

<b>LOKALIZACJA URZADZEN W SZAFIE NN</b> .....	6
bezpiecznik topikowy 100 a „bateria + rozrząd” .....	6
bezpiecznik topikowy 80a sprezarki głównej .....	6
węglowy regulator napięcia przetwornic .....	6
przekaznik prądu zwrotnego .....	6
wyłącznik samoczynny sprezarki pantografów .....	6
lampka sygnalizacji położenia wału kulakowego oraz dwa przyciski do sprowadzenia wału do pozycji wyjścia .....	6
przełącznik pakietowy ogrzania kabin.....	7
przełącznik pakietowy ogrzania jednostki .....	7
amperomierz baterii .....	7
woltomierz baterii .....	7
wyłącznik samoczynny wzbudzenia przetwornicy oświetleniowej .....	7
bezpiecznik samoczynny wzbudzenia przetwornicy oświetleniowej .....	7
wyłącznik nożowy baterii .....	7
przekaznik rozrządu przetwornicy głównej .....	7
przekaznik rozrządu przetwornicy oświetleniowej .....	7
przycisk blokady przekaznika nadmiarowego przetwornicy głównej.....	7
wyłącznik samoczynny oświetlenia 2/3 i 1/3 .....	7
wyłącznik samoczynny ogrzewania zaworów, ep.....	8
wyłącznik samoczynny rozrządu wagonu silnikowego.....	8
wyłącznik samoczynny rozrządu drzwi automatycznych.....	8
wyłącznik samoczynny wyłącznika szybkiego.....	8
przekaznik zanikowo napięciowy przetwornicy oświetleniowej .....	8
przełącznik pakietowy odcięcia termostatów 2 – 2 .....	8
przełącznik pakietowy rozrządu przetwornicy oświetleniowej .....	8
przełącznik pakietowy rozrządu sprezarki z tablicy 2+2 .....	8
przełącznik pakietowy pocięcia regulacji ciśnienia .....	8
przełącznik pakietowy rozrządu sprezarki.....	8
przełącznik pakietowy 1–1 zwarcie pwr.....	8
przełącznik pakietowy zwarcie awr 1 – 1 .....	8
przełącznik pakietowy zwarcie pzn 1-1.....	9
przełącznik pakietowy rozrządu ws centralny 2+2 .....	9
przełącznik pakietowy rozrządu przetwornicy głównej .....	9
przełącznik pakietowy sprezarki pantografów .....	9
bezpiecznik topikowy przetwornicy głównej 125a .....	9
bezpiecznik topikowy silnika wentylatora szafy wn 16a .....	9
bezpiecznik topikowy rozrządu 25a .....	9
bezpiecznik topikowy silnika przetwornicy oświetleniowej 50a .....	9
bezpiecznik topikowy prądniczy oświetleniowej 16a .....	9
przycisk odbloku i lampka sygnalizacji przekaznika różnicowego .....	9
przycisk odbloku i lampka sygnalizacja pn grzania jednostki .....	9
przycisk odbloku i lampka sygnalizacyjna pn grzania kabin .....	9
stycznik zaliczający zwiększone obroty wentylatora szafy wn.....	10
przekaznik zaliczenia ogrzewania przez termostat .....	10
przekaznik sterowania ogrzewaniem jednostki z pulpitu .....	10
przekaznik brzezka .....	10
stycznik sprezarki pantografów.....	10
stycznik sprezarki głównej.....	10
przekaznik nadmiarowy sprezarki .....	10
przekaznik zaliczenia przetwornicy oświetleniowej (32) .....	10
stycznik rozruchu przetwornicy oświetleniowej (31).....	10

stycznik prądu zwrotnego .....	11
węglowy regulator napięcia prądniczy oświetleniowej .....	11
prostownik selenowy .....	11
walek rozrzadu "or" .....	11
przekaznik wyłączający wyłącznik szybki „b” .....	11
przekaznik wyłączający wyłącznik szybki „a” .....	11
awaryjny przekaznik pantografów „app” .....	11
przekaznik zaliczający wyłącznik szybki .....	12
wyłącznik ciśnieniowy pantografu „b” .....	12
włącznik ciśnieniowy rozrzadu „awr” .....	12
opór ochronny silnika sprężarki głównej .....	12
przełącznik pantografów „a+b” „a” „b” „0” .....	12
opory znajdujące się w szafie nn .....	12
wyłącznik ciśnieniowy sprężarki głównej .....	12
wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego .....	12
bezpiecznik hamowania elektropneumatycznego .....	12
przekazniki pomocnicze grzania kabin (137) .....	12
odłącznik rozrzadu "or" .....	13
przekaznik otwierania drzwi (11) .....	13
wyłącznik sygnału odjazdu .....	13
numeracja przewodów wielokrotnych .....	13
przewody jednostkowe .....	14
zestawienie i przeznaczenie przewodów jednostkowych nn .....	14
<b>LOKALIZACJA URZADZEN W SZAFIE WN</b> .....	15
<i>szafa nr 1</i> przekaznik różnicowy „pr” .....	15
bezpieczniki topikowe .....	15
<i>szafa nr2</i> wał kulakowy .....	15
<i>szafa nr3</i> styczniki sr1, sr2.....	15
styczniki sm1 – 2 (mostkowe).....	15
styczniki mostkowe sl1-2 .....	15
odłącznik silników trakcyjnych .....	15
przekazniki nadmiarowe silników trakcyjnych.....	16
<i>szafa nr4</i> nawrotnik .....	16
przekaznik zanikowo - napięciowy pzn .....	16
przekaznik samoczynnego rozruchu psr .....	16
przekaznik pomocniczy przetwornicy .....	16
przekaznik pomocniczy nn sprężarki głównej.....	17
przekaznik nadmiarowy przetwornicy pnp .....	17
<i>szafa nr5</i> przekaznik nadmiarowy grzania jednostki (16) .....	17
przekaznik nadmiarowy grzania kabin (3).....	17
odłącznik ogrzewania (115) .....	17
stycznik grzania kabin.....	17
stycznik grzania jednostki 1/3 .....	17
stycznik grzania jednostki 2/3 .....	17
stycznik zaliczenia przetwornicy (12) .....	18
<i>szafa nr 6</i> .....	18
<i>szafa nr 7 ws</i> .....	18
ws4 .....	18
ws3 .....	18
ws1 .....	18
opory ograniczające "ro".....	18
bezpieczniki topikowe .....	18
walek rozrzadu „or” .....	18
pozycja „nk” wyłączony .....	19

pozycja „o” .....	19
pozycja „przód i” .....	19
pozycja „przód ii” .....	19
pozycja „w tył” .....	19
zadziałanie przekazników nadmiarowych silników trakcyjnych pn .....	19
przekaznik różnicowy .....	19
przekaznik zanikowo napięciowy „pzn” .....	20
sprawdzanie lampek sygnalizacyjnych .....	20
rozruch jednostki .....	20
bocznik harmoniczny .....	20
obwody główne .....	20
obwody sterowania styczników liniowych i nawrotnika .....	21
obwód sterowania pantografów .....	22
obwód baterii akumulatorów .....	23
obwód silnika spreżarki pantografów .....	23
obwód silnika spreżarki głównej .....	23
obwód silnika wentylatora skrzyni wn .....	24
obwody ogrzewania elektrycznego .....	24
obwody sterowania zaworów ep wału kulakowego oraz cewki unoszącej przekaznika samoczynnego rozruchu .....	<b>26</b>
jazda przetokowa .....	26
jazda przy szeregowym połączeniu silników .....	26
jazda przy równoległym połączeniu grup silników .....	26
jazda przy osłabieniu pola pierwszego stopnia .....	27
jazda przy osłabieniu pola drugiego stopnia .....	27
jazda przy osłabieniu pola trzeciego stopnia .....	27
ochrona obwodu głównego .....	27
zadziałanie przekaznika różnicowego .....	27
zadziałanie przekaznika zanikowego pzn .....	28
obwód odbloku przekaznika nadmiarowego pn1 – 4 .....	28
odblok przekazników różnicowych pr .....	28
obwody sygnalizacyjne .....	<b>28</b>
zadziałanie przekazników nadmiarowych .....	28
zadziałanie przekaznika różnicowego .....	28
sygnalizacja jazdy na oporach rozruchowych .....	28
sygnalizacja zasilania hamulca ep .....	28
sygnalizacja wyłącznika szybkiego .....	28
sprawdzenie sprawności lampek sygnalizujących .....	29
obwód przetwornicy głównej .....	29
obwody oświetlenia .....	30
boczniki indukcyjne .....	31
ilość zbiorników powietrza na jednostce .....	31
amperomierze .....	31
hamulec elektro – pneumatyczny "oerlikona" .....	31
czas napełniania cylindrów hamulcowych przy hamowaniu ep .....	31
hamulec elektro – pneumatyczny .....	32
redukcja najwyższego ciśnienia .....	32
luzowanie hamulca elektro – pneumatycznego przy zaniku napięcia .....	32
zawór maszynisty oerlikon typu fve601 .....	32
położenie i – luzowanie elektro – pneumatyczne i zasilanie przewodu głównego .....	32
położenie ii jazda elektro – pneumatyczna .....	33
położenie iii hamowanie elektro -pneumatyczne .....	33
położenie iv jazda pneumatyczna .....	33
położenie v pocięcie pneumatyczne .....	33

polozenie vi hamowanie nagle .....	33
polozenie vii podwójna trakcja .....	33
polozenie 5,5 hamowanie pneumatyczne sluzbowe .....	34
pneumatyczny zawór blokowania szafy wn i ws .....	34
obwód pneumatyczny pantografów .....	34
sprawdzanie szczelnosci przewodów i wydaj nosci sprezarki .....	34
<b>USTERKI EN57</b> .....	35
uszkodzenie silników trakcyjnych.....	35
uszkodzenie rozrzadu obwodu głównego .....	35
uszkodzenie wylacznika cisnieniowego .....	35
uszkodzenie przetwornicy głównej (brak ladowania) .....	35
uszkodzenie jednego pantografu .....	35
utkniecie walu kulakowego.....	35
wal nie wraca do pozycji wyjsciowej (brak jazdy) .....	36
wal kulakowy nie wraca do pozycji wyjsciowej .....	36
wal. kulakowy nie przestawia sie lub zacina w czasie jazdy pod pradem .....	36
usterki walu kulakowego .....	36
brak jazdy na pozycji „p” nj i wyzej .....	36
styczniki ws3 ws4 zwieraja ws1. ws2 nie .....	36
sprezarka pantografów nie pracuje brak powietrza .....	36
brak przejścia prądu powodujacy brak jazdy .....	36
brak przejścia prądu na stykach pomocniczych styczników silników trakcyjnych (objawy) .....	37
wylaczenie wylacznika szybkiego (objawy) .....	37
uszkodzony pwr pzn lub styki ws1 ws2 (objawy) .....	37
przepalony element oporów rozruchowych (objawy) .....	37
przerwa w uzwojeniu cewki ws3 ws4 .....	37
przepalony bezpiecznik rozrzadu (objawy) .....	37
przerwa w uzwojeniu cewki ws1 lub ws2 (objawy) .....	37
zwarcie na silniku przetwornicy .....	37
przerwa w obwodzie zasila nia styczników przetwornic.....	37
działa pn silników trakcyjnych po przestawieniu nj na poz. 1 .....	38
nie zamyka sie sl1 – 2.....	38
po przestawieniu nj na poz. „p” rozwiera w els 6a .....	38
wyrzuca wels 6a pod pulpitem (zwarcie na przewodach 8. 7) .....	38
zwarcie w obwodzie wewnetrznym.....	38
po zalaczeniu przetwornicy głównej nie działa sprezarka .....	38
przy zalaczaniu przetwornicy głównej wyrzuca wels maszyn pomocniczych pod pulpitem .....	39
po zmianie kierunku jazdy jednostka ciezko rusza nie mozna uzyskac szybkości (hamulec nie jest zahamowany) .....	39
działa przekaznik różnicowy pr.....	39
sterowanie na zimno .....	39
wejscie do szafy wn .....	40
usterka na pradnicy oswietleniowej.....	40
przetwornica nie pracuje .....	40
ogrzewanie ma zwarcie .....	40
drzwi sie nie zamykaja lub nie otwieraja .....	40
nie zamyka wylacznik szybki.....	40
uszkodzona sprezarka pantografów.....	40
odblok przekaznika nadmiarowego przetwornicy głównej z szafy nn .....	41
przewód kierunkowy ma przerwe lub zwarcie .....	41
zwarcie na przewodzie b11 .....	41
zwarcie na przewodzie s2 .....	41
zwarcie na przewodzie 15 .....	41
zwarcie na przewodzie g44 .....	41

zwarcie na przewodzie 10 .....	41
zwarcie na przewodzie 11 .....	41
zwarcie na przewodzie 18 .....	41
na przewodzie s1 nie ma przejścia .....	41
zwarcie w obwodzie we wnetrznym jazdy .....	41
zwarcie na przewodzie 26 .....	42
zwarcie na przewodzie 15 .....	42
rozrzad wyłącznika szybkiego centralny lw1 .....	42
hamulec ręczny .....	42
opis rozmieszczenia aparatów w szafie nn -----	42

## LOKALIZACJA URZADZEN W SZAFIE NN

### BEZPIECZNIK TOPIKOWY 100 A „BATERIA + ROZRZAD”

Jest na przewodzie **B 10** i **B 10A** między stycznikiem prądu zwrotnego (**29**) a odłącznikiem baterii (**42**). W przypadku przepalenia go brak jest ładowania baterii oraz brak zasilania obwodu rozrzadu z przetwornicy głównej.

### BEZPIECZNIK TOPIKOWY 80 A SPREZARKI GŁÓWNEJ

Jest na przewodzie **M 10 - B 10** między stycznikiem prądu zwrotnego a przewodem **B 10**. W przypadku przepalenia go brak jest sterowania sprezarką przelacznikiem pakietowym w szafie NN oraz brak zasilania obwodu rozrzadu z przetwornicy głównej.

**UWAGA: NIE WSZYSTKIE JEDNOSTKI MAJA PODŁĄCZONY W/W BEZPIECZNIK**

### WEGŁOWY REGULATOR NAPIĘCIA PRZETWORNIC

Regulacja napięcia prądniczy odbywa się za pośrednictwem zmiany wartości prądu wzbudzenia osiągniętych zwieraniem lub rozwieraniem przez styki węglowe regulatora odpowiednich oporników. Dzięki współpracy strumieni magnetycznych a mianowicie strumienia obwodu magnetycznego wytworzonego przez cewkę stałą ze strumieniem cewki ruchomej. Każdej zmianie napięcia na zaciskach prądniczy a więc i zmian prądu szeregowo połączonych w cewkach regulatora towarzyszy ruch cewki ruchomej oraz styku ruchomego. Przy wzroście napięcia prądniczy cewka ruchoma jest przyciągnięta a styk ruchomy łączy się ze stykiem nieruchomym lewym, co przy odpowiednim połączeniu zespołu oporów obwodu wzbudzenia daje wzrost oporności w tym obwodzie i powoduje zmieszenie prądu wzbudzenia a co za tym idzie obniża napięcie prądniczy. Przy obniżeniu napięcia prądniczy siła sprężyny nastawnej pokonuje siłę elektrodynamiczną i przyciąga cewkę ruchomą łącząc się ze stykiem nieruchomym prawym oporność obwodu wzbudzenia zostaje zmniejszona wzrasta prąd wzbudzenia powodując wzrost napięcia prądniczy. Zjawisko to powtarza się cyklicznie 100 razy na sekundę doprowadzając do stałej oscylacji styku ruchomego (towarzyszy temu iskrzenie). Ustalono w ten sposób proporcje zwiększania i zmniejszania prądu wzbudzenia powoduje utrzymanie napięcia prądniczy na stałym poziomie. Do prawego węglika stałego jest podłączony przewód **U 6** do środkowego węglika ruchomego przewód **U 4** do lewego węglika stałego przewód **U 5**. Za pomocą regulacji naciągu sprężyny możemy zmniejszyć lub zwiększyć napięcie na zaciskach prądniczy głównej. W celu uniknięcia iskry na węgielkach regulatora oraz wahań napięcia należy przed każdą służbą oczyścić węgliki regulatora z pyłu.

### PRZEKAZNIK PRĄDU ZWROTNEGO

Podczas rozruchu, gdy napięcie osiągnie 95% napięcia znamionowego cewka napięciowa przyciągnie zwroty elektromagnesu i zamknie styki. Z chwilą zamknięcia się styków zamyka się obwód elektryczny między prądnicą a baterią i zaczyna się proces ładowania. Prąd ładowania przepływa przez cewkę prądową, której strumień magnetyczny dodaje się do strumienia cewki napięciowej i przyciąga mocniej zwroty zwiększając docisk styków, gdy napięcie prądniczy spadnie poniżej napięcia baterii popłynie prąd zwrotny z baterii przez cewkę prądową do prądniczy. Prąd zwrotny o określonej wartości, lecz o zwrocie przeciwnym od prądu ładowania osłabia działanie cewki napięciowej do tego stopnia, że następuje odpadnięcie zwroty otwarcia styków i przerwanie ładowania baterii przez prądnicę. Styk pomocniczy zwierza część uzwojenia napięciowego obniżając wartość prądu zwrotnego, na który przekaznik reaguje. Zasilanie cewki napięciowej jest z przewodu **M 10 - M 41**. Cewka prądowa jest zasilana z przew. **M 10 - M 11**. Styk pomocniczy łączy napięcie z przewodu **M 41 - M 42** i dalej na cewkę stycznika prądu zwrotnego przew. ZN oraz bocznikuje część uzwojenia napięciowego cewki.

### WYŁĄCZNIK SAMOCZYNNY SPREZARKI PANTOGRAFÓW

Jest na przewodzie **B 10 - B 18** w obwodzie sterowania stycznikiem sprezarką **148** jak również w obwodzie zasilania silnika sprezarką.

### LAMPKA SYGNALIZACJI POŁOŻENIA WAŁU KULAKOWEGO ORAZ DWA PRZYCISKI DO SPROWADZENIA WAŁU DO POZYCJI WYJSCIA

Lampka sygnalizuje połączenie wału kulakowego świeci się w pozycji **2 - 18** wału kulakowego, jest zasilana z przewodu, G **45** lampka przew. ZN Przycisk impulsowy służy do sprowadzenia wału

kulakowego do pozycji wyjściowej w ramach pojedynczej jednostki z uwagi, że przewód **S 1** dostaje zasilanie ze styków **WK 8** nastawnika kierunkowego zwarte są tylko na pozycji „0” **NK**. Obwód zasilania **WK 1, WK 2** jest następujący: przewód **S 1**, przycisk impulsowy, przewód **G 52** lub **G 53**, cewki **WK I** lub **WK II** przew. **ZN**.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY OGRZANIA KABIN**

Posiada położenie „1” ogrzewanie przez termostat, położenie „2” bezpośrednie (termostat wyłączony).

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY OGRZANIA JEDNOSTKI**

Posiada położenia „0” ogrzewanie wyłączone, położenie **1/3** włączone grzejniki w ilości **1/3**, położenie **2/3** włączone grzejniki w ilości **2/3**, położenie **1/3** i **2/3** wszystkie grzejniki włączone.

### **AMPEROMIERZ BATERII**

Jest na przewodzie **PM 10 - PM 11** boczny amperomierza.

### **WOLTOMIERZ BATERII**

Jest na przewodzie **B 10**, wyłącznik samoczynny przew. **B 14** woltomierz przewodu **ZN**.

### **WYLACZNIK SAMOCZYNNY WZBUDZENIA PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ**

Jest na przewodzie **M 10A** w obwodzie regulator napięcia - uzwojenie wzbudzenia silnika i prądnic.

### **BEZPIECZNIK SAMOCZYNNY WZBUDZENIA PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ**

Jest na przewodzie **147 - 148** w obwodzie wzbudzenia silnika i prądnic oświetleniowej.

### **WYLACZNIK NOZOWY BATERII**

Jeden nóż jest na przewodzie **B 3 - B 10**, drugi nóż jest na przewodzie **B 10**, do ładowania baterii z obcego źródła, służy wyłącznik nożowy, który znajduje się w skrzynce z bezpiecznikami topikowymi 60 A obok baterii.

### **PRZEKAZNIK ROZRZADU PRZETWORNICY GŁÓWNEJ**

Jest to przekaznik przerzutowy, który posiada dwie cewki: jedna złączająca zasilana z przew. **22 - ZN** oraz druga wyłączająca zasilana z przewodu **23 - ZN** przez łącznik dzwignikowy z pulpitu. Przekaznik posiada jeden styk czynny, którym zasilą lub przerywają zasilanie cewki stycznika przetwornicy (**12**) złączającego przetwornicę główną do pracy z przewodu **B 16 - M 50**

### **PRZEKAZNIK ROZRZADU PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ**

Jest to przekaznik przerzutowy, posiada dwie cewki: złączająca na przewodzie **24 - ZN** (z przewodu **24** jest zasilana również cewka przekaznika zanikowo - napięciowego przetwornicy oświetleniowej) i wyłączająca zasilanie z przew. **25 - ZN**. Przekaznik ten posiada dwie pary styków: jeden w obwodzie zasilania cewki stycznika elektromagnetycznego silnika przetwornicy oświetleniowej na przewodzie **B 16 - I 20**, drugi na przewodzie **B 14 - I 40** na oświetlenie awaryjne jednostki (z baterii).

### **PRZYCISK BŁOKADY PRZEKAZNIKA NADMIAROWEGO PRZETWORNICY GŁÓWNEJ**

Jest na przewodzie **B 16 - M 67** (złączanie z szafy) i umożliwia zbocznikowanie części II uzwojenia przekaznika nadmiarowego przetwornicy głównej przy uruchamianiu jej z szafy **NN**. Przekaznik nadmiarowy jest nastawiony na prąd **10 A**. Przy rozruchu przetwornicy pobór prądu wynosi około **60 A** a po zbocznikowaniu części II uzwojenia przekaznika nadmiarowego prąd zadziałania przekaznika nadmiarowego wynosi około **75 A**. Po przycisnięciu przycisku blokady z przewodu **H 57** są zasilane dwie cewki, jedna blokuje przekaznik nadmiarowy przetwornicy głównej, druga na czas rozruchu dostaje zasilanie i rozwiera styk bierny na przew. **M 31A - M 31** w obwodzie sterowania sprezarki głównej.

### **WYLACZNIK SAMOCZYNNY OSWIETLENIA 2/3 i 1/3**

Jest na przewodzie **I 34 - I 33** w obwodzie świetlówki - stycznik prądu zwrotnego.

### **WYLACZNIK SAMOCZYNNY OGRZEWA NIA ZAWORÓW, EP**

Z uwagi na to, że jest stosowany zawór rozrządczy typu Oerlikon, który nie wymaga podgrzewania, w/w wyłącznik nie jest podłączony.

### **WYLACZNIK SAMOCZYNNY ROZRZADU WAGO NU SILNIKOWEGO**

Jest na przewodzie **B 10 - H 14**

### **WYLACZNIK SAMOCZYNNY ROZRZADU DRZWI AUTOMATYCZNYCH**

Jest na przewodzie **B 10 - B 12** w obwodzie przycisków sterowania centralnego drzwiami.

### **WYLACZNIK SAMOCZYNNY WYLACZNIKA SZYBKIEGO**

Jest na przewodzie **B 10 - B 15** w obwodzie zasilania cewek styczników wyłącznika szybkiego.

### **PRZEKAZNIK ZANIKOWO NAPIECIOWY PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ**

Posiada dwie cewki: jedna dostaje zasilanie z przewodu **24 - ZN**, druga przez prostownik selenowy z przewodu **I 46 - I 44**. Przekaznik posiada jeden styk czynny na przew. **I 21 - I 22** na oświetlenie jarzeniowe.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ODCIECIA TERMOSTATÓW 2 - 2**

Przelacznik pakietowy służy do wyłączenia obwodu termostatów. Znajduje się na przewodach **C 54A - C 54 B - C 11** i **C 12**.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ROZRZADU PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ**

Przelacznik pakietowy służy do wyłączenia przetwornicy oświetleniowej od sterowania wielokrotnego. Znajduje się na przewodach **I 20 - I 21** oraz **I 40 - I 41**.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ROZRZADU SPREZARKI Z TABLICY 2+2**

Przelacznik pakietowy służy do wyłączenia przewodu wielokrotnego **28** na rozrząd sprężarek, na pozostałych jednostkach. Po przelaczeniu go robimy przerwę, na przewodach **M 33 - 28**, oraz łączymy przewody **B 16 - M 30**, które zasilają obwód rozrządu sprężarki i uruchamiają ją, pomimo, że łącznik dzwignikowy na pulpicie nie jest załączony.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ODCIECIA REGULACJI CIŚNIENIA**

W przypadku awarii regulatora ciśnienia sprężarki głównej przelaczamy przelacznik pakietowy wyłączający ciśnieniowy, robimy przerwę na: przewodach **M 31A - M 32** a łączymy przewody **M 30 - M 33** i sterowanie pracą sprężarki dokonujemy łącznikiem dzwignikowy na pulpicie.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ROZRZADU SPREZARKI**

Przelacznikiem tym wyłączamy całkowicie rozrząd sprężarki robiąc przerwę na przewodach **M 33 - M 34**.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY 1 - 1 ZWARCIE PWR**

Przelacznik pakietowy jest w obwodzie podawania minusa dla cewek styczników przetwornicy ogrzewania kabin, ogrzewania jednostki. Z chwila, gdy ciśnienie powietrza nie osiągnie **4,6 atm**. ciśnieniowe pantografów nie są zwarte i w celu uruchomienia przetwornicy należy przelaczyc przelacznik pakietowy łącząc przewody **M 54 - M 55**. Po uruchomieniu się i uzupełnieniu powietrza, należy bezwzględnie przestawić przelacznik pakietowy z powrotem w pozycję **1 - 1**

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ZWARCIE AWR 1 - 1**

Przelacznik pakietowy AWR jest w obwodzie zasilania styczników, **SL 1 - 2**, **SM 1 - 2**, **SR 1 - 2**. W przypadku obniżenia się ciśnienia powietrza w przewodzie głównym poniżej **5 atm**. ciśnieniowy rozwiera się robiąc przerwę na przewodach **G 32 - G 33**. Przelacznikiem pakietowym zwieramy przewody **G 32 - G 33**.



### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ZWARCIE PZN 1-1**

Przelacznik pakietowy **PZN** jest w obwodzie zasilania styczników **SL 1 - 2, SM 1 - 2, SR 1 - 2**, oraz w obwodzie podawania minusa dla cewek styczników przetwornicy głównej, ogrzewania kabin i jednostki. W przypadku nie zadziałania **PZN** przelacznikiem pakietowym zwieramy przewody **G 33 - G 34** w obwodzie **SL, SM, SR** oraz przewody **55 - 56** w obwodzie podawania minusa dla cewek styczników przetwornicy grzania kabin i jednostki.

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ROZRZADU WS CENTRALNY 2+2**

Normalne polaczenie przelacznika pakietowego **WS** centralny jest poz. **1 - 1**. W tym polozeniu cewki styczników sa zasilane z przewodu **B 15**. Po przestawieniu przelacznika pakietowego w poz. **2+2** zasilanie cewek styczników **WS 1 - WS 4** odbywa sie z przewodu **15** przez wylacznik rozrzadu "**WR**"

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY ROZRZAD U PRZETWORNICY GŁÓWNEJ**

Przelacznik pakietowy sluzzy do wylaczenia przetwornicy głównej w przypadku jej awarii. Po przelaczeniu w/w przelacznika robimy przerwe na przewodach **M 64 - M 50** w obwodzie zasilania cewki stycznika przetwornicy (**12**).

### **PRZELACZNIK PAKIETOWY SPREZARKI PANTOGRAFÓW**

Posiada, polozenia „**0**” sprezarka wylaczona, oraz „**1**” sprezarka zalaczona. W polozeniu „**0**” przelacznik pakietowy zamyka obwód sprezarki głównej laczac przewody **M 34 - M 35**. Natomiast uniemozliwia zalaczenie sprezarki pantografów robiac przerwe na przewodach **M 63 - cewka** w obwodzie cewki stycznika sprezarki pantografu. W polozeniu „**1**” przelacznika pakietowego jest podane napiecie na cewke stycznika sprezarki pantografów, natomiast w obwodzie rozrzadu sprezarki głównej zrobiona jest przerwa na przewodach **M 34 - M 35**.

### **BEZPIECZNIK TOPIKOWY PRZETWORNICY GŁÓWNEJ 125 A**

Jest na przewodach **MB 10B - M, 10** przez który plynie prad na ladowanie baterii i obvodu rozrzad u.

### **BEZPIECZNIK TOPIKOWY SILNIKA WENTYLATORA SZAFY WN 16 A**

Jest na przewodach **M 10 - M 12** w obwodzie zasilania silnika bocznikowego we ntylatora.

### **BEZPIECZNIK TOPIKOWY ROZRZADU 25 A**

Jest na przewodach **B 10 - B 11** Przewód **B 11** jest głównym przewodem zasilajacym rozrzad.

### **BEZPIECZNIK TOPIKOWY SILNIKA PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ 50 A**

Jest na przewodach **B 10 - IS** i zasila obwód silnika przetwornicy oswietleniowej z bat erii.

### **BEZPIECZNIK TOPIKOWY PRADNICY OSWIETLENIOWEJ 16 A**

Jest na przewodach **I 30 - I 31** i przez które przeplywa prad zmienny **220 V** z pradnicy oswietleniowej na woltomierz i swietlówki.

### **PRZYCISK ODBLOKU I LAMPKA SYGNALIZACJI PRZEKAZNIKA RÓZNICOWEGO**

Lampka sygnalizujaca zadzialania **PR** dostaje zasilanie z nastepujacego obvodu: przewód: **B 16**, styk pomocniczy zadzialanego **PR**, przewód **G 41**, lampka sygnalizujaca, przewód **ZN** odblok **PR** nastepuje z przewodu **B 16** przycisk impulsowy przewodu **G 42** cewka, odbloku w szafie **WN**, przewód **ZN**.

### **PRZYCISK ODBLOKU I LAMPKA SYGNALIZACJA PN GRZANIA JEDNOSTKI**

Cewka odbloku otrzymuje zasilanie z przewodu **B 16**, zwarty przycisk odbloku przewodu **L 20**, cewka odbloku w szafie **WN**, przewód **ZN**. Lampka sygnalizujaca dostaje zasilanie przez styk pomocniczy przekaznika nadmiarowego grzania jednostki przew odami **B 16 - L 20** lampka sygn. przewodu

### **PRZYCISK ODBLOKU I LAMPKA SYGNALIZACYJNA PN GRZANIA KABIN**

Cewka odbloku otrzymuje zasilanie z przewodu **B 16**, przycisk odbloku przewodu **21**, cewka odbloku ziemia. Lampka sygnalizacyjna dostaje zasilanie przez styk pomocniczy **PN** przewodami **B 16 - L 25**.

## STYCZNIK ZALACZAJACY ZWIEKSZONE OBROTY WENTYLATORA SZAFY WN

Cewka otrzymuje zasilanie z przew. przez zwarte styki agastatu. Stycznik posiada jeden styk główny, którym zalacza napiecie z przew. M 12 i M 12 B bocznikujac opór rozruchowy.

### PRZEKAZNIK ZALACZENIA OGRZEWANIA PRZEZ TERMOSTAT

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **C 32 - C 17** w obwodzie zasilania cewek styczników ogrzewania **17 i 19** ogrzewania **1/3 i 2/3**

### PRZEKAZNIK STEROWANIA OGRZEWANIEM JEDNOSTKI Z PULPITU

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **29 - ZN** przez łącznik dźwigienkowy na pulpicie "ogrzewanie zalaczone". Przekaznik posiada jeden styk czynny, którym jest podawane napiecie z przewodów **B 16 - C 15** w obwodzie zasilania cewek styczników ogrzewania jednostki **17 1/3 i 19 2/3**.

### PRZEKAZNIK BRZECZKA

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **L 22 - ZN**. Przekaznik posiada dwa styki: jeden czynny na przewodach **L 22 - L 23** na samo podtrzymanie, drugi styk bierny na przewodach **G 41 - L 23**, styk pomocniczy bierny **W 53**, brzeczek, przewód ZN.

### STYCZNIK SPREZARKI PANTOGRAFÓW

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **M 63 - ZN** posiada jeden styk główny, którym zalacza napiecie z przewodu **B 18** na silnik sprezarki.

### STYCZNIK SPREZARKI GŁÓWNEJ

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **M 35 A - ZN**. Stycznik posiada jeden styk główny na przewodach **M 10 - M 21 B**, którymi podaje napiecie przez **PN** i opór ochronny na silnik sprezarki oraz trzy styki pomocnicze jeden czynny i dwa bierne. Styk czynny jest na przew. **M 35 - M 35 B**, przez który na czas rozruchu jest blokowany przekaznik nadmiarowy. Jeden styk bierny jest na przewodach **M 34 - M 35 C** w obwodzie cewki odbloku przekaznika nadmiarowego, drugi styk bierny znajduje się na przewodzie **M 23** i na czas rozruchu eliminuje jeden opornik.

### PRZEKAZNIK NADMIAROWY SPREZARKI

Przekaznik posiada trzy cewki: pradowa, zabloku i odbloku. Przy rozruchu sprezarki prad jest duży i wówczas na ok. **6 sek.** jest zasilana cewka zabloku, wówczas prad zadziałania **PN** wynosi ok. **80 A**. Po wyłączeniu napiecia z cewki zabloku prad zadziałania **PN** to ok. **12 - 12 A** Cewka odbloku otrzymuje zasilanie przez łącznik dźwigienkowy na pulpicie przewodem **34**, styki bierne stycznika sprezarki przewodu **M 35 C**, cewka odbloku ziemia. Po zadziałaniu przekaznika nadmiarowego jego styki robia przerwe na przewodach **M 35 - M 35 A** w obwodzie zasilania stycznika sprezarki głównej.

### PRZEKAZNIK ZALACZENIA PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ (32)

Posiada dwie cewki. Jedna jest w obwodzie stycznika **31** i otrzymuje zasilanie z przewodów **I 47 - ZN**. Po zasileniu cewki przekaznik zwiera swój styk główny i pomocniczy oraz rozwiera styk bierny. Styk główny podaje napiecie z bezpiecznika silnika przetwornicy oświetleniowej przewodem **15** na oporniki rozruchowe silnika przetwornicy oświetleniowej. Styk pomocniczy czynny zalacza napiecie z przewodów **I 2 - I 23**, cewka zalaczajaca przekaznika **32** przyciaga kotwice przy napieciu **66 V** i zwiera stycznik główny zalaczajacy napiecie do silnika przetwornicy oświetleniowej. Styk pomocniczy bierny robi przerwe w obwodzie łącznika warstwowego (**54**), odciecie przetwornicy oświetleniowej rozrzadu na przewodach **I 40 - I 41**. Zostaje przerwany obwód przez w/w styk bierny oświetlenia bezpieczeństwa.

### STYCZNIK ROZRUCHU PRZETWORNICY OSWIETLENIOWEJ (31)

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodu **12**, styk pomocniczy czynny, przekaznik **31** zwarty, przewód **I 23**, cewka przewodu **ZN**. Gdy nastąpi spadek napiecia na silniku przetwornicy oświetleniowej **66 V** zostanie zamknięty stycznik zalaczenie przetwornicy oświetleniowej, który stykiem głównym poda napiecie z przewodu **I 5 - I 2** i dalej na silnik przetwornicy. W ten sposób zostana wyeliminowane opory rozruchowe. Drugi styk główny łączy przewody **I 31 - I 32**, które zasilaja obwód swietlówek z prądnicą prądu zmiennego. Styk pomocniczy łączy przewody **I 48 - I 10** na oporniki regulacji wzbudzenia prądnicą oświetleniowej.

### **STYCZNIK PRADU ZWROTNEGO**

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **M 42 - ZN**. Posiada dwa styki główne oraz dwa styki pomocnicze, jeden czynny a drugi bierny. Jeden styk główny łączy napięcie z przewodów **M 11 B - 10 A** przez bezpiecznik topikowy **125 A**, odłącznik nożowy baterii na ładowanie baterii, oraz zasila obwody rozrzadu. Drugi styk główny łączy przewody **J 34 - J 35** na oprawy świetlówek. Styk pomocniczy czynny jest na przewodach **J 42 - J 43** boczniuje część oporności opornika wzbudzenia silnika prądnic oświetleniowej. W przypadku złączenia prądnic oświetleniowej przy niepracującej prądnic głównej (zasilanie z baterii) zasilany jest obwód oświetlenia świetlówek **1/3** Styk pomocniczy bierny jest w obwodzie zasilania agastatu stycznika szafy **WN** podaje napięcie z przewodu **B 16** na agastat.

### **WEGLOWY REGULATOR NAPIĘCIA PRĄDNICY OSWIEŹENIOWEJ.**

Oddziałuje na stabilną pracę prądnic oświetleniowej przez zwiększenie lub zmniejszenie oporności na uzwojeniu wzbudzenia prądnic oświetleniowej, środkowy węgielek jest podłączony do przewodu **J 6**, prawy skrajny do przewodu **J 7** między oporami **R 1** i **R 0**. Lewy skrajny węgielek do przewodu **J 8** przez opornik **R 2** na przewód **ZN**.

### **PROSTOWNIK SELENOWY**

Zespół prostowników w układzie Graetza zasila cewkę przekaznika zanikowo - napięciowego prądu stałego (**53**), Cewka przekaznika (**53**) zasilana bezpośrednio z układu prostowników i utrzymuje zasilanie cewki obwodu stycznika elektromagnetycznego (**31**). Jest podłączony do przewodów **J 46+2** oraz **J 44-1**. Przewody prądu przemiennego **3** i **4** W prostowniku są trzy bezpieczniki topikowe **1 A**

### **WALEK ROZRZADU „OR”**

Służy do wyłączania jednej jednostki z pracy przyjeździe wielokrotnej w przypadku awarii przez obrócenie waleka o 180°. Posiada jedenastę pierścieni metalowych na waleku izolacyjnym, które łączą następujące obwody:

- Przewód **1 - L 40** jazda szeregowa
- Przewód **2 - G 55** jazda równo legła
- Przewód **3 - G 58** boczni
- Przewód **4 - G 59** boczni II
- Przewód **5 - G 43** boczni III
- Przewód **6 - G 37** jazda przód
- Przewód **7 - G 30** jazda w tył
- Przewód **0 - ZN** podaje minus dla 8 J wielokrotny
- Przewód **10 - G 38** sygnalizacja jazdy na oporach
- Przewód **11 - G 39** sygnalizacja zadziałania PN
- Przewód **15 - G 44** zasilanie wału kulakowego

### **PRZEKAZNIK WYŁACZAJĄCY WYŁACZNIK SZYBKI „B”**

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodu **13 B** i przez przycisk impulsowy "wszystkie pantografy opuszczone WS wyłączony" przewód **ZN**. Przekaznik posiada jeden styk czynny, którym jest podawane napięcie z przewodów **G 70 - G 74**.

### **PRZEKAZNIK WYŁACZAJĄCY WYŁACZNIK SZYBKI „A”**

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodu **13 A** przez przycisk impulsowy "wszystkie pantografy opuszczone WS wyłączony" przewód **ZN** oraz przez łącznik dźwigienkowy na pulpicie „pantograf przedni wyłączony” Przekaznik posiada jeden styk czynny, którym jest podawane napięcie z przewodu **G 60 - G 70**

### **AWARYJNY PRZEKAZNIK PANTOGRAFÓW „APP”**

Cewka otrzymuje zasilanie przez dźwigienkę impulsowa pantografu „A” lub „B” podniesiony przez przewód **12 A** lub **12 B** po przestawieniu przełącznika pantografów na pozycje „B” lub „A” przewodami **PP 2 - ZN**. Posiada dwa styki czynne i dwa bierne. Jeden styk czynny jest na przewodach **12 B - PPS**, który zasila cewkę pantografu „B” Drugi styk czynny jest na przewodach **12 A - PP 4** pantografu „A” Styk bierny na przewodach **PP 1 - PP 4** uniemożliwia podniesienie pantografu „A”. Drugi styk bierny na przewodach **PP 3 - PPS** uniemożliwia podniesienie pantografu „B”

### PRZEKAZNIK ZALACZAJACY WYLACZNIK SZYBKII

Cewka otrzymuje zasilanie z przewodu **S 1**, łącznik dzwignienkowy na pulpicie, przewód **14**, cewka przekaznika **PZWS**, przewód **ZN**. Przekaznik posiada dwa styki czynne, jeden styk czynny jest na przewodach **G 67 - G 69** służy do samo podtrzymania cewki, **PZWS** po zwolnieniu łącznika dzwignienkowego impulsowego. Drugi styk czynny jest na przewodach **G 67 - G 68** w obwodzie i zasilania cewki **WS 3** i **WS 4**.

### WYLACZNIK CISNIENIOWY PANTOGRAFU „B”

Jest w obwodzie zasilania stycznika przetwornicy głównej i styczników ogrzewania. Po uzyskaniu powietrza na pantografy ok. **4 - 6 atm**. Wylacznik zwiiera styki zalaczajace napiecie z przewodów **M 54 - M 55**. Wylacznik cisnieniowy pantografu „A” jest w tym samym obwodzie, pracuje analogicznie i laczy przew. **M 54 - M 55**.

### WLACZNIK CISNIENIOWY ROZRZADU „AWR”

Kontroluje cisnienie powietrza w przewodzie głównym. Po obniżeniu się ciśnienia w przewodzie głównym do **3.9 atm** robi przerwę na przewodach **G 32 - G 33** pozbawiając zasilania cewki styczników **SL, SM, SRN** (brak jazdy).

### OPÓR OCHRONNY SILNIKA SPREZARKI GŁÓWNEJ

Jest na przewodach **M 21A - MB 1**, opór ten jest o wartości **0,37 oma**.

### PRZELACZNIK PANTOGRAFÓW „A+B” „A” „B” „0”

Przelacznik pantografów służy do zalaczania do pracy lub wylaczania zadanego pantografu. Przez przestawienie przelacznika na zadany pantograf dokonujemy przelaczen elektrycznych i pneumatycznych, bo kurek trójdrożny odcinający część pneumatyczna jest mechanicznie zalaczony z dzwignia wylaczajaca część elektryczna.

### OPORY ZNAJDUJACE SIE W SZAFIE NN

Pod sufitem szafy NN w kolejności od drzwi umiejscowione są następujące opory

- A) pierwsze dwa opory są oporami rozruchowymi wentylatora szafy NN
- B) drugie dwa są oporami rozruchowymi przetwornicy oświetleniowej
- C) dalsze trzy to opory silnika przetwornicy oświetleniowej
- D) jeden rząd małych oporów (**8 szt.**) to opory regulatora napięcia przetwornicy głównej
- E) dalsze to opory wzbudzenia prądnic oświetleniowej (**8 szt.**)

### WYLACZNIK CISNIENIOWY SPREZARKI GŁÓWNEJ

Umiejscowiony jest pod pulpitem kabiny „Ra”. Steruje automatyczną pracą sprężarki po obniżeniu się ciśnienia powietrza do ok. **6 atm**. zwiiera styki laczac przewody **M 31 - M 32** w obwodzie zasilania stycznika sprężarki. Po wzroście ciśnienia powietrza do **7 atm**. rozlacza styki.

### WYLACZNIK CISNIENIOWY CYLINDRA HAMULCOWEGO

Służy do rejestracji na taśmie hamowania przy wzroście ciśnienia w cylindrze hamulcowym do **1,45 atm**. Wylacznik zwiiera styki laczac przewody **B 11 - H 3** rejestrując na taśmie hamowanie. Po obniżeniu się ciśnienia w cylindrze hamulcowym do ok. **0,75 atm**. wylacznik rozwiera swoje styki przerywając zapis.

### BEZPIECZNIK HAMOWANIA ELEKTROPNEUMA TYCZNEGO

Znajduje się w skrzynce przy zaworze rozrzedczym w ilości **2 szt.**

### PRZEKAZNIKI POMOCNICZE GRZANIA KABIN (137)

Umiejscowione są przy pierwszych drzwiach bocznych u góry z prawej strony kabin „Rd” i „Rb” Cewka otrzymuje zasilanie przez wylacznik dzwignienkowy rozrzedzu przewodem **S 5** na przewód **TS 5**, cewka przekaznika **137** ziemia. Przekaznik posiada dwa styki, jeden czynny i jeden bierny. Styk czynny jest na przewodach **C 52 - C 53** w obwodzie zasilania cewki **136** (przekaznik termostatów grzania kabin). Styk bierny jest na przewodzie **C 51 - C 54** w obwodzie zasilania przelacznika pakietowego **116** (ogrzewanie kabin bezpośrednio z pominięciem termostatów). Przekaznik pomocniczy **137** ma na celu odcięcie zasilania obwodu rozrzedzu ogrzewania kabin z przeciwległego przedziału rozrzedczego (w ramach pojedynczej jednostki). Zasilanie przekaznika pomocniczego odbywa się z przeciwległego przedziału rozrzedczego poprzez nastawnik kierunkowy zamknięty w pozycji „0” lub w jednej z pozycji

kierunkowych. Pozwala to na zalaczenie obwodu ogrzewania kabin wylacznie z przedzialu rozrzadczego, z ktorego prowadzona bedzie jazda.

### ODLACZNIK ROZRZADU "OR"

Sluzy do odlaczenia uszkodzonego obwodu rozrzadu od sterowania wielokrotnego. W przypadku pociagu zlozonego z kilku jednostek. Rozrzad wielokrotny cewek zaworow pantografow, cewek odblokowania PN, cewki przekaznika zalaczenia oraz hamulca elektropneumatycznego jest w dalszym ciagu zachowany.

### PRZEKAZNIK OTWIERANIA DRZWI (11)

Przekazniki te umiejscowione sa z obu stron nad drzwiami bocznymi wagonu „S”, w przedsionku od kabiny „Rb”, Cewki w/w przekaznikow otrzymuja zasilanie przez przycisk centralny sterowania drzwiami z przewodow **B 12 - 35**, cewka przekaznika przewod **ZN**. Po zasileniu cewki zwieraja sie, styk czynny, ktorym zostaje napiecie z przewodow **H 12 - D 22** na cewki EP drzwi. Naped pneumatyczny drzwi sklada sie z dwuch cylindrów napadowych: lewego i prawego stanowiacych jednoczesnie zawieszenie polowek drzwi zaworu elektropneumatycznego filtra powietrza i kurka odcinajacego. Kazdy cylinder napadowy ma wewnetrzny tlok roznicowy dzielacy go na dwie komory. Jedna komora jest stale zasilana sprazonym powietrzem. W skutek tego w normalnym polozeniu tlok zajmuje w polozeniu krancowym ustawiajac polowke drzwi w polozeniu zamkniecia. W tym czasie druga komora tloka jest polaczona z atmosfera przez zawor **EP**. W celu otwarcia drzwi zostaje zasilony zawor **EP**, który jednoczesnie przepuszcza sprzone powietrze przewodami do komory **6** kazdego cylindra. Dzieki temu, ze tlok jest roznicowy sila dzialajac obecnie na tlok od strony komory **6** przewyciezy nacisk sprzonego powietrza na tlok od strony komory „A” i tlok zacznie przesuwac sie w drugie krancowe polozenie, pociagajac za soba polowke drzwi. Zamkniecie drzwi powoduje przerwanie zasilania zaworu **EP** i sprzone powietrze z komory „B” obu cylindrów uchodzi do atmosfery a tlok pod naciskiem sprzonego powietrza w komorze „A” wraca do pierwotnego polozenia zamykajac drzwi.

### WYLACZNIK SYGNALU ODJAZDU

Jest on o dzialaniu impulsowym. Przez naciśniecie wylacznika **6** poprzez wlasne styki zostaje zamkniety obwod zasilania lampki sygnalu odjazdu znajdujacej sie na pulpicie. Lampka sygnalu odjazdu zasilana jest w obwodzie: **+B 12**, impulsowy wylacznik **6**, przewod **33**, **NK** zamkniety na wszystkich pozycjach jezdnych, przewod **D 15**, normalnie zwarte styki impulsowe przycisku kontrolnego **13**, przewod **D 16**, lampka **9**, ziemia, **ZN**. Rownolegle do lampki sygnalu odjazd podlaczony jest brzeczek sygnalowy **10**. Rozrzad sygnalu odjazd jest wielokrotny.

### NUMERACJA PRZEWODÓW WIELOKROTNYCH

1. Jazda szeregowa
2. Jazda równolegla
- 3.4.5. Boczniki
6. NK jazda przód
7. NK jazda tył
8. Opóźniony rozruch (regulacja przyspieszenia)
9. Ziemia dla styczników jazdy przez NJ
10. Sygnalizacja jazdy oporowej
- 11 a. Sygnalizacja zadzialania PN silników trakcyjnych
- 12 a. Pantograf „A” podniesiony
- 12 b. Pantograf „B” podniesiony
- 13 a. Pantograf przedni opuszczony
- 13 b. Pantograf tylny opuszczony
14. Zalaczenie WS
15. Sprowadzenie walu kulakowego do pozycji wyjsciowej
16. Odblokowanie przekaznikow nadmiarowych silników trakcyjnych
17. ZN obwodów NN
18. Sygnalizacja wylaczenia przetwornicy glownej
19. Luzowanie elektropneumatyczne
20. Hamowanie elektropneumatyczne

21. Rezerwa
22. Zalaczenie przetwornicy głównej
23. Wylaczenie przetwornicy głównej
24. Zalaczenie przetwornicy oświetleniowej
25. Wylaczenie przetwornicy oświetleniowej
26. Sygnalizacja WS
27. Sygnalizacja SHP (32 H)
28. Wielokrotny rozrząd sprężarki głównej
29. Ogrzewanie jednostki 2/3 (stale wylaczone)
30. Rezerwa
31. Sterowanie drzwiami strona prawa
33. Sygnal odjazdu
34. Odblok sprężarki głównej
35. Sterowanie drzwiami strona lewa

Obwody cewki zaworów nawrotnika rozrządu drzwi automatycznych oraz opuszczenie pantografów zaopatrzone sa w podwójne palce stykowe na sprzegu Scharfehberga

**UWAGA:** przewody **31** i **35** krzyzuja sie.

### PRZEWODY JEDNOSTKOWE

**D 20** Otwieranie drzwi strona prawa

**D 22** Otwieranie drzwi strona lewa

**B 12** Dolaczony do zacisku "+" baterii

**UWAGA:** przewody **D 20** i **D 22** sa skrzyzowane

Przewody jednostkowe NN sluza do polaczenia aparatów w rozrządczych i pomocniczych NN miedzy wagonami w ramach pojedynczej jednostki zlozonej z wagonu silnikowego i dwóch wagonów rozrządczych. Przewody jednostkowe rezerwowe **X 1**, **X 2**, **X 3** odprowadzane sa do wszystkich skrzynek polaczeniowych **NN**. Przewody rezerwowe **X 30**, **X 36**, **D 32**, **D 34** stanowią polaczenie rezerwowe wylaczenie miedzy skrzynkami polaczeniowymi **NN** i **WN** wagonu silnikowego i wagonów rozrządczych. Przekrój przewodów **B 11** jest **4 mm**. Główne zasilanie obwodów rozrządu **MB 1**, **ZH 24 - 19 mm**. Baterie akumulatorów i silnik sprężarki głównej **MB 2**, **ZH 24** baterie akumulatorów lub silnik sprężarki. Przekrój pozostałych przewodów jest **25 mm**.

### ZESTAWIENI I PRZEZNACZENIE PRZEWODÓW JEDNOSTKOWYCH NN

**B 11 „+”** Główne zasilanie obwodów rozrządu

**B 12 „+”** Zasilanie obwodów drzwi automatycznych

**MB 1**, **MB 2**, **M 21A**, **ZM 24** pierwsze dwa sa na plusie natomiast **M B2**, **ZM 24** na minusie baterii akumulatorów lub silnika sprężarki głównej

**C 30 „-”** zasilanie termostatów i przekaznika termostatu obwodu ogrzewania **2/3**

**C 31 „-”** rozrząd przekaznika zalaczajacego ogrzewanie przez dwa termostaty

**TZN „-”** uziemienie termostatów

**C 53 „-”** zasilanie przekaznika ogrzewania kabin przez termostaty

**C 54**, **C 54 A**, **C 54 B** bezposrednie zalaczenie ogrzewania kabin

**S 5**, **TS 5** przewody zasilania przekazników pomocniczych ogrzewania kabin

**G 34**, **H 35 „-”** szybkościomierz rejestrujący

**J 33 „+”** oświetlenie **1/3**

**J 35 „+”** oświetlenie **2/3**

**J 36 „+”** przewody obwodów swietlówek

**J 41** swiatlo bezpieczenstwa

**M 30**, **M 31**, **M 32**, rozrząd silnika sprężarki głównej

**PM 10**, **PM 11**, przewody amperomierza VS

**S 1 „+”** zasilanie awaryjne rozrządu wału kulakowego

**C 3** grzejnik elektryczny w przedziale sluzbowym i maszynisty

**C 4** grzejnik elektryczny w obwodzie ogrzewania **1/3**

**C 5** grzejnik elektryczny w obwodzie ogrzewania **2/3**

**PM 1 - 2** przewody amperomierza **WN** w obwodzie głównym

**PM 7 - 8** przewody woltomierza **WN**

Przewody jednostkowe **WN** mają na celu połączenie grzejników elektrycznych i obwodów pomiarowych **WN** w ramach pojedynczej jednostki (wagon silnikowy + dwa wagony rozrządowe). W jednostce przewidziano siedem przewodów jednostkowych **WN**

**LOKALIZACJA URZADZEN W SZAFIE WN****SZAFKA Nr 1****PRZEKAZNIK RÓZNICOWY „PR”**

Cewka pierwotna **PR** jest na przewodach **W 1 - 2**. Cewka wtórna na przewodach **G 26 - G 25** bocznik amperomierza ziemia **ZN**. Przekaznik działa na różnicę natężenia prądu między cewkami. Przekaznik posiada trzy styki. Styk czynny jest w obwodzie zasilania lampki sygnalizacyjnej zadziałania **PR**, łączy przewody **B 12 - G 41**, lampka sygn. przewód **ZN**. Styk bierny jest w obwodzie zasilania cewek styczników **WS** na przewodach **G 63 - G 64**. Cewka odbloku dostaje zasilona z przewodu **B 16**, przycisk odbloku w szafie **NN**, przewód **G 42**, cewka odbloku, przewód **ZN**. Przekaznik posiada rekojesc za pomocą, której możemy odblokować **PR** ręcznie w szafie **WN**. Drugi styk bierny po zadziałaniu **PR** robi przerwę w przewodach, **G 60 - G 74**.

**BEZPIECZNIKI TOPIKOWE**

Górny bezpiecznik **30 A** jest wspólny dla ogrzewania jednostki i kabin. Dolny bezpiecznik **20 A** jest bezpiecznikiem silnika przetwornicy głównej. W dolnej części szafy znajdują się trzy listwy zaciskowe połączeń, **NN**.

**SZAFKA Nr 2****WAŁ KULAKOWY**

Otrzymuje napęd pneumatyczny. Posiada główne styki prądowe od **SK 1 - SK 16**. Rząd górny to styki nieparzyste a rząd dolny styki parzyste. Styki od **SK 1 - SK 10** są w obwodzie oporów rozruchowych eliminując opory rozruchowe na poszczególnych pozycjach wału kulakowego zgodnie z programowaniem. Styki od **SK 11 - SK 16** są w obwodzie bocznikowania uzwojeń wzbudzenia silników trakcyjnych. Styki **SK 15** i **SK 16** są zwarte również na pozycji **1** wału kulakowego, aby rozwarcie ich było bezprądowe. Styki od **SK 20 - SK 28** są stykami pomocniczymi w obwodzie rozrzadu. Styk **SK 29** jest stykiem rezerwowym.

**SZAFKA Nr 3****STYCZNIKI SR 1, SR 2**

Styki główne **SR 1 - 2** umożliwiają jazdę na układzie równoległym. Cewki otrzymują zasilanie z przew. **G 3 6 - G 35**. Stycznik posiada dwa styki pomocnicze. Styk czynny jest w obwodzie lampki sygnalizującej jazdę oporową na przewodach **G 44 - G 75**. Styk bierny jest w obwodzie zasilania cewki styczników **SM 1 - 2** na przew. **G 34 - G 40**.

**STYCZNIKI SM 1 - 2 (mostkowe)**

Stycznik **SM 1 - 2** umożliwiają jazdę od pozycji „P” **NJ** do poz. „R”. Styki główne są na przewodach **R 5 - R 10**. Cewka styczników otrzymuje zasilanie z przewodów **G 40 - G 35**. Stycznik posiada styk pomocniczy czynny, który zaleca napięcie z przewodów **G 44 - G 75** w obwodzie lampki sygnalizującej jazdę na oporach od poz. **1 - 8** wału kulakowego. Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **G 35 - G 40**.

**STYCZNIKI MOSTKOWE SL 1 - 2**

Są na przewodach **W 2 - W 4**, stycznik posiada dwa styki pomocnicze czynne i jeden bierny. Cewka stycznika otrzymuje zasilanie z przewodów **C 34 - G 35**. Jeden styk czynny pomocniczy jest na przewodzie **G 35 - ZN**, który podaje „-” od poz. **2** wału kulakowego dla cewki styczników **SR - 2, SM - 2, SL 1 - 2**. Drugi styk pomocniczy czynny jest na przewodach **G 49 - G 48** zasilając napęd wału kulakowego (**PZ**) **1**. Styk bierny jest na przewodach **G 45 - G 49** umożliwiając sprowadzenie wału kulakowego do pozycji wyjściowej. Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **G 34 - G 35**.

**ODLACZNIK SILNIKÓW TRAKCYJNYCH**

Górna dzwignienka jest dla silników **1 - 2** Dolna dla silników **3 - 4**. Stycznik krancowy odlaczników silników trakcyjnych znajduje się na przewodach **G 56 - G 57** silnika **3 - 4** i **G 55 - G 56** silnika **1 - 2**, w których obwodzie znajduje się stycznik **SK 21**, zwierca się on na poz. **9** wału kulakowego. W przypadku odlaczenia jednej z grup silników trakcyjnych lub nie domknięcia odlacznika nie uzyskuje się jazdy równoległej.

## PRZEKAZNIKI NADMIAROWE SILNIKÓW TRAKCYJNYCH

Sa wyregulowane na nateżenie prądu **280 A**. Przy jeździe szeregowej jest włączony obwód główny. **PN** silników, **1 - 2** który zabezpiecza wszystkie cztery silniki trakcyjne jest na przewodzie **W 4 - G 1** a przy jeździe równoległej sa włączone w obwód główny dwa **PS**. Drugi **PN** jest na przewodzie **W 4 - G 12**. Przekaznik posiada dwa styki, czynny na obwodzie lampki sygnalizacji zadziałania **PN** na przewodach **G 39 - G 44**, i bierny w obwodzie zasilania cewek styczników **WS 3, WS 4** na przewodach **G 61 - G 63**. Cewka odbloku otrzymuje zasilanie przez łącznik dzwignikowy na pulpicie, **NK** na poz. „0” przewodu **S 1** zwarty styk łącznika, przewodu **16**, cewki odbloku **PN** przewodem **ZN**.

### SZAFA Nr 4 NAWROTNIK

Cewka zaworu **EP** jazdy „przód” otrzymuje zasilanie z przewodów **G 32 - ZN**. Nawrotnik ustawia się na wybrany kierunek dopiero po ustawieniu **NJ** na poz. „P”. Zwarte styki **N 1, N 3, N 5, N 7**, umożliwiają jazdę w przód. Styki **N 2, N 4, N 6, N 8**, umożliwiają jazdę „w tył.” W celu stwierdzenia w szafie **WN**, w jakiej pozycji znajduje się nawrotnik, należy zwrócić uwagę na styki nawrotnika. Na pierwszy zwarty styk zewnętrzny oraz ze w tym kierunku jest przelozony nawrotnik. Posiada on dwa styki pomocnicze w obwodzie zasilania cewek styczników **SL, SM, SR**. Jeden styk pomocniczy jest na przewodzie **G 30 - G 31** a drugi **G 31 - G 37**.

### PRZEKAZNIK ZANIKOWO - NAPIECIOWY PZN

Posiada trzy pary styków, dwa czynne i jeden bierny. Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **WS 1 - PM 5** przez bezpiecznik topikowy **5 A**, rząd oporników o łącznej oporności **80 omów**, cewkę przekaznika **PZN** ziemia. Jeden styk czynny jest na przewodach, **G 33 - G 34** w obwodzie zasilania cewki styczników **SL 1 - 2, SM 1 - 2, SR 1 - 2**. Drugi styk czynny jest na przewodach **55 - 56** w obwodzie podawania „-” dla cewki styczników przetwornicy głównej oraz dla cewek styczników grzania jednostki i kabin. Styk bierny zasila cewkę przekaznika pomocniczego, który powoduje ponowne zalaczenie **PZN** przy napięciu w sieci **2200 V**. Działanie w/w przekaznika następuje z chwila, gdy napięcie w sieci obniży się do **1800 V**, przekaznik **PZN** spowoduje przerwe w zasilaniu cewki styczników **SL, SM, SR**, styk bierny **SL** wymusza powrót wału kulakowego do pozycji wyjściowej. Drugi styk pomocniczy czynny powoduje wyłączenie przetwornicy głównej, i ogrzewania jednostki oraz kabin. Styk bierny zasila cewkę przekaznika pomocniczego, który ponownie zalaczy **PZN** przy wzroście napięcia do **2200 V**. Przekaznik pomocniczy posiada jeden styk czynny

### PRZEKAZNIK SAMOCZYNNEGO ROZRUCHU PSR

Jest zbudowany w ten sposób, że na jednym rdzeniu umieszczono dwie cewki: pradowa zasilana z przewodów **G 22 - G 23**, przez który przepływa prąd obwodu głównego. Cewka unosząca wspomaga cewkę pradową w przyciąganiu zwory magnesu. Cewka unosząca służy do każdorazowego przygotowania przekaznika do zadziałania. Zasila na ona jest napięciem **110 V** bezpośrednio z wyłącznika rozrządu z przewodów **G 44 - G 50** W okresie przechodzenia wału kulakowego z jednej pozycji na drugą, amperozwoje cewki unoszącej się dodają do amperozwoi cewki pradowej, dając w efekcie przyciągnięcie zwory, która zostaje podtrzymana przez cewkę pradową dopóki prąd w obwodzie nie zmaleje do wartości **175 A** przy której zwora pod wpływem sprężyny odpadnie. Następuje to po ustawieniu **NK** na poz. **NI** Po przestawieniu **NK** na poz. **NI** dostaje zasilanie przewodu **8** z **NK** jest zasilona cewka **PRP** z przewodu **8** (cewka regulacji przyspieszenia) wówczas obwód regulacji przyspieszenia jest następujący: Przekaznik regulacji przyspieszenia stanowi dodatkowe urządzenie umożliwiające uzyskanie zmniejszonego przyspieszenia rozruchu. Zadziałanie przekaznika regulacji przyspieszenia powoduje zamknięcie się jego styków przez obwód cewki unoszącej **PSR** i włączony zostaje dodatkowy opór **Rd**. Z chwila zamknięcia się styku **PZ 2** równoległe do galezi z oporami **Rd** włączona zostaje cewka zaworu **WKI** lub **WKII** w wyniku, czego opór wypadkowy w obwodzie cewki unoszonej zmaleje. Spowoduje to przepływ większego prądu przez cewkę unosząca. Zwiększone w ten sposób amperozwoje cewki unoszącej wspomoga amperozwoje cewki pradowej i mimo że przez te ostatnia płynie mniejszy prąd trakcyjny **135 A**, zwora zostaje przyciągnięta.

### PRZEKAZNIK POMOCNICZY PRZETWORNICY

Jest przeznaczony do bocznikowania części **II** uzwojenia przekaznika nadmiarowego na czas rozruchu przetwornicy, z uwagi na duży prąd płynący w czasie rozruchu ok. **60 A**. Przekaznik ten posiada styk czynny na przewodach **M 1 - M 2**. Cewka otrzymuje zasilanie przez łącznik dzwignikowy na pulpicie „przetwornica zalaczona” lub przez przycisk impulsowy w szafie **NN (119)**, przewodami **M 51B - M**



57, cewka przew. **ZN**. Cewka otrzymuje zasilanie z przewodów **M 57 - Ziemia**.

#### **PRZEKAZNIK POMOCNICZY NN SPREZARKI GŁÓWNEJ**

Wylacza obwód rozrządu sprezarki głównej przy uruchomieniu przetwornicy głównej. Cewka otrzymuje zasilanie przez łącznik dźwigienkowy na pulpicie „**złaczenie przetwornicy**” lub przez przycisk impulsowy w szafie **NN (I 19)** przewodami **M 51B - M 57** cewki przew. **ZN**. Przekaznik posiada styk bierny na przewodach **M 31 - M 31A** którym zalacza rozrząd sprezarki na czas rozruchu przetwornicy głównej.

#### **PRZEKAZNIK NADMIAROWY PRZETWORNICY PNP**

Jezeli przez cewke pradowa przepływa prad o natężeniu **10 - 12 A**, a przy rozruchu **75 A**. Cewka przyciągnie zwore, co spowoduje rozwarcie dwoje styków czynnych a zwarcie jednego styku biernego. Jeden styk czynny spowoduje wylaczenie **WS 3** i **WS, 4** który jest na przewodach **G 64 - G 65**. Drugi styk czynny jest na przewodach **M 52 - M 53** w obwodzie zasilania cewki stycznika przetwornicy (**12**), który spowoduje wylaczenie jej, lecz w pierwszej kolejności musi wylaczyc **WS** a dopiero później rozwiera sie stycznik przetwornicy z powodu mozliwosci przepalenia go, w przypadku u zwarz w obwodzie głównym przetwornicy moze płynac duzy prad. Styk bierny jest na przewodach **18 - ZN** w obwodzie zasilania lampki sygnalizacyjnej wylaczenia przetwornicy.

### **SZAFKA Nr 5**

#### **PRZEKAZNIK NADMIAROWY GRZANIA JEDNOSTKI (16)**

Jest na przewodach **G 7 - G 6** posiada jeden styk czynny na przewodach **M 54 - C 43 - G 42** w obwodzie zasilania cewki styczników ogrzewania. Oraz dwa styki bierny, jeden na przewodzie **B 16** lampka sygn. ziemia, sygnalizuje zadzialanie przekaznika nadmiarowego grzania jednostki. Oraz drugi styk bierny na przewodach **G 65 - G 66** w obwodzie zasilania cewki styczników **WS 3, WS 4**. Cewka odbloku otrzymuje zasilanie przez przewodu **B 16** przycisk odbloku w szafie **NN** przewód **L 20** cewka odbloku ziemia. Na czas odbloku zostaje przerwany obwód rozrządu ogrzewania. Przekaznik nadmiarowy grzania jednostki jest ustawiony na natężenie prądu **30 %**

#### **PRZEKAZNIK NADMIAROWY GRZANIA KABIN (3)**

Działa na natężenie prądu **4 A**. Jest na przewodzie **C 1 - C 2** posiada styk czynny na przewodzie **B 16 - L 25** w obwodzie zasilania cewek styczników **WS 3, WS 4**. Oraz styk czynny na przew. **B 16 - L 25** w obwodzie lampki sygn. Cewka odbloku otrzymuje zasilanie z przewodu **B 16** przycisk odbloku w szafie **NN** przewód 21, cewka odbloku ziemia. Oraz styk bierny na przewodach. **C 13 - C 14** w obwodzie zasilania cewki stycznika grzania kabin.

#### **ODLACZNIK OGRZEWANIA (115)**

Jest na przewodach **G7 A - C 1 - C 7** za pomoca tego odlacznika odlacza sie oba obwody ogrzewania jednostki i ogrzewania kabin.

#### **STYCZNIK GRZANIA KABIN**

Jest na przewodach **C 2 - C 3**. Stycznik oprócz styku głównego posiada trzy styki pomocnicze. Styk czynny jest na przewodach **C 13 - C 14** w obwodzie cewki stycznika grzania kabin (**18**). Styk bierny jest na przewodach **G 66 - G 67** w obwodzie zasilania cewek styczników **WS 3, WS 4**, czyli mozemy bez odblokowania przekaznika nadmiarowego grzania kabin zalaczyc **WS**. Styk pomocniczy czynny w obwodzie cewki stycznika (**18**) uniemozliwia wczesniejszy rozwarcie stycznika (**18**) przed wylaczeniem. Drugi styk czynny jest na przewodach **G7 2 - G 74**.

#### **STYCZNIK GRZANIA JEDNOSTKI 1/3**

Jest na przewodzie **C 6 - C 4** i posiada oprócz styku głównego trzy styki pomocnicze. Styk pomocniczy czynny (pierwszy) jest na przewodzie **C 43 - 154** w obwodzie podawania „-” dla cewek styczników grzania jednostki (**17** i **1**) Drugi styk bierny jest na przewodzie **G 65 - G 65A** w obwodzie zasilania cewek styczników **WS 3, WS 4**, czyli mozemy bez odblokowania przekaznika nadmiarowego grzania jednostki zalaczyc **WS**. Trzeci styk pomocniczy czynny laczy przewód **G 74**.

#### **STYCZNIK GRZANIA JEDNOSTKI 2/3**

Jest na przewodzie **C 6 - C 5** posiada oprócz styku głównego trzy styki pomocnicze. Jeden styk pomocniczy czynny jest na przewodzie **C 43 - 154** w obwodzie podawania „-” dla cewek styczników grzania jednostki (**17** i **18**). Drugi czynny jest na przewodzie **G 65A - G 66** w obwodzie zasilania cewek styczników, **WS 3, WS, 4** czyli mozemy bez odblokowania przekaznika nadmiarowego grzania jednostki zalaczyc **WS** Trzeci styk pomocnicze laczy przewód **G 74**.

### **STYCZNIK ZALACZENIA PRZETWORNICY (12)**

Jest na przewodzie **W 1 - M 1**, posiada oprócz styku główne cztery styki pomocnicze. Styk główny czynny jest w obwodzie zasilania własnej cewki **12** na przewodzie **M 53 - M 51**. Styk czynny pomocniczy uniemożliwia rozwarcie stycznika głównego **12** i przed zadziałaniem **WS 1 - 2** (prąd zwarcia przyjmuje na siebie **WS**) Drugi styk bierny jest na przewodzie **G 44 - 18** w obwodzie lampki sygn., która wskazuje wyłączenie przetwornicy. Trzeci styk bierny jest na przewodzie **G 64 - G 65** w obwodzie zasilania cewek styczników **WS 3 - WS 4**, czyli możemy bez odblokowania przez ekaznika nadmiarowego przetwornicy głównej zalicza **WS**. Drugi styk czynny jest na przewodzie **G 74**.

### **SZAFKA Nr 6**

W szafce **Nr 6** znajdują się opory ograniczające przetwornicy głównej. Rząd górny jest włączony w obwód przed przetwornicą do przewodów **M 4 - P 1**, a rząd dolny włączony jest w obwód za przetwornicą do przewodów **M 5 - M 6**. Również w górnej części szafy znajdują się opory harmonicznych silników trakcyjnych, przez zastosowanie, których uzyskuje się stałe wzbudzenie silników trakcyjnych W/w oporniki są podłączone do zacisków w obwodzie silników **1 - 2**, i zaciski **E 1 - E 2**. W obwodzie silników **3 - 4** do zacisków **E 3 - E 4**.

Znaki na zaciskach prądu stałego:

- A - B** Zaciski połączone ze szczotkami
- C - D** Zaciski połączone z bocznikowym uzwojeniem stojana
- E - F** Zaciski połączone z uzwojeniem szeregowym stojana
- G - H** Zacisk uzwojenia kompresującego biegunów komutacyjnych
- I - K** Uzwojenie bocznika zasilane z obce źródła

### **SZAFKA Nr 7 WS**

Znajdują się w niej w kolejności  
**WS 4**

Który oprócz styku głównego posiada dwa styki pomocnicze Jeden na przewodzie **G 61A - G 62** w obwodzie zasilania cewki styczników **WS 1, WS 2**

#### **WS 3**

Który oprócz styku głównego posiada dwa styki pomocnicze Jeden na przewodzie **G 31A - G 32** w obwodzie zasilania cewki styczników **SL, SM, SR**. Drugi styk pomocniczy czynny jest w obwodzie zasilania cewek styczników grzania **17, 18, 19** przewodami **M 56A - ZN**. Styk bierny jest na przewodzie **15 - 70 A** i działa na lampkę sygnalizacyjną wyłączenia **WS**.

#### **WS 1**

Oprócz styku głównego posiada dwa styki pomocnicze czynne oraz jeden styk bierny. Jeden styk pomocniczy czynny jest na przewodzie **G 31 - G 31A** w obwodzie zasilania cewek styczników **SL, SM, SR**. Drugi styk pomocniczy czynny jest w obwodzie zasilania cewek styczników ogrzewania **17, 18, 19** przew. **M 56 - M 56A**. Styk bierny jest na przewodzie **G 70A - 26** i działa na lampkę sygnalizacyjną **WS**

### **OPORY OGRANICZAJĄCE „RO”**

Zaczynają działać w obwodach głównych silników trakcyjnych po rozwarciu styczników **WS 3, WS 4**. Opornik ograniczający „**RO**” ma na celu złagodzenie warunków pracy styczników **WS 1 - WS 4** przy wyłączeniu zwarc.

### **BEZPIECZNIKI TOPIKOWE**

Jeden bezpiecznik **5 A** jest na przewodzie **W 1 - PM 5** w obwodzie przekaźnika zanikowo - napięciowego **PZN**. Drugi bezpiecznik **3 A** jest na przewodzie **P 3 - PM 3** w obwodzie woltomierza **WN**. W w/w szafie znajduje się również bocznik amperomierza (**600 A**) do którego podłączone są dwa amperomierze znajdujące się w przedziałach sterowniczych. Amperomierze te mierzą sumaryczny prąd obwodu głównego, przewidziano także pary dodatkowych zacisków pomiarowych, z których **ZP 1, ZP 2** znajdują się w poszczególnych galeziach grup silników trakcyjnych a **ZP 3** w galezi sumarycznej.

### **WALEK ROZRZADU „OR”**

- G 46** Pozycja NJ „S”
- G 55** Pozycja NJ „R”
- G 58** Pozycja NJ „BI”

- 1** jazd równoległa
- 2** jazd szeregową
- 3** bocznik I

<b>G 59</b> Pozycja NJ „BII”	<b>4</b> boczniak II
<b>G 43</b> Pozycja NJ „BIII”	<b>5</b> boczniak III
<b>G 37</b> Pozycja NJ „P”	<b>6</b> przód
<b>G 30</b> Pozycja NJ „P”	<b>7</b> tyl
<b>GZN</b>	<b>9 ZN</b> wielokrotny
<b>G 38</b> Pozycja wału klakowego <b>1 - 8; 10 - 14</b>	<b>10</b> jazda na oporach
<b>G 39</b> styk pomocniczy zadziałania <b>PN 1 - 4</b> , przew. <b>G44 - 39</b>	<b>11</b> zadziałanie PN sygn.
<b>G 44</b> Pozycja <b>NK „0”, „NP”, „NII”</b> w tyl, wyłącznik rozrzadu <b>WR 15</b> zasila wal kulakowy	

### POZYCJA „NK” WYLACZONY

Sa zamknięte styki **WK 3** łączące przewody **D 34 - D 8** w obwodzie centralnego sterowania drzwiami.

### POZYCJA „O”

Sa zamknięte następujące styki **WK 8** zwierające przewody **B 11 - S 2** dla zasilania obwodu odblokowania przekazników nadmiarowych załączających styczniki liniowe **WS 1 - WS 4** oraz awaryjnego sterowania walem klakowym **WR 9** zwierający przewody **B 11 - S 2** dla zasilania obwodu rozrzadu przez podwójny dźwigienkowy wyłącznik rozrzadu.

### POZYCJA „PRZÓD I”

Zamknięte sa następujące styki: **WK 1** przygotowuje obwód zasilania brzezka i lampki i sygnalizacyjnej odjazdu przewodami **33 - D 15 - WK 2** przygotowuje obwód zasilania lampki sygn. stanu zamknięcia drzwi w ramach jednego zespołu na przewodzie **B 12 - D 2 - WK 4** przygotowuje obwód zasilania rozrzadu hamulca **EP** przewodami **F 11 - H 2 - WK 6** przygotowuje obwód zasilania cewki „NAPRZÓD” nawrotnika przew. **S 7 - 6 - WK 7** przygotowuje obwód zasilania cewki regulacji przyspieszenia **PRP** w przekazniku samoczynnego rozruchu przewodami **S 7 - 8 - WK 9** przygotowuje obwód zasilania rozrzadu przez podwójny dźwigienkowy wyłącznik rozrzadu przewodami **B 11 - S 2**.

### POZYCJA „PRZÓD II”

Zamknięte sa te same styki, co w pozycji „Naprzód I” z wyjątkiem styków **WK 7**.

### POZYCJA „W TYL”

Sa zamknięte te same styki, co w pozycji „Naprzód I” z wyjątkiem styków **WK 6** natomiast zamknięte sa styki **WK 5** przygotowujące obwód zasilania cewki „w tył” zaworu **EP** nawrotnika przewodami **S 7 - 7**. Natomiast nawrotnik ustawi się na kierunek na poz. NJ „P”.

## ZADZIAŁANIE PRZEKAZNIKÓW NADMIAROWYCH SILNIKÓW

### TRAKCYJNYCH PN

Przy zadziałaniu przekazników nadmiarowych silników trakcyjnych **PN 1 - PN 4** zostają pozbawione zasilania cewki styczników **WS 3** i **WS 4**, które po otwarciu swych głównych styków włączają do obwodu głównego opór ograniczający, **BO**. Następnie przez styki pomocnicze tych styczników przerwany zostaje obwód zasilania cewek styczników **WS 1** i **WS 2**, które przerywają obwód główny. Styki pomocnicze **WS 1** i **WS 2** przerywają obwód zasilania cewki podwójnego stycznika silników **SL 1 - 2**. Styczniki **SL 1 - 2** otwierają się a ich styki pomocnicze wmuszają powrót wału kulakowego do pozycji wyjściowej. Odblokowanie przekazników nadmiarowych **PN 1 - PN 4** odbywa się po ustawieniu **NK** na pozycji „0”. Obwód główny musi być otwarty i załączony impulsowy wyłącznik odblokowania na pulpicie. Przelicznik nadmiarowy silników trakcyjnych działa przy natężeniu prądu **280 A**.

### PRZEKAZNIK RÓZNICOWY

Przekaznik różnicowy - jego zadziałanie powoduje przerwanie, przez jego własne styki pomocnicze, zasilania cewek styczników **WS 3** i **WS 4** a następnie analogicznie jak przy zadziałaniu **PN 1 - PN 4**. Przekaznik różnicowy działa, jeżeli prąd na wyjściu jest inny niż na wejściu. Na rdzeniu umieszczone są dwa uzwojenia zawierające jednakową liczbę zwojów w nawiniętych przeciwsobnie. Przepływ przez cewki prądu o tej samej wartości nie powoduje wzbudzenia przekaznika. Odblokowanie przekaznika następuje przez naciśnięcie wyłącznika impulsowego znajdującego się w szafie **NN**. Zadziałanie przekaznika różnicowego sygnalizowane jest przez zaświecenie się lampki w szafie **NN** tej jednostki, w której przekaznik zadziałał oraz brzezka. Zadziałanie przekaznika różnicowego jest sygnalizowane w przedziale rozrzedczym pośrednio. Oznaka jest zaświecenie się lampki sygnalizacyjnej wyłączenia

wyłącznika szybkiego, przy jednoczesnym nie świeceniu się lampki sygnalizacyjnej zadziałania przekazników nadmiarowych silników trakcyjnych. **WS** nie daje się wtedy załączyć.

### **PRZEKAZNIK ZANIKOWO NAPIECIOWY „PZN”**

Zadziałanie przekaznika zanikowego **PZN** powoduje przerwanie zasilania stycznika silników **S 1 - 2** a ten z kolei przez własne styki pomocnicze bierne wymusza powrót wału kulakowego do pozycji wyjściowej, na której może być ponownie załączony. Styczniki **WS 1 - WS 4** nie rozwierają się a styczniki główne **SL 1 - 2** przerywają zasilanie silników trakcyjnych. Przekaznik zanikowo napieciowy działa po obniżeniu się napięcia w sieci trakcyjnej do **1800 V** a ponowne załączenie następuje przy **2200 V**. Rozwarcie jego styków przy obniżeniu się napięcia powoduje sprężyna, która odciąga zwore, co powoduje rozwarcie styków uniemożliwiających rozrząd.

### **SPRAWDZANIE LAMPEK SYGNALIZACYJNYCH**

Lampki sygnalizacyjne można sprawdzić w przedziale rozrządczym przy położeniu **NK** na pozycji „0”, „NP”, „NK” „w tył”. Położenie wału kulakowego na pozycjach oporowych jest sygnalizowane zaświeceniem się lampki na pulpicie maszynisty.

### **ROZRUCH JEDNOSTKI**

Odbywa się samoczynnie, pierwsze osiem stopni oporowych jest przy połączeniu silników trakcyjnych szeregowo. Dziewiąty stopień umożliwia jazdę bez oporów w układzie szeregowym. Dziesiąty stopień umożliwia przejście na układ równoległy. Dalej następują cztery stopnie rozruchu oporowego na układzie szeregowo – równoległym. Na piętnastym stopniu następuje jazda ciągła przy połączeniu szeregowo – równoległym bez oporów rozruchowych. Dalsze trzy stopnie umożliwiają dalszą jazdę w układzie szeregowo – równoległym, lecz przy osłabionym wzbudzeniu silników trakcyjnych (bocznikowanie). Przy pierwszym stopniu bocznikowania osłabienie pola jest o **70,3 %** napięcie płynie przez dwa opory i cewkę indukcyjną. Przy drugim stopniu osłabienia pola o **54,3 %** napięcie płynie przez jeden opornik i cewkę indukcyjną. Przy trzecim stopniu bocznikowania napięcie płynie tylko przez cewkę indukcyjną i osłabienie pola wynosi **43,6 %**.

### **BOCZNIK HARMONICZNY**

Jest stosowany do stałego bocznikowania uzwojenia biegunów silników trakcyjnych w celu zmniejszenia ujemnego wpływu pulsacji prądu na komutacje. Bocznik harmoniczny stanowi opornik typu **T 490/1**. Elementy oporowe nawinięte są na kształtkach ceramicznych umocowanych na stalowych wspornikach z kompletem izolatorów porcelanowych i sworzni izolowanych służących do umocowania opornika na konstrukcji zespołu trakcyjnego. Równoległe do uzwojenia wzbudzenia silników trakcyjnych załączone są oporniki stałego **3 %** osłabienia pola i dlatego silniki mają wzbudzenie **97 %**.

### **OBWODY GŁÓWNE**

Silniki trakcyjne **S 1, S 2, S 3, S 4**, połączone są po dwa w szereg tworząc dwie grupy, każda z przynależną grupą oporników rozruchowych. W czasie trwania rozruchu grupy silników najpierw są połączone szeregowo a następnie równoległe. Przejście z połączenia szeregowego na równoległe obu grup silników odbywa się tzw. metoda mostkowa, za pomocą dwu przerwowego stycznika mostkowego **SM 1 - 2** oraz dwu przerwowego stycznika równoległego połączenia **SR 1 - 2**. Przy przełączeniu zostaje załączony stycznik **SR 1 - 2** i wyłączony stycznik **SM 1 - 2**. Równoległe do uzwojenia biegunów głównych każdej pary silników trakcyjnych **E1 F 1 - F 2 E 2** oraz **E 3 F 3 - F 4 E 4** są włączone stałe boczniki harmoniczne, **BO**. Boczniki te są wykonane jako oporniki dające wstępne stałe osłabienie pola wzbudzenia każdego silnika, o **3 %** więc normalnie praca silników odbywa się przy **97%** pełnego wzbudzenia. Rozruch silników zaczyna się od stopniowego przełączania i wyłączania **8** grup oporników rozruchowych **R 1 - R 2; R 2 - R 3; R 3 - R 4; R 4 - R 5; R 5 - R 6; R 6 - R 7; R 7 - R 8; R 8 - R 9; R 9 - R 10**. Przełączenie i wyłączenie poszczególnych oporów rozruchowych odbywa się przez kolejne zamykanie i otwieranie styczników **WN** wału kulakowego, są to styczniki od **SK 1 - SK 10** pozostałe styczniki **WN** wału kulakowego od **SK 11 - SK 16** służą do bocznikowania silników trakcyjnych, co umożliwia dodatkową regulację prędkości. W chwili włączenia silników trakcyjnych wszystkie oporniki rozruchowe oraz obie grupy silników trakcyjnych są połączone szeregowo w następujący sposób: Odlącznik pantografów **OG**, połączone szeregowo styczniki **WS 1 - WS 4**, cewka pierwotna przekaznika różnicowego **PR**, dwu przerywowy, stycznik silników **SL 1 - 2**, przekaznik nadmiarowy **PN 1 - 2**,

odłącznik silników trakcyjnych **OS 1 - 2**, uzwojenie wirników pierwszej grupy silników trakcyjnych **S 1, S 2**, styki nawrotnika **N 1**, uzwojenie biegunów głównych, pierwszej grupy silników trakcyjnych **E 1 - F 1, F 2 - E 2**, styki nawrotnika **N 3**, odłącznik silników trakcyjnych **OS 1 - 2**, styczniki wału kulakowego **SK 7**, oporniki rozruchowe pierwszej grupy silników, dwu przerywowy stycznik mostkowy **SM 1 - 2**, oporniki rozruchowe drugiej grupy silników trakcyjnych, stycznik wału kulakowego, **SK 8**, odłącznik silników trakcyjnych **OS 3 - 4**, uzwojenie wirników drugiej grupy silników trakcyjnych **S 3, S 4**, styki nawrotnika **N 5** uzwojenie biegunów głównych **E 3 - F 3, E 4 - E 4**, styki nawrotnika **N 7**, odłącznik silników trakcyjnych **OS 3 - 4** cewka prądowa przekaznika samoczynnego rozruchu **PSR**, zaciski pomiarowe, cewka wtórna przekaznika różnicowego **PR**, bocznik amperomierza ziemia **ZN**. Po przelaczeniu na połączenie równoległe grup silników trakcyjnych prąd za stycznikami liniowymi **WS 1 - WS 4** i za dwu przerywowym stycznikiem silników **SL 1 - 2** rozdziela się na dwie galezie. Pierwsza obejmuje przekazniki nadmiarowe **PN 1 - 2**, odłącznik silników **OS 1 - 2**, uzwojenie wirników silników trakcyjnych **S 1, S 2**, styki nawrotnika **N 1**, uzwojenie biegunów głównych pierwszej grupy silników trakcyjnych, styki nawrotnika **N 3**, odłącznika silników **OS 1 - 2**, stycznik wału kulakowego **SK 9**, oporniki rozruchowe pierwszej grupy silników, styczniki równoległego połączenia **SR 2** i cewka wtórna przekaznika różnicowego **PR**. Druga galeź obejmuje: przekaznik nadmiarowy **PN 3 - 4**, stycznik równoległego połączenia **SR 1**, oporniki rozruchowe drugiej grupy silników, stycznik wału kulakowego **SK 10**, odłącznik silników **OS 3 - 4**, uzwojenie wirników silników trakcyjnych **S 3, S 4**, cewka prądowa przekaznika **PR**. Cały rozruch odbywa się samoczynnie, ale pierwsze osiem stopni są to stopnie oporowe rozruchowe przy połączeniu szeregowym. Dziesiąty stopień umożliwia jazdę ciąglą przy połączeniu szeregowym grup silników trakcyjnych bez oporników rozruchowych. Dziesiąty stopień umożliwia przelaczenie układu grup silników trakcyjnych z szeregowego na równoległy. Dalej następują cztery stopnie oporowe rozruchowe przy równoległym połączeniu grup silników trakcyjnych. Na piętnastym stopniu jest możliwa jazda ciąglą przy równoległym połączeniu grup silników trakcyjnych bez oporów rozruchowych. Następne trzy stopnie umożliwiają trwałą jazdę na połączeniu równoległym grup silników, lecz przy osłabionym wzbudzeniu. Dwanaście stopni z spośród osiemnastu są to stopnie rozruchowe, jeden jest stopniem przejścia, pięć stopniami dla jazdy ciąglej. Styczniki rozruchowe są umieszczone na wale kulakowym, który jest napędzany sprężonym powietrzem za pośrednictwem dwóch zaworów elektropneumatycznych sterowanych przekaznikiem samoczynnego rozruchu **PSR**. Prąd natężenia tego przekaznika przy normalnym rozruchu wynosi **175 A**, a przy zmniejszonym przyspieszeniu **135 A**. W obwodzie głównym zastosowano styczniki uziemiające **SU** umieszczone po jednym w skrzyni **WN** i **WS**. Ma to na celu zapewnienie pełnego bezpieczeństwa przy otwarciu każdej ze skrzyni.

### **OBWODY STEROWANIA STYCZNIKÓW LINIOWYCH I NAWROTNIKA**

Styczniki liniowe **WS 1 - WS 4** spełniają funkcje stycznika głównego. Złączenie obwodów sterowania pantografów powoduje jednoczesne przygotowanie do pracy obwodu sterowania stycznikami liniowymi. Wykonane to zostaje za pośrednictwem styków pomocniczych zaworów **EP** pantografów, **ZP A** lub **ZP B**, które zamykają obwód zasilania zaworu **EP** napędzając styczniki liniowe **WS 3, WS 4**. Obwód ten przedstawia się następująco: przewód zasilający **B 15**, przelacznik pokretny **LW 1**, przewód **C 60**, styki zaworu **EP** pantografu **ZP A** lub **ZP B**, przewód **C 61**, normalnie zwarte styki przekaznika nadmiarowego silników trakcyjnych **PN 1 - PN 4**. Styki przekaznika **PR**, styki przekaznika nadmiarowego przetwornicy głównej **PNP**, styki przekaznika nadmiarowego obwodu grzania jednostki **PNGJ**, styki przekaznika nadmiarowego grzania kabin **PNKG**, lub zwarte styki pomocnicze bierne styczników (przy rozwartych stykach głównych). Następnie obwód zamyka się przez przewód **G 67**, styki przekaznika pomocniczego **PZWS** zamknięte po uprzednim zasileniu tego przekaznika, przewód **G 68** cewki napięciowej zaworu **EP** tych styczników **WS 3, WS 4**. Po zamknięciu się styczników **WS 3, WS 4** zostają zasilone przez ich styki pomocnicze cewki zaworów **EP** napędzających styczniki liniowe **WS 1, WS 2** i obwód ten przebiega następująco: przewód **G 61**, styki pomocnicze stycznika liniowego **WS 4, WS 3**, przewód **G 61A**, styki pomocnicze stycznika **WS 4**, przewód **G 62**, cewki zaworu **EP** styczników **WS 1, WS 2** ziemia **ZN**. Po podniesieniu pantografów, złączenie **WS** następuje po naciśnięciu wyłącznika impulsowego. Przewodem **14** i przewodem wielokrotnym **14** jest zasilana cewka przekaznika złączenia **WS PZWS**. Wylaczenie **WS** odbywa się za pomocą przycisku wyłącznika impulsowego „wszystkie pantografy opuszczone”, którego styki zasilają przewód **13 A** i **13 B**, cewki zaworów opuszczania pantografów, styki pomocnicze zaworów **EP** pantografów przerywają obwód zasilania cewki styczników **WS 1 - WS 4**. Po dotknięciu przez pantografy przewodu jeźdnego zadziała przekaznik

zanikowy wysokiego napięcia **PZN** a styki tego i przekaznika przygotowują do pracy obwód zasilania styczników silników **SL 1 - 2** w obwodzie głównym oraz obwody zasilania stycznika mostkowego **SM 1 - 2** i styczniki równoległego łączenia **SR 1 - 2** z przewodu **B 11** zasilającego **NK** w poz. „0”, „Naprzód I”, „Naprzód II”, „W tył”. Przez styki **WK 9** walu kierunkowego przewodem **S 2** styczniki rozrządu **WR** przewód **S 3** wyłącznik samoczynny przewód **S 5**, styki **SHP** oraz wal główny, z **NJ** są zasilane dalsze obwody rozrządowe obwodu głównego oraz obwody styczników silników **SL**, **SM**, **SR**. Po ustawieniu **NJ** w pozycje „P” następuje zamknięcie jego styków **WG 1** i tworzy się następujący obwód: zasilanie jak poprzednio, styki **WG 1**, przewód **S 7**, styki **WK 5** lub **WK 6 NK**. w zależności od jego położenia „przód” lub „tył”. Przewody wielokrotne **6** lub **7** odłącznik rozrządu **OR** przewód **G 30**, lub **G 31** cewka zaworu **EP** napędowego nawrotnika „Naprzód” lub „W tył”, przewód **GZN**, odłącznik rozrządu, przewód **9**, styki **WGB**, **NJ** i ziemia **ZN**. Nawrotnik przyjmuje wtedy wybraną pozycję „Naprzód” lub „W tył”, jednocześnie przez zwarte odpowiednie styki pomocnicze nawrotnika dla pozycji „Naprzód” lub „W tył” będą zasilane dalsze obwody: przewodem **G 31**, styki pomocnicze styczników **WS 1**, **WS 2**, przewód **G 32**, styki wyłącznika ciśnieniowego **AWR**, styki przekaznika **PZN** przewód **G 34**, cewka zaworu napędowego stycznika silników **SL 1 - 2**. Równoległe do przewodu **G 34** przez zamknięte w pozycji od **1 - 10** walu kulakowego, styki pomocnicze bierne stycznika równoległego, łączenie **SR 1 - 2** przewodem **G 40** jest zasilana cewka zaworu **EP**, **SM 1 - 2**. Dalszy obwód zamyka się przez stycznik **SK 26** walu kulakowego zamknięty tylko w pozycji „1”, przewód **GZN**, odłącznik rozrządu **OR**, przewód **9**, styki **WGB**, **NJ** i ziemia **ZN**., Gdy stycznik **SL 1 - 2** zamknie się wówczas ich styki pomocnicze bocznikując obwód stycznika **SK 26** a tym samym na dalszych pozycjach walu kulakowego styczniki **SL 1 - 2** oraz **SM 1 - 2** zostają załączone mając na celu uniemożliwienie powtórnego załączenia styczników silnika bez powrotu walu kulakowego do pozycji wyjściowej tj. poz. „1” Równoległe jest też włączona cewka napędowa zaworu **EP** stycznika równoległego łączenia silników **SR 1 - 2** co wykonuje się stycznikiem **SK 27** walu kulakowego zamkniętym w pozycjach **11 - 18**.

### OBWÓD STEROWANIA PANTOGRAFÓW

Obwód sterowania pantografów umożliwia wykonanie z kabiny sterowniczej następujących zmian stanu położenia pantografów

- a) podniesienie pantografu przedniego
- b) podniesienie pantografu tylnego
- c) opuszczenie pantografu przedniego
- d) opuszczenie obu pantografów

Obwód sterowania pantografów jest zasilany z przewodu **B 11** przez stycznik **WK 9**, **NK** zamknięty w pozycji „0” i na wszystkich pozycjach jezdnych, przewód **S 2**, podwójny wyłącznik rozrządu, **WR**, przewód **S 3**, wyłącznik samoczynny i przewód **S 4**. W układzie sterowania pantografów zastosowano dodatkowo specjalny przelacznik elektropneumatyczny **PP** wybiórczo odcinający umieszczony w szafie **NN** który umożliwia wybór następujących możliwości:

- pracują oba pantografy **A** i **B**
- pracuje pantograf **B**, **A** odcięty
- pracuje pantograf **A**, **B** odcięty
- oba pantografy **A** i **B** odcięte

W położeniu przelacznika **PP** pracują oba pantografy można z kabiny sterowniczej wybrać do pracy dowolny pantograf lub też oba razem. W stosunku do przedziału rozrządczego (kabina sterownicza „A”) przednim pantografem jest pantograf „A” natomiast dla kabiny **B** pantograf „B”. Sterowanie pantografami wymaga stałego skrzyżowania przewodów **12 A** i **12 B** oraz **13 A** i **13 B** między wagonem silnikowym i rozrządczym. Przy ustawieniu przelacznika **PP** w pozycje **dwa pantografy pracują**, czyli „A” i „B” obwody sterujące są następujące: pantograf przedni podniesiony (pantograf „A” z kabiny „A”) przewodem **S 4**, impulsowy wyłącznik dzwignikowy „pantograf przedni podniesiony”, przewód **12 A**, styki **12 A** i **PP 3**, przelacznik pantografów **PP** zwarty, przew. **PP 3**, zwarte styki bierne awaryjnego przekaznika pantografów **APP**, przewód **PPS**, cewka „podniesiony” zaworu pantografu „A” ziemia **ZN**. Przesłanie przelacznika pantografów **PP** w pozycje „B” odcina od sterowania pantograf „A” i umożliwia podniesienie pantografu „B” z dowolnej kabiny rozrządczej i dowolnym przelacznikiem impulsowym. Przesłanie przelacznika **PP** w pozycje „0” odcina sterowanie obu

pantografów. Opuszczenie pantografów odbywa się niezależnie od połączenia przelacznika **PP**. Do zamierzonego opuszczenia pantografów służy impulsowy wyłącznik dźwigienkowy, którym można opuścić pantograf przedni w stosunku do danego przedziału rozrządczego. Do awaryjnego opuszczania pantografów służy impulsowy przycisk sterowniczy (w każdej kabinie), którym opuszcza się jednocześnie oba pantografy przy równoczesnym otwarciu styczników liniowych. Obwód pantograf przedni opuszczony jest następujący: impulsowy wyłącznik dźwigienkowy „**pantograf przedni opuszczony**”, przewód **13 A** cewka zaworu **EP** „**opuszczony pantograf A**” ziemia **ZN**.

### OBWÓD BATERII AKUMULATORÓW

Na jednostce są akumulatory zasadowe (kadmowo - niklowe) i są przystosowane do pracy nie krótszej niż 5 godz. Jako elektrolit zastosowano wodorotlenek potasu. Napięcie znamionowe ładowania baterii **110 V**. Liczba ogniw w jednej skrzynce wynosi **8** sztuk, liczba skrzynek w baterii **9** sztuk. Pojemność znamionowa **60 Ah**. Do rozpuszczania elektrolitu powinna być stosowna woda destylowana. Ciężar właściwy elektrolitu 1,17 - 1,189 g/cm. Elektrolit w poszczególnych ogniwach powinien posiadać poziom około **20 - 25mm** ponad górną krawędź płyty. Bieguny wyjściowe powinny być oznaczone kolorem czerwonym, „+” kolorem niebieskim. „-” Przewidziana jest możliwość ładowania baterii z zewnątrz za pomocą gniazda wtykowego (**39**) i odpowiedniego przestawienia przelacznika nożowego (**40**). Akumulator zabezpieczony jest dwoma **63 A** bezpiecznikami topikowymi (**42**) służącymi do ewentualnego całkowitego wyłączenia baterii od instalacji. Do celów pomiarowych w obwodzie baterii umieszczono boczniki (**41**) **1SOA - 60 mV**, do którego podłączone są amperomierze mierzące prąd ładowania baterii. Jeden z nich znajduje się w wagonie silnikowym, pozostałe dwa znajdują się po jednym w każdym z przedziałów rozrządczych jednostki i są zasilane przez przewody jednostkowe **PM 10** i **PM 11**. Do pomiaru napięcia baterii zastosowano woltomierz **NN (98)** znajdujący się w wagonie silnikowym, ponadto w przedziale rozrządczym jest woltomierz **NN** dla pomiaru napięcia obwodów pomocniczych **NN (93)** zasilany z przewodu **B 11** przez przewód **6 A** wyłącznik samoczynny. Akumulatory ładowane są z przetwornicy głównej przez stycznik elektromagnetyczny prądu zwrotnego **28**. Przy wyłączonej przetwornicy głównej stycznik prądu zwrotnego **29** jest otwarty. Po włączeniu przetwornicy głównej przekaznik **28** jest zasilany w następujący sposób: przewód **M 10**, główna cewka prądowa przekaznika prądu zwrotnego **28**, cewka napięciowa, dodatkowy opór, ziemia **ZN**. Gdy prądnicza przetwornicy będzie dawała pełne napięcie, wówczas amperozwoje cewki napięciowej osiągną dostateczną wartość i przyciągnięty zostanie styk ruchomy zamykając obwód cewki stycznika elektromagnetycznego prądu zwrotnego **29**. Jednocześnie zostaje zwarta część zwojów cewki w celu zmniejszenia amperozwojów cewki przyciągającej. W razie pojawienia się prądu zwrotnego tj. płynącego od baterii głównej amperozwoje cewki prądowej osłabiają amperozwoje cewki przyciągającej i zwora odpada przerywając zasilanie cewki stycznika elektromagnetycznego prądu zwrotnego, **29** który otwiera się.

### OBWÓD SILNIKA SPREZARKI PANTOGRAFÓW

W jednostkach przewidziano małą sprezarkę do podnoszenia pantografów. Napędzają silnik boczny o napięciu **110 V** o mocy **1 kW** i **1000 obr./min**. Jest on zasilany z baterii przewodem **B 10** za pośrednictwem łącznika warstwowego **125** umieszczonego na tablicy **NN**. Łącznikiem **125** złącza się obwód zasilający cewkę napędową stycznika **148**. Stycznik **148** zamyka się i zasilają silnik sprezarki **122**. Jednocześnie łącznik **125** przerywa obwód sterowania sprezarką głównej uniemożliwiając jej złączenie, gdy czynna jest sprezarka pomocnicza.

### OBWÓD SILNIKA SPREZARKI GŁÓWNEJ

Napędzają silnik szeregowy na napięciu **110 V** o mocy **6,4 kW** i **1300 obr./min**. Jest on zasilany z przetwornicy głównej. Obwód zasilania przebiega następująco: „+” przetwornicy głównej, bezpiecznik topikowy **125 A**, cewka prądowa, przekaznik prądu zwrotnego **PPZ**, przewód **M 10**, zwarty stycznik głównej sprezarki, przewód **M 21B**, cewka prądowa przekaznika nadmiarowego **PN**, przew. **M 21A**, przewód **MB 1**, opór ochronny sprezarki **0,37 oma**, silnik sprezarki, przewód **MB 2** przewód **ZN 24** ziemia. Obwód złączenia sprezarki jest następujący: bezpiecznik topikowy **25 A** rozrządu, przewód **B 11**, zwarte styki **WK 9**, **NK**, przewód **S 2**, podwójny dźwigienkowy wyłącznik rozrządu, przewód **S 3**, wyłącznik samoczynny **6 A**, przewód **M 36**, dźwigienkowy wyłącznik sprezarki „**zaliczony**”, przewód **M 30**, styki łącznika warstwowego, odcięcie regulatora ciśnienia sprezarki normalnie zwarte, przewód **M 31A**, styki normalnie zwarte przekaznika pomocnicze **NN 114**, przewód **M 31** i, styki regulatora ciśnienia

sprezarki zwarte przy niskim ciśnieniu, przewód **M 32**, styki łącznika warstwowego normalnie zwarte (odcięcie regulatora ciśnienia sprezarki), przewód **32** zwarte przy niepracującej sprezarce pantografów, przewód **M 35**, zwarte styki **PN**, przewód **M 35A**, cewka stycznika elektromagnetycznego, załączenia sprezarki głównej, opór dodatkowy ziemia **ZN**. Po rozruchu silnika sprezarki styk bierny pomocniczy stycznika sprezarki wtraca w obwód zasilania cewki stycznika sprezarki drugi opornik. Po zwarcie się stycznika głównego sprezarki zwiera się jego styk pomocniczy czynny, którym jest podawane napięcie z przewodu **M 35** na przewód **M 35B** na cewkę agastatu opornika regulowanego ziemia, i dalej przez zwarty styk agastatu na cewkę zablokowania przekaznika nadmiarowego na czas rozruchu silnika sprezarki. Po **6 sek.** agastat powoduje rozwarcie styków i odłączenie od zasilania cewki blokującej. Silnik sprezarki głównej ma rozrząd wielokrotny umożliwiający sterowanie z dowolnego przedziału rozrządczego pociągu złożonego z kilku jednostek. Przewód **28** rozrządu wielokrotnego silnika sprezarki głównej jest zasilany przez łącznik warstwowy odcinający załączenie sprezarki z tablicy z przewodu **33** włączonego między łącznik warstwowy odcięcie regulatora ciśnienia, łącznik warstwowy odcięcie rozrządu sprezarki. Przy rozrządzie wielokrotnym wszystkie silniki sprezarek głównych są sterowane jednym regulatorem ciśnienia z jednostki, która prowadzi pociąg. W razie uszkodzenia regulatora ciśnienia istnieje możliwość jego odcięcia za pomocą przelącznika warstwowego odcinającego. Po odcięciu regulatora ciśnienia sprezarce należy załączać i wyłączać ręcznie wyłącznikiem dźwigienkowym kierując się wskazaniem manometru. Do lokalnego załączenia silnika sprezarki głównej z wagonu silnikowego służy przelącznik warstwowy, który jednocześnie odcina obwód rozrządu sprezarki głównej od rozrządu wielokrotnego. Wyłącznik odcinający ma na celu całkowite, odcięcie obwodu rozrządu silnika sprezarki głównej od zasilania, przy czym rozrząd wielokrotny silników sprezarki głównej jest zachowany w pozostałych jednostkach. Załączenie sprezarki z szafy **NN** za pomocą łącznika warstwowego odbywa się w obwodzie: przewód **B 10**, wyłącznik samoczynny, przewód **B 14**, łącznik warstwowy **LW 1**, **WS** centralny, przewód **B 16** łącznik warstwowy, przewód **31A** i dalej jak przy załączeniu z pulpitu kabiny. Odblokowanie przekaznika nadmiarowego odbywa się w obwodzie: przewód **M 36**, łącznik dźwigienkowy na pulpicie, przewód **34**, styki bierne zwarte, stycznika sprezarki głównej, przewód **M 35C**, cewka odblokowania ziemia. Przewodem wielokrotnym **34** są zasilane cewki odbloku na wszystkich jednostkach waha. Wydajność sprezarki głównej wynosi **780 l/min**, ciśnienie sprężania **7 at.** prędkość obrotowa **240 obr/min**., smarowanie rozbryzkowe.

### **OBWÓD SILNIKA WENTYLATORA SKRZYNI WN**

Do napędu wentylatora zastosowano silnik bocznikowy na napięcie **110 V** mocy **0.25 kW** i **300 obr/min**. Budowy zamkniętej i przeznaczony do pracy ciągłej. Ze względu na małą pojemność baterii **60 Ah** silnik wentylatora **22** jest zasilany bezpośrednio z zacisku prądnic przetwornicy głównej przez i **18 A** bezpiecznik topikowy **21**. Silnik wentylatora pracuje wówczas, gdy przetwornica główna jest załączona. Rozruch wentylatora jest płynny gdyż odbywa się równolegle wraz z rozruchem przetwornicy głównej obwód rozrządu silnika wentylatora **WN** z przewodu **M 10** przez bezpiecznik topikowy **16 A** przewodem **M 12** przez opory rozruchowe na przewód **M 12B** uzwojenia silnika ziemia. Z przewodu **12** napięcie spłynie na uzwojenie wzbudzenia silnika wentylatora **C - D** ziemia. Następuje płynny rozruch silnika. Z chwila, gdy napięcie, prądnic przetwornicy uzyska określona wartość i zamknie się stycznik prądu zwrotnego powodując swoim stykiem biernym przerwe w obwodzie zasilania agastatu a po upływie **6 sek.** agastat zewrze styki załączające napięcie na cewkę stycznika elektromagnetycznego **158** Stycznik **158** zamknie się i połączy przewodami **M 12 - M 12B** załączając bocznikowy opór rozruchowy, a silnik wentylatora uzyskuje zwiększone obroty

### **OBWODY OGRZEWANIA ELEKTRYCZNEGO**

Obwody ogrzewania elektrycznego są zasilane za wyłącznikiem głównym przez dwu biegowy odłącznik ogrzewania **115**, w następujących grupach:

- 1) Obwody ogrzewania wagonów bezpiecznik wspólny **123** cewka przekaznika nadmiarowego wspólna dla dwóch obwodów **1/3** i **2/3**
  - a) obwód **1/3** stycznika elektromagnetycznego **17** grzejniki elektryczne ziemia **ZN**
  - b) obwód **2/3** stycznika elektromagnetycznego **19** grzejniki elektryczne ziemia **ZN**
- 2). Obwód ogrzewania przedziałów rozrządczych: bezpiecznik wspólny **123**, cewka przekaznika nadmiarowego **3**, stycznik elektromagnetyczny **18**, grzejniki elektryczne, ziemia **ZN**. Ochrona obwodu ogrzewania przed skutkami zwarcia dokonana jest za pomocą przekazników nadmiarowych



oraz bezpiecznika. Obwody ogrzewania wagonów **1/3** i **2/3** są chronione jednym wspólnym przekaznikiem nadmiarowym **6** oraz bezpiecznikiem **30 A 123**. Natomiast obwód ogrzewania przedziałów rozrządnych chroniony jest oddzielnym przekaznikiem nadmiarowym **3** oraz bezpiecznikiem **123 A**. Przekaznik nadmiarowy **3** lub **6** przy zadziałaniu swoimi stykami pomocniczymi przerywa obwód zasilania cewek styczników liniowych **WS 1 - WS 4** powodując ich otwarcie. Z kolei styki pomocnicze **WS 1, WS 2** przerywają obwód cewek styczników ogrzewania **17, 18, 19** które otwierają się odłączając ogrzewanie. Styczniki liniowe można załączyć ponownie niezależnie od położenia przekaznika nadmiarowego ogrzewania. Każdorazowe zadziałanie jednego z przekazników nadmiarowych ogrzewania, **3** lub **6** jest sygnalizowane zaswieceniem lampki **110** lub **111** znajdującej się w wagonie silnikowym, zadziałanie przekaznika **6** sygnalizuje uszkodzenie w obwodzie ogrzewania wagonów i jest sygnalizowane dodatkowo przez przekaznik pomocniczy **NN 132** oraz akustycznie za pomocą brzęczyka **133**. Odblokowanie przekaznika nadmiarowego **3** lub **6** odbywa się za pomocą przycisków sterowniczych **112** lub **113** znajdujących się w wagonie silnikowym, przy czym na czas odbiorku rozwaroty zostaje obwód rozrządu ogrzewania. Po odblokowaniu przekaznika, nadmiarowego **6** obwodów ogrzewania jednostki powinno nastąpić zgaszenie lampki **111** i jednocześnie wyłączenie przekaznika pomocniczego **132** i brzęczka sygnałowego **133**. Do odłączenia obwodu ogrzewania w pojedynczym zespole służą dwa bieguny odłączniki ogrzewania **115**. Obwody ogrzewania przedziałów rozrządnych mogą być załączone tylko lokalnie w danym zespole. Załączenie obwodów ogrzewania odbywa się za pomocą wyłączników dźwigienkowych **61** i **63** znajdujących się w przedziale rozrządowym. Załączenie obwodów ogrzewania pociągu odbywa się za pomocą wyłącznika dźwigienkowego **61** przez który otrzymuje zasilanie przekaznik pomocniczy **129**. Ten przez swoje styki pomocnicze zasilą w jednej galezi przez normalnie zwarte styki przycisku odblokowania **113** i normalnie zwarte styki pomocnicze przekaznika **NN 128** łącznik warstwowy ogrzewania **131** cewki styczników elektromagnetycznych ogrzewania **17** i **19**, w drugiej galezi termostatów w pojedynczym zespole. Zasilanie cewki stycznika elektromagnetycznego **19** obwodu **2/3** ogrzewania za łącznikiem warstwowym **131** odbywa się przez styki przekaznika pomocniczego **NN** sterowanego termostatem **127**. Rozrząd obwodów ogrzewania wagonów **1/3** i **2/3** jest kontrolowany za pomocą termostatów **126** umieszczonych po jednym w każdym wagonie zespołu. Ponadto dla wyłączenia lub włączenia ogrzewania w zespole przez termostaty konieczne jest zadziałanie przynajmniej dwóch z nich (w wagonach „Ra”+„S” lub „Rb”+„S” albo w wagonach „Ra”+„Rb”). Zadziałanie termostatu **126** powoduje zaniknięcie obwodu zasilania cewki przekaznika pomocniczego **NN, 128** która swoimi stykami przerywa obwód zasilania cewek styczników **17** i **19**. Obwody ogrzewania **1/3** i **2/3** zostają wtedy wyłączone. Odciecie termostatów **126** odbywa się za pomocą łącznika warstwowego, **117** który po przekreśleniu zwiera styki przekazników pomocniczych **NN 128** i **127** jednocześnie odcinając główne zasilanie obwodów termostatów. Łącznik warstwowy **131** umożliwia wybór następujących obwodów ogrzewania

- a) obwód **1/3** i **2/3** załączone
- b) obwód **1/3** załączony (obwód **2/3** wyłączony)
- c) obwód **2/3** załączony (obwód **1/3** wyłączony)

Załączenie ogrzewania przedziału rozrządowego odbywa się za pomocą wyłącznika dźwigienkowego **63**. Cewka przekaznika termostatu ogrzewania kabin **138** jest zasilana bezpośrednio przez wyłącznik samoczynny **69**. Odciecie zarówno termostatu obwodów ogrzewania kabin **138** jak i przekaznika **NN** termostatów kabin **136** odbywa się za pomocą łącznika warstwowego **116** znajdującego się w wagonie silnikowym. Przekaznik pomocniczy **NN 137** ma na celu odciecie obwodów rozrządu ogrzewania kabin z przeciwległego przedziału rozrządowego (w pojedynczym zespole). Zasilanie przekaznika pomocniczego **NN, 137** odbywa się z przeciwległego przedziału rozrządowego przez stycznik **NK** zamknięty w pozycji „0” lub jednej pozycji kierunkowej, umożliwia to załączenie obwodu ogrzewania kabin z tego przedziału rozrządowego, z którego prowadzony będzie pociąg. W pociągu złożonym z kilku zespołów można w każdym z nich (z wyjątkiem zespołu, z którego będzie ten pociąg prowadzony) załączyć indywidualne ogrzewanie kabin. Dla wyłączenia albo załączenia obwodów ogrzewania kabin konieczne jest zadziałanie obu termostatów. W zespole zainstalowano **88** grzejników o mocy **700 W** i **8** grzejników o mocy, **1000 W** co daje łącznie moc ogrzewania **69.6 kW**.

## OBWODY STEROWANIA ZAWORÓW EP WALU KULAKOWEGO ORAZ CEWKI UNOSZACEJ PRZEKAZNIKA SAMOCZYNNEGO ROZRUCHU

### JAZDA PRZETOKOWA

Po ustawieniu **NK** na poz. „Naprzód” lub „W tył” oraz **NJ** na poz. jazda przetokowa SHP naciśnięty nastąpi ustawienie się nawrotnika na właściwe położenie, a styczniki **SL 1 - 2** i **SM 1 - 2** zalicza się. Wał kulakowy znajduje się teraz w położeniu, „1” w którym wszystkie opory rozruchowe i grupy silników są połączone szeregowo. Prąd w obwodzie głównym płynie, lecz jest ograniczony przez opory rozruchowe. Zespół trakcyjny powoli rusza.

### JAZDA PRZY SZEREGOWYM POŁĄCZENIU SILNIKÓW

**NJ** ustawiony zostaje na poz. **JAZDA SZEREGOWA** obwody zostają zaliczone jak poprzednio z tym, że dodatkowo z **NJ** jest zasilany następujący obwód: przewód **1** przewody sterowania, wielokrotnego **1**, odłącznik rozrzadu **OR**, przewód **G 46** stycznik pomocniczy **SK 20** wału kulakowego zamknięty w pozycji wału **1 - 8** i od **10 - 14**, przewód **G 47** zamknięte styki pomocnicze bierne przekaznika, **PSR**, przewód **G 48**, styki pomocnicze czynne stycznika **SL 1 - 2**, przewód **G 49**, styki **PZ 1**, przewód **GS 1**, styki **PZ 3**, przewód **G 52**, cewka zaworu **WK 1** lub **WK 2**, przewód **G 53**, ziemia **ZN**. Wał kulakowy zaczyna się obracać i powoduje zamknięcie się mechaniczne styku **PZ 2** dopiero potem otwiera się styk **PZ 1**. Teraz cewka zaworu **EP WK 1** lub **WK 2** jest zasilana w następujący sposób: wyłącznik rozrzadu, **WR** przewód **15**, odłącznik rozrzadu **BR**, przewód **G 61**, cewka unosząca, **PSR** przewód, **G 50**, styk **PSR** przewód **G 51**, styk **PZ 3**, cewka zaworu **WK 1** lub **WK 2** ziemia **ZN**. Z chwili zamknięcia styku **PZ 2** jest zasilana cewka unosząca **PSR**, która pomaga cewce prądowej w przyciąganiu styku ruchomego. Wał kulakowy dochodzi do końcowego położenia na danej pozycji tj. w naszym przypadku do pozycji **2** powoduje mechaniczne ponowne zamknięcie się styku **PZ 2** i przerzucenie styku **PZ 3** na zasilanie cewki drugiego zaworu **EP**. W tym momencie stycznik wysokiego napięcia wału kulakowego **SK 11** wyciąga część oporników rozruchowych i prąd w obwodzie główny wzrasta. Cewka główna samoczynnego rozruchu współpracuje z cewką unoszącą przyciąga kotwicę i rozwiera styki otwierając obwód zasilający zaworu **EP** wału kulakowego **WK 1** lub **WK 2** wał kulakowy zatrzymuje się. Zespół trakcyjny nabiera przyspieszenia. Obwód dla zasilania cewki drugiego zaworu **EP WK 1** lub **WK 2** jest przygotowany i wał może być ponownie uruchomiony. Z powodu wzrostu prędkości jazdy zespołu trakcyjnego prąd w obwodzie silników maleje i cewka **PSR** puszcza kotwicę a styki tego przekaznika zamykają się dając zasilanie cewki zaworu **EP WK 1** lub **WK 2** napęd wału kulakowego. Wał zaczyna się obracać i powtarza się cykl opisany poprzednio. W ten sposób wyłączone są stopniowo opory rozruchowe a wartość prądu rozruchu nie maleje nigdy poniżej wartości nastawionej na przekazniku samoczynnego rozruchu jako prądu minimalny. Na poz. **9** wał zatrzymuje się a dalsza jazda odbywa się przy połączeniu szeregowym grup silników, lecz z wyłączonymi całkowicie opornikami rozruchowymi tj. na charakterystyce naturalnej. Wał kulakowy może obracać się tylko w jednym kierunku. Każdorazowe otwarcie styczników **WS 1 - 2** powoduje ustawienie się wału w pozycję wyjściową tj. w poz. **1** jest uzależnione od styków pomocniczych stycznika **SL 1 - 2** W stanie otwartym styki bierne tego stycznika przygotowują zasilanie następującego obwodu, który będzie zasilal obwody **WK 1 - 2** napędzające wał kulakowy: przewodem **15**, odłącznik rozrzadu **OR**, przewód **G44**, styki pomocnicze wału, kulakowego **SK 25** zamknięte na pozycji od **2 - 18**, przewód **G 45**, zamknięte styki bierne **SL 1 - 2**, przewód **G 49**, styki **PZ 1**, przewód **G 51**, styk **PZ 3**, cewka zaworu **WK 1 - 2**, ziemia. Ponadto zawsze jest przygotowany obwód: przewodu **15**, odłącznik rozrzadu **OR**, cewka unosząca przekaznik samoczynnego rozruchu, **PSR**, styk **PZ 2** przewód **G 51**, cewka zaworu **WK 1** lub **WK 2**. Wał kulakowy zaczyna się obracać. Zatrzymanie jego w poz. **1** wyjściowej następuje w skutek otwarcia stycznika pomocniczego na wale kulakowym **SK 25** po osiągnięciu przez wał poz. wyjściowej. Otwarcie tego stycznika przerywa obwód zasilania cewek zaworów **WK 1 - WK 2**.

### JAZDA PRZY RÓWNOLEGLYM POŁĄCZENIU GRUP SILNIKÓW

Nastawnik jazdy ustawiony na pozycję jazda równoległa. Obwody zostają zaliczone jak poprzednio z tym, że dodatkowo jest zasilany z **NJ** następujący obwód: przewód **2**, przewody sterowania

wielokrotnego **2**, odłącznik rozrzadu **OR**, przewód **G 55**, styki pomocnicze odłączników silników **OS 1 - 2** i **OS 3 - 4** zamknięte przy pracy obu grup silników trakcyjnych, przewód **G 57**, stycznik pomocniczy wału kulakowego **SK 21** zamknięty tylko w poz. wału kulakowego **9**, przewód **G 47** i dalej jak poprzednio, ale styki przekaznika **PSR** są zwarte, gdy w obwodzie głównym płynię mały prad. Styczniki pomocnicze wału kulakowego **SK 21** zamknięte, w poz. **9** umożliwiają zasilanie cewki zaworu **WK 1** lub **WK, 2** przez co wał KULAKOWY obróci się na, poz.10, która stanowi pozycję przygotowawczą do przejścia na następną pozycję, w której uzyskamy równoległe połączenie grup silników. W poz. **10** wału kulakowego cewki **EP** napędowe wału **WK 1** lub **WK 2** zasilane są ponownie z przewodu **1** przez zwarty wał w poz. **10 – 14**, stycznik pomocniczy wału kulakowego **SK 20** i zamknięte styki przekaznika **PSR**. Wał kulakowy obraca się i osiąga poz. **11** (pierwsza poz. równoległego połączenia grupy silników). W tym momencie zamyka się i pozostaje zamknięty do poz. **18** stycznik pomocniczy **SK 27**. Wał kulakowy zasilający cewkę napędową stycznika równoległego połączenia silników **SR 1 - 2**. Obwód przebiega następująco: przewód **G 31**, stycznik **SK 27**, przewód **G 35**, cewka napędowa stycznika **SR 1 - 2**, ziemia **ZN**. Po zamknięciu stycznika **SR 1 - 2** jego styki pomocnicze biernie przerywają obwód zasilania cewki napędowej stycznika mostkowego **SM 1, - 2** który otwiera się i uzyskuje się równoległe połączenie grup silników. Oporniki rozruchowe zostały połączone szeregowo z silnikami i ograniczają prąd rozruchu. Dalsze sterowanie wałem kulakowym obejmuje automatycznie przekaznik **PSR** podobnie jak w położeniu szeregowym grup silników. Wał kulakowy sterowany przez **PSR** może dojść od poz., **15** na której zostają wylaczone wszystkie oporniki rozruchowe i od której jazda odbywa się na naturalnej charakterystyce silników. Uzależnienie przez styki pomocnicze odłączników silników **OS 1 - 2** i **OS 3 - 4** ma na celu uniemożliwienie przejścia z szeregowego połączenia na równoległe w przypadku odłączenia jednej z grup silników **S 1 – S 2** lub **S 3 – S 4**.

### **JAZDA PRZY OSŁABIENIU POLA PIERWSZEGO STOPNIA**

**NJ** jest ustawiony na poz. **Bocznik I**. Obwody zostają załączone jak poprzednio z tym, że dodatkowo z **NJ** jest zasilony obwód: przewód **3**, przewody wielokrotnego zasilania, odłącznik rozrzadu **OR**, przewód **G 58**, stycznik pomocniczy wału kulakowego **SK 22** (zamknięty tylko, w poz. **15** wału, przewód **G 47** i dalej jak poprzednio). Wał kulakowy dochodzi do poz. **16**, stycznik **SK 22** otwiera się i wtedy ustaje zasilanie cewki napędowej **WK 1** lub **WK 2**. Wał kulakowy zatrzymał się a jazda odbywa się na pierwszym stopniu osłabienia pola.

### **JAZDA PRZY OSŁABIENIU POLA DRUGIEGO STOPNIA**

**NJ** jest ustawiony na poz. **Bocznik II**. Obwody pozostają załączone jak poprzednio z tym, że dodatkowo jest zasilany z **NJ** następujący obwód: przewód **4**, przewody sterowania wielokrotnego **4** odłącznik rozrzadu **OR**, przewód **G 59**, stycznik pomocniczy wału kulakowego **SK 23** zamknięty tylko w poz. **16** wału, przewód **G 47** i dalej jak poprzednio. Wał kulakowy dochodzi do poz. **17** i jazda odbywa się na drugim stopniu osłabienia pola.

### **JAZDA PRZY OSŁABIENIU POLA TRZECIEGO STOPNIA**

**NJ** jest ustawiony na poz. **Bocznik III**. Obwody zostają załączone jak poprzednio z tym, że z **NJ** dodatkowo jest zasilany następujący obwód: przewód **5**, przewody sterowania wielokrotnego **5** odłącznik rozrzadu **OR**, przewód **43**, stycznik pomocniczy wału kulakowego **SK 24**, zamknięty tylko w poz. **17** wału, przewód **17**, i dalej jak poprzednio. Wał kulakowy dochodzi do poz. **18**, a jazda odbywa się na trzecim i ostatnim osłabieniu pola.

### **OCHRONA OBWODU GŁÓWNEGO**

Zadziałanie przekazników nadmiarowych **PN 1 - 4** silników trakcyjnych powoduje za pomocą ich styków przzerwania zasilania cewek styczników **WS 3** i **WS 4**, które otwarciem swych styków głównych włączają do obwodu głównych dodatkowy opór ograniczający. Następnie przez styki pomocnicze tych styczników zostaje przzerwany obwód zasilania cewek styczników **WS 1** i **WS 2**, które przerywają obwód główny. Styki pomocnicze styczników **WS 1** i **WS 2** przerywają obwód zasilania cewki stycznika podwójnego silników **SL 1, - 2** które stykami biernymi wymuszają po wrót wału kulakowego do poz. wyjściowej

### **ZADZIAŁANIE PRZEKAZNIKA RÓŻNICOWEGO**

Zadziałanie przekaznika różnicowego **PR** powoduje, przez jego własne styki przzerwianie zasilania cewek styczników **WS 3** i **WS 4** a następnie styczników **WS 1** i **WS 2**. W kolejności jak przy zadziałaniu

przekazników nadmiarowych silników trakcyjnych. Dalsze konsekwencje zadziałania **PK** są takie same jak opisane wyżej.

### ZADZIAŁANIE PRZEKAZNIKA ZANIKOWEGO PZN

Zadziałanie przekaznika zanikowego **ZN** powoduje przerwanie zasilania styczników silników **SL 1 - 2** a ten z kolei przez własne styki pomocnicze bierne wymusza powrót wału kulakowego do poz. wyjściowej, na której może być ponownie załączony. Styczniki liniowe **WS 1 - WS 4** pozostają załączone. Natomiast zostają przerwane obwody przetwornicy głównej oraz ogrzewania jednostki i kabin.

### OBWÓD ODBLOKU PRZEKAZNIKA NADMIAROWEGO PN 1 - 4

Odbywa się za pomocą impulsowego wyłącznika umieszczonego na pulpicie w przedziale rozrządczym. Obwód odblokowania **PN** przebiega następująco: „+”, **B 11**, styki **WK 8 NK** zamknięte tylko w poz. **8 NK** (dla odblokowania przekazników obwód główny musi być otwarty), przewód **S 1** impulsowy wyłącznika odblokowania, przewód **16**, przewód wielokrotny **16** cewki odbloku przekaznika nadmiarowego, ziemia **ZN**.

### ODBLOK PRZEKAZNIKÓW RÓZNICOWYCH PR

Następuje przez naciśnięcie wyłącznika impulsowego znajdującego się w wagonie silnikowym, przez co tworzy się następujący obwód: przewód **B 16**, wyłącznik impulsowy, przewód **G 42**, cewka odbloku przekaznika różnicowego **PR**, ziemia **ZN**. Przekaznik różnicowy działa na różnicę natężenia prądu obu cewek **25%**.

## **OBWODY SYGNALIZACYJNE.**

### ZADZIAŁANIE PRZEKAZNIKÓW NADMIAROWYCH

Jest sygnalizowane przez zaświecenie się lampki znajdującej się w przedziale rozrządczym. Lampka sygnalizacyjna jest zasilana w obwodzie: przewód **15**, odłącznik rozrządu, przewód **G 44**, zamknięte styki przekaznika nadmiarowego **PN 1 - 4**, odłącznik rozrządu, przewód **11**, lampka sygnalizacyjna, ziemia **ZN**.

### ZADZIAŁANIE PRZEKAZNIKA RÓZNICOWEGO

Jest sygnalizowane przez zaświecenie się lampki oraz zadziałanie brzeźka sygnalowego, które znajduje się w przedziale silnikowym. Zasilanie lampki sygnalizacyjnej i brzeźka odbywa się w następujący sposób: „+”, przewód **B 16**, zamknięte styki pomocnicze przekaznika różnicowego **PR** ogrzewania, przewód **G 41**, lampka sygn., ziemia **ZN**. Oraz równolegle z przewodu **G 41** styki przekaznika brzeźka, styki pomocnicze stycznika liniowego **WS 3**, ziemia **ZN**. Zadziałanie przekaznika różnicowego jest sygnalizowane w przedziale rozrządczym pośrednio przez zadziałanie przekaznika różnicowego i zaświecenie się lampki sygnalizującej wyłączenie **WS** przy jednoczesnym nie zaświeceniu lampki sygn. zadziałania przekaznika nadmiarowego silników trakcyjnych. **WS** nie daje się wtedy załączyć.

### SYGNALIZACJA JAZDY NA OPORACH ROZRUCHOWYCH

Za pomocą stycznika pomocniczego wału kulakowego **SK 28** (zamknięty w poz. **1 - 8, 10 - 14**) przygotowany zostaje obwód zasilania lampki sygn. jazda na oporach rozruchowych. Lampka sygn. jest zasilana w obwodzie: przewód **G 44**, styki pomocnicze styczników **SM 1 - 2** lub **SR 1 - 2**, przewód **G 75**, styk pomocniczy wału kulakowego **SK 28** zamknięty w pozycji **1 - 8, 10 - 14**, przewód **G 38**, odłącznik rozrządu **OR**, przewód **10**, lampka sygn. ziemia **ZN**.

### SYGNALIZACJA ZASILANIA HAMULCA EP

Istnienie napięcia w obwodzie zasilania hamulca **EP** jest sygnalizowane przez zaświecenie się lampki sygn. w przedziale rozrządczym. Lampka ta jest zasilana w obwodzie: przewód **53**, (zasilany przez podwójny wyłącznik rozrządu), wyłącznik samoczynny, przewód **H 1**, styki **NK WK 4** (zamknięte na wszystkich pozycjach jezdnych), przewód **H 2**, normalnie zwarte styki przycisku kontroli lampek **PKL** przewód **H 5**, lampka sygn. ziemia **ZN**.

### SYGNALIZACJA WYŁACZNIKA SZYBKIEGO

Wyłączenie wyłącznika głównego styczników liniowych od **WS 1 - WS 4** jest sygnalizowane przez lampkę w kabine rozrządczej, która jest zasilana w obwodzie: przewód **15**, styki pomocnicze styczników

**WS 1** i **WS 2** zamknięte przy otwartych ich stykach głównych (biernych), przewód **26**, lampka sygn. Ziemia **ZN**.

### SPRAWDZENIE SPRAWNOŚCI LAMPEK SYGNALIZUJĄCYCH

Przed uruchomieniem jednostki należy sprawdzić za pomocą impulsowych dwóch przycisków czy lampki świecą. Przed naciśnięciem przycisków sterowniczych zostaje podany bezpośrednio do lampki sygn. potencjał „+”. Lampki sygn. można sprawdzać przy położeniu **NK** w poz. „0” wszystkich pozycjach jezdnych.

### OBWÓD PRZETWORNICY GŁÓWNEJ

W skład obwodu **NN** przetwornicy głównej wchodzi silnik szeregowo - bocznikowy zasilany jest w obwodzie: bezpiecznik **WN**, stycznik elektromagnetyczny przetwornicy głównej **12**, przekaznik nadmiarowy **13**, opór ochronny **14**, transformator dla stanów nieustalonych uzwojenia silnika **15**, uzwojenie bocznikowe (obce) prądnic **16** opór ograniczający **14** i, ziemi **ZN**. Od zwarcia i przeciążenia silnik przetwornicy głównej chroniony jest przekaznikiem nadmiarowo - prądowym **13**. W razie zwarcia przekaznik nadmiarowy powoduje otwarcie styczników liniowych **WS 1** i **WS 4**. Styczniki liniowe **WS 1** i **WS 2** swymi stykami pomocniczymi przerywają obwód cewki stycznika przetwornicy, **12** który otwierając się odłącza silnik przetwornicy głównej. Po zadziałaniu przekaznika **13** można ponownie zamknąć styczniki liniowe niezależnie od stanu położenia tego przekaznika. Przy zwarciach w obwodzie może również nastąpić przepalenie bezpiecznika topikowego **WN 80.3 20 A** chroniącego silnik przetwornicy głównej. Każdorazowe otwarcie stycznika **12** jest związane ze stanem pracy przetwornicy głównej. Zadziałanie przekaznika nadmiarowego **13** jest sygnalizowane w przedziale rozrządczym przez lampkę **46** przetwornica wyłączona. W zespołach przewidziano rozrząd wielokrotny przetwornicy głównej umożliwiający jej uruchomienie z dowolnego przedziału rozrządczego pociągu złożonego z kilku jednostek. Odłączenie przetwornicy głównej od rozrządu wielokrotnego odbywa się za pomocą wyłącznika pakietowego odcinającego **47** umieszczonego w wagonie silnikowym. Obwód rozrządu przetwornicy głównej jest zasilany napięciem **110 V** baterii akumulatorów przez, **6 A** wyłącznik samoczynny i wyłącznik dźwigienkowy impulsowy **67** znajdujący się w przedziale rozrządczym. Przez naciśnięcie wyłącznika dźwigienkowego **67** otrzymuje zasilanie cewka złączająca przekaznik impulsowy **45** oraz równolegle cewka przekaznika pomocniczego **NN** zwierająca na czas rozruchu część **II** uzwojenia przekaznika nadmiarowo prądowego **13** i cewka przekaznika pomocniczego **NN 114** rozwierająca na czas rozruchu przetwornicy głównej obwód rozrządu spreżarki głównej. Stycznik elektropneumatyczny **12** zostaje zamknięty a styki pomocnicze bierne rozwierają obwód lampki sygn., **46** która gasnie. Druga para styków pomocniczych czynnych stycznika **12** bocznikuje styki przekaznika nadmiarowego, **13** aby otwarcie stycznika wyłączającego przetwornice **12** nastąpiło po zadziałaniu **WS**. Po zakończeniu rozruchu przetwornicy głównej i po zwolnieniu dźwigni enki wyłącznika impulsowego **67** przerwane zostaje zasilanie cewki złączającej przekaznik impulsowy, **45** który zostaje w położeniu zamkniętym a jednocześnie cewki przekaznika pomocniczego **NN**, które rozwierają część **II** uzwojenia przekaznika nadmiarowego **13** (pracują obie części uzwojenia **I+II**) oraz cewki przekaznika pomocniczego **NN 114**. Uruchomienie przetwornicy z wagonu silnikowego odbywa się przez ręczne ustawienie przekaznika impulsowego **45** w położenie zamknięte i naciśnięcie przycisku sterowniczego **119**. Wyłączenie przetwornicy głównej z przedziału rozrządczego odbywa się przez naciśnięcie wyłącznika impulsowego, **68** przez który otrzymuje zasilanie cewka wyłączająca przekaznik impulsowy, **45** która przesuwa zwore w położenie wyłączona przerywając obwód zasilania cewki stycznika **12**. Wraz z otwarciem styczników głównych stycznika **12** zamykają się jego styki pomocnicze bierne złączając obwód lampki sygn., **46** która zaświeci się. Równolegle z cewką wyłączającą przekaznik impulsowy **45** jest zasilana cewka odblokowania przekaznika nadmiarowo prądowego **13**. Wyłączenie przetwornicy z wagonu silnikowego można przeprowadzić przez ręczne ustawienie przekaznika impulsowego **45** w położenie zamknięte lub też przez przekreślenie wyłącznika pakietowego **47** w położenie **0 - 0**. Ziemia **ZN** obwodu cewek stycznika elektromagnetycznego przetwornicy głównej **12** jak również styczników magnetycznych ogrzewania **17**, **18**, **19** oraz przekazników termostatów kabin jest podawane przez uprzednio zwarte styki pomocnicze czynne styczników **WS 2** i **WS 1** i przekaznik zanikowe napięciowego **9** oraz przez styki jednego z dwóch wyłączników ciśnieniowych **104** włączonych do obwodu pneumatycznego pantografu. Ponadto dla obwodu cewek elektromagnetycznych **12**, **17**, **18**, **19**, ziemia jest podawane przez normalnie zwarte styki pomocnicze przekaznika nadmiarowego odpowiednio

**6.3** i **13** a następnie po zamknięciu się styczników przez ich własne styki pomocnicze Uzależnienie podawania ziemi **ZN** przez styki przekaznika nadmiarowego ma na celu uniemożliwienie zalaczenia obwodu rozrzadu przetwornicy głównej lub obwodów ogrzewania w przypadku uprzedniego zadziałania odpowiedniego przekaznika nadmiarowego. Uzależnienie podawania ziemi **ZN WN** przez styki wyłączników ciśnieniowych **104** ma na celu z jednej strony uniemożliwienie załączenia obwodów pomocniczych **WN** przy opuszczonych pantografach a z drugiej strony wcześniejsze ich wyłączenie przy opuszczonych pantografach. W celu wyeliminowania powstawania ewentualnego luku między szlugami a przewodem sieci trakcyjnej. Odciecie wyłączników ciśnieniowych **104** odbywa się bocznikiem ich styków za pomocą przelacznika warstwowego **105**. Uzależnienie podawania ziemi **ZN** przez styki pomocnicze przekaznika zanikowo – napięciowego ma na celu uniemożliwienie załączenia obwodów pomocniczych **WN** w razie braku napięcia po stronie wysokiej. Uzależnienie podawania ziemi **ZN** przez styki pomocnicze czynne **WS**. **WS 1** i **WS 2** oraz bocznikowanie styków przekaznika nadmiarowego przez styki stycznika obwodu chronionego przez dany przekaznik zapewnia w razie zadziałania przekaznika nadmiarowego otwarcie się styczników **12,18,17,19** dopiero po wyłączeniu zwarcia przez wyłącznik szybki **WS 1 - WS 2**.

### OBWODY OSWIETLENIA

Oświetlenie główne wewnątrz wagonów zespołów trakcyjnych jest zasilane prądem zmiennym o napięciu **220 V** i częstotliwości **500 Mz.**, które jest uzyskiwany ze specjalnej przetwornicy oświetleniowej. Zastosowano oświetlenie jarzeniowe świetłówkami **25 W** pracującymi w dwóch wariantach:

- a) przetwornica główna jest czynna, zamknięty stycznik prądu zwrotnego **29** wówczas świeca wszystkie świetłówki
- b) przetwornica główna jest nieczynna a silnik przetwornicy oświetleniowej zasilany jest tylko z baterii akumulatorów

Oprócz oświetlenia głównego wewnątrz wagonów przewidziano oświetlenie bezpieczeństwa w postaci żarówek na napięciu **118 V** o mocy ok. **8 W** umieszczonych w oprawach świetłówek po dwie i zasilanych w razie potrzeby z baterii akumulatorów. Przetwornica oświetleniowa jest zasilana z przetwornicy głównej przy zamkniętych stycznikach prądu zwrotnego **29** lub baterii przez **63 A** bezpiecznik topikowy. Wyłączenie lub włączenie obwodów oświetlenia jest wykonane za pomocą impulsowych wyłączników oświetlenia dźwigienkowych **65** i **66** znajdujących się w przedziale rozrządczym. Przycisnięty impulsowy wyłącznik dźwigienkowy **65** otrzymuje zasilanie przewodu **24**, cewka zalaczająca przekaznika impulsowego **45**, równolegle cewka przekaznika zanikowego, **53** która przyciąga zwore przygotowując obwód zasilania cewki stycznika elektromagnetycznego **31**. Przekaznik impulsowy **45** swoimi stykami przez łącznik warstwowy odcinający **54** i uprzednio zwarte styki przekaznika zanikowego **53** zamykają obwód cewki stycznika elektromagnetycznego **31** przetwornicy oświetleniowej. Styczniki **31** zostają zamknięte. Obwód prądu zamyka się przez **50 A** bezpiecznik topikowy **30**, zamknięte styki stycznika **31** opory rozruchowe **33** o łącznej oporności **10 omów**, uzwojenie magnesujące szeregowo i bocznikowe silnika **37** do ziemi **ZN**. Przetwornica oświetleniowa rusza wraz z załączeniem stycznika **31** zostają zamknięte jego styki oporu, które przygotowują obwód zasilania cewki stycznika **32** zawierającego opory rozruchowe silnika przetwornicy. Stycznik ten ma drugą parę styków czynnych głównych, która zalacza, obwód zasilania świetłówek z prądnicą prądu zmiennego. Cewka napędowa a zamyka stycznik rozruchowy **32** wówczas, gdy spadek napięcia na silniku przetwornicy oświetleniowej osiągnie **66 V**. Wzbudzona prądnicą **38** zasila obwód **1/3** świetłówek przez **6 A** wyłącznik samoczynny **57** oraz równolegle przez drugą parę styków głównych stycznika prądu zwrotnego **29** obwód **2/3** świetłówek, co zapewnia zasilanie tego obwodu tylko przy pracującej przetwornicy głównej. W celu wyłączenia przetwornicy oświetleniowej i oświetlenia należy nacisnąć impulsowy wyłącznik dźwigienkowy, **66** przez który otrzyma zasilanie cewka wyłączająca przekaznika impulsowego **45**. Przekaznik ten powoduje przerwanie obwodu zasilania cewki stycznika, **31** która otwiera się wyłączając silnik przetwornicy oświetleniowej. Do wyłączenia przetwornicy oświetleniowej od rozrzadu wielokrotnego służy łącznik warstwowy odcinający, **54** który jednocześnie przygotowuje do zdalnego sterowania obwód oświetlenia bezpieczeństwa w tym zespole, w który wyłączono przetwornice oświetleniowa. Przy zasilaniu silników przetwornicy oświetleniowej z baterii akumulatorów (świeci się **1/3** świetłówek) styki pomocnicze czynne stycznika prądu zwrotnego **29** włączają drugą część oporu dodatkowego **35** (**35 omów**) do obwodu uzwojenia bocznikowego silnika. Zmniejszone w ten sposób wzbudzenie wywołuje wzrost obrotów silnika a tym samym i prądnicą oświetleniowej, co w konsekwencji da utrzymanie napięcia i

częstotliwości w granicach dopuszczalnych dla obwodu świetlówek. Zmniejszenie wzbudzenia przy zasilaniu silnika przetwornicy oświetleniowej z baterii akumulatorów ma na celu poprawienie warunków pracy regulatora napięcia oraz zapewnienie wahan napięcia i częstotliwości na zaciskach prądnic w dopuszczalnych granicach gdyż napięcie baterii jest niższe od napięcia uzyskiwanego z przetwornicy oświetleniowej. Obwody oświetlenia awaryjnego są zasilane napięciem **110 V** z przetwornicy głównej lub z baterii przewodem **B 11** przez **6 A** wyłącznik samoczynny **69** znajdujący się w przedziale rozrządu.

### BOCZNIKI INDUKCYJNE

Z uwagi na dużą oporność uzwojenia wzbudzenia silników trakcyjnych zastosowano boczniki indukcyjne, które dławia prąd. Ze względu na małą oporność oporów bocznikowania (ok. 2 omów) bez bocznika indukcyjnego w minimalnym stopniu prąd płynąłby na uzwojenie wzbudzenia silnika trakcyjnego.

### IŁOSC ZBIORNIKÓW POWIETRZA NA JEDNOSTCE

- 1) Cztery zbiorniki główne o pojemności **150** litrów każdy
- 2) Trzy zbiorniki pomocnicze po **100** litrów każdy
- 3) Jeden zbiornik pantografów o pojemności **57** litrów
- 4) Dwa zbiorniki wyrównawcze po **7** litrów każdy
- 5) Dwa zbiorniki SHP
- 6) Szesć zbiorników zmieniają hamowania silników po **1** litrze

### AMPEROMIERZE

Do pomiaru wartości prądu w obwodzie głównym zastosowano dwa amperomierze **WN** po jednym w każdej kabine maszynisty załączony do wspólnego bocznika **600 A**. Mierzą one sumaryczny prąd i dlatego na połączeniu równoległym grup silników trakcyjnych prąd ten ma dwukrotnie większą wartość od uzyskiwanych na połączeniu szeregowym. Na przykład przy połączeniu szeregowym wynosi **176 A** a przy połączeniu równoległym **350 A**

### HAMULEC ELEKTRO - PNEUMATYCZNY „OERLIKONA”

Każdy wagon jednostki wyposażony jest w zawór rozrządczy typu **Est4d (REL 1)**. Zawór rozrządczy zasila na wagonie sterowniczym cylinder hamulcowy **16** na wagonie silnikowym dwa cylindry **14**. Zawór rozrządczy przy hamowaniu pneumatycznym działa jak hamulec samoczynny z możliwością stopniowego hamowania i luzowania. Przy sterowaniu elektrycznym działanie jest bezpośrednie to znaczy, że powietrze bez udziału podstawowego zaworu **Est4d** kieruje się ze zbiornika pomocniczego do cylindra hamulcowego dzięki współdziałaniu z zespołu elektropneumatycznego **ELS410** umocowanego z boku na korpusie przekładnika ciśnienia **REL 1**. Na przewodzie łączącym zawór maszynisty z przewodem głównym ustawiony jest kurek odcinający normalnie otwarty. W przypadku holowania jednostki dla zachowania czynnego hamulca pneumatycznego należy zamknąć w/w zawór a rączkę zaworu maszynisty ustawić w położeniu **VII** Na odgałęzieniu od przew. zasilającego do zaworu redukcyjnego ustawiony jest kurek odcinający (pod czołownicą wagonu). Kurek ten jest normalnie otwarty a zamyka się go w przypadku konieczności szybkiej wymiany zaworu redukcyjnego lub zaworu maszynisty bez opróżniania zbiorników i układu powietrznego. Ciśnienie w cylindrze hamulcowym na wagonie sterowniczym przy pełnym hamowaniu **EP** powinno być **2,5+01 atm**. a na wagonie silnikowym **2,9+01 atm**. Przy hamowaniu **EP** i pneumatycznym po obciążeniu **15 ton** ciśnienie w cylindrze hamulcowym powinno być takie same w wagonie rozrządczym i silnikowym i wynosić **3,9+01 atm**. Czas napełnienia przez sprężarkę układu powietrznego jednej jednostki trójczłonowej od stanu próżnego do ciśnienia **7 atm**. nie powinien przekraczać **1 min**. Podczas badania szczelności całego układu powietrznego jednostki przy zamkniętych kurkach przy sprzęgu Scharfenberga na przewodzie głównym i zasilającym czas spadku ciśnienia z **7 do 6 atm**. nie powinien być mniejszy niż **20 min**. Skok tłoków cylindrów hamulcowych przy hamowaniu wynosi średnio **100±10 mm**.

### CZAS NAPELNIANIA CYLINDRÓW HAMULCOWYCH PRZY HAMOWANIU

#### EP

Wagonu sterowniczego próżnego od **1,5 - 2,5 sek.**

Obciążonego **15 ton** do **3,5 sek.**

Wagonu silnikowego próżnego do **1 sek.**

Obciążonego **15 ton** do **3,8 sek.**

Przy luzowaniu **EP** czas spadku ciśnienia do **0,4 atm.**

Dla wagonu sterowniczego **4 sek.**

Obciążonego **15 ton** do **7 sek.**

Wagonu silnikowego próżnego do **6 sek**

Obciążonego **15 ton** do **8 sek.**

Dla hamowania pneumatycznego czasy hamowania i luzowania mogą być dłuższe o **1 sek.**

### **HAMULEC ELEKTRO - PNEUMATYCZNY**

Jeżeli przy hamowaniu plynie prąd przewodem hamującym **20** to nastąpi wzbudzenie cewki elektromagnesu **2** i otwarcie zaworu **3**. Następnie sprężone powietrze może płynąć ze zbiornika sterującego **5** przez przewód **4**, gniazdo **6** i podwójnego zaworu zwrotnego do przewodu **10** i **18** oraz przez otwarty zawór **15** do komory sterującej przekładnika ciśnienia **REL**. Następnie zostaje otwarty zawór wlotowy **11** i powietrze może ze zbiornika pomocniczego **12** przez przewód **16** i **17** wpłynąć do cylindra hamulcowego. Jeżeli dla luzowania hamulca popłynie prąd przewodem luzującym **19** to nastąpi wzbudzenie cewki elektromagnesu **18** otwarcie zaworu **19** i sprężone powietrze sterujące może wypłynąć na zewnątrz..

### **REDUKCJA NAJWYŻSZEGO CIŚNIENIA**

Najwyższe ciśnienie w cylindrze hamulcowym zmienia się w funkcji obciążenia wagonu, ponieważ obniżenie się resorowania wagonu jest przenoszone w odpowiedni sposób przez drążek **21** i na sprężynę **14** ogranicznika ciśnienia. Jeżeli działające na membranie **13** ciśnienie sterujące przewyższy siłę sprężyny **14** to zawór **15** zamyka połączenie do komory sterującej **9** przekładnika ciśnienia. Dalszy wzrost ciśnienia w komorze sterującej **9** jak również wzrost ciśnienia w cylindrze hamulcowym jest już niemożliwy

### **LUZOWANIE HAMULCA ELEKTRO - PNEUMATYCZNEGO PRZY ZANIKU NAPIĘCIA**

Jeżeli z jakiegoś powodu po hamowaniu elektropneumatycznym nastąpi zanik napięcia to hamulec elektropneumatyczny może być wyluzowany przy pomocy hamulca pneumatycznego. W tym celu zaworem rozrzedczym należy włączyć nieco wyższe ciśnienie sterujące niż odpowiednie ciśnienie hamulca elektropneumatycznego tak, że tłok **7** podwójnego zaworu zwrotnego przesunie się w lewo. Na skutek tego drążek **26** nacisnie zawór **25** spowoduje odpowietrzenie układu sterującego od strony hamulca elektro-pneumatycznego, czyli jego wyluzowanie.

### **ZAWÓR MASZYNISTY OERLIKON TYPU FVE601**

Zawór maszynisty Oerlikon typu **EVEL 6** służy do uruchomienia zarówno hamowania pneumatycznego jak i, elektropneumatycznego. Zawór ma siedem położen z tym, że położenie piąte jest podzielone na dwa położenia. Zawór maszynisty składa się z obudowy, wewnątrz której znajduje się: wałek pionowy z krzywkami, dwa zawory wlotowy i wylotowy, trzy mikro wyłączniki. Wałek pionowy wystaje z obudowy i jest zakończony rekojescią. Znajdujące się na walku krzywki współpracują z zaworami i mikro wyłącznikami. Każdy zawór ma dwa położenia otwarcia i zamknięcia przepływu sprężonego powietrza. Położenia zaworu są uzależnione kształtem krzywki w danym położeniu rekojesci. Zawory przepuszczają sprężone powietrze do przew. hamulcowego i służą do zasilania instalacji pneumatycznej hamulca w sprężone powietrze oraz do uruchomienia hamulca pneumatycznego. Również mikro wyłączniki są uruchamiane krzywką na walku pionowym i stan ich zależy od położenia rekojesci zaworu. Mikro wyłączniki sterują pracą styczników hamulca elektropneumatycznego, które z kolei uruchamiają a odpowiednio wszystkie zawory **EP** hamowania lub zawory **EP** luzowania we wszystkich zaworach rozrzedczących całego pociągu. Mikro wyłączniki są trzy.

### **POŁOŻENIE I - LUZOWANIE ELEKTRO - PNEUMATYCZNE I ZASILANIE PRZEWODU GŁÓWNEGO**

Po przestawieniu raczki zaworu maszynisty w położenie **I** krzywka na walku pionowym otwiera zawór wlotowy, który łączy przewód główny z przewodem regulatora ciśnienia **5 at.**, zawór wylotowy jest zamknięty. Krzywka na walku pionowym łączy mikro wyłączniki **I** i **II**. Mikro wyłącznik **I** służy do zasilania pozostałych dwóch mikro wyłączników. Po zwarceniu mikro wyłącznika **II** przez krzywkę zostaje



podane napięcie z przewodu **H 2** zwarte mikro wyłączniki **I** i **II**, przewód **H 21** cewka stycznika elektromagnetycznego luzowania, ziemia. Po zasileniu cewki zwiera się stycznik luzowania, który podaje napięcie z przewodu **H 2** na przewód **19** i dalej do wszystkich zaworów rozrządczych na zawory **EP (18)** luzujące, które spowodują a otwarcie zaworów **19** powietrze sterujące uchodzi do atm.

### **POŁOZENIE II JAZDA ELEKTRO - PNEUMATYCZNA**

W położeniu **II** włączony jest tylko mikro wyłącznik **I**. Zawór wlotowy jest otwarty przez walek sterujący i łączy przewód główny z regulatorem ciśnienia, co powoduje utrzymywanie ciśnienia powietrza w przewodzie głównym, zawór wylotowy jest zamknięty

### **POŁOZENIE III HAMOWANIE ELEKTRO - PNEUMATYCZNE**

Jeżeli raczka zaworu maszynisty zostanie przesunięta w położeniu **III** to zostaje zwarty **III** mikro wyłącznik i zostaje zasilona cewka stycznika hamującego **2**, zwarty stycznik hamujący zasila przewód **20** z przewodem **H 2**. Z przewodu **20** są zasilane zawory **EP** we wszystkich zaworach rozrządczych, co spowoduje otwarcie zaworu, **3** przez który powietrze ze zbiornika sterującego popłynie przez podwójny zawór zwrotny i zawór **15** do komory **9** przekładnika ciśnienia. Pod wpływem ciśnienia w komorze **9** zostaje otwarty zawór, **11** przez który powietrze ze zbiornika pomocniczego popłynie do cylindrów hamulcowych. Przewód hamowania **28** będzie pod napięciem dopóki raczka nie zostanie cofnięta w pozycję jazda. W ten sposób w zależności od czasu trwania określonego impulsu prądu można podwyższyć ciśnienie w cylindrze hamulcowym. Jeżeli raczka zaworu maszynisty zostanie cofnięta z położenia jazdy w położenie luzowania to przewód luzowania **19** będzie tak długo pod napięciem aż raczka nie zostanie cofnięta w położenie jazdy. W ten sposób ciśnienie w cylindrze hamulcowym może być obniżone w zależności od czasu trwania impulsu prądu. W położeniu trzecim zawór wlotowy jest otwarty i przewód główny jest zasilany ciśnieniem **5 atm.**, zawór wylotowy jest zamknięty. Jeżeli w razie niebezpieczeństwa raczka zaworu maszynisty zostanie przestawiona w kierunku hamowania aż do skrajnego oporu to krzywka walek sterującego otwiera całkowicie zawór wylotowy i powietrze z przewodu głównego wypływa do atmosfery czasie przestawiania raczki zaworu maszynisty w kierunku hamowania nagle zanim osiągnie ona położenie **VI** zostają wzbudzone zawory elektropneumatyczne hamujące pociąg, czyli zostanie zapoczątkowane hamowanie. Ale w chwili osiągnięcia położenia **VI** obwód elektryczny hamujący zostanie przerwany przez mikro wyłącznik **I** i nastąpi nagle hamowanie pneumatyczne. Taki układ ma na celu zabezpieczenie od nadmiernego upływu powietrza ze zbiornika sterującego gdyby raczka, zaworu maszynisty przestawiona była w położenie **VI** przez czas ponad **10 min.** W takim stanie tłoczek **7** podwójnego zaworu zwrotnego przesunięty jest w lewo i zaworek **25** zostaje otwarty za pomocą popychacza **26**. Gdyby zawór hamujący **3** był otwarty stale wówczas powietrze uchodziłoby, przewodem **4** do podwójnego zaworu zwrotnego i dalej do atmosfery przez zaworek, **25** co doprowadziłoby do opróżnienia zbiornika sterującego

### **POŁOZENIE IV JAZDA NEUMATYCZNA**

W tym położeniu zawór wlotowy jest otwarty a wylotowy zamknięty. W położeniu tym przewód główny zasilany jest powietrzem o regulowanym ciśnieniu roboczym **5 atm.** Mikro wyłącznik **I** jest zwarty.

### **POŁOZENIE V POCIECIE PNEUMATYCZNE**

Po ustawieniu raczki zaworu maszynisty w położeniu **V** popychacza zaworu wlotowego pod działaniem sprężyny wejdzie wycieciem krzywki walek sterującego i przerwane zostanie połączenie między regulatorem ciśnienia i przew. głównym. Zawór wlotowy jest zamknięty a mikro wyłącznik **I** zwarty.

### **POŁOZENIE VI HAMOWANIE NAGLE**

W tym położeniu zawór wylotowy zostaje całkowicie otwarty przez krzywke walek sterującego i następuje szybki wypływ powietrza z przew. głównego do atmosfery i nagle hamowanie. Zawór wlotowy jest zamknięty. W położeniu tym mikro wyłącznik i odcina od sieci elektrycznej oba mikro wyłączniki hamujący i luzujący.

### **POŁOZENIE VII PODWÓJNA TRAKCJA**

W położeniu tym zawory wlotowy i wylotowy są zamknięte przez krzywke walek sterującego a oba mikro wyłączniki hamujący i luzujący są odcięte od sieci elektrycznej przez mikro wyłącznik **I**.

## **POLOZENIE 5.5 HAMOWANIE PNEUMATYCZNE SLUZBOWE**

Przestawiając raczke zaworu maszynisty w skrajne polozenie piate spowodujemy mniejsze lub wieksze uniesienie popychacza zaworu wylotowego przez krzywke walka sterujacego i wywolamy odpowiedni spadek cisnienia w przew. głównym poczym rekojesc zaworu maszynisty zostaje ponownie ustawiona w polozenie odciecie. Tak mozna stopniowac hamowanie az do uzyskania hamowania pelnego. Aby spowodowac luzowanie nalezy raczke zaworu maszynisty przestawic z polozenia **V** w polozenie **VI**. Wtedy krzywka walka sterujacego podniesie zawór wlotowy, który nalezy tak dlugo utrzymac w polozeniu otwartym az cisnienie w przewodzie głównym wzrosnie do pozadanej wartosci, po czym raczke ponownie ustawic w polozenie **V**. Mikro wylacznik **I** jest zamkniety.

## **PNEUMATYCZNY ZAWÓR BLOKOWANIA SZAFY WN I WS**

Pneumatyczny zawór blokowania znajduje sie w skrzyni **WN** i **WS**. Blokada sklada sie z lanego cylindra, wewnatrz którego miesci sie tlok ze sprzyna. Wszystko to zamontowane jest na sworzniu prowadzacych i przykrecone nakretka. W górnej czesci cylinder zamkniety jest pokrywa. W pokrywie jest otwór sluzacy do doprowadzenia przewodu zasilajacego. W dolnej czesci korpusu sa otwory laczące przestrzen pod tlokiem z atmosfera. W górnej czesci korpusu jest odlew z otworem o gwincie **1/2** sluzacy do polaczenia przew. idacego od pantografu. Cztery nadlewy z otworami tworzące calosc z cylindrem sluzą do zamocowania powyższego urzadzenia do sciany skrzyni **WN** i **WS**. Powietrze ze zbiornika pantografów doplywa przew. przez otwór w pokrywie cylindra do przestrzeni cylindra nad tlokiem. Pod wpływem cisnienia powietrza tlok przesuwa sie ku dolowi wraz ze sworzniem prowadzacych, który dolnym zakonczeniem zabezpiecza drzwi przed otwarciem, przy czym tlok przesuwajac sie ku dolowi odsłania otwór, przez który zaczyna przeplywac sprezone powietrze do cylindrów pantografów podnoszac je do góry. Odryglowanie szafy **WN** i **WS** następuje przez przestawienie trójdroznego kurka blokady w szafie **WN**. Wówczas w/w kurek laczy nam z atmosfera przestrzen nad tlokami blokady a sprzyna przesterowuje tlok ku górze. Tlok przesuwajac sie do góry pod dzialaniem sprzyny przerywa polaczenie górnej przestrzeni nad tlokiem z przew. do pantografów oraz laczy przewód pantografów z otworami w dolnej czesci korpusu do atmosfery.

## **OBWÓD PNEUMATYCZNY PANTOGRAFÓW**

Ze zbiornika pantografów o pojemnosci **57** litrów sprezone powietrze przeplywa przez filtr powietrzny i zawór redukcyjny. Za zaworem redukcyjnym powietrze rozgalezia sie na dwie drogi. Jedna droga plynie przez kurek odcinajacy do manometru szafy **WN** oraz w odgalezieniu przez odwadniacz do szafy **WN** i szafy **WS** zasilajac wszystkie zawory **EP** znajdujace sie w szafie. Druga droga powietrze plynie przez kurek odcinajacy blokady po przestawieniu jej, co powoduje odpowietrzenie blokady i cylindrów pantografów. Doprowadzone powietrze do cylindrów blokady dziala na tlok sciskajac sprzyny i przesterowuje go. Przesterowany tlok powoduje zaryglowanie mechaniczne szafy **WS** nastepnie tlok odsłania otwór, którym przeplywa powietrze do cylinderka blokady szafy **WN**. W szafie **WN** powietrze oddzialyduje na tlok blokady przesterowujac go tak, ze sciska sprzyny powodujac mechaniczne zaryglowanie szafy **WN** a nastepnie tlok odsłania otwór, którym powietrze jest doprowadzone przewodem do manometru i zaworów przestawczych maszyny pantografów sterowanych zaworami elektropneumatycznymi. Zasilanie cewki **EP** „pantograf podniesiony” lub reczne przyciagniecie dzwigienki **EP** następuje otwarcie zaworku **EP**, przez który doplywa powietrze do cylinderka maszyn pantografów tlok sie, przesterowuje pociaga za soba trzon, który spowoduje przesterowanie kranu i przepuszczenie powietrza na przelacznik pantografów. Jezeli przelacznik pantografów jest ustawiony w pozycji **A+B** powietrze doplywa do cylindrów pantografów powodujac równowazenie napiecia sprzyny opuszczajacej do podnoszacej i uniesienie pantografu do góry. Opuszczenie pantografu następuje na skutek zasilenia cewki **EP** „pantograf opuszczony”. Wówczas tlok maszyny pantografu przesteruje sie w drugie skrajne polozenie a trzon tlokowy spowoduje przesterowanie kurka przerywa doplyw powietrza do przelacznika pantografów i powoduje polaczenie cylindra pantografów przez kurek, przestawczy przelacznika pantografów z atmosfera a sprzyna opuszczajac spowoduje opadniecie pantografu.

## **SPRAWDZANIE SZCZELNOSCI PRZEWODÓW I WYDAJNOS CI SPREZARKI**

1. Sprezarka powinna podniesc cisnienie w zbiornikach głównych przy odcietym zaworze maszynisty od **6 - 7** atm. w czasie do **2** min. Wylaczenie sprezarki powinno nastapic przy cisnieniu **7,0** atm. a zalaczenie przy **6,2** atm.

2. Szczelność układu zasilającego, strata powietrza nie powinna przekraczać s atm. w ciągu **30** min. przy ciśnieniu **7** atm.
3. Szczelność przewodu głównego przy ciśnieniu **5** atm., odcietym kranie maszynisty. Spadek nie powinien przekroczyć **0,2** atm. w ciągu **10** min.
4. Skok trzona cylindrów hamulcowych przy hamowaniu powinien wynosić średnio **100** mm. Sprezarka główna posiada smarowanie rozbryzowe.

## USTERKI EN57

### USZKODZENIE SILNIKÓW TRAKCYJNYCH

W razie uszkodzenia silnika trakcyjnego dozwolona jazda awaryjna jest w następujących przypadkach:

1. Jeżeli pociąg składa się z jednego zespołu trakcyjnego to należy odłączyć z obwodu trakcyjnego odłącznikiem silników **OS** grupę silników zawierającą uszkodzony silnik i prowadzić jazdę tylko w poz. „**S**” nastawnika jazdy. Po odłączeniu jednej grupy silników trakcyjnych napięcie z sieci **3000 V** dzieli się na dwa silniki trakcyjne połączone szeregowo po **1500 V** każdy. Prąd przez cewkę prądową przekaznika samoczynnego rozruchu płynie duży i zwora odpada później, dlatego wał kulakowy obraca się wolniej i później są eliminowane opory rozruchowe. Jazda bez oporowa uzyskuje się przy szybkości ok. **55 km/h**. Co jest sygnalizowane lampką kontrolną jazda na oporach
2. Jeżeli pociąg składa się z kilku jednostek to po odłączeniu jednej grupy silników odłącznikiem silników **OS** należy prowadzić jazdę na poz. **NJ „R”**. Przy ściąganiu zespołów trakcyjnego ze szlaku z uszkodzonymi silnikami trakcyjnymi należy odłączyć odłącznikiem silników **OS** silniki oraz wyjąć szczotki silników i odłączyć, obwód rozrządu na wałku rozrządu **OR** przy jeździe kilkoma zespołami.

**UWAGA:** Wał nawrotnika musi się bezwzględnie znajdować w pozycji zgodnej z kierunkiem prowadzonej jazdy.

### USZKODZENIE ROZRZĄDU OBWODU GŁÓWNEGO

W przypadku pociągu złożonego z kilku jednostek należy odłączyć uszkodzony obwód rozrządu za pomocą wałka rozrządu styków pomocniczych **OR** w pozycję wyłączony. Wówczas zostają przerwane obwody sterowania uszkodzonej jednostki a sterowanie pozostałych jednostek będzie normalne.

### USZKODZENIE WYŁACZNIKA CIŚNIENIOWEGO

W przypadku uszkodzenia wyłącznika ciśnieniowego sprezarki należy przekreślić wyłącznik warstwowy (odcięcie regulatora ciśnienia) w poz. **2 - 2**. Praca sprezarki należy sterować ręcznie za pomocą łącznika dźwignikowego na pulpicie według wskazania manometru zbiornika głównego Wyłącznik ciśnieniowy sprezarki jednostki, z której prowadzimy pociąg steruje pracą sprezarek wszystkich jednostek przyjeździe wielokrotnej.

### USZKODZENIE PRZETWORNICY GŁÓWNEJ (brak ładowania)

Jeżeli pociąg składa się z jednego zespołu trakcyjnego to dalsza jazda jest **niemożliwa** z powodu przerwy pracy sprezarki. W przypadku pociągu złożonego z kilku zespołów trakcyjnych należy odłączyć uszkodzoną przetwornicę główną od rozrządu wielokrotnego przez przekreślenie przełącznika warstwowego (rozrząd przetwornicy głównej) w poz. **0 - 0**, następnie należy podać zasilanie z drugiej jednostki (sprawnej). W tym celu należy wyłączyć część elektryczną **SHP** nastawnik kierunkowy ustawić w poz. „**0**” i załączyć na pulpicie rozrząd. Czynności te należy wykonać, (jeżeli jazda jest prowadzona z kabiny „**Rb**”) w kabinie „**Rb**” sprawnej jednostki, lecz napięcie na przewodzie **B 11** niesprawnej jednostki będzie niższe ok. **10 V**, natomiast, jeżeli załączymy rozrząd i **NK** ustawimy w poz. „**0**” oraz wyłączymy **SHP** w obu kabinach, które są połączone ze sobą tj. w kabinach „**Rb**” w obu jednostkach będzie jednakowe napięcie.

### USZKODZENIE JEDNEGO PANTOGRAFU

W tym przypadku należy odłączyć uszkodzony pantograf elektrycznie przełącznikiem pantografów (poz. „**A**” lub „**B**”) i pneumatycznie za pomocą kurka wyborczego. Jeżeli pantograf ma uszkodzoną izolację należy również otworzyć odłącznik pantografów na dachu jednostki drążkiem izolacyjnym.

### UTKNIĘCIE WALU KULAKOWEGO

W przypadku utknięcia wału kulakowego należy ręcznie **NJ** ustawić w poz. „**0**” i **NK „0**” i w szafie **NN**

przyciskami do sprowadzania walu sprowadzić go do poz. wyjściowej. Jeżeli utknięcie walu nastąpiło w drugiej lub trzeciej jednostce przy jeździe wielokrotnej to należy w tej jednostce, w której nastąpiło utknięcie walu nastawić **NK** na poz. „0” i załączyć rozrząd w celu podania napięcia na przewód **S 1**, z którego są zasilane przyciski do sprowadzenia walu i wówczas przyciskami sprowadzić wal do poz. wyjściowej. Jeżeli nie można sprowadzić walu do poz. wyjściowej za pomocą przycisków to należy zasilic z przewodu **B 11** przewód **G 52** lub **G 53** na krosie szafy **NN** wówczas wal zejdzie do poz. wyjściowej. W przypadku gdyby to nie dało efektu należy po rozryglowaniu szafy **WN** sprowadzić go za pomocą zaworów **EP** przez kolejne sterowanie ręczne prawym i lewym zaworem **EP**. W przypadku częstego zacinania się walu można sprowadzać go z przedziału rozrządowego. Należy wówczas w szafie **NN** na krosie połączyć przew. **S 4** z **G 52** i odłączyć przewód **34** od cewki odbloku sprężarki głównej. Łącznikiem dzwignikowym na pulpicie „**odblok sprężarki głównej**” sprowadzamy wal do poz. wyjściowej. Drugi sposób jest następujący: dajemy mostek z przewodów **G 52 - 14** i przewodów **G 53 - 16** w szafie **NN** następnie w przedziale rozrządowym **NK** dajemy na poz. „0” i na przemian dzwignienką **WS** i odbloku **PN** sprowadzamy wal do poz. wyjściowej.

### WAL NIE WRACA DO POZYCJI WYJŚCIOWEJ (brak jazdy)

W szafie **NN** sprawdzić położenie walu

- a) uszkodzony rozrządnik
- b) uszkodzony styk bierny **SL**

W szafie **NN** dajemy mostek z przewodu **B 11** na **S 1** i **G 53 - 16** sprowadzając wal do poz. wyjściowej za pomocą dzwignienki na pulpicie „**załączenie WS**” i „**odblok PN silników trakcyjnych**.”

### WAL KULAKOWY NIE WRACA DO POZYCJI WYJŚCIOWEJ

Uszkodzone styki pomocnicze bierne na styczniku liniowym **S 1 - 2**. Te same objawy występują przy uszkodzeniu **SK 25** i przerwie na styku **15** odłącznika rozrządu.

### WAL. KULAKOWY NIE PRZESTAWIA SIĘ LUB ZACINA W CZASIE JAZDY POD PRADEM

Uszkodzone styki pomocnicze czynne stycznika **SL 1 - 2** między przewodami **G 48 - G 49**. Te same objawy występują przy uszkodzonym **SK 20** i przerwie na styku **15** odłącznika rozrządu lub styku biernego **PSR**.

### USTERKI WALU KULAKOWEGO

Wal kulakowy przestawia się na poz. jazdy wyłączającej opory a następnie wraca do poz. wyjściowej. Należy sprawdzić styki bierne styczników **SL 1 - 2**. Rozpoznać można po tym, że będzie się zapalała i gasła lampka sygn. jazdy na oporach rozruchowych.

### BRAK JAZDY NA POZYCJI „P” NJ I WYŻEJ

Sprawdzić styki bierne stycznika **SR 1 - 2**

### STYCNIKI WS 3 WS 4 ZWIERAJĄ WS 1. WS 2 NIE

Sprawdzić styki pomocnicze styczników **WS 3, WS 4**.

### SPRĘZARKA PANTOGRAFÓW NIE PRACUJE BRAK POWIETRZA

Mozna zasilic główną sprężarkę z baterii, warunkiem jest dobry ich stan. W tym celu należy odciąć dw. zbiorniki główne pod wagonem „**Rb**” i następnie wykręcić główny bezpiecznik topikowy przetwornicy **125 A** oraz wykręcić bezpiecznik topikowy **16 A** wentylatora szafy **WN**. Przełącznik pakietowy sprężarki „**rozrząd sprężarki z tablicy**” załączyć i zewrzeć ręcznie styczniki prądu zwrotnego. Sprężarka będzie pracować na niższych obrotach.

### BRAK PRZEJŚCIA PRĄDU POWODUJĄCY BRAK JAZDY

1. Sprawdzić styki na odłączniku rozrządu **OR** przewód **6** lub **7** w zależności od kierunku jazdy
2. Sprawdzić styki pomocnicze czynne stycznika **WS 1 - 2**
3. Na stykach wyłącznika rozrządu ciśnienia (ciśnienie przewodu głównego) wyłącznik ciśnieniowy zewrzeć łącznikiem pakietowym i zwracać uwagę na ciśnienie w przew. głównym.
4. Na stykach przekaznika zanikowo-napięciowego **PZN** zewrzeć łącznikiem warstwowym i zwracać uwagę na napięcie w sieci.

5. Na stykach **SK 26** (uszkodzenie styków) lub, jeżeli wał kulakowy nie zejdzie do poz. wyjściowej. Jeżeli będzie to pojedyncza jednostka to lampka sygn. jazdy na oporach rozruchowych nie będzie się świeciła, natomiast, jeżeli nastąpi brak jazdy na jednostce sterowanej sygn. nic nie wskaże, o braku siły pociągowej zorientujemy się na wycucie z tym, że jest brak jazdy na jednostce prowadzącej zorientować się można po wskazaniach amperomierza. Należy wówczas sprowadzić wał kulakowy do poz. wyjściowej.

### **BRAK PRZEJSCIA PRADU NA STYKACH POMOCNICZYCH STYCZNIKÓW SILNIKÓW TRAKCYJNYCH (objawy)**

Jazda tylko na poz. jazda szeregowa wał kulakowy nie przestawia się na poz. jazdy równoległej.

### **WYLACZENIE WYLACZNIKA SZYBKIEGO (objawy)**

Wylacznik szybki nie daje się załączyć. Przyczyna nie załączenia **WS**, uszkodzony styk na przekazniku przejścia na przewodach **663 - 664** lub przekazników nadmiarowych silników trakcyjnych, styk łączący przewody **661 - 663** względnie uszkodzony styk na przekazniku **PZWS**.

### **USZKODZONY PWR PZN LUB STYKI WS 1 WS 2 (objawy)**

Nie można załączyć przetwornicy głównej nieczynne ogrzewanie pociągu i kabiny.

### **PRZEPALONY ELEMENT OPORÓW ROZRUCHOWYCH (objawy)**

Przestawiamy **NJ**, na poz. „P” jednostka nie rusza dajemy **NJ** na poz. „S” jednostka rusza, ale po pewnym czasie szarpie. Staramy się ustalić, na której poz. wału kulakowego jednostka rusza. W szafie **NN** izolujemy przewód **15** i robimy mostek z przewodu **B 11 - S 1**. Próbuje ruszać z kabiny jednostka szarpnęła. Idziemy do szafy **WN** opuszczamy pantografy i blokady skrzyni **WS** i udajemy się do skrzyni **WN** ustalając, na której poz. zatrzymał się wał kulakowy pod zwarty kontaktor podkładamy szczotkę zdejmujemy mostek i jedziemy dalej.

### **PRZERWA W UZWOJENIU CEWKI WS 3 WS 4**

Lampka na pulpicie będzie sygnalizowała stan wyłączony, a w szafie **NN** stan załączenia **WS**. Przetwornica główna nie będzie pracowała i nie będzie jazdy.

### **PRZEPALONY BEZPIECZNIK ROZRZADU (objawy)**

O ile na pozostałych jednostkach **NK** jest na poz. „wylacznik” to będzie brak: sterowania, oświetlenia, zadziała **SHP** napięcie na woltomierzu w kabinie spadnie do **0** natomiast woltomierz w szafie **NN** będzie wskazywał normalne napięcie baterii. Należy bezpiecznik wymienić, jeżeli po wymianie bezpiecznika nastąpi jego dalsze przepalenie należy rozłączyć klawiaturę i sprawdzić, na której jednostce występuje zwarcie. Uszkodzoną jednostkę należy wyłączyć z rozrządu odłącznikiem rozrządu **OR** a jeżeli to nie pomaga rozłączyć na stałe klawiaturę na sprzęgu. Przy założeniu, że nie jest to jednostka środkowa ani tylna jazda można kontynuować na hamulcu pneumatycznym.

### **PRZERWA W UZWOJENIU CEWKI WS 1 LUB WS 2 (objawy)**

Lampki sygn. będą sygnalizowały stan załączenia mimo tego będzie istniała przerwa w obwodzie głównym. Na takiej jednostce nie będzie jazdy i nie pracuje przetwornica główna.

### **ZWARCIE NA SILNIKU PRZETWORNICY**

W przypadku zwarcia na silniku przetwornicy przekaznik nadmiarowy przetwornicy powoduje otwarcie styczników **WS 1 - WS 4**. Styczniki **WS 1** i **WS 2** swymi stykami pomocniczymi przerywają obwód cewki stycznika przetwornicy, która odłącza silnik przetwornicy. Po zadziałaniu przekaznika nadmiarowego przetwornicy można ponownie załączyć styczniki **WS 1 - WS 4** niezależnie od stanu położenia tego przekaznika. Przy zwarciach w obwodzie może nastąpić przepalenie bezpiecznika topikowego **20 A WN** chroniącego silnik przetwornicy. W takich przypadkach przetwornica nie daje się uruchomić ponownie. Odłączenie przetwornicy głównej od rozrządu wielokrotnego odbywa się za pomocą wyłącznika pakietowego w szafie **NN**

### **PRZERWA W OBWODZIE ZASILANIA STYCZNIKÓW PRZETWORNIC**

Mozna go zablokować ręcznie zwierając jego styki. Lecz przy załączeniu **WS** należy pamiętać o załączeniu łącznik dźwigienkowy na pulpicie „przetwornica załączona”. W celu zbycznikowania części uzwojenia przekaznika nadmiarowego przetwornicy i wyłączenia rozrządu sterowania sprzężarki

głównej. Wylaczyc przetwornice z pracy mozemy za pomoca wylacznika **WS**.

## **DZIAŁA PN SILNIKÓW TRAKCYJNYCH PO PRZESTAWIENIU N J NA POZ. 1**

1. Uszkodzony **PN**
2. Pekniety kontaktor wału
3. Poślizg
4. Opory rozruchowe

### **NIE ZAMYKA SIE SL 1 - 2**

Na poz. **NJ „P”** nie ma jazdy.

Na poz. **NJ „S”** nie ma jazdy.

Na poz. **NJ „R”** nie ma jazdy

Gdyby zaklinowac styczniki liniowe mamy jazde na poz. „**P**” i „**S**”, lecz wal kulakowy nie wraca do poz. wyjsciowej. Styki bierne **SL 1 - 2** nie sa zamkniete, lecz sluza do sprowadzania wału.

### **PO PRZESTAWIENIU NJ NA POZ. „P” ROZWIERA WELS 6 A**

Przyczyna zwarcie na przewodach **6** lub **8** wzglednie na przewodach zasilanych z przewodu **6** ponizej **OR**.

**Lokalizacja usterki**. **NK** na poz. **N II** eliminuje my przewód **8**.

**Usuniecie usterki**. Odlaczamy przewód **6** z **NK** i **9** z **NJ** w miejsce przewodu **6** dajemy czysta **9** a dodatkowo dla zbocznikowania miejsca zwarcia uziemiamy **6**. Na stacji koncowej lokalizujemy usterke czy jest to zwarcie w obwodzie wewnetrznym czy wielokrotnym. W tym celu dajemy nastawnik na poz. „**P**” przy opuszczonych pantografach i sciagnietych naszych mostkach. Jezeli wels wyrzuci to mamy zwarcie na przewodzie kierunkowym a jezeli nie to w obwodzie wewnetrznym (za stykiem pomocniczym nawrotnika) w przypadku stwierdzenia zwarcia na przewodzie kierunkowym opuszczamy kabine i prowadzimy jazde z drugiego konca jednostki.

### **WYRZUCA WELS 6 A POD PULPITEM (zwarcie na przewodach 8. 7)**

Opuszczamy pantografy dajemy **NJ** na poz. „**P**” wels bije nadal. Przy opu szczonych pantografach dajemy **NK** na poz. „**tyl**” lub „**przód**” i **NJ** na poz. „**P**” lokalizujemy czy jest to zwarcie na przewodzie **6** czy na przewodzie **7**. Na **OR** w szafie **NN** pod przewód dajemy izolacje a z zacisku **6** lub **7** dajemy mostek na przewód **G 37** lub **G 30** w zalezności od kierunku jazdy, czyli dla jazdy „**przód**”, jezeli jest zwarcie na przewodzie **6** i izolujemy go a zakladamy mostek z przewodzie **7** na **G 37**.

### **ZWARCIE W OBWODZIE WEWNETRZNYM**

Opuszczany pantografy dajemy **NJ** na poz. „**P**” wels nie bije. W szafie **WN** odlaczamy przewód **G 34** ze styków linowych i **G 40**, mostkujemy i zakladamy mostek z przewodów, **G 44** na **G 34** i **G 46** zamkniete mamy styczniki **SL** i **SM**, czyli jazda przetokowa. Zamykamy szafe **WN** a w szafie **NN** podnosimy tylko blokade. Na podwójnym hebelku rozrzadu odlaczamy przewód **15** i uruchamiamy jednostke z kabiny i pietnastka zamykamy i otwieramy **SL**.

**UWAGA: Nie ma jazdy „R” oraz nawrotnik przestawiamy recznie.**

### **PO ZALACZENIU PRZETWORNICY GŁÓWNEJ NIE DZIAŁA SPREZARKA**

1. Sprawdzamy czy nie zadziala **PN** sprezarki.
2. Sprawdzamy czy nie zadzialal i nie jest wylaczony wylacznik samoczynny **6 A** sterowania rozrzadem sprezarki z pulpitu.
3. Sprawdzamy czy nie jest przepalony bezpiecznik topikowy **10 A** zasilajacy rozrzad sprezarki głównej i przewodu **B 10** z przetwornicy głównej.
4. Sprawdzamy czy nie sa zwarte styki na wylaczniku cisnieniowym.
5. Sprawdzamy nastawienie ma lej sprezarki.
6. Sprawdzamy styki blokady sprezarki przez przetwornice na czas rozruchu.
7. Sprawdzamy nastawienie agastatu lub czy nie jest uszkodzony.

W przypadku nie zlokalizowania usterki podpierany stycznik sprezarki głównej a sprez arke wylaczamy przetwornica główna.

## PRZY ZAŁĄCZANIU PRZETWORNICY GŁÓWNEJ WYRZUCA WELS MASZYN POMOCNICZYCH POD PULPITEM

Jest zwarcie w obwodzie wielokrotnym. Odlaczamy przewód **22** z cewki przerzutowego lub z krosa **NN** dajmy mostek z przewodu **16** (odblok przekaznika nadmiarowego silników trakcyjnych) przerzutowego po daniu odbloku silników trakcyjnych załączamy przetwornice.

### PO ZMIANIE KIERUNKU JAZDY JEDNOSTKA CIEZKO RUSZA NIE MOZNA UZYSKAC SZYBKOSCI (hamulec nie jest zahamowany)

Należy sprowadzić styki nawrotnika, w przypadku uszkodzenia uzwojenie wzbudzenia silnika trakcyjnego dostanie zasilanie powodujące odwrotny przepływ prądu w uzwojeniu wzbudzenia. Dalsza jazda jest **niemożliwa**. Należy wyłączyć uszkodzoną grupę silników trakcyjnych zasilaną przez uszkodzony styk nawrotnika lub naprawić stycznik. W przeciwnym wypadku nastąpi **SPALENIE SILNIKÓW TRAKCYJNYCH**.

### DZIAŁA PRZEKAZNIK RÓZNICOWY PR

Z uwagi na słabą izolację bocznika indukcyjnego w okresie zimy najczęściej występuje zjawisko zwarcie na w/w boczniku. Należy odłączyć przewód bocznikowania na nawrotniku. Przewody bocznikowania są o mniejszym przekroju. W okresie zimy należy unikać jazdy na bocznikach. Może również nastąpić zwarcie – zwarcie na oporach rozruchowych a w szczególności na piątym segmencie oporowym od kabiny „Ra” z powodu za blisko umiejscowionego odwadniacza oporów rozruchowych, na które następuje przeskok napięcia po osłabieniu izolacji. Należy wówczas odizolować w/w odwadniacz i przewód oporowy. Działanie **PR** może również występować przy zacinaniu się wału kulakowego lub, jeżeli jest za wysokie napięcie w sieci. Wówczas działa **PR** i **PN** silników trakcyjnych.

### STEROWANIE NA ZIMNO

1. Musi być powietrze w zbiornikach głównych, gdy go nie ma uzupełnić zbiornik pantografów małą sprężarką.
2. Załączyć baterie akumulatorów.
3. Na pulpicie załączyć rozrząd.
4. **NK** ustawić w poz. „0” przy sterowaniu, **NK** ustawić na kierunek.

**W szafie NN przelaczyć:**

1. Przelacznik pantografów ustawić na poz. „0”
2. Maszyny pantografów ustawić na podniesiony.
3. Przelaczyć przelacznik pakietowy **PWR, AWR, PZN**
4. Jeżeli zbiornik pantografów był uzupełniany ze sprężarki pantografów otworzyć kran powietrzny na szafie **WN**.

**W przedziale rozrządczym załączyć:**

1. Rozrząd **NJ** poz. „0”, **NK** poz. „0”
2. Dzwigienka na pulpicie załączamy **WS** powinna zgasnąć lampka sygn. i **WS** zamknąć.
3. Dzwigienka na pulpicie załączamy przetwornice główna powinna zgasnąć lampka sygn. i zamknąć stycznik przetwornicy
4. Załączamy ogrzewanie jednostki i kabin i sprawdzamy czy styczniki zamknęły się, sprawdzić to możemy słuchowo lub wzrokowo w szafie **WN**.
5. Dajemy **NK** na poz. „jazdy przód” a **NJ** na poz. „P” powinien się przesterować nawrotnik do jazdy przód i powinny się zamknąć styczniki **SL 1 - 2** i **SM 1 - 2** oraz zaświecić lampka jazdy na oporach rozruchowych.
6. Dajemy **NJ** na poz. „S” wał kulakowy zaczyna się obracać, po osmiu obrotach lampka sygn. powinna zgasnąć.
7. Dajemy **NJ** na poz. „R” zamykają się styczniki **SR 1 - 2** a rozwierają styczniki **SM 1 - 2** lampka sygn. jazdy oporowa powinna się zaświecić i po czterech obrotach wału kulakowego zgasnąć.
8. Dajemy **NJ** kolejno na poz. **B I, B II, B III** i sprawdzamy słuchowo lub wzrokowo czy wał kulakowy dalej obraca się do poz. **18** zwierając styczniki bocznikowania. Przy przyjmowaniu jednostki sterowanie na zimno należy dokonać z obu kabin.

### WEJSCIE DO SZAFY WN

1. Zahamowac jednostke recznie.
2. Opuscic pantografy i sprawdzic optycznie czy opadly.
3. Przelacznik pantografów w szafie **NN** ustawic na poz. „0”
4. Przetawic klucz blokady szafy i po obnizeniu sie powietrza na manometrze szafy **WN** do zera
5. Otworzyc klapke blokady przy **WS** z prawej strony i lewej

### USTERKA NA PRADNICY OSWIETLENIOWEJ

1. Sprawdzic, przerzutowy w szafie **NN**
2. Sprawdzic przewód **14**
3. Sprawdzic bezpiecznik na prostowniku.
4. Sprawdzic styczniki oswietlenia.

### PRZETWORNICA NIE PRACUJE

1. Sprawdzic czy jest powietrze ok. **5 atm**, jezeli jest mniejsze przelaczyc przelacznik pakietowy **PWR**.
2. Sprawdzic przerzutowy przetwornicy w szafie **NN**
3. Przewód **22** ma przerwe
4. Przepalony przewód na zaciskach przetwornicy.
5. Spalony bezpiecznik topikowy **20 A** w szafie **WN**
6. Stycznik przetwornicy nie zamyka sie.
7. Transformator spalony.
8. Zadziala przekaznik nadmiarowy.
9. Szczotki na przetwornicy.
10. Opór ochronny ma przerwe.
11. Wylacznik samoczynny zadzialal w szafie **NN**

### OGRZEWANIE MA ZWARCIE

1. Sprawdzic czy niewylaczony wels ogrzewania jednostki pod pulpitem.
2. Sprawdzic bezpiecznik topikowy, **30 A** wspólny dla obu obwodów jednostki i kabin w szafie **WN** - skrzynia **1**
3. Sprawdzic wylacznik nozowy ogrzewania w szafie **WN** skrzynia **5**
4. Sprawdzic nadmiarowy ogrzewania w szafie **WN** skrzynia **5**
5. Sprawdzic styczniki ogrzewania **1/3 + 2/3** w szafie **WN**.
6. Sprawdzic przekaznik termostatów, który jest nad trzecimi drzwiami.

Gdy ogrzewanie bije po daniu na **1/3** lub **2/3** to jest spalona mufa lub grzejniki maja przebicie, nalezy wówczas przelacznikiem pakietowym wylaczyc obwody **1/3** lub **2/3** moze sie uda wyeliminowac grzejnik, który robi zwarcie.

### DRZWI SIE NIE ZAMYKAJA LUB NIE OTWIERAJA

1. Sprawdzic przekazniki i styczniki nad drzwiami.
2. Sprawdzic bezpiecznik samoczynny w szafie **NN**.

### NIE ZAMYKA WYLACZNIK SZYBKI

1. Sprawdzic czy jest odblokowany przekaznik różnicowy i nadmiarowy silnika trakcyjnego
2. Jezeli jest odblokowany zamknac z szafy **NN**
3. Jezeli cewka **PZWS** jest uszkodzona i nie trzyma mozna przekaznik **PZWS** podeprzec.

### USZKODZONA SPREZARKA PANTOGRAFÓW

1. Przetawic maszyne pantografów na podniesiony.
2. Styczniki przetwornicy głównej podeprzec.
3. Otworzyc szafe **WS** zalozyc mostek z przewodu **P 3 - W 1** (przy oporach ograniczajacych górna szczeka stycznika uziemienia)
4. Sprezarka zalaczyc na tablicy szafy **NN**.
5. Zamknac szafe i tyczka podniesc pantograf trzymac az sprezarka nabije **3,5 atm**
6. Po uzyskaniu **7 atm**. opuscic pantograf otworzyc szafe i zdjac mostek.



## **ODBLOK PRZEKAZNIKA NADMIAROWEGO PRZE TWORNICY GŁÓWNEJ Z SZAFY NN**

Należy zasilić przewód **23** z przewodu **B 16** lub noza odłącznika baterii.

### **PRZEWÓD KIERUNKOWY MA PRZERWE LUB ZWARCIE**

Należy zmostkować przewód **6** z przewodem **37** lub odwrotnie. Odlaczyć przewód **6** i **9** na **NJ**, przewód **9** dać na styk **6** i dodatkowo uziemieć przewód **6** lub **7** na **9**.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE B 11**

Przepala bezpiecznik topikowy **25 A** przy ustawieniu **NK** na poz. wyłączony i na pulpicie wszystko wyłączone. Odlaczamy z **NK** przewód **B 11**

1. Złożyć mostek z reflektorów na **52**
2. Złączenie sprężarki z tablicy szafy **NN**
3. Przenieść napięcie z drugiej jednostki

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE S 2**

Pali bezpiecznik **25 A** przy ustawieniu **NK** na poz. „0” i wyłączonym rozrządzie. Odlaczamy przewód **S 2** z **NK** i podwójnej dzwignienki rozrządu. Dajemy mostek z reflektora na **S 2** na dzwignienkę rozrządu lub **S 2** na **NK** na **S 2** dzwignienkę rozrządu. Podpieramy przekaznik **SHP** lub robimy mostek z przewodu **B 11** na **S 6**.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE 15**

Pali bezpiecznik topikowy **25 A** przy ustawieniu **NK** na poz. „0” i zamkniętym hebelku rozrządu izolujemy przewód **15** na odłączniku rozrządu **OR** w szafie **NN** a w kabinie odłączamy przewód **15** na odłączniku rozrządu (prawa dzwignienka). Robimy mostek z przewodu **G 44** na przewód **29** (ogrzewanie jednostki **2/3**) odłączając ogrzewanie w szafie **NN**. W kabinie zamłączamy dzwignienkę ogrzewania jednostki.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE G 44**

Pali bezpiecznik **25 A**. **NK** ustawiamy na poz. „0” i zamłączamy rozrząd izolujemy przewód **G 44** na odłączniku rozrządu **OR** i robimy mostek z przewodu **14 - G 52** i **16 - G 53** wyciągamy rozrządnik **OR** i mamy ręczne sterowanie wału kulakowego. Przy jeździe wielokrotnej odłączamy uszkodzony **OR**.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE 10**

Pali bezpiecznik **25 A** przy jeździe oporowej. Podłożyć izolację pod styk na **OR** (odizolować przewód **10**). W przypadku zwarcia obwodu wewnętrznego przy tych samych objawach odłączamy w szafie **WN** ze styków pomocniczych czynnych styczników **SR** i **SM** przewód **G 75**. Lampka sygn. jazdy oporowa nie będzie świeciła.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE 11**

Pali bezpiecznik **25 A** przy odbloku **PN** silników trakcyjnych. Dajemy **NK** na wyłączony i wyłączamy wyłącznik rozrządu. Dajemy odblok **PN** z krosa szafy **NN** z przewodu **B 11 - 16**, a następnie zamłączamy wszystko.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE 18**

Pali bezpiecznik **25 A** przy zadziałaniu przekaznika nadmiarowego przetwornicy lub przy wyłączeniu przetwornicy głównej. Dajemy **NK** na wyłączony i wyłączamy dzwignienkę rozrządu, rozłączyc sprężona dzwignienkę następnie zamłączamy lewą dzwignienkę, która łączy przewody **S 2 - S 3**. Zamłączamy wszystko (również przetwornice) a następnie prawy hebelkę rozrządu, który łączy przewody **S 2 - 15**.

### **NA PRZEWODZIE S 1 NIE MA PRZEJSCIA**

Odlaczyć przewód **S 1** i połączyć na reflektor.

### **ZWARCIE W OBWODZIE WEWNĘTRZNYM JAZDY**

Robimy mostek z przewodu **B 11 - S 1** i mostek sterowania Wagu z przewodu **14** na **G 52** i **16** na **G 53** a w szafie **WN** pod **SK 25** podkładamy izolację.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE 26**

Przy opuszczaniu pantografów pali bezpiecznik **25 A**. Przystawiamy **NK** na poz. **wylaczony**. Rozłączamy sprężona dźwignienkę rozrządu i prawa dźwignienka wyłącznika łączymy z przewód **15**. Złączamy wszystko opuszczamy pantografy i złączamy prawa dźwignienkę rozrządu już po wylaczeniu baterii i wylaczeniu przetwornicy głównej.

### **ZWARCIE NA PRZEWODZIE 15**

Wykorzystując przewód **5** należy przewód **15** wymontować z hebelką rozrządu i podłączyć na przewód **5** hebelką. W szafie **NN** zmostkować przew. **5 - 15** podłożyć pod styk na walek rozrządu **OR** i założyć mostek. Należy to zrobić na przew. **5 - 15** we wszystkich jednostkach

### **ROZRZĄD WYŁACZNIKA SZYBKIEGO CENTRALNY LW 1**

Zasilanie z przewodu **15**: za wyłącznikiem dźwignienkowym rozrządu odbywa się przez przestawienie łącznika warstwowego **LW 1** w poz. **2 - 2**. Normalne położenie łącznika warstwowego **LW 1** to poz. **1 - 1** w położeniu tym cewki **WS** otrzymują zasilanie z przewodu **B 15** oraz załączenie sprężarki głównej z szafy **NN** z przewodów **B 14 - B 16**. Po przestawieniu **LW 1** w poz. **2 - 2** cewki **WS** otrzymują zasilanie z przewodu **15**.

### **HAMULEC RECZNY**

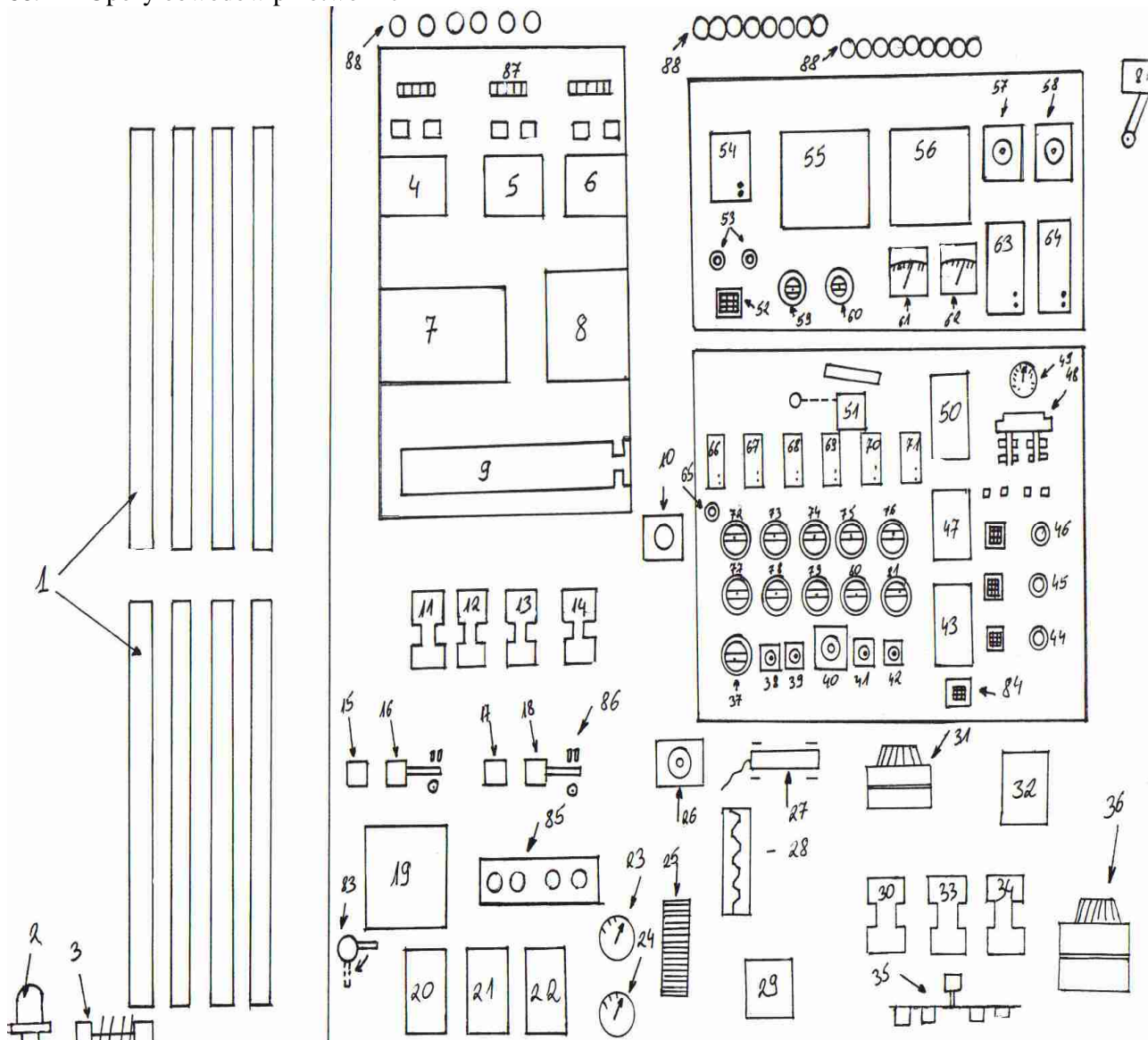
Hamulec ręczny działa na cztery osie i droga hamowania przy użyciu wyłącznika hamulca ręcznego (jednego) wynosi **600 m**. przy szybkości **40 km/h** na profilu linii ‰.

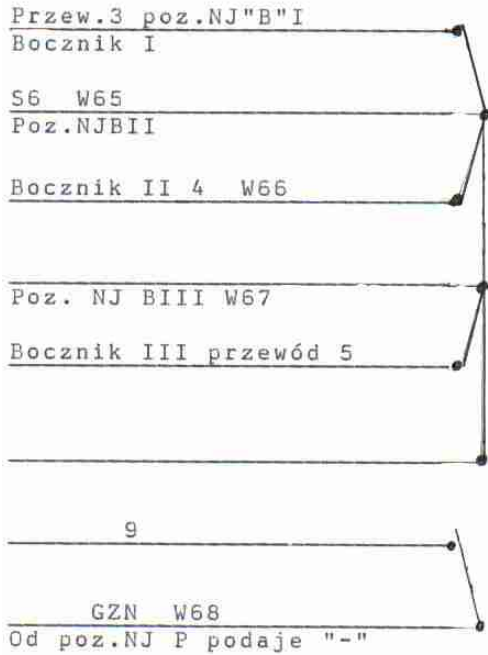
### **OPIS ROZMIESZCZENIA APARATÓW W SZAFIE NN**

1. Listwy zaciskowe
2. Buczek wyłącznika szybkiego
3. Grzejnik szafy MN
4. Styczniki prądu zwrotnego
5. Załączenie przetwornicy oświetleniowej
6. Rozruch przetwornicy oświetleniowej
7. Prostownik oświetlenia
8. Regulator napięcia 220 V
- 9.
10. Wyłącznik sprężarki pantografów
11. Przekaznik wyłączający WS „B”
12. Awaryjny przekaznik pantografu
13. Przekaznik pomocniczy załączenia WS
14. Przekaznik wyłączający WS „A”
15. EP pantografu „A” - dół
16. EP pantografu „A” - góra
17. EP pantografu „B” - dół
18. EP pantografu „B” - góra
19. Przekazniki pantografów
20. Wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
21. Pantografowy wyłącznik rozrządu B
22. Pantografowy wyłącznik rozrządu A
23. Manometr zabezpieczenia szafy WN
24. Manometr pantografów
25. Stycznik sprężarki
26. Bezpiecznik ładowania i sprężarki
27. Próbnik
28. Stycznik sprężarki pantografów
29. Przekaznik nadmiarowy sprężarki
30. Przekaznik brzośka W S
31. Agastat wentylatora szafy
32. Styczniki wentylatora szafy WN
33. Przekaznik sterowania ogrzewaniem jednostki

34. Ogrzewanie z termostatów
35. Cewka odbloku stycznika nadmiarowego sprezarki
36. Agastat sprezarki pantografów
37. Zaliczenie sprezarki pantografów
38. Bezpiecznik silnika wentylatora szafy WN
39. Bezpiecznik rozrzadu
40. Bezpiecznik silnika przetwornicy oświetleniowej
41. Bezpiecznik prądniczy oświetleniowej
42. Bezpiecznik prądniczy oświetleniowej
43. Stycznik rezerwowo
44. Odblokowanie nadmiarowego ogrzewania kabiny
45. Odblokowanie nadmiarowego ogrzewania jednostki
46. Odblokowanie przekaznika różnicowego
47. Przekaznik przetwornicy oświetleniowej
48. Wylacznik baterii akumulatorów
49. Woltomierz obwodów oświetleniowych
50. Przekaznik rozrzadu przetwornicy głównej
51. Przekaznik zanikowy przetwornicy oświetleniowej
52. Lampka kontroli położenia wału kulakowego
53. Wlacznik sprowadzenia wału kulakowego
54. Bezpiecznik sprezarki pantografów
55. Przekaznik zwrotny baterii
56. Regulator napięcia 110 V
57. Bezpiecznik sprezarki
58. Bezpiecznik baterii „+” rozrzad
59. Wlacznik ogrzewania kabin
60. Wlacznik ogrzewanie jednostki 1/3 2/3
61. Amperomierz baterii
62. Woltomierz baterii
63. Wzbudzenie przetwornicy głównej
64. Wzbudzenie przetwornicy oświetleniowej
65. Wlacznik przetwornicy głównej z szafy
66. Bezpiecznik WS
67. Bezpiecznik rozrzadu drzwi automatycznych
68. Bezpiecznik rozrzadu wagonu silnikowego
69. Bezpiecznik ogrzewania zaworów EP
70. Bezpiecznik oświetlenia 1/3
71. Bezpiecznik oświetlenia 2/3
72. Odciecie termostatów
73. Rozrzad przetwornicy oświetleniowej
74. Rozrzad sprezarki z tablicy
75. Odciecie regulacji ciśnienia
76. Rozrzad sprezarki
77. Zwarcie PWR
78. Zwarcie AWR
79. Zwarcie PZN
80. Rozrzad WS centralny
81. Rozrzad przetwornicy głównej
82. Zalicznik oświetlenia
83. Kurek odcinający powietrze pantografów
84. Lampka próbnika bezpieczników
85. Kurki odcinające powietrze pantografów i rozrzadu
86. Styki pomocnicze WS
87. Opory własne SPZ ZPO RPO

88. Opory obwodów przetwornic



NASTAWNIK JAZDY

S7

Z rozrządu przew. S3-S5 przyc  
na NK przew.6 na NJ przew.57

W61 S6

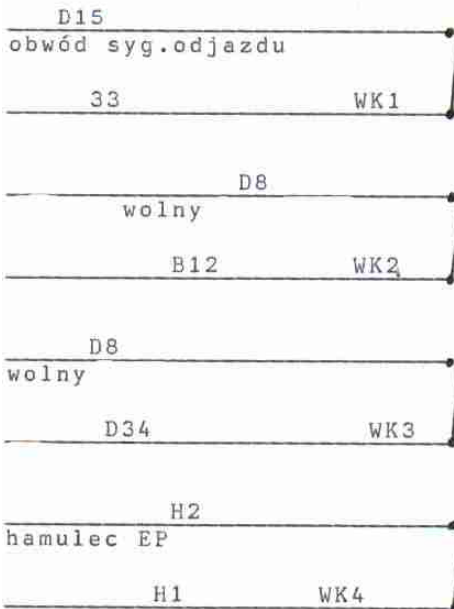
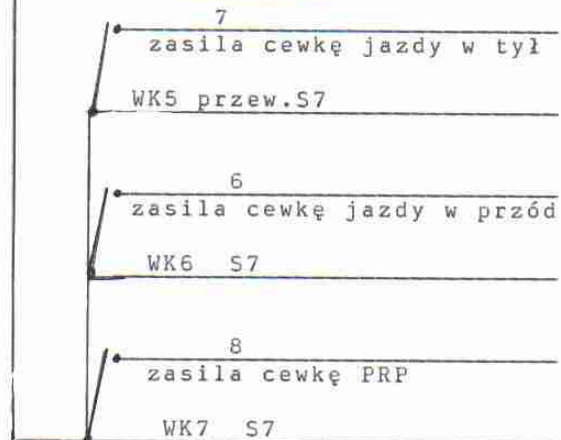
W62 S6 W62 jest wolny

zwarty na poz.NJS zasila  
przew.1 sterów.walęm Kufaków

W63 S6

zwarty na poz.NJ R zwier  
przew.2 jazda szeregowa

W64 S6

NASTAWNIKKIERUNKOWY

S1

zas.obw.zał WS odbl.PN  
przew.14 i 15 przew.walę  
Kufaków.przy CisKrami

WK8 B11

S2

zasila pantografy styczn  
EP hamulca WE od y1 stycznna NJ zwier przew.15 spr  
wal kufakowa do poz.wyis:  
Kontr.lampki syg.PKL poz:  
NK od o naprzód, oraz tył



Tabela załączeń styczników na poszczególnych pozycjach wału kulakowego

Położ.	Pozycja	SK 20	SK 21	SK 22	SK 23	SK 24	SK 25	SK 26	SK 27	SK 28	SK 29
Szeregowy	1	X						X		X	
	2	X					X			X	
	3	X					X			X	
	4	X					X			X	
	5	X					X			X	
	6	X					X			X	
	7	X					X			X	
	8	X					X			X	
	9		X				X				
	10						X			X	
Równoległy	11					X		X	X		
	12					X		X	X		
	13					X		X	X		
	14					X		X	X		
	15		X				XX		X		
Osłab. pola	16			X			X		X		
	17				X		X		X		
	18					X	X		X		

SK27 jest w obwodzie SR1-2

SK26 podaje minus 5L SM SR

SK20-SK25 są w obwodzie zasilania WK1 WK2

SK29 stanowi rezerwę

**STYKI WAŁU KULAKOWEGO I ŁĄCZĄCE GO PRZEWODY**

GÓRA				
G 47	G 47	G 44	G 34	SK29
SK21	SK23	SK25	SK27	
G 57	G 59	G 45	G 36	
G46	G 47	G 43	G 35	G 38
SK20	SK22	SK24	SK26	SK28
G 47	G 58	G 47	GZN	G 75

DÓŁ