w nieczynnej kabinie)
- sprawdzić wyłącznik samoczynny pantografu pod pulpitem maszynisty

d) Nie można dokonać zamknięcia wyłącznika szybkiego

- zbyt małe ciśnienie powietrza, uruchomić sprężarkę pomocniczą
- sprawdzić wyłącznik samoczynny rozrządu pod pulpitem maszynisty
- sprawdzić prawidłowość odblokowania (sygnalizacja lampkami na pulpicie) przekaźników nadmiarowych przetwornic, przekaźnika nadmiarowego ogrzewania pociągu oraz przekaźników różnicowych obwodów pomocniczych i obwodu głównego
- sprawdzić wskazania woltomierza WN, brak wskazań informuje o przepaleniu bezpiecznika dzielnika napięć i braku zasilania przekaźnika zanikowo - napięciowego
- sprawdzić położenie przełącznika sterowania na zimno, znajdującego się na szafie WN numer 1 w przedziale wysokiego napięcia nad wyłącznikiem szybkim.

e) Nie można uruchomić sprężarek głównych

- sprawdzić wyłącznik samoczynny sprężarek pod pulpitem maszynisty
- sprawdzić położenie przełącznika wybiórczego sprężarek w szafce „A”
- sprawdzić wyłącznik ciśnieniowy sprężarek (sprawdzenia dokonać przez włączenie przełącznika dźwigienkowego w kabinie „B” pod pulpitem maszynisty)
- sprawdzić wyłączniki dźwigienkowe na tablicach przekaźników nadmiarowych sprężarek oraz prawidłowość odblokowania przekaźników nadmiarowych w przedziale WN
- sprawdzić bezpieczniki WN 15 A sprężarek w przedziale wysokiego napięcia

f) Nie można uruchomić przetwornic

- sprawdzić wyłącznik samoczynny przetwornic pod pulpitem maszynisty
- sprawdzić położenie przełącznika wybiórczego przetwornic w szafce „A”
- sprawdzić prawidłowość odblokowania przekaźników nadmiarowo prądowych przetwornic.

- g) Brak ładowania baterii akumulatorów po włączeniu przetwornic
- sprawdzić wyłączniki samoczynne przetwornic w szafce NN „A” i „B”
 - sprawdzić bezpieczniki w regulatorach napięcia szafka NN „A”

Rozdział 3.

1. JAZDA LOKOMOTYWA .

a) ustawić nastawnik kierunkowy na wybrany kierunek :

N₁ – jazda do przodu z załączonym układem dostosowania sił do nacisku kół (osłabienie wzbudzenia silników trakcyjnych pierwszego wózka w kierunku jazdy celem ograniczenia poślizgu zestawów prowadzących) blokada w układzie elektrycznym zapewnia pracę tego układu tylko na połączeniu szeregowym silników trakcyjnych bez możliwości bocznikowania

N₂ – jazda do przodu bez załączenia układu dostosowania sił do nacisku kół

T – jazda do tyłu

b) sprawdzić czy nie jest zasygnalizowane lampkami zadziałanie przekaźników zabezpieczających obwód główny i ewentualnie nacisnąć przycisk odblokowania

c) sprawdzić czy jest zasygnalizowane otwarcie żaluzji (lampka na pulpicie maszynisty)

d) ustawić zawór maszynisty w położenie jazdy w kabinie z której będzie prowadzona lokomotywa, natomiast w kabinie nieczynnej zawór maszynisty powinien znajdować się w pozycji odcięcia, zawór dodatkowy w pozycji odhamowania

e) nacisnąć przycisk odluźniacza na pulpicie maszynisty w celu popętnienia przewodu hamulcowego przycisk należy trzymać naciśnięty, aż do ustalenia się ciśnienia 0,5 Mpa w przewodzie hamulcowym

f) na ramie pneumatycznej „A” załączyć zawór piasecznic

g) wyluzować (odkręcić) hamulec ręczny w obu kabinach

h) przełącznikiem pakietowym na pulpicie maszynisty wybrać zakres prądu rozruchowego (siły rozruchowej) :niski do 440 A: wysoki do 580 A są to zakresy prądowe zadziałania przekaźników nadmiarowych silników trakcyjnych. Jazdę lokomotywą z nastawieniem na „wysoki rozruch” można kontynuować tylko w czasie 5 minut i tylko na połączeniu szeregowym silników trakcyjnych, po czym zostaje zasygnalizowane buczeniem

przekroczenie czasu dozwolonego „wysokiego rozruchu”. Zobowiązuje to maszynistę do cofnięcia nastawnika jazdy na pozycję „0” i przestawienie przełącznika zakresu prądu na pozycję „niski”

i) odhamować hamulec dodatkowy w kabinie z której będzie prowadzona jazda

j) przestawić koło nastawnika jazdy na pozycję 1 i odczekać do zgaśnięcia lampki sygnalizacyjnej „wyłączone styczniki liniowe” równocześnie powinna być sygnalizowana lampką jazda na oporach rozruchowych.

Ponieważ pozycje od 1 do 3 służą jedynie do wstępnego usztywnienia składu pociągu, nie wolno na tych pozycjach prowadzić jazdy w sposób ciągły. Maksymalny czas jazdy na tych pozycjach nie powinien przekraczać 4 minut, a na pozycjach 1 i 2 nie powinien przekraczać 1 minuty

k) przestawić koło nastawnika jazdy na kolejne pozycje oporowe zwracając uwagę aby nie przekroczyć wartości prądowych 440 A dla rozruchu „niskiego” i 580 A dla rozruchu „wysokiego” starając się nie dopuścić do utraty przyczepności zestawów kołowych.

l) w przypadku zaistnienia poślizgu zestawów kołowych sygnalizowanego przez lampkę na pulpicie maszynisty i buczeniem, należy użyć przycisku „likwidacja poślizgu” oraz przyciskiem nożnym uruchomić obwody piasecznic (nie należy używać piasecznic w czasie przejazdu przez rozjazdy). Jeżeli poślizg zestawów kołowych nie ustanie w ciągu kilku sekund należy cofnąć nastawnik jazdy do pozycji „0” i rozpocząć ponowny rozruch.
Uwaga: silniki trakcyjne 2 i 5 nie posiadają automatycznej kontroli przeciw poślizgowej

m) w przypadku złych warunków przyczepności zestawów kołowych, ciężkiego składu pociągu względnie powtarzającego się zjawiska poślizgu zestawów kołowych, należy zastosować rozruch z załączonym układem dostosowania sił do nacisku kół (N₁–nastawnik kierunkowy)

n) zmianę układu połączeń silników trakcyjnych uzyskuje się przez przestawienie nastawnika jazdy z pozycji „S” na kolejne pozycje oporowe układu szeregowo równoległego. Przełączenia tego należy dokonać jeżeli prędkość jazdy wynosi co najmniej 30 km/h

- o) po osiągnięciu „bez oporowych” pozycji „S” , „SR” i „R” na nastawniku jazdy maszynista może dokonać sześciostopniowego bocznikowania (osłabienia pola) silników trakcyjnych przy pomocy nastawnika bocznikowania.
- p) jeżeli w czasie jazdy zaistnieje konieczność cofnięcia nastawnika jazdy, należy pamiętać o tym aby nastawnik jazdy z układu „R” i „SR” cofnąć do „0” i następnie po „naprężeniu” pociągu płynnie przechodzić na następne pozycje jezdne.
- r) w przypadku zaistnienia konieczności zastosowania hamowania pociągu należy nastawnik jazdy sprowadzić do pozycji „0” i rozpocząć obniżanie ciśnienia powietrza w przewodzie hamulcowym przez przestawienie zaworu maszynisty w położenie hamowania.

2 USTERKI I NIEPRAWIDŁOWOŚCI WYSTĘPUJĄCE PODCZAS JAZDY .

- a) Brak sygnalizacji otwarcia żaluzji lampką na pulpicie maszynisty
- nastawnik kierunku musi być ustawiony na kierunku
 - sprawdzić w korytarzu pod sufitem położenie dźwigni otwarcia żaluzji
 - sprawdzić czy jest zasilony przekaźnik PEM w szafce NN „A”
- b) Brak możliwości dopełnienia przewodu głównego
- nastawnik jazdy musi być ustawiony na wybranym kierunku
 - sprawdzić styki na przycisku luzowania hamulca
 - zamknięty jest kran odcinający 25 na ramie pneumatycznej „A”
- Jeżeli słychać ubytek powietrza w przedziale maszynowym i nie można dopełnić przewodu hamulcowego przyczyną może być zadziałane :
- samoczynne hamowanie pociągu SHP
 - czuwak aktywny CA
 - radiostop
- c) Brak utrzymania ciśnienia powietrza w przewodzie hamulcowym
- sprawdzić wyłącznik samoczynny piasecznic pod pulpitem maszynisty
 - sprawdzić przełącznik dźwigenkowy piasecznic na pulpicie maszynisty

- sprawdzić przełącznik PC w szafce NN „A” powinien być zwarty (zasilony)
- sprawdzić czy jest zwarty przełącznik ciśnieniowy WCC na ramie pneumatycznej „A”

d) Brak sygnalizacji „Styczniki Liniowe włączone” na pulpicie maszynisty, sprawdzić czy:

- nastawnik kierunkowy jest ustawiony na kierunek
- popełniono przewód hamulcowy
- opróżniono cylindry hamulcowe
- sprawdzić prawidłowość zamknięcia wyłącznika samoczynnego rozrządu pod pulpitem maszynisty

e) Samoczynne wyłączenie się wyłącznika szybkiego sygnalizowane zgaśnięciem lampki na pulpicie maszynisty może być spowodowane:

- zanikiem lub spadkiem napięcia w sieci trakcyjnej poniżej 1900 V,
- wzrost wartości przepływającego prądu w obwodzie głównym do 1750 A,
- zadziałanie Przełącznika Różnicowego obwodu głównego 75A
- zadziałanie Przełącznika Różnicowego obwodów Pomocniczych 1-6 A
- zadziałanie Przełącznika Nadmiarowego Przetwornic 21 A
- zadziałanie Przełącznika Nadmiarowego Grzania Pociągu
- spadek ciśnienia w przewodzie zasilającym przewód pantografu

Postępowanie maszynisty po samoczynnym wyłączeniu wyłącznika szybkiego :

- cofnięcie nastawnia jazdy na pozycję „0”
- sprawdzenie wskazań woltomierza WN
- sprawdzić czy pantograf jest podniesiony
- upewnić się czy jest napięcie w sieci trakcyjnej
- sprawdzić bezpiecznik WN 1 A w przedziale WN nr 1
- sprawdzić czy nie jest sygnalizowane lampką na pulpicie maszynisty zadziałanie któregoś z przełączników różnicowych lub nadmiarowych
- dokonać odblokowania przyciskiem na pulpicie. Po trzykrotnym odblokowaniu należy sprawdzić który z przełączników zadziałał i dokonać wyłączenia uszkodzonego obwodu, ewentualna jazdę awaryjną należy kontynuować zgodnie z zaleceniami Rozdziału 5.

Rozdział 4.

1 WYŁĄCZANIE I ODSZTAWIANIE LOKOMOTYWY .

Po zakończeniu jazdy obsługa lokomotywy powinna wykonać następujące czynności :

- otworzyć kurki spustowe w celu usunięcia wody i oleju z układu pneumatycznego
- wykonać oględziny części biegowych lokomotywy oraz układu hamulcowego
- ustawić nastawnik kierunkowy w pozycji „0” i wyjąć
- sprawdzić poziom oleju w sprężarkach głównych
- wyłączyć przetwornice
- wyłączyć sprężarki
- wyłączyć ogrzewanie pociągu (jeżeli było włączone)
- wyłączyć ogrzewanie kabin i okien przednich (jeżeli było włączone)
- wyłączyć wyłącznik szybki
- opuścić pantograf
- przełącznik rozrządu (CKS) ustawić w położenie „wyłączony” oraz wyjąć klucz
- zamknąć zawór odcinający zbiornik główny od układu pneumatycznego
- zahamować lokomotywę hamulcem ręcznym, jeżeli lokomotywa znajduje się na pochyleniu należy zahamować hamulce ręczne w obu kabinach
- wyłączyć obwody oświetlenia
- wyłączyć baterie akumulatorów wyłącznikiem samoczynnym w szafce NN „A”
- w Książce Pojazdu z Napędem odnotować nieprawidłowości działania urządzeń i uszkodzeń, które zostały dostrzeżone w czasie obsługi lokomotywy
- podczas dłuższego postoju lokomotywy lub niekorzystnych warunków atmosferycznych należy zamknąć żaluzje wlotowe kanałów wentylacyjnych
- opuszczając lokomotywę należy zamknąć drzwi wejściowe do lokomotywy na klucz .

Rozdział 5 .

USTERKI W OBWODACH WYSOKIEGO NAPIĘCIA I MOŻLIWOŚCI JAZDY AWARYJNEJ .

1. USTERKI W OBWODZIE WYŁĄCZNIKA SZYBKIEGO

a) W momencie załączania WS występuje zanik napięcia w sieci trakcyjnej i wyzwala się WS.

- Usterka występuje w aparatach wysokiego napięcia lub na przewodach i złączach obwodu głównego. Należy żądać lokomotywy zastępczej.

b) Załączony wyłącznik dźwigienkowy „WS”, naciśnięty przycisk „WS” , wyłącznik szybki nie zamyka się i nie świeci lampka kontrolna „WS”.

- Sprawdzić na woltomierzu WN czy napięcie w sieci trakcyjnej jest co najmniej **2100 V**.
- Sprawdzić położenie wyłącznika rozrządu **WR** w kabinie prowadzącej, powinien być w pozycji „**ZAŁĄCZONY**” i w kabinie tylnej w pozycji „**WYŁĄCZONY**”.
- Sprawdzić położenie nastawnika kierunkowego **NK** w tylnej kabinie, powinien być w pozycji „**0**”.
- Sprawdzić czy są odblokowane **urządzenia zabezpieczające** obwód główny.
- W szafce **NNA** sprawdzić czy jest załączony wyłącznik samoczynny rozrządu **WSR 3**.
- Zmienić i podnieść drugi pantograf.
- Zamknąć **WS** z pulpitu.

Jeśli przy zmienionym pantografie **WS** się załączył, znaczy to że, usterka występuje w obwodzie wyłącznika ciśnieniowego opuszczonego odbieraka prądu **WCP**.

W przypadku gdy wcześniej przeprowadzane było sterowanie na „zimno” sprawdzić położenie wyłącznika **WRZ** w szafie **WN**, powinien być w pozycji „**Wyłączony**”.

c) Załączony wyłącznik dźwigienkowy „WS”, naciśnięty przycisk „WS” , Zapala się i gaśnie lampka kontrolna „WS”, słychać zamykanie i otwieranie wyłącznika WS.

- W kabinie prowadzącej kilkakrotnie załączyć i wyłączyć wyłącznik dźwigienkowy „**WS**” i „**WR**” starając się przywrócić przepływ prądu przez ich styki.
- Załączyć **WS** z tylnej kabiny aby upewnić się że, usterka występuje na wyłączniku dźwigienkowym „**WS**” lub „**WR**” w kabinie prowadzącej.
- Jeżeli z tylnej kabiny również nie można załączyć **WS** to należy :
- Otworzyć przedział **WN**.

- Sprawdzić czy jest odblokowany **PRP**.
- Sprawdzić czy jest odblokowany **PR**.
- Sprawdzić cewkę przekaźnika **PPW** – powinna być nie zasilona.
- Sprawdzić czy są odblokowane przekaźniki nadmiarowe **NPrz 1 i 2**.
- Sprawdzić czy jest odblokowany przekaźnik nadmiarowy grzania pociągu **NGP**.
- Zamknąć szafę **WN**.
- Załączyć **WS** z pulpitu.

2. USZKODZENIE SILNIKÓW TRAKCYJNYCH

Jeśli nastąpi uszkodzenie silników trakcyjnych to są możliwe do realizacji następujące układy jazdy awaryjnej :

a) USZKODZONA GRUPA SILNIKÓW NR 1 i 3 LUB 4 i 6.

- Odłącznik uszkodzonych silników należy ustawić w pozycję **II JAZDA SZEREGOWA**. Istnieje wówczas możliwość jazdy tylko na układzie szeregowym silników trakcyjnych od pozycji 1 do pozycji 21 nastawnika jazdy.
- Odłącznik uszkodzonych silników należy ustawić w pozycji **I JAZDA RÓWNOLEGŁA**. Jest możliwa jazda od 22 pozycji nastawnika jazdy do pozycji 36, przy trzech szeregowo połączonych silnikach trakcyjnych oraz od pozycji 37 do pozycji 48, przy włączonych czterech silnikach trakcyjnych , połączonych w dwie grupy równoległe.

b) USZKODZONY POJEDYNCZY SILNIK NR 2 LUB NR 5.

- Odłącznik uszkodzonego silnika ustawiamy w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA**. Możliwa jest jazda tylko w połączeniu szeregowym pięciu silników trakcyjnych od pozycji 1 do pozycji 21 nastawnika jazdy.
- Odłącznik uszkodzonego silnika ustawiamy w pozycji **I JAZDA RÓWNOLEGŁA** . Możliwa jest jazda dopiero od pozycji 22 do 36 nastawnika jazdy, przy trzech szeregowo połączonych silnikach trakcyjnych, a od pozycji 37 do 48, przy czterech silnikach połączonych w dwie grupy równoległe.

c) USZKODZENIE SILNIKÓW W DWÓCH GRUPACH, NR 1 – 3 i 2 LUB NR 4 – 6 i 5 ALBO NR 2 i 5.

- W tym przypadku dopuszcza się jazdę tylko przy szeregowym połączeniu nieuszkodzonych silników to jest od pozycji nr 1 nastawnika jazdy do pozycji nr 21. Odłączniki uszkodzonych silników należy ustawić w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA**.

d) USZKODZENIE WSZYSTKICH SILNIKÓW NA JEDNYM WÓZKU.

- Jeżeli nastąpi uszkodzenie silników nr 1 – 3 i 5 lub 4 – 6 i 2, to możliwa jest jazda przy szeregowym układzie połączeń silników trakcyjnych od pozycji nr 1 do pozycji nr 21 nastawnika jazdy. Odłączniki uszkodzonych silników należy ustawić w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA**.
- Lub jazdę od pozycji nr 22 nastawnika jazdy do 36, trzema silnikami trakcyjnymi połączonymi szeregowo, i dalej od pozycji 37 do 48, dwoma silnikami trakcyjnymi połączonymi w szereg. Odłączniki uszkodzonych silników ustawiamy w pozycję **I JAZDA RÓWNOLEGŁA**.

UWAGA ! Nie dopuszcza się jazdy awaryjnej lokomotywy z liczbą mniejszą niż trzy silniki trakcyjne włączone do układu (wyjątek stanowi jazda luzem).

Podczas jazdy awaryjnej, gdy odłącznik silników trakcyjnych znajduje się w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA**, nie jest możliwe zastosowanie „wysokiego rozruchu”.

3. ZADZIAŁANIE PRZEKAŹNIKÓW NADMIAROWO – PRĄDOWYCH SILNIKÓW TRAKCYJNYCH PN 1 i 3, PN 2 i 5, PN 4 i 6.

Zadziałanie przekaźnika nadmiarowo prądowego może być następstwem przeciążenia silnika trakcyjnego lub wystąpienia zwarcia wewnętrznego albo doziemnego. Sygnalizowane jest zapaleniem się lampki sygnalizacyjnej na pulpicie maszynisty i powoduje otwarcie styków głównych styczników liniowych **SL**.

Należy cofnąć nastawnik jazdy do pozycji „0”, nacisnąć przycisk **ODBLOKOWANIE PRZEKAŹNIKÓW NADMIAROWYCH SILNIKÓW TRAKCYJNYCH I RÓŻNICOWEGO OBWODU GŁÓWNEGO** oraz przeprowadzić rozruch od nowa. Po trzykrotnym kolejnym zadziałaniu przekaźnika należy, wejść do przedziału **WN**, odłączyć odłącznikiem uszko-

dzony silnik trakcyjny lub ich grupę i kontynuować jazdę awaryjną zgodnie z opisem w rozdziale o **USZKODZENIU SILNIKÓW TRAKCYJNYCH**.

4. USTERKI W PRACY SPRĘŻAREK GŁÓWNYCH.

a) Po załączeniu sprężarek na pulpicie działa przekaźnik nadmiarowy sprężarek NS.

Po trzykrotnym, kolejnym zadziałaniu przekaźnika nadmiarowo prądowego **NS** sprężarki, sygnalizowanego zapaleniem się lampki na pulpicie maszynisty należy ustalić do którego silnika odnosi się działające zabezpieczenie, a następnie za pomocą przełącznika wybiorczego **PWS**, umieszczonego w szafce **NNA** odłączyć uszkodzony silnik sprężarki.

UWAGA ! Jazdę z czynną jedną sprężarką należy traktować jako jazdę awaryjną tylko do najbliższej stacji , z zachowaniem szczególnej ostrożności, mając na uwadze że zbiorniki główne powietrza są uzupełniane z mniejszą wydajnością.

Przy uszkodzeniu obu sprężarek dalsza jazda jest zabroniona.

b) Po załączeniu sprężarek wyłącznikiem dźwigienkowym, sprężarki nie pracują.

- Sprawdzić pod pulpitem maszynisty wyłącznik samoczynny „**Sprężarka główna**”.
- Odblokować przekaźnik nadmiarowy sprężarki **NS**.

Jeżeli ten wyłącznik jest załączony a sprężarki nie pracują to :

- Pod pulpitem maszynisty w kabinie „**B**” przestawić przełącznik dźwigienkowy „**Łącznik zwierający sprężarki**” w pozycję „**załączony**”, (bocznikuje wyłącznik ciśnieniowy sprężarek).

UWAGA ! Jeżeli sprężarki pracują , to należy obserwować wskazania manometru ciśnienia powietrza w zbiorniku głównym. Przy ciśnieniu ~ **0,83 + 0,02 MPa** należy wyłącznikiem dźwigienkowym na pulpicie ręcznie **wyłączyć** sprężarki, a gdy ciśnienie powietrza spadnie do ~ **0,74 – 0,02 MPa**, ponownie **załączyć**.

Obwody silników sprężarek są zabezpieczone bezpiecznikami 15 A w przedziale **WN**.

5. USTERKI W PRACY WENTYLATORÓW OPORÓW ROZRUCHOWYCH

Zadziałanie przekaźnika zanikowo prądowego **PNW**, jednego z silników wentylatorów oporów rozruchowych sygnalizowane jest zapaleniem się lampki sygnalizacyjnej na pulpicie maszynisty **ZANIK PRĄDOWY WENTYLATORA PRZY JEŹDZIE NA OPORACH**.

Po trzykrotnym zadziałaniu przekaźnika **PNW**, należy ustalić , który z silników wentylatorów jest uszkodzony i odłączyć w następujący sposób: otworzyć odłącznik uszkodzonego silnika , znajdujący się w szafie **WN** nr **2**, oraz wyłączyć wyłącznik dźwigienkowy tego sa-

mego silnika wentylatora, który znajduje się w szafie **WN** nr **1** na tablicy z przekaźnikami nadmiarowo prądowymi silników wentylatorów oporów rozruchowych.

UWAGA !

1. Jazdę z uszkodzonym jednym silnikiem wentylatora oporów rozruchowych można kontynuować do najbliższej stacji. W przypadku odłączenia dwóch lub więcej silników Dalsza jazda z pociągiem jest zabroniona.
2. Jeżeli ma miejsce prowadzenie ciężkiego pociągu lub na znacznym wzniesieniu, to należy rozruch pociągu ograniczyć do połączenia szeregowego i prądu 470 A w ciągu 5 min. , a następnie stosować osłabienie wzbudzenia w tym samym układzie połączeń.

6. USTERKI W PRACY PRZETWORNIC.

- a) **W chwili załączenia wyłącznika dźwigienkowego „Przetwornice”, działa przekaźnik nadmiarowy PNP1 lub PNP2.**
- Przyciskiem odblok **NPrz / NGP / PRP** przeprowadzić dwukrotną próbę odblokowania przekaźników nadmiarowych przetwornic. Jeżeli nie ma pożądanego rezultatu, to jest pracy obu przetwornic wówczas należy :
 - W szafce NNA przełącznikiem pakietowym **PWP** (przełącznik wybiórczy przetwornic), Odłączać kolejno poszczególne przetwornice celem zlokalizowania , która z przetwornic jest niesprawna. Jeśli jedna z przetwornic pracuje prawidłowo to należy :
 - Pod pulpitem w kabinie „B” przełączyć ładowanie baterii akumulatorów łącznikiem nożowym na pracującą przetwornicę,
 - W szafie **WN** odłączyć nie chłodzoną grupę silników trakcyjnych **1 – 3 i 5 od kabiny „A” lub 4 – 6 i 2 od strony kabiny maszynisty „B”**. Odłączniki silników trakcyjnych ustawić w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA – pozycje od 1 do 21 nastawnika jazdy**. W tym położeniu odłącznika silników trakcyjnych nie można stosować „**wysokiego rozruchu**”. Dalsza jazda może odbywać się z pociągiem do 600 ton.
- b) **Po załączeniu wyłącznika dźwigienkowego „Przetwornice”, nie uruchamiają się obie przetwornice.**
- W kabinie prowadzącej pod pulpitem sprawdzić czy jest załączony wyłącznik samoczynny „**Przetwornice**”,
 - Jeżeli jest załączony , a przetwornice nadal nie pracują to uruchomić rozrząd z drugiej kabiny i w przypadku gdy przetwornice pracują , usterka występuje na wyłączniku

dźwigienkowym „Przetwornice”, wyłączniku samoczynnym „Przetwornice” lub stykach wyłącznika rozrządu **WR** w kabinie prowadzącej.

- Należy wtedy przeprowadzić próbę przywrócenia przepływu prądu przez styki **WR** poprzez kilkukrotne załączenie i wyłączenie.

UWAGA !

1. Wybór przetwornicy z której ma być ładowana bateria akumulatorów należy wykonać łącznikiem nożowym w kabinie „B” przy wyłączonych i zatrzymanych przetwornicach.
2. Jazdę z wyłączoną jedną sprawną przetwornicą można kontynuować do najbliższej stacji.
3. W przypadku uszkodzenia obu przetwornic to dalsza jazda jest niedozwolona.

7. ZAMYKANIE RĘCZNE WS – KLUCZEM SPECJALNYM.

- Wyłącznik szybki można załączyć ręcznie gdy nie dopływa sprężone powietrze do cylindra siłownika zamykającego jego zworę. Może to nastąpić w następujących przypadkach :
- Pęknięcia przewodu powietrznego zasilającego ten siłownik,
- Uszkodzenia zaworu **ep** – elektropneumatycznego **WS**,
- Elektrycznej przerwy w obwodzie zasilania cewki **ep**.

W celu zamknięcia ręcznie **WS** należy przeprowadzić następujące czynności :

- Na pulpicie w kabinie maszynisty załączyć wyłącznik dźwigienkowy „**WS**”.
- Na ramie pneumatycznej „**B**” odizolować (podłożyć materiał izolujący) styki jednego z wyłączników ciśnieniowych **WCP 1** lub **WCP 2**.
- Otworzyć przedział **WN**.
- Odizolować (podłożyć materiał izolujący) styki przekaźnika zanikowo – napięciowego **PZN**.
- Zamknąć **WS** kluczem specjalnym.
- Zamknąć przedział **WN**.
- Podnieść pantografy.
- Wyjąć izolację ze styków wyłącznika ciśnieniowego pantografów **WCP**.

Uruchomić lokomotywę.

8. STEROWANIE NA „ZIMNO”

- a) Zabezpieczyć pojazd trakcyjny przed zbiegnięciem używając w tym celu hamulca ręcznego (postojowego) lokomotywy.
- b) Uruchomić lokomotywę napełniając jej układ pneumatyczny i zbiorniki główne do ciśnienia ~ **0, 83 MPa**.
- c) Opuścić pantografy (**sprawdzić wzrokowo czy są opuszczone**).
- d) Ustawić w położeniu „**Pantografy opuszczone**” na pulpicie (a w nie zmodernizowanych lokomotywach nad drzwiami do kabiny) awaryjny wyłącznik pantografów.
- e) W korytarzu przedziału maszynowego „**uszynić**” obwód główny odłącznikiem głównym.
- f) Otworzyć szafę **WN**.
- g) W szafie **WNB** (z przodu), wyłącznik sterowania na „**ZIMNO**”, **WRZ** ustawić w położeniu „**załączony**”.
- h) W przewodzie hamulcowym ustalić ciśnienie **0,5 MPa**.
- i) Opróżnić cylindry hamulcowe (wyluzować lokomotywę).
- j) Nastawnik kierunkowy **NK** ustawić na pozycję „**Przód**” – **N 2** lub „**Tył**”.
- k) Nastawnik jazdy **NJ** ustawić w pozycji „**1**”. Na pulpicie powinna zgasnąć lampka kontrolna styczniki liniowe **SL** wyłączone zaświecić się lampka „**Jazda na oporach**”.
- l) Przetawić nastawnik jazdy **NJ** na dalsze pozycje jazdy szeregowej sprawdzając słuchowo działanie styczników oporowych i ich aparatów. W pozycji „**21**” **NJ** powinna zgasnąć lampka kontrolna „**Jazda na oporach**”.
- m) Ustawić „**nastawnik bocznikowania**” na kolejnych sześciu pozycjach – powinny się zamykać styczniki osłabienia wzbudzenia (bocznikowania).
- n) Przetawić **NJ** na „**Układ szeregowo – równoległy**” – powinna zaświecić się lampka kontrolna „**Jazda na oporach**” i powinien przesterować się **wał grupowy**.
- o) Przetawić **NJ** na kolejne pozycje. W pozycji „**SR**” **NJ** powinna zgasnąć lampka „**Jazda na oporach**”.
- p) Sprawdzić bocznikowanie.
- q) Przetawić **NJ** na „**Układ równoległy**” – powinna zaświecić się lampka kontrolna „**Jazda na oporach**” i powinien przesterować się **wał grupowy**.
- r) Przetawić **NJ** na kolejne pozycje. W pozycji „**R**” **NJ** powinna zgasnąć lampka „**Jazda na oporach**”.
- s) Sprawdzić bocznikowanie.

Wszystkie wymienione czynności należy powtórzyć z drugiej kabiny.

- Po zakończeniu „sterowania na zimno” w szafie **WNB** wyłącznik **WRZ** należy przestawić w położenie „załączony”.
- Zamknąć szafę **WN**.
- Uruchomić lokomotywę.

9. TRANSPORT LOKOMOTYWY W STANIE NIECZYNNYM

Aby dokonać przetransportowania lokomotywy w stanie nieczynnym musimy dokonać następujących czynności :

- odłączyć silniki trakcyjne na „palcach” nawrotnika w przedziale wysokiego napięcia
- dokonać przełączenia w szafce NN „A” przełącznika „jazda- jazda ciągniona” w położenie jazda ciągniona
- krany maszynisty w obydwu kabinach ustawić w położenie „odcięcia”
- krany dodatkowe w obydwu kabinach ustawić w położenie „wyluzowane”
- wyluzować w obydwu kabinach hamulec ręczny

Uwaga : W czasie przebywania na lokomotywie ciągniętej zabronione jest wchodzenie do przedziału wysokiego napięcia.

10. OBWÓD PNEUMATYCZNY .

Lokomotywa serii ET 22 posiada dwie sprężarki dwustopniowego sprężania i dwa zbiorniki główne o pojemności 2 x 500 litrów. Sprężarka zasysa powietrze i przez filtr **F**, rozpylacz alkoholu **A** do cylindra pierwszego stopnia sprężania. Pomiędzy pierwszym i drugim stopniem sprężania jest chłodnica międzystopniowa posiadająca zawór bezpieczeństwa **ZB** nastawiony na **0, 55 MPa**. Powietrze z drugiego stopnia sprężania przepływa poprzez automatyczny odoliwiacz **O**, zawór zwrotny **ZZ**, odoliwiacz **O** do dwóch zbiorników głównych. Zbiorniki przed nadmiernym ciśnieniem zabezpieczone są dwoma zaworami bezpieczeństwa **ZB** nastawionymi na ciśnienie **0, 9 MPa**. **Sprężarki główne powinny napęlić zbiorniki główne od 0 MPa do 0, 8 MPa w czasie do 130 sekund ± 10 %.**

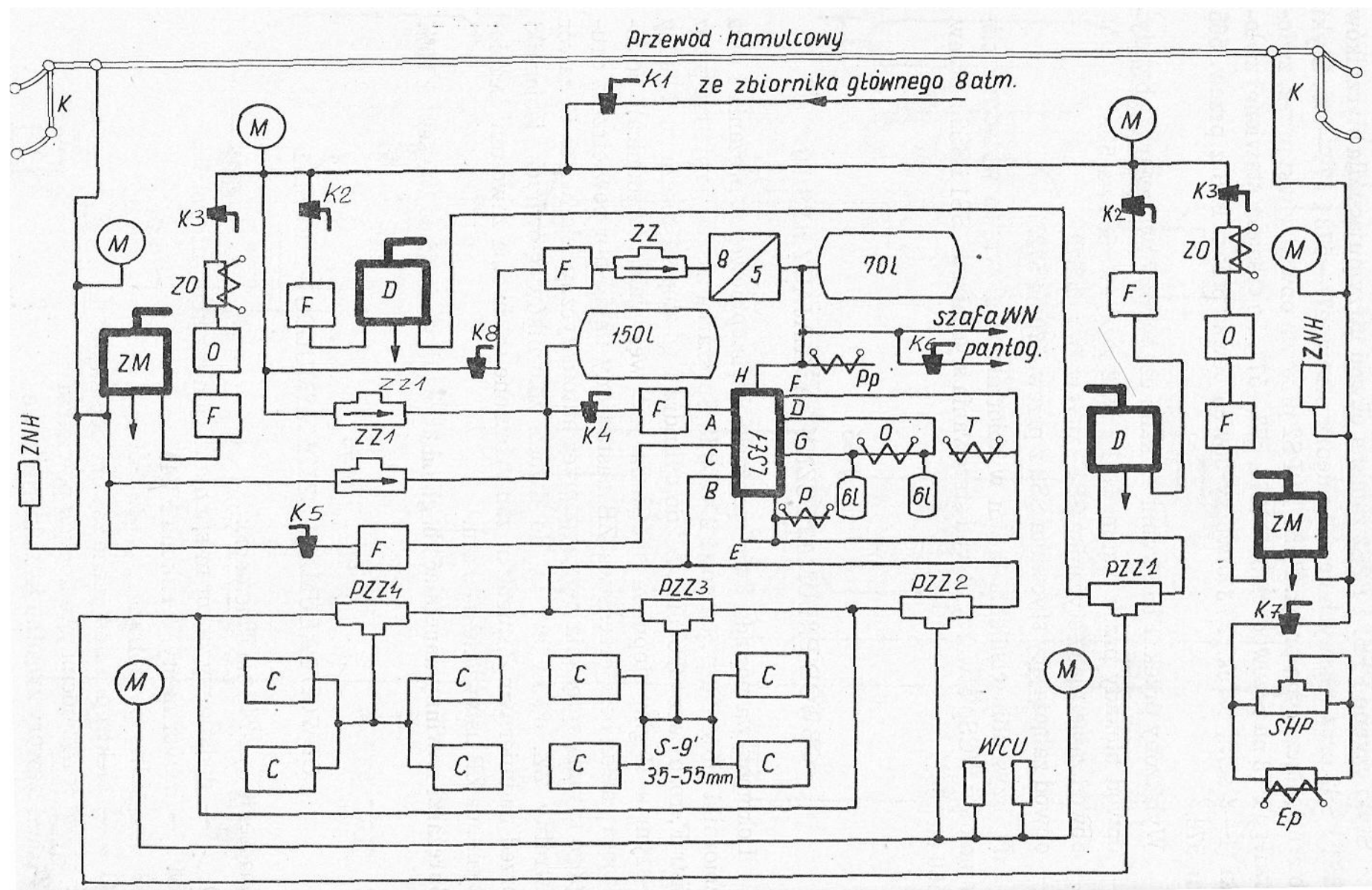
The diagram illustrates a pneumatic control system for a two-stage compressor. Key components and connections include:

- Compressors:** Two compressors, *Sprężarka nr.1* and *Sprężarka nr.2*, each with stages *I S* and *II S*.
- Tanks:** Two 500L main tanks (*Zb. główny*) and a 70L control tank (*do zbiornika sterującego 70l*).
- Valves and Actuators:** Solenoid valves (*ZZ*), check valves (*ZB*), and actuators (*F*, *A*, *K*, *CS*).
- Pressures:** 5.5atm and 9atm are indicated at various points in the system.
- Flow and Control:** The system shows the flow of compressed air from the compressors through the tanks and valves, controlled by the 70L tank and various actuators.

OBWÓD PNEUMATYCZNY HAMULCOWY

D	– dodatkowy zawór maszynisty hamulca
ZM	– zawór maszynisty Oerlikona FV4a
F	– filtry powietrzne
ZO	– elektropneumatyczne zawory odcinające
K	– kurki odcinające dopływ powietrza
ZZ	– zawory zwrotne jednokierunkowe
M	– manometry
PZZ	– podwójne zawory zwrotne
C	– cylindry hamulcowe 9", skok tłoka 35 do 55 mm
ZNH	– zawór nagłego hamowania
PP	– elektromagnetyczny zawór przeciwpoślizgowy
T	– elektromagnetyczny zawór towarowy
P	– elektromagnetyczny zawór działania pospiesznego
6 L	– zbiornik sterujący
6 L	– zbiornik rozprężny
O	– odłączniacz elektromagnetyczny
WCU	– wyłącznik ciśnieniowy cylindrów hamulcowych
CH	– wyłącznik ciśnieniowy (do obwodów sterowania)
LSt1	– zawór rozrządczy

Rys – Obwód pneumatyczny hamulcowy ET 22



Opis działania urządzeń obwodów pneumatycznych

- Podwójny zawór zwrotny **PZZ 1** rozdziela zawory dodatkowe „D” kabiny A i B. Jeżeli hamujemy hamulcem dodatkowym D w kabinie A, to następuje odcięcie hamulca dodatkowego D w kabinie B i odwrotnie.
 - Podwójny zawór zwrotny **PZZ 2** umożliwia, przy pomocy jednego manometru M wskazanie ciśnienia hamującego hamulca dodatkowego, oraz ciśnienia hamującego hamulca samoczynnego.
 - Podwójne zawory zwrotne **PZZ 3. PZZ 4** umożliwiają hamowanie hamulcem dodatkowym lub samoczynnym przy pomocy jednych i tych samych cylindrów
 - Odłączniacz „O” na pulpicie ma za zadanie zasilić cewkę elektrozaworu odłączniacza, powodując wyrównanie ciśnień, pomiędzy zbiornikiem sterującym 6 litrów a zbiornikiem rozprężnym 6 litrów. Po wyrównaniu się ciśnień zawór LSt 1 opróżnia cylindry przewodem B. Odłączniacz nie działa przy obsługiwanym hamulcu dodatkowym.
- Chcąc wyłączyć hamulec zespolony musimy wyłączyć dwa kurki w przedziale maszynowym (panel pneumatyczny A) to jest K4 i K 5. Każdy cylinder C przy pokrywie ma nastawiacz skoku tłoka SAB, który reguluje skok tłoka od 35 ÷ 55 mm.
- Zawór **PP** przeciw poślizgowy działa jeżeli nastąpi poślizg jednego zestawu na wózku. Nastąpi przyhamowanie do ciśnienia 0,11 MPa.
 - Zawór **T** działa jeżeli na pulpicie przełącznik sposobu hamowania przestawimy w położenie „towarowe”. Zawór T zmniejsza otwór przy hamowaniu przez co wolniej opróżnia się zbiornik rozprężny, a tym samym zwiększa się czas napełniania cylindrów hamulcowych do 26 s.
 - Zawór **P** działa jeżeli na pulpicie przełącznik sposobu hamowania przestawimy w położenie „pospieszny”. Jeżeli prędkość wynosi powyżej 60 km/h i nastąpi hamowanie, to ciśnienie w cylindrach hamulcowych wyniesie 0,65 MPa do szybkości 55 km/h. Przy szybkości 55 km/h ciśnienie samoczynnie zmaleje do 0,38 MPa. W położeniu przełącznika sposobu hamowania na pulpicie „towarowy” czy „osobowy” ciśnienie w cylindrach hamulcowych wynosi maksymalnie 0,38 MPa, a różni się tylko czasem napełniania cylindrów 5 ÷ 26 sekund.
- Kurki K 2 i K 3 znajdują się pod zaworem maszynisty ZM (za obudową pod pulpitem) w bardzo niedostępnym miejscu. Chcąc odciąć kurki K 2, K 3, lub przeczyścić filtry F, musimy odkręcić siatkę na dole obok nastawnika jazdy.

Literatura :**LOKOMOTYWY ELEKTRYCZNE serii ET 22**

mgr inż. Stanisław Piątek , mgr inż. Stefan Węglewski, mgr inż. Jerzy Żałopa

Instrukcja obsługi lokomotywy ET 22

mgr inż. Marian Markowiak

VADEMECUM MASZYNISTY elektrycznych pojazdów trakcyjnych

mgr inż. Jerzy Nalewajko, Stefan Szkliniarz, Jerzy Hałaśkiewicz

PORADNIK MASZYNISTY TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ

Jerzy Nalewajko, Zbigniew Kwiatkowski, Stanisław Parciak, Czesław Chrzanowski

