

Wymagania dotyczące urządzeń i interfejsów dla lokomotyw i wagonów piętrowych do obsługi pociągów w systemie push-pull

”Koleje Mazowieckie – KM” sp. z o. o.

1. Informacje ogólne

W celu prawidłowego użytkowania pociągów w systemie push-pull oraz zachowania ich kompatybilności z eksploatowanymi pojazdami niezbędne są następujące urządzenia / interfejsy:

- Zasilanie energią wg UIC 550 / szyna zbiorcza pociągu wg UIC 552
- Przewód sterowania zdalnego i przewód informacyjny wg UIC 558
- NBÜ (anulowanie procesu hamowania awaryjnego) / elektro-pneumatyczne urządzenie hamujące i przewód sterowania wg UIC 541-5
- System informacji pasażera
- Sterowanie pociągiem poprzez kanały wieloczęstotliwościowe (FMZ)
- Sterowanie dwukierunkowe pociągu poprzez system kanałów czasowych (ZWS)

2. Zasilanie energią wg UIC 550 / Szyna zbiorcza pociągu wg UIC 552

Zasilanie składu pociągu wymaga urządzenia zasilającego w energię elektryczną lokomotywę wg UIC 550 „Elektryczne zasilanie dla wagonów typu osobowego” odpowiednio do następującej tabeli:

Napięcie szyny zbiorczej U_n		Napięcie znamionowe U_n [V]	Napięcie szyny zbiorczej >math>U_n</math>		Górne dopuszczalne napięcie wyłączeniowe
Długość do 10 min	Stale możliwe	Częstotliwość znamionowa	Stale możliwe	Długość do 5 min.	Długość do 10 s
$U_{min 2}$ [V]	$U_{min 1}$ [V]	f_n [Hz]	$U_{max 1}$ [V]	$U_{max 2}$ [V]	$U_{max 2A}$ [V]
1800	2000	3000	4000	4300	5000

Następująca moc elektryczna na każdy wagon ze strony lokomotywy jest do dyspozycji:

- Wagon sterowniczy: 95 kVA
- Wagon środkowy: 85 kVA



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013
Szyna zbiorcza pociągu / sprzężenie szyny zbiorczej pociągu na lokomotywie należy wykonać wg UIC 552 „Zasilanie pociągów energią elektryczną“.

3. Przewód zdalnego sterowania i przesyłu danych wg UIC 558

W celu wymiany danych między lokomotywą a składem pociągu musi być zastosowany 18-żyłowy przewód zdalnego sterowania i przesyłu danych z odpowiednimi urządzeniami sprzęgowymi.

Wykorzystanie tego przewodu widoczne jest w poniższej tabelce:

Pary żył		Funkcja	Rodzaj napięcia	Poziom	Długość trwania sygnału/ częstotliwość
1	2	Niska częstotliwość – połączenie do końcowych wzmacniaczy.	AC	2 V _{eff}	100...8000Hz
3 (-)	4(+)	Połączenia telefoniczne do kierującego pojazdem trakcyjnym.	DC	18...33 V	Sygnał ciągły
3	4	- sygnał sterujący	AC	0,5 V _{eff}	100...5000Hz
3	4	- wysyłanie	AC	0,775 V _{eff}	100...5000Hz
3 (+)	4 (-)	Połączenia telefoniczne do centrali:	DC	18...33 V	Sygnał ciągły
3	4	- sygnał sterujący	AC	< 1,2 V _{eff}	100...5000Hz
3	4	- wysyłanie	AC	< 1,6 V _{eff}	100...5000Hz
5 (+)	6 (-)	Włączenie urządzeń głośnikowych	DC	18...33 V	Sygnał ciągły
7 (+)	8 (-)	Pierwszeństwo zapowiedzi	DC	18...33V	Sygnał ciągły
9 (+)	12 (-)	Zdalne zamykanie drzwi	DC	15...33 V	Impuls
10(+)	12 (-)	Zdalne włączanie oświetlenia "Zał."	DC	15...33V	Impuls < 2 s
11(+)	12 (-)	Zdalne wyłączenie oświetlenia „Wył:“	DC	15...33 V	Impuls< 2 s
14(+)	12 (-)	Wolne			
15(+)	12 (-)	Wolne			
16	12 (-)	Wolne			
10	11	Sterowanie nawrotne pociągu poprzez system kanałów czasowych (ZWS)			
17	18	Informacja pasażera (IBIS)			
S		Ośłona przewodu 17/18			
13		Wspólna osłona dla wszystkich żył			

4. System anulowania procesu hamowania awaryjnego /elektryczno-pneumatyczne urządzenie hamujące i przewód sterowniczy wg UIC 541-5

Jeżeli dla ruchu pociągów w tunelach żądany jest ten system, to należy wyposażyć lokomotywę i wagon sterowniczy w urządzenia do hamowania NBÜ (anulowanie procesu hamowania



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013 awaryjnego) i elektryczno-pneumatyczne wg UIC 541-5 jak i 9-żyłowego NBÜ/ep- przewodu sterującego z odpowiednimi urządzeniami sprzęgającymi.

Osprzęt należy tak wykonać aby odstępując od UIC żyła numer 1 przygotowana była na zmianę funkcji w systemie NBÜ. W normie UIC 541-5 w ustępie 4.2.4 zalecane uproszczone sterowanie hamulcem elektryczno-pneumatycznym nie będzie wspomagane. Żyła nr 1 nie może być używana do zgłoszeń zwrotnych zgodnie z UIC 541-5 załącznik D.

Realizacja powinna odbywać się urządzeniem sterowniczym NBÜ 2003 firmy Rexxon *lub równoważnym*.

Wykorzystanie przewodu NBÜ/ep- widoczne jest w poniższej tabelce.

Żyła	Funkcja	
1	Przełączenie funkcji – patrz wyżej	
2	Przewód zwrotny(-) Hamulec elektryczno-pneumatyczny i system anulowania proc. hamowania awaryjnego.	
3	Luzowanie hamulca elektryczno-pneumatycznego	
4	Załączenie hamulca elektryczno-pneumatycznego	
A	Zasilanie energią	
B	Zasilanie energią	
C	System pociągu bus (biały)	
D	Funkcja NBÜ (Plus)	
E	System pociągu bus (czarny)	

5. System informacji pasażera (FIS)

Do aktywacji / obsługi systemu informacji pasażera w pociągu lokomotywa i wagon sterowniczy muszą być wyposażone w system kompatybilny z wagonami piętrowymi środkowymi. System ten musi wspomagać/realizować następujące funkcje:

- Automatyczne zapowiedzi w pociągu
- Integracja systemu IBIS-Bus
- System do sterowania komunikatami celu podróży w pociągu
- Zapowiedzi maszynisty na cały pociąg

W lokomotywie muszą znajdować się następujące zespoły w celu funkcjonowania systemu informacji podróżnych w pociągu:

- 1 x nośnik zespołów z urządzeniami do funkcjonowania urządzeń elektroakustycznych zgodnie z UIC 568 jak i do sterowania i monitoringu systemu IBIS-Wagenbus,
- 2 x terminal obsługowy für FIS (po 1. sztuce na pulpit),
- 2 x głośniki wewnątrz (komunikacja z pasażerem poprzez intercom, po 1. sztuce na pulpit),
- 2 x głośniki wewnątrz (kontrolne, po 1. sztuce na pulpit),



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013

- 2 x mikrofon na giętkim statywie (po 1. sztuce na pulpit),
- 2 sztuki wyświetlaczy FLIPLD-L6/B (po 1. sztuce na pulpit) z przodu wagonu w zależności od wymogów użytkownika,
- przycisk podświetlany „interkom” do przyjmowania życzenia rozmowy podróżnego,
- przycisk „przełączanie zapowiedzi“ ⇒ Przycisk wciskowy służy do przełączania zapowiedzi przystanków w przypadku awarii automatycznego systemu zapowiedzi,
- nadajnik tonu ostrzegawczego ⇒ Wyjście informacji alarmowej poprzez naciśnięcie przycisków alarmowych w wagonach sterowniczych i środkowych.

6. Sterowanie kanałami wieloczęstotliwościowymi (FMZ) / sterowanie dwukierunkowe pociągu poprzez wielokrotne wykorzystanie kanałów czasowych (ZWS)

Za pomocą systemu sterowania kanałami wieloczęstotliwościowymi polecenia i sygnały takie jak sterowanie i monitoring drzwi wejściowych, włączanie i wyłączanie świateł pociągu jak i monitoring hamulca ręcznego powinny być możliwe do przenoszenia między lokomotywą, wagonem sterowniczym i wagonem środkowym.

Aby umożliwić eksploatację dwukierunkową wagonów piętrowych, lokomotywy muszą za pomocą sterowania dwukierunkowego kanałów czasowych być zdolne do stosowania dwukierunkowego.

Komunikacja dla systemu sterowania kanałami wieloczęstotliwościowymi i sterowanie dwukierunkowe pociągu odbywa się poprzez pary żył 10/11 osiemnastożyłowego przewodu sterowniczego i informacyjnego, w który musi być wyposażona lokomotywa.

6.1. Sterowanie kanałami wieloczęstotliwościowymi (FMZ)

Poprzez system sterowania kanałami wieloczęstotliwościowymi przenoszone są dwójkowe sygnały na cały pociąg.

Wprowadzenie i wydawanie sygnałów odbywa się poprzez nadajniki i analizatory. Nadajniki systemu FMZ wprowadzają każdy sygnał wejściowy podłączonych urządzeń w sygnał przenoszony o określonej częstotliwości i przesyłają go do wszystkich analizatorów systemu FMZ. Analizatory wytwarzają z otrzymanego przeniesionego sygnału sygnały wyjściowe do podłączonych urządzeń. Każdemu sygnałowi przyporządkowana jest własna częstotliwość.

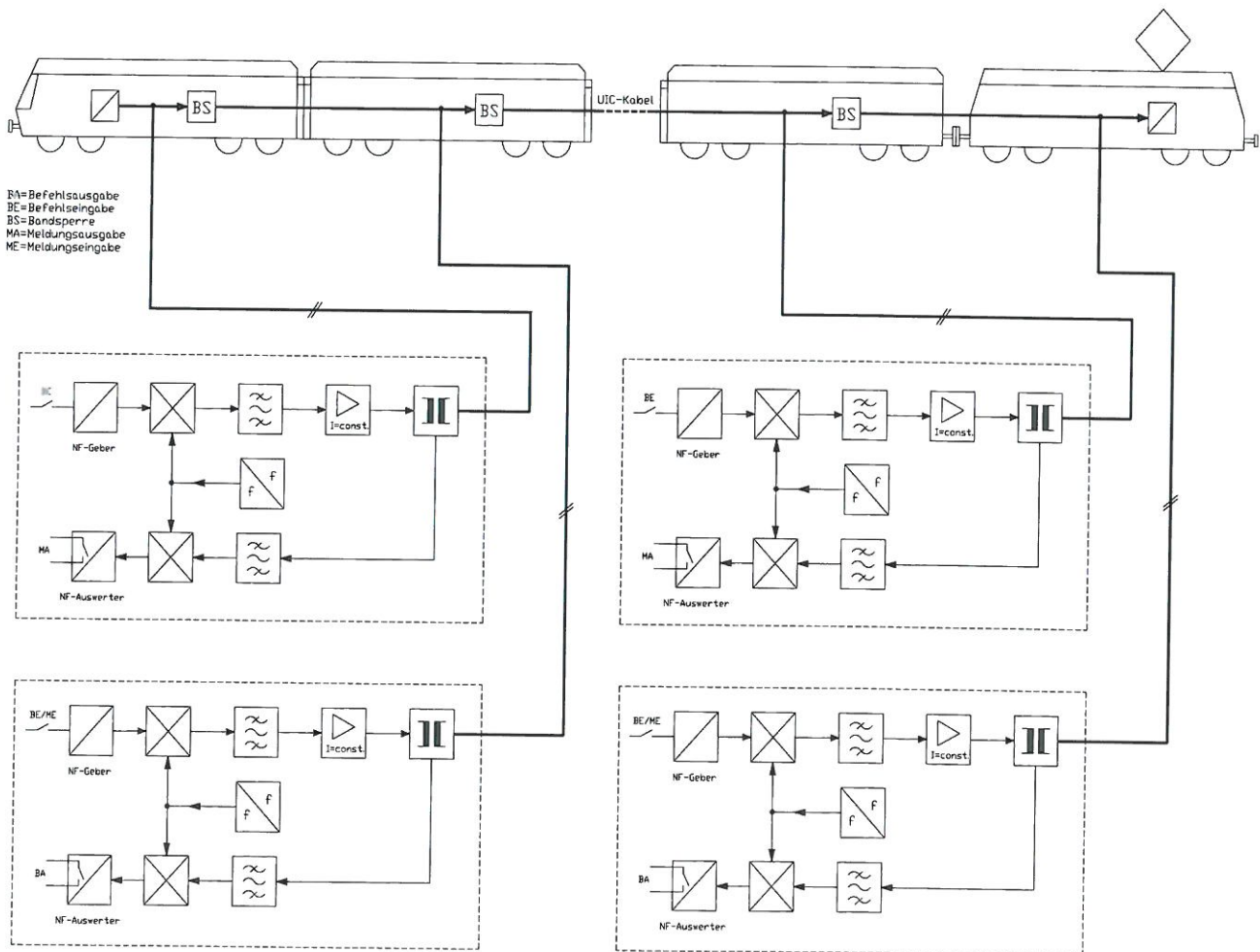
Dostępne częstotliwości sygnałów są zajęte następującymi funkcjami:

BE	Sygnal	FMZ częstotliwość	BA	Sygnal	FMZ częstotliwość
BE1	Światło pociągu wyl.	(7,2 kHz)	BA1	Światło pociągu wyl.	(7,2 kHz)
BE2	Światło pociągu zał.	(7,5 kHz)	BA2	Światło pociągu zał.	(7,5 kHz)
BE3	Odblokowanie drzwi strona lewa	(7,8 kHz)	BA3	Odblokowanie drzwi strona lewa	(7,8 kHz)
BE4	Odblokowanie drzwi	(8,1 kHz)	BA4	Odblokowanie drzwi strona prawa	(8,1 kHz)

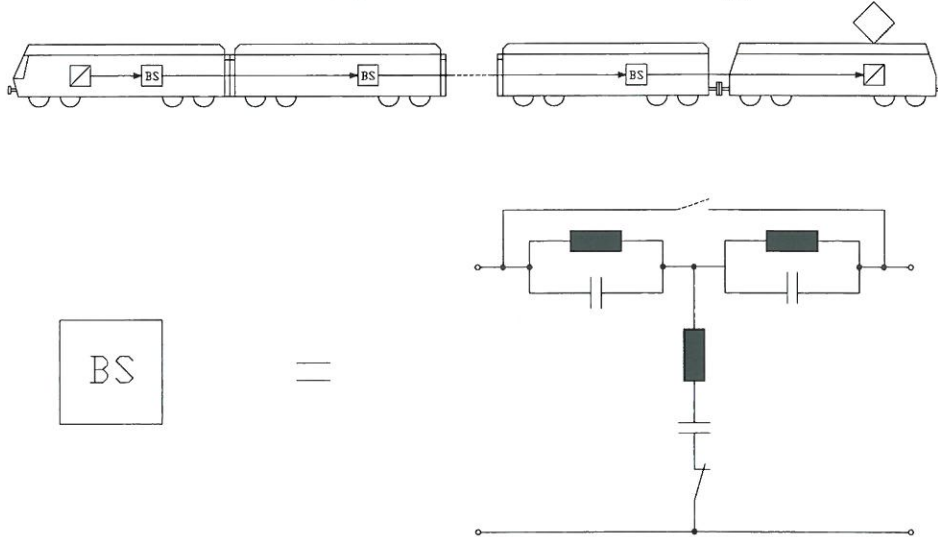
Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013

	strona prawa			
BE5	Blokowanie drzwi w lokomotywie	(8,7 kHz)	BA5	Blokowanie drzwi w lokomotywie (8,4 kHz)
BE6	Hamulec ręczny	(9,0 kHz)	BA6	Hamulec ręczny (9,0 kHz)
BE7	Zamykanie centralne	(9,9 kHz)	BA7	Sprężyna pneumatyczna (9,3 kHz)
BE8	Tryb roboczy TAV (odprawa pociągu wspomagana technicznie)	(10,2 kHz)	BA8	Przełączanie pamięci głosowej (9,6 kHz)
BE9	Kodowanie		BA9	Zamykanie centralne (9,9 kHz)
BE 10	Kodowanie		BA 10	Tryb roboczy TAV (odprawa pociągu wspomagana technicznie) (10,2 kHz)
BE 11	Sprężyna pneumatyczna (nie używana)	(9,3 kHz)		
BE 12	Przełączanie pamięci głosowej	(9,6 kHz)		

Inną częstotliwością, która może być przesyłana przez system FMZ jest częstotliwość 165 kHz. Przy włączeniu sygnału końca pociągu aktywny jest w systemie FMZ tylko jeden nadajnik w ostatnim pojeździe dla częstotliwości 165 kHz.



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013



W każdym wagonie znajduje się filtr zaporowy (BS) dla częstotliwości, który poprzez kontakt z przyciągniętym przekaźnikiem jest zmostkowany, gdy wszystkie drzwi wagonu są zamknięte. Gdy jedno drzwi są otwarte, to opada przekaźnik i zostaje naruszona. Gdy odbiornik w pojeździe prowadzącym odbiera częstotliwość 165 kHz, to wszystkie drzwi w pociągu są zamknięte.

6.2. Sterowanie dwukierunkowe pociągu poprzez wielokrotne wykorzystanie kanałów czasowych (ZWS)

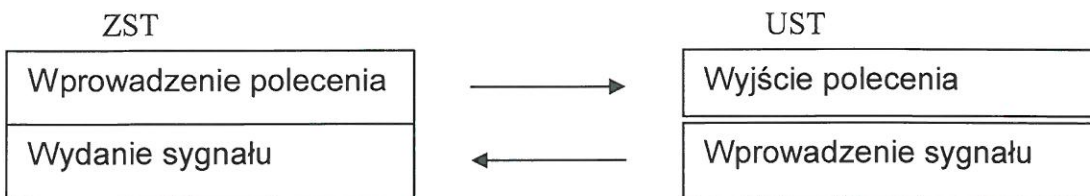
System ZWS realizuje niezbędne dla eksploatacji w systemie dwukierunkowym funkcje sterownicze między wagonem sterowniczym a lokomotywą.

System ZWS przesyła polecenia z prowadzącego pojazdu (stacja centralna= ZST) do prowadzonego pojazdu (podstacja= UST) i sygnały z prowadzonego do prowadzącego pojazdu. Dla kierunku przesyłania poleceń i sygnałów jest zajęty każdy kanał przesyłowy.

System ZWS ma stałe przyporządkowanie:

ZST = wagon sterowniczy i

UST = lokomotywa z następującymi funkcjami wejść/wyjść:



Przewód przesyłowy

- 18 żył.- przewód UIC-wg UIC-MB 568, żyły 10 i 11
- impedancja $Z = 90-120 \text{ Ohm}$ przy 100 kHz
- tłumienie $\leq 0,6 \text{ db/km}$ przy 120 kHz



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013

- długość ≤ 1000 m

Przesył

- poziom przesyłu ok. $800 \text{ mV}_{\text{eff}}$ ($Z = 100 \text{ Ohm}$) w miejscu przesyłu
- odstęp Hamminga $D = 6$
- 2 kanały częstotliwości, tryb pracy w obu kierunkach
- szybkość przesyłu danych $1,2 \text{ kBaud}$
- pojemność: 10 Datenbytes

Sieć

- tryb pracy: punkt do punktu
- zakończenie przewodów na końcach przewodów (pierwszy i ostatni pojazd)
- automatyczne rozpoznawanie kierunku (zorientowanie do stacji centralnej) podstacji,
- celem wykonania polecenia „do przodu“ i „wstecz“.
- sprzęg stacji poprzez transformator (bez prądu stałego)
- impedancja łącznikowa $\geq 3 \text{ k}\Omega$ na każdą aktywowaną stację

Sygnały

W wagonach sterowniczych jest realizowany telegram wg załącznika.

Specyficzne właściwości lokomotywy należy uzgodnić oddzielnie.



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013

7. Załącznik ZWS – Telegram

ZWS – Telegram Do KM

Kanał polecenia Słowo 2	Bit	Kanał polecenia Słowo 3	Bit	Kanał polecenia Słowo 4	Bit	Kanał polecenia Słowo 5
Luzowanie hamulca	1		1	Kierunek jazdy do przodu (2)	1	analogowe hamowanie wartość zadana
Hamulec elektryczny	2	Zajęty (0)	2	Kierunek jazdy do tyłu (2)	2	analogowe hamowanie wartość zadana
Podnoszenie odbieraków prądu	3	Siła pociągowa zadana	3	Dynamika - Bit	3	analogowe hamowanie wartość zadana
Opuszczanie odbieraków prądu	4		4	Rozpoznanie pojazdu	4	analogowe hamowanie wartość zadana
Kierunek jazdy do przodu (1)	5		5	Rozpoznanie pojazdu	5	analogowe hamowanie wartość zadana
Kierunek jazdy do tyłu (1)	6	Sterowania Wyl. (2)	6	Rozpoznanie pojazdu	6	analogowe hamowanie wartość zadana
Wyłącznik główny Zał.	7	Sterowania Wyl. (2)	7		7	analogowe hamowanie wartość zadana
Wyłącznik główny Wyl.	8	Próba hamulca (wag. sterowniczy)	8	Wentylator Wyl.	8	analogowe hamowanie wartość zadana

Kanał polecenia Słowo 7	Bit	Kanał polecenia Słowo 8	Bit	Kanał polecenia Słowo 9	Bit	Kanał polecenia Słowo 10
Rozpoznanie typu budowy	1	Rozpoznanie sieci	1	analogowa wartość zadana jazdy (2)	1	
Rozpoznanie typu budowy	2	Rozpoznanie sieci	2	analogowa wartość zadana jazdy (2)	2	
Rozpoznanie typu budowy	3	Rozpoznanie sieci	3	analogowa wartość zadana jazdy (2)	3	
Rozpoznanie typu budowy	4	Rozpoznanie sieci	4	analogowa wartość zadana jazdy (2)	4	
Rozpoznanie typu budowy	5	Rozpoznanie sieci	5	analogowa wartość zadana jazdy (2)	5	
	6	Rozpoznanie sieci	6	analogowa wartość zadana jazdy (2)	6	
Hamulec hydrauliczny sprężynowy	7	zaciągnąć hamulec dodatkowy	7	analogowa wartość zadana jazdy (2)	7	
Hamulec hydrauliczny sprężynowy	8	zluzować hamulec dodatkowy	8	analogowa wartość zadana jazdy (2)	8	



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013

Bit	Kanal sygnałowy Słowo 1	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 2	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 3	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 4	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 5
1	Hamulec elektryczny Zał.	1	Wys. hamowanie	1	Postój	1	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	1	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
2	Hamulec bezpośredni załączony	2	Rozpoznanie lokomotywy	2	Dalsza jazda bez	2	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	2	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
3	Wentylator/Ładowanie akumulatorów	3	Ogrzewanie pociągu Wyl. (2)	3	Dalsza jazda z	3	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	3	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
4	Wyłącznik główny Wyl.	4	Zabezpieczenie transformatora	4	dopuszcz. prędkość przekroczonea	4	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	4	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
5	Próba hamulca (Lok)	5	Prąd przetężeniowy	5	pozycja hamulca Bit1	5	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	5	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
6	Awaria hamulca elektrycznego	6	Rozpoznanie lokomotywy	6	pozycja hamulca Bit2	6	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	6	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
7	Ogrzewanie pociągu Włq. (1)	7	Rozpoznanie lokomotywy	7	Kontrola trakcji wszystkich osi	7	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	7	Analog. wartość rzeczyw. siły poc
8	Dynamika-Bit	8	Awaria systemu ZWS w lokomotywie	8	Silniki trakcji-nadwyżka temperatury	8	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	8	Analog. wartość rzeczyw. siły poc

Bit	Kanal sygnałowy Słowo 6	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 7	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 8	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 9	Bit	Kanal sygnałowy Słowo 10
1	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	1	Analog. wartość żądana siły poc.	1	rozpoznanie sieci	1		1	
2	Analog. napięcie	2	Analog. wartość	2	rozpoznanie sieci	2		2	



Załącznik nr 3c do SIWZ/Umowy, znak: MWZ3-205-146-2013

	sieci trakcyjnej		żądana siły poc.						
3	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	3	Analog. wartość żądana siły poc.	3	rozpoznanie sieci	3	Sygnalizacja dymowa	3	
4	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	4	Analog. wartość żądana siły poc.	4	rozpoznanie sieci	4	Rozpoznanie typu budowy	4	
5	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	5	Analog. wartość żądana siły poc.	5	rozpoznanie sieci	5	Rozpoznanie typu budowy	5	
6	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	6	Analog. wartość żądana siły poc.	6	rozpoznanie sieci	6	Rozpoznanie typu budowy	6	
7	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	7	Analog. wartość żądana siły poc.	7	Hamulec hydrauliczny sprężyn. z	7	Rozpoznanie typu budowy	7	
8	Analog. napięcie sieci trakcyjnej	8	Analog. wartość żądana siły poc.	8	Hamulec hydrauliczny sprężyn. z	8	Rozpoznanie typu budowy	8	