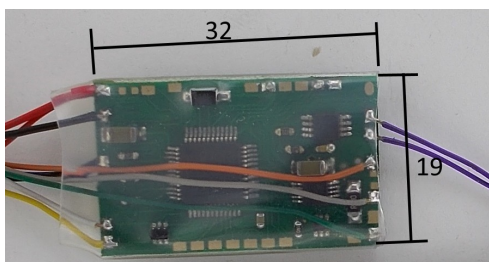
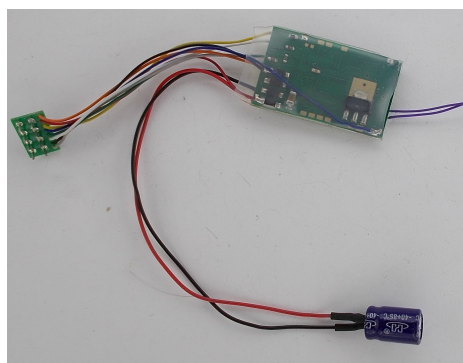
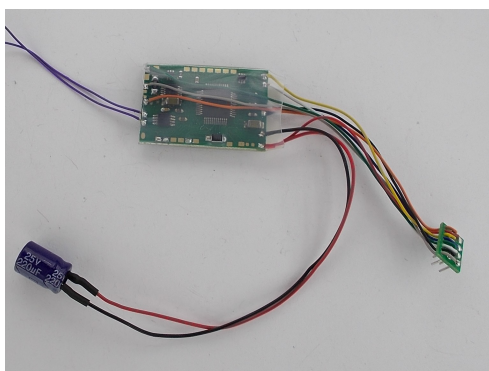


Instrukcja obsługi dekodera trakcji i dźwięku TS.f091-i256 do Wersji FW 4.0

Wersja robocza z dnia 25.01.2021 godzina 11:15



Instrukcja dotyczy najnowszej wersji oprogramowania. Instrukcje do starszych wersji znajdują się w archiwach z programem wynikowym firmware dla mikrokontrolera na <http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/>

Parametry, funkcje dekodera:

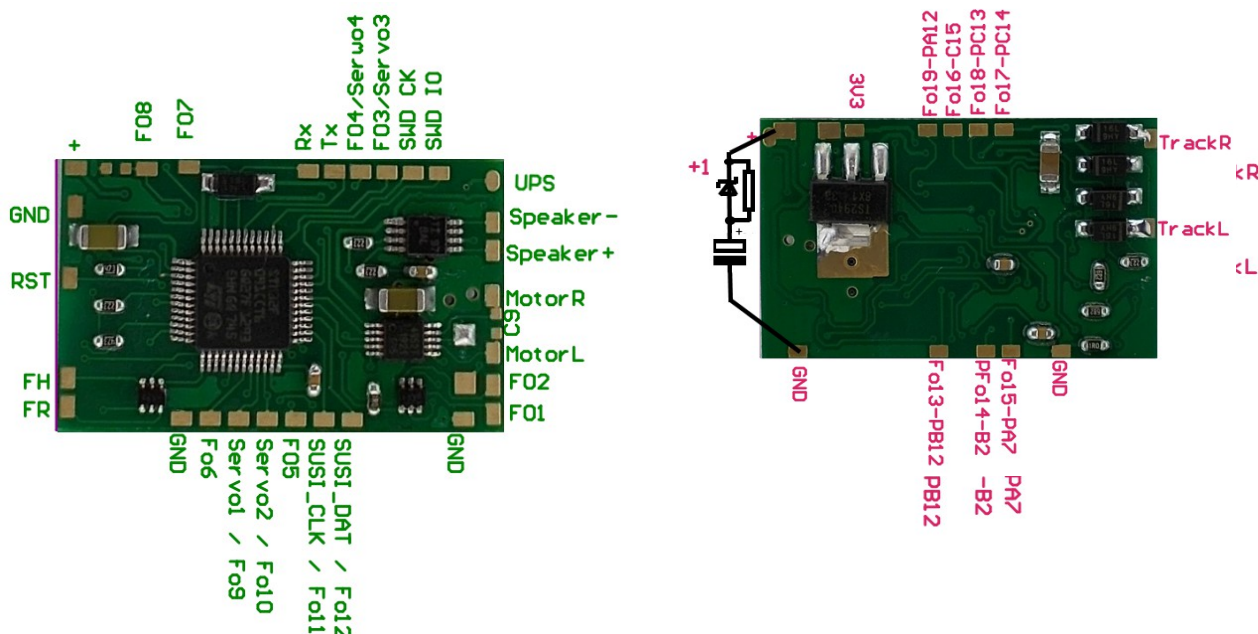
Funkcja	Parametr	Uwagi
Maksymalne napięcie zasilania.	25V	Odporny na impulsy do 60V.
Prąd silnika.	1A (3A dla TB i TSB), Zabezpieczenie wyjścia przez zwarcie, przeciążeniem i wzrostem temperatury.	Liniowa i nieliniowa charakterystyka regulacji prędkości w 4096 krokach (12-bit). Częstotliwość PWM regulowana od 16Hz to 32kHz.
Obsługiwane klawisze funkcyjne.	Do F68.	Stan klawiszy od F5 do F68 zapamiętywany jest w pamięci nieulotnej. Aby zmniejszyć liczbę zapisów, jest on dokonywany dwie sekundy od ostatniej zmiany stanu klawisza funkcyjnego. Istnieje możliwość wyłączenia zapisu stanu klawiszy F5...F12 jak i zwiększenia czasu do 10 sekund co wydłuży żywotność pamięci. Konsekwencją takiego postępowania jest konieczność odświeżania stanu F5...F12 w centralce (DR5000 umożliwia wyłączenie bądź wyłączenia odświeżania grup klawiszy od F5 do F28) co zmniejsza częstotliwość wysyłania danych do dekodów.
Wyjścia mocy	100mA	
Wyjścia cyfrowe.	TTL-LV(3,3V)	+/-25mA na jedno wyjście i 80mA dla wszystkich wyjść razem.
Wyjścia PWM.	12-bit (4096 wartości) ok 1kHz, opcjonalna korekta Gamma i inwersja wyjść.	Opcjonalny tryb inwersyjny z otwartym drenem (kolektorem). Maksymalne napięcie 5,5V.
Efekty na wyjściach.	<ul style="list-style-type: none"> - Uzależnienie od kierunku jazdy. - Uzależnienie od jazdy/postoju. - Wszystkie światła PKP E1 także krótkie i postojowe oraz alarmowe - Płomień paleniska https://www.youtube.com/watch?v=tpNoWwSt5T0&list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3&index=4&t=0s - Miganie świetlówek. - Iskrzenie pantografu https://www.youtube.com/watch?v=XhnsCmkWlnM - Wyjście funkcyjne z ograniczeniem czasowym dla generatora dymu, sprzęgu elektromagnetycznego. - Automatyczne rozprężanie https://www.youtube.com/watch?v=yz7XOUMjIHk&list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3&index=54&t=0s - Automatyczne oświetlenie kabiny https://youtu.be/ehuEzTHspLI?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3 https://youtu.be/G3FsXP6PT6Y?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3 	Parametry efektów konfigurowane przez CV.

Serwomechanizmy.	Ustalanie czasu min i max impulsu serwa, szybkości zmiany położenia, funkcja revers.	
ABC (automatyczne zatrzymanie przed semaforem).	Pokaz funkcji uzyskanej na sterowniku semafora ACS-UNI-L: https://youtu.be/dJYx4gD0MAw https://youtu.be/ntyO3fExLf0	Trzeba włączyć w CV.
Wyjście SUSI lub dwa dodatkowe wyjścia funkcyjne on/off.	Tryb 3 i 4 taktowy transmisji konfigurowany w CV200.	Wyłączenie SUSI udostępnia dwa dodatkowe wyjścia funkcyjne.
Czasowa blokada zapisu EEPROM/FLASH w trybie PoM.		Na przykład w celu przetestowania różnych opcji ustawień.
Ustawienia fabryczne.	Przywracanie ustawień fabrycznych nie modyfikuje danych kalibracyjnych i bajtów użytkownika. Możliwość przywrócenia ustawień fabrycznych bez zmiany adresu dekodera.	
Żywotność pamięci nieulotnej.	Gwarantowane 2,56 miliona cykli zapisu dla EEPROM (stan klawiszy funkcyjnych), 10'000 cykli dla pamięci konfiguracji (CV). Czas przechowywania informacji: 20-30 lat.	Gwarantowana liczba cykli dotyczy najgorszego przypadku i gwarantowanego czasu zapisu. W praktyce liczba cykli jest kilka razy większa.
Odczyt wersji softu bez toru programującego w trybie PoM.		Miganie światłami.
Odczyt CV bez toru programującego w trybie PoM.		Miganie światłami a'la Mors.
Funkcje AUDIO		
Wzmacniacz.	Klasa D 0,5W	Głośnik 8ohm.
Liczba kanałów audio.	12 lub 8. 12-bit. 32kHz	Dwa kanały zarezerwowane na dźwięki silnika pozostałe na inne dźwięki jak syrena, zapowiedź, pisk hamulców, itp.
Obsługiwane sample.	8/16bit, 8/16/32kHz, Pliki WAV ADPCM 16-bit, Pliki WAV 8/16-bit bez kompresji.	
Regulacja głośności.	Każdego sampla (grypy sampli) indywidualnie oraz master volume.	
Złącza, przewody		
Typ złącza	Długość przewodów	Uwagi
NEM652 (8-pin)	7cm + 7cm do głośnika + 7cm do kondensatora.	Złącza montowane są indywidualnie do każdego dekodera dlatego w zamówieniu można określić ich inną długość. Standardowo dołączona jest tulejka termokurczliwa do dekodera, na życzenie może zostać obkurczona.
Plux22 na przewodach	7cm.	
Wersja z przewodami	7cm + 7cm do głośnika + 7cm do kondensatora.	

Przed zakupem dekodera należy zapoznać się z licencją dostępną w pliku „LicencjaCennik” dostępnym na stronie <http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/>

Dekoder jest produktem „młodym”, wykrywane są różnorodne błędy, dlatego aktualizacje pojawiają się dosyć często. Z tego powodu wskazane jest aby wyposażać się w programator w ST-LINK V2 w cenie około 14zł (link do sklepu w instrukcji).

Rozmieszczenie wyprowadzeń.



UPS.

Ze względu na pobór prądu przez układ dźwiękowy, praca dekodera bez układu podtrzymania zasilania nie ma większego sensu. Zalecana wartość kondensatora, koniecznie z układem ładowania, 1000uF/25V lub więcej, minimalna 470uF. Standardowo do dekodera jest dołączony kondensator 22uF/25 bez układu ograniczającego prąd ładowania. Kondensator UPS można podłączyć według rysunku. Dodatkowo, do padów 3V3 i GND można podłączyć kondensator 100...220uF/10V, który podtrzyma zasilanie układu dźwiękowego i mikrokontrolera.

RailCOM.

Dekoder nie wysyła informacji w standardzie RailCom ale przerwy w transmisji/zasilaniu generowane na potrzeby tego systemu, nie przeszkadzają w komunikacji (od wersji 3.4 programu). Ze względu na to, że opcję wprowadzono niedawno i nie został przetestowany na dużej liczbie systemów, nie można zagwarantować, że opcja działa bezbłędnie, co może powodować, że dekodery zaczną się zachowywać w sposób nieprzewidywalny. Ta sama uwaga dotyczy systemów, które pozwalają na sterowanie jedną lokomotywą analogową.

SUSI.

W komunikacji SUSI nie działa ACK dlatego nie ma potwierdzenia programowania oraz możliwości odczytu CV z dekodera przyłączonego przez SUSI.

Pewny odczyt CV

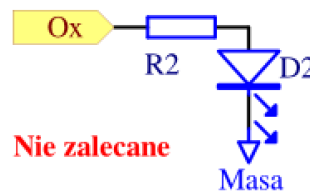
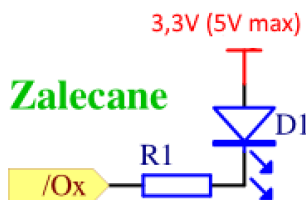
Innowacyjna funkcja powoduje, że silnik praktycznie stoi przy odczycie rejestrów mimo że płynie przez niego maksymalny prąd. Dzięki temu ryzyko przzerwania odczytu (słaby styk) jest zmniejszone do minimum <https://youtu.be/uZlPo5iQmLU>. Przy okazji jest to „zdrowsze” dla układów mechanicznych niż szarpanie w jedną i drugą stronę.

Wyjścia funkcyjne.

Dekoder posiada do 21 wyjść (modyfikując oprogramowanie liczbę można zwiększyć do 25) w tym 13 PWM, cztery mocy i cztery wyjścia serwo mechanizmów. Wyjścia cyfrowe TTL-LV sterujące obciążeniem w postaci diod LED najlepiej używać z inwersją (ustawienie domyślne) sterując katodą diody:

Zalety:

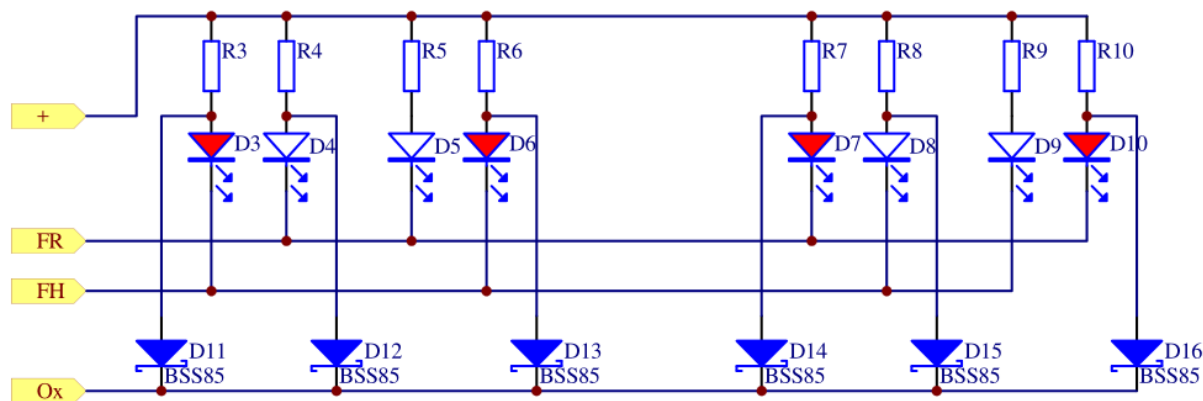
- Wyższe napięcia co ma znaczenie dla BIAŁYCH i NIEBIESKIECH LED.
- Nie pobiera prądu z kondensatora BACKUP zasilającego mikrokontroler.



Trzeba pamiętać o ograniczeniu prądu pobieranego przez wyjścia cyfrowe do +/-25mA na jedno wyjście i 80mA dla wszystkich wyjść razem.

Oświetlenie do jazdy manewrowej, światła PKP E1.

Dekoder umożliwia dla jazdy manewrowej włączenie obu (FR i FH) wyjść sterujących światłami (konfiguracja w CV24). Powoduje to niestety świecenie zarówno białych jak i czerwonych świateł jeśli lokomotywa jest w nie wyposażona. Ponadto świecą oba czołowe a powinno jedno. Dekoder posiada możliwość wysterowania wyjścia w czasie jazdy manewrowej. Budując prosty układ z rysunku



składający się z kilku diod można zapewnić oświetlenie po części zgodne z instrukcją PKP E1. Działanie układu jest bardzo proste, niepotrzebne diody są zwierane przez tranzystor wyjściowy w dekodzie, za pośrednictwem diod Schottky'ego. Skonfigurowanie wyjścia blokady świateł w CV24 powoduje, że wyjście to nie pracuje w trybie PWM lecz ma stabilny aktywny poziom. Tą samą funkcjonalność można osiągnąć mapując klawisz F3 na wybrane wyjście jednocześnie ustawiając na nim PWM = 255.

Oświetlenie PKP E1 dostępne jest w dwóch wariantach, pełnym, wymagającym 10 wyjść funkcyjnych w tym dwa FR i FH oraz Basic do którego wystarczy 6 wyjść razem z FR i FH. Basic ma pewne ograniczenia, brak Pc2, Pc6, manewrowe tylko z jednej strony a przy postojowych

świeci także górny reflektor.

SCHEMATY

Kompensacja silnika.

Na razie program nie uwzględnia kompensacji ale może to się zmienić w kolejnych wersjach programu.

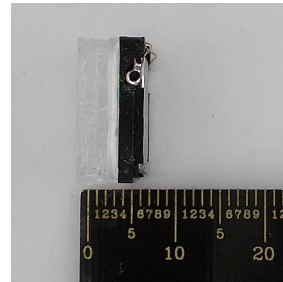
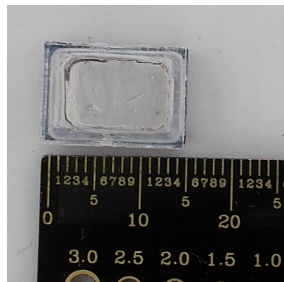
Głośnik.

Do dekodera można podłączyć miniaturowy głośnik w wymiarach 15x11x3.5mm. Z komorą rezonansową (zalecane rozwiązanie) 15x11x7mm.

Parametry głośnika Mini 1511:

Moc	500mV
Impedancja	8 Ohm
Pasmo	650Hz – 16,5kHz
Poziom dźwięku	73 dB

Głośniki są dostępne w cenie 25zł – es2@ep.com.pl



Na miniaturowych głośnikach Mini 1208 o wymiarach 12x8x2,5(6)mm nie osiągnięto zadowalających rezultatów.

Parametry głośnika Mini 1208:

Moc	250mV
Impedancja	8 Ohm
Pasmo	800Hz – 20kHz
Poziom dźwięku	68 dB

Bardzo dobre efekty osiągnięto na głośniku o średnicy 23mm mocy 1,5W. Ze względu na swoje rozmiary nie w każdej lokomotywie można go zamontować. Wiele modeli, jak BR118 czy SM42 firmy PIKO ma miejsce na dedykowany głośnik. Wtedy efekty dźwiękowe są bardzo dobre:

https://youtu.be/Aisl6AoaCZw?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3

Jednak nawet w zabawkowej pseudo OI2 można uzyskać dobre rezultaty z małym głośnikiem Mini 1511:

https://youtu.be/LUi5M4NdmWY?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3

W ofercie nie posiadam głośnika 23mm o mocy 1,5W ale mam 0,5W(max 1W):
z pełną dokumentacją techniczną

i bardzo tani (14zł), o wymiarach 22x9x4, też z dokumentacją:



ale niestety ma małą sprawność i raczej go nie należy polecać, tak jak Mini 1208, choć należy przyznać, że jest od niego dużo głośniejszy. Nie były jeszcze przeprowadzone prób z połączeniem dwu takich głośników ale nie należy spodziewać się rezultatów tak dobrych jak na głośnikach 23mm.

Tablica rejestrów CV:

Numer rejestru	Zakres wartości	Wartość domyślna	Funkcja																		
1	1...127	3 (4...7)	<p>Adres lokomotywy krótki. Zapis rejestru CV1 powoduje wyzerowanie bitu 5 w CV29 (adresowanie krótkie).</p> <p>Alternatywny rejestr do zapisu: CV244. Alternatywny rejestr może być przydatny w systemach, gdzie nie można w trybie PoM zmienić adresu (na przykład ROCO).</p> <p>Domyślny adres w wersji do 3.3 = 3. Od wersji 3.4:</p> <table><tr><th>Numer zestawu dźwięków</th><th>Baza dźwięków</th><th>Adres</th></tr><tr><td>1</td><td>Parowóz BR01, 44, 50, 52, 93, 77</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>Spalinowóz BR218, 216, 232</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>Elektrowóz ES64 „Husarz/Taurus”</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>EZT 1099</td><td>6</td></tr><tr><td>5</td><td>Elektrowóz CT</td><td>6</td></tr></table> <p>Od wersji 3.9: dla pełnej wersji 3, dla wersji DEMO tablica wyżej.</p>	Numer zestawu dźwięków	Baza dźwięków	Adres	1	Parowóz BR01, 44, 50, 52, 93, 77	4	2	Spalinowóz BR218, 216, 232	5	3	Elektrowóz ES64 „Husarz/Taurus”	6	4	EZT 1099	6	5	Elektrowóz CT	6
Numer zestawu dźwięków	Baza dźwięków	Adres																			
1	Parowóz BR01, 44, 50, 52, 93, 77	4																			
2	Spalinowóz BR218, 216, 232	5																			
3	Elektrowóz ES64 „Husarz/Taurus”	6																			
4	EZT 1099	6																			
5	Elektrowóz CT	6																			
2	0..255	0	<p>Minimalne napięcie na silniku w setkach mV w 100mV * 2 (gdy CV mniejsze od 128) lub bezpośrednia wartość PWM gdy CV większe od 128, wtedy PWM = (CV-128) * 2 (zakres 0...255).</p> <p><u>Przykład:</u> CV = 25 25 * 2 * 10mV = 5000mV = 5V CV = 60 60 * 2 * 10mV = 12000mV = 12V CV25 = 192 192-128 = 64; 64 * 2 = 128 (50%). CV25 = 224 224-128 = 96; 96 * 2 = 192 (75%).</p>																		
3	0...255	100	Czas rozpędzania.																		
4	0...255	30	Czas hamowania.																		
5	0...255	60	Maksymalne napięcie na silniku w setkach mV (jak CV2).																		
6	Patrz tablica dźwięków		Zestaw dźwięków.																		
7	-		<p>Odczyt rejestru zwraca wersję oprogramowania pomnożoną przez 10. Odczyt wartości 31 oznacza wersję 3,1. CV7 pozwala na odczyt wartości rejestru do CV255. Zapis do CV7 wartości rejestru wyświetli jego wartość na światłach przednich i tylnym w sposób podobny do Alfabetu Morse'a.</p> <table><tr><th>Cyfra</th><th>Kod</th></tr><tr><td>0</td><td>- - - - -</td></tr><tr><td>1</td><td>.</td></tr><tr><td>2</td><td>. .</td></tr></table>	Cyfra	Kod	0	- - - - -	1	.	2	. .										
Cyfra	Kod																				
0	- - - - -																				
1	.																				
2	. .																				

			<table><tr><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>4</td><td>....</td></tr><tr><td>5</td><td>.....</td></tr><tr><td>6</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>--</td></tr><tr><td>8</td><td>---</td></tr><tr><td>9</td><td>----</td></tr></table> <p><u>Przykład:</u> Wpisanie do CV7 wartości 8, wyświetli kod producenta (13):</p>	3	...	4	5	6	-	7	--	8	---	9	----																								
3	...																																								
4																																								
5																																								
6	-																																								
7	--																																								
8	---																																								
9	----																																								
8	0...255	13	<p>Odczyt zwraca ID producenta. 3 – wersja Public Domain & Do-It-Yourself Decoders.</p> <p>8 – Ustawienia domyślne.</p> <p>9 – Jak wyżej bez zmiany adresu (CV3, CV17, 18, bit 5 CV29).</p> <p>10 – Reset mikrokontrolera.</p> <p>0 – Wyświetla wersję softu w trybie PoM.</p> <p>1 – Wyłącza zapis do EEprom w trybie PoM.</p> <p>255 – Włącza zapis Eeprom w trybie PoM.</p> <p>171 – Kalibracja ADC. Powinna być wykonana w trybie PoM.</p>																																						
9	0...63	5	<p>Częstotliwość PWM sterująca silnikiem:</p> <table><tr><td>0-16Hz,</td><td>1-20Hz,</td><td>2-25Hz,</td><td>3-30Hz,</td></tr><tr><td>4-33Hz,</td><td>5-50Hz,</td><td>6-60Hz,</td><td>7-80Hz,</td></tr><tr><td>8-100Hz,</td><td>9-125Hz,</td><td>10-150Hz,</td><td>11-200,</td></tr><tr><td>12-250Hz,</td><td>13-400Hz,</td><td>14-500Hz,</td><td>15-800,</td></tr><tr><td>16-1kHz,</td><td>17-2kHz,</td><td>18-3kHz,</td><td>19-4kHz,</td></tr><tr><td>20-5kHz,</td><td>21-8kHz,</td><td>22-10kHz,</td><td>23-12kHz,</td></tr><tr><td>24-15kHz,</td><td>25-18kHz,</td><td>26-20kHz,</td><td>27-22kHz,</td></tr><tr><td>28-25kHz,</td><td>29-28kHz,</td><td>30-30kHz,</td><td>31-32kHz.</td></tr></table> <p>Większość silników dobrze pracuje przy niskich częstotliwościach PWM (100Hz i mniej). Im wyższa częstotliwość tym silnik ma mniejszą moc a driver silnika bardziej się grzeje, co może powodować jego wyłączenie.</p>	0-16Hz,	1-20Hz,	2-25Hz,	3-30Hz,	4-33Hz,	5-50Hz,	6-60Hz,	7-80Hz,	8-100Hz,	9-125Hz,	10-150Hz,	11-200,	12-250Hz,	13-400Hz,	14-500Hz,	15-800,	16-1kHz,	17-2kHz,	18-3kHz,	19-4kHz,	20-5kHz,	21-8kHz,	22-10kHz,	23-12kHz,	24-15kHz,	25-18kHz,	26-20kHz,	27-22kHz,	28-25kHz,	29-28kHz,	30-30kHz,	31-32kHz.						
0-16Hz,	1-20Hz,	2-25Hz,	3-30Hz,																																						
4-33Hz,	5-50Hz,	6-60Hz,	7-80Hz,																																						
8-100Hz,	9-125Hz,	10-150Hz,	11-200,																																						
12-250Hz,	13-400Hz,	14-500Hz,	15-800,																																						
16-1kHz,	17-2kHz,	18-3kHz,	19-4kHz,																																						
20-5kHz,	21-8kHz,	22-10kHz,	23-12kHz,																																						
24-15kHz,	25-18kHz,	26-20kHz,	27-22kHz,																																						
28-25kHz,	29-28kHz,	30-30kHz,	31-32kHz.																																						
10	0...255	0	<p>Bity 0...4 – Częstotliwość startowa silnika.</p> <table><tr><td>0-16Hz,</td><td>1-20Hz,</td><td>2-25Hz,</td><td>3-30Hz,</td></tr><tr><td>4-33Hz,</td><td>5-50Hz,</td><td>6-60Hz,</td><td>7-80Hz,</td></tr><tr><td>8-100Hz,</td><td>9-125Hz,</td><td>10-150Hz,</td><td>11-200,</td></tr><tr><td>12-250Hz,</td><td>13-400Hz,</td><td>14-500Hz,</td><td>15-800.</td></tr></table> <p>Bity 5...7 – Próg przełączania częstotliwości PWM z wartości CV10 ustawionej w bitach 0..3 na wartość z CV9:</p> <table><tr><th colspan="4">Numer bitu</th><th rowspan="2">Wartość dodawana do rejestru</th><th rowspan="2">Funkcja</th></tr><tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>+ 0</td><td>Brak progu. Częstotliwość zawsze z CV9.</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>+16</td><td>1/16 prędkości.</td></tr></table>	0-16Hz,	1-20Hz,	2-25Hz,	3-30Hz,	4-33Hz,	5-50Hz,	6-60Hz,	7-80Hz,	8-100Hz,	9-125Hz,	10-150Hz,	11-200,	12-250Hz,	13-400Hz,	14-500Hz,	15-800.	Numer bitu				Wartość dodawana do rejestru	Funkcja	7	6	5	4	0	0	0	0	+ 0	Brak progu. Częstotliwość zawsze z CV9.	0	0	0	1	+16	1/16 prędkości.
0-16Hz,	1-20Hz,	2-25Hz,	3-30Hz,																																						
4-33Hz,	5-50Hz,	6-60Hz,	7-80Hz,																																						
8-100Hz,	9-125Hz,	10-150Hz,	11-200,																																						
12-250Hz,	13-400Hz,	14-500Hz,	15-800.																																						
Numer bitu				Wartość dodawana do rejestru	Funkcja																																				
7	6	5	4																																						
0	0	0	0	+ 0	Brak progu. Częstotliwość zawsze z CV9.																																				
0	0	0	1	+16	1/16 prędkości.																																				

			<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>+32</td><td>1/8 prędkości.</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>+33</td><td>1/4 prędkości.</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>+64</td><td>5/16 prędkości.</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>+65</td><td>3/8 prędkości.</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>+96</td><td>7/16 prędkości.</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>+112</td><td>1/2 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>+128</td><td>9/16 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td>5/8 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>11/16 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>3/4 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td>13/16 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td>7/8 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>15/16 prędkości.</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>Zawsze PWM z CV10.</td></tr></table>	0	0	1	0	+32	1/8 prędkości.	0	0	1	1	+33	1/4 prędkości.	0	1	0	0	+64	5/16 prędkości.	0	1	0	1	+65	3/8 prędkości.	0	1	1	0	+96	7/16 prędkości.	0	1	1	1	+112	1/2 prędkości.	1	0	0	0	+128	9/16 prędkości.	1	0	0	1		5/8 prędkości.	1	0	1	0		11/16 prędkości.	1	0	1	1		3/4 prędkości.	1	1	0	0		13/16 prędkości.	1	1	0	1		7/8 prędkości.	1	1	1	0		15/16 prędkości.	1	1	1	1		Zawsze PWM z CV10.
0	0	1	0	+32	1/8 prędkości.																																																																																		
0	0	1	1	+33	1/4 prędkości.																																																																																		
0	1	0	0	+64	5/16 prędkości.																																																																																		
0	1	0	1	+65	3/8 prędkości.																																																																																		
0	1	1	0	+96	7/16 prędkości.																																																																																		
0	1	1	1	+112	1/2 prędkości.																																																																																		
1	0	0	0	+128	9/16 prędkości.																																																																																		
1	0	0	1		5/8 prędkości.																																																																																		
1	0	1	0		11/16 prędkości.																																																																																		
1	0	1	1		3/4 prędkości.																																																																																		
1	1	0	0		13/16 prędkości.																																																																																		
1	1	0	1		7/8 prędkości.																																																																																		
1	1	1	0		15/16 prędkości.																																																																																		
1	1	1	1		Zawsze PWM z CV10.																																																																																		
11	0..255	100	Czas w ms od braku transmisji DCC do przejścia na jazdę analogową.																																																																																				
13...16	0...68	Konfiguracja klawiszy sterujących światłami czolowymi																																																																																					
13	0...68	13	Numer klawisza o wadze 0 (+1). Zasadniczo przełącza światła pomiędzy drogowymi a krótkimi.																																																																																				
14	0...68	14	Numer klawisza o wadze 1 (+2). Zasadniczo włącza światła postojowe. Razem z powyższym alarmowe (migające).																																																																																				
15	0...68	15	Numer klawisza o wadze 2 (+4). Wybór pomiędzy światłami trakcyjnymi a specjalnymi.																																																																																				
16	0...68	16	Numer klawisza wyłączającego oświetlenie tyłu (czerwone) lokomotywy.																																																																																				
			<table><tr><th colspan="3">Bit</th><th rowspan="2">Wartość</th><th rowspan="2">Funkcja</th></tr><tr><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Światła drogowe (długie).</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Światła krótkie.</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td><td>Światła postojowe.</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>Światła alarmowe (migające).</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>Pc2 - tor niewłaściwy, światła drogowe.</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>5</td><td>Pc2 - tor niewłaściwy, światła krótkie.</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>6</td><td>Pc6, światła drogowe.</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>7</td><td>Pc6, światła krótkie.</td></tr></table> <p>Oświetlenie manewrowe aktywuje klawisz zdefiniowany w CV25. Przełączanie lewy/prawy reflektor w czasie jazdy manewrowej realizuje bit 1 (domyślne klawisz F14).</p>	Bit			Wartość	Funkcja	2	1	0	0	0	0	0	Światła drogowe (długie).	0	0	1	1	Światła krótkie.	0	1	0	2	Światła postojowe.	0	1	1	3	Światła alarmowe (migające).	1	0	0	4	Pc2 - tor niewłaściwy, światła drogowe.	1	0	1	5	Pc2 - tor niewłaściwy, światła krótkie.	1	1	0	6	Pc6, światła drogowe.	1	1	1	7	Pc6, światła krótkie.																																				
Bit			Wartość	Funkcja																																																																																			
2	1	0																																																																																					
0	0	0	0	Światła drogowe (długie).																																																																																			
0	0	1	1	Światła krótkie.																																																																																			
0	1	0	2	Światła postojowe.																																																																																			
0	1	1	3	Światła alarmowe (migające).																																																																																			
1	0	0	4	Pc2 - tor niewłaściwy, światła drogowe.																																																																																			
1	0	1	5	Pc2 - tor niewłaściwy, światła krótkie.																																																																																			
1	1	0	6	Pc6, światła drogowe.																																																																																			
1	1	1	7	Pc6, światła krótkie.																																																																																			
17,18	101...9999	0, 100	Adres rozszerzony dekodera. CV17 – starsza część adresu, CV18 – młodsza część adresu. Adres = CV17 * 256 + CV18.																																																																																				

			Zapis rejestru CV17 lub 18 powoduje ustawienie bitu 5 w CV29 (adresowanie długie).																																																																																																																																										
19			Serwisowy.																																																																																																																																										
23	0...255	0	<div>Profile świateł PKP.</div> <div>Mapowanie (przypisane) wyjść funkcyjnych dla świateł PKP w CV303-310.</div> <table><tr><td>Wartość</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>Oświetlenie PKP E1 wyłączone.</td></tr><tr><td>1</td><td>Basic (6 wyjść funkcyjnych). Bez Pc2, Pc6, manewrowe z jednej strony. Wersja beta - testowa!</td></tr><tr><td>2</td><td>Pełna wersja świateł PKP (10 wyjść funkcyjnych). Funkcja w czasie aktywacji konfiguruje odpowiednio rejestry CV200, 263...270, 123, 124, 303-310 i inne (parz tabela profili świateł PKP).</td></tr><tr><td colspan="2">Przykład: https://youtu.be/_-vm6hNicuc?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3</td></tr><tr><td>pozostałe</td><td>Parz tabela profili świateł PKP.</td></tr></table>	Wartość		0	Oświetlenie PKP E1 wyłączone.	1	Basic (6 wyjść funkcyjnych). Bez Pc2, Pc6, manewrowe z jednej strony. Wersja beta - testowa!	2	Pełna wersja świateł PKP (10 wyjść funkcyjnych). Funkcja w czasie aktywacji konfiguruje odpowiednio rejestry CV200, 263...270, 123, 124, 303-310 i inne (parz tabela profili świateł PKP).	Przykład: https://youtu.be/_-vm6hNicuc?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3		pozostałe	Parz tabela profili świateł PKP.																																																																																																																														
Wartość																																																																																																																																													
0	Oświetlenie PKP E1 wyłączone.																																																																																																																																												
1	Basic (6 wyjść funkcyjnych). Bez Pc2, Pc6, manewrowe z jednej strony. Wersja beta - testowa!																																																																																																																																												
2	Pełna wersja świateł PKP (10 wyjść funkcyjnych). Funkcja w czasie aktywacji konfiguruje odpowiednio rejestry CV200, 263...270, 123, 124, 303-310 i inne (parz tabela profili świateł PKP).																																																																																																																																												
Przykład: https://youtu.be/_-vm6hNicuc?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3																																																																																																																																													
pozostałe	Parz tabela profili świateł PKP.																																																																																																																																												
24	0...255	204	<div>Rejestr funkcji manewrowych:</div> <table><tr><th colspan="8">Numer bitu</th><th rowspan="2">Wartość dodawana do rejestru</th><th rowspan="2">Funkcja</th></tr><tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>x</th><th>x</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td>+ 0</td><td>Brak zmiany prędkości przy jeździe manewrowej.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td>+4</td><td>Prędkość zmniejszona do ustawionej w CV25.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>+ 0</td><td>Brak ingerencji w światła.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>+8</td><td>Równoczesne włączenie FR i FH *</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+ 0</td><td>Brak wyjścia blokady *</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+16</td><td>Fo1 blokuje czerwone światła *</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+32</td><td>Fo2 blokuje czerwone światła *</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+18</td><td>Fo3 blokuje czerwone światła *</td></tr><tr><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+ 0</td><td>ABC aktywne w trybie manewrowym.</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+64</td><td>ABC nieaktywne w trybie manewrowym.</td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+ 0</td><td>Płynne przyspieszanie i hamowanie działa.</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+128</td><td>Wyłączenie płynnego przyspieszania i hamowania.</td></tr></table> <div>* - Nie ma znaczenia gdy włączone światła PKP.</div>	Numer bitu								Wartość dodawana do rejestru	Funkcja	7	6	5	4	3	2	x	x						0			+ 0	Brak zmiany prędkości przy jeździe manewrowej.						1			+4	Prędkość zmniejszona do ustawionej w CV25.					0				+ 0	Brak ingerencji w światła.					1				+8	Równoczesne włączenie FR i FH *			0	0					+ 0	Brak wyjścia blokady *			0	1					+16	Fo1 blokuje czerwone światła *			1	0					+32	Fo2 blokuje czerwone światła *			1	1					+18	Fo3 blokuje czerwone światła *		0							+ 0	ABC aktywne w trybie manewrowym.		1							+64	ABC nieaktywne w trybie manewrowym.	0								+ 0	Płynne przyspieszanie i hamowanie działa.	1								+128	Wyłączenie płynnego przyspieszania i hamowania.
Numer bitu								Wartość dodawana do rejestru	Funkcja																																																																																																																																				
7	6	5	4	3	2	x	x																																																																																																																																						
					0			+ 0	Brak zmiany prędkości przy jeździe manewrowej.																																																																																																																																				
					1			+4	Prędkość zmniejszona do ustawionej w CV25.																																																																																																																																				
				0				+ 0	Brak ingerencji w światła.																																																																																																																																				
				1				+8	Równoczesne włączenie FR i FH *																																																																																																																																				
		0	0					+ 0	Brak wyjścia blokady *																																																																																																																																				
		0	1					+16	Fo1 blokuje czerwone światła *																																																																																																																																				
		1	0					+32	Fo2 blokuje czerwone światła *																																																																																																																																				
		1	1					+18	Fo3 blokuje czerwone światła *																																																																																																																																				
	0							+ 0	ABC aktywne w trybie manewrowym.																																																																																																																																				
	1							+64	ABC nieaktywne w trybie manewrowym.																																																																																																																																				
0								+ 0	Płynne przyspieszanie i hamowanie działa.																																																																																																																																				
1								+128	Wyłączenie płynnego przyspieszania i hamowania.																																																																																																																																				
25	0...255	49	<div>Bity 0..1 - prędkość jazdy manewrowej.</div> <div>0 - 70%,</div> <div>1 - 50%,</div> <div>2 - 25%,</div> <div>3 – 12%.</div> <div>Bity 3..7 – klawisz funkcyjny aktywujący jazdę manewrową:</div> <table><tr><th colspan="4">Numer bitu</th><th rowspan="2">Wartość dodawana do rejestru</th><th rowspan="2">Funkcja</th></tr><tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Brak jazdy manewrowej</td></tr></table>	Numer bitu				Wartość dodawana do rejestru	Funkcja	7	6	5	4	0	0	0	0	0	Brak jazdy manewrowej																																																																																																																										
Numer bitu				Wartość dodawana do rejestru	Funkcja																																																																																																																																								
7	6	5	4																																																																																																																																										
0	0	0	0	0	Brak jazdy manewrowej																																																																																																																																								

			<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>+16</td><td>F1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>+32</td><td>F2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>+48</td><td>F3</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>+64</td><td>F4</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>+80</td><td>F5</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>+96</td><td>F6</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>+112</td><td>F7</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>+128</td><td>F8</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>+144</td><td>F9</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>+160</td><td>F10</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>+176</td><td>F11</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>+192</td><td>F12</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>+208</td><td>F13</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>+224</td><td>F14</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>+240</td><td>F15</td></tr></table>	0	0	0	1	+16	F1	0	0	1	0	+32	F2	0	0	1	1	+48	F3	0	1	0	0	+64	F4	0	1	0	1	+80	F5	0	1	1	0	+96	F6	0	1	1	1	+112	F7	1	0	0	0	+128	F8	1	0	0	1	+144	F9	1	0	1	0	+160	F10	1	0	1	1	+176	F11	1	1	0	0	+192	F12	1	1	0	1	+208	F13	1	1	1	0	+224	F14	1	1	1	1	+240	F15																																						
0	0	0	1	+16	F1																																																																																																																														
0	0	1	0	+32	F2																																																																																																																														
0	0	1	1	+48	F3																																																																																																																														
0	1	0	0	+64	F4																																																																																																																														
0	1	0	1	+80	F5																																																																																																																														
0	1	1	0	+96	F6																																																																																																																														
0	1	1	1	+112	F7																																																																																																																														
1	0	0	0	+128	F8																																																																																																																														
1	0	0	1	+144	F9																																																																																																																														
1	0	1	0	+160	F10																																																																																																																														
1	0	1	1	+176	F11																																																																																																																														
1	1	0	0	+192	F12																																																																																																																														
1	1	0	1	+208	F13																																																																																																																														
1	1	1	0	+224	F14																																																																																																																														
1	1	1	1	+240	F15																																																																																																																														
27	0,4	0	<p>Konfiguracja ABC:</p> <p>Bit0=0 - ABC wyłączone.</p> <p>Bit0=1 (+1) - ABC włączone.</p> <p>Bit1=0 - Normalny kierunek,</p> <p>Bit1=1 (+2) - Zamieniony kierunek (ważne tylko gdy bit2 = 0),</p> <p>Bit2=0 - ABC w jednym kierunku,</p> <p>Bit2=1 (+4) - ABC w obu kierunkach (bit 1 bez znaczenia),</p> <p>Bit3=0 - „zwolnij” wyłączone. * - opcja w trakcie testów</p> <p>Bit3=1 (+8) - „zwolnij” włączone.</p> <p>Bit8=0 - Przetwornik ADC włączony.</p> <p>Bit8=1 (+128) - Wyłączenie przetwornika ADC (wyłącza funkcję ABC i uzależnienie PWM od napięcia na torach).</p> <p>Napięcie aktywujące ABC ustawia się w rejestrze CV134.</p> <p>Prędkość „ZWOLNIJ” ustala rejestr 136.</p> <p>Aby funkcja działała prawidłowo warto skalibrować przetwornik ADC (CV8 = 171).</p>																																																																																																																																
29	0...7	2	<table><tr><th colspan="8">Numer bitu</th><th rowspan="2">Wartość dodawana do rejestru</th><th rowspan="2">Funkcja</th></tr><tr><th>x</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>x</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>Normalny kierunek jazdy.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>+1</td><td>Rewers kierunku jazdy.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>14 kroków prędkości.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>+2</td><td>28 kroków prędkości.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>Tylko DCC. Gdy brak transmisji to stop.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>+4</td><td>DCC i jazda analogowa.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>Linowa zależność nastawy prędkości do wypełnienia PWM sterującego silnikiem.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>+16</td><td>Nielinowa zależność nastawy prędkości do wypełnienia PWM sterującego silnikiem. Większa precyzja regulacji przy małych prędkościach, mniejsza przy większych *.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>Adresowanie krótkie.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>+32</td><td>Adresowanie długie.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>FR i FH normalne.</td></tr></table>	Numer bitu								Wartość dodawana do rejestru	Funkcja	x	6	5	4	x	2	1	0								0		Normalny kierunek jazdy.								1	+1	Rewers kierunku jazdy.								0		14 kroków prędkości.								1	+2	28 kroków prędkości.								0		Tylko DCC. Gdy brak transmisji to stop.								1	+4	DCC i jazda analogowa.								0		Linowa zależność nastawy prędkości do wypełnienia PWM sterującego silnikiem.								1	+16	Nielinowa zależność nastawy prędkości do wypełnienia PWM sterującego silnikiem. Większa precyzja regulacji przy małych prędkościach, mniejsza przy większych *.								0		Adresowanie krótkie.								1	+32	Adresowanie długie.								0		FR i FH normalne.
Numer bitu								Wartość dodawana do rejestru	Funkcja																																																																																																																										
x	6	5	4	x	2	1	0																																																																																																																												
							0		Normalny kierunek jazdy.																																																																																																																										
							1	+1	Rewers kierunku jazdy.																																																																																																																										
							0		14 kroków prędkości.																																																																																																																										
							1	+2	28 kroków prędkości.																																																																																																																										
							0		Tylko DCC. Gdy brak transmisji to stop.																																																																																																																										
							1	+4	DCC i jazda analogowa.																																																																																																																										
							0		Linowa zależność nastawy prędkości do wypełnienia PWM sterującego silnikiem.																																																																																																																										
							1	+16	Nielinowa zależność nastawy prędkości do wypełnienia PWM sterującego silnikiem. Większa precyzja regulacji przy małych prędkościach, mniejsza przy większych *.																																																																																																																										
							0		Adresowanie krótkie.																																																																																																																										
							1	+32	Adresowanie długie.																																																																																																																										
							0		FR i FH normalne.																																																																																																																										

			1					+64	Zamiana FR z FH (nie zamienia kierunku jazdy).
			*Ustawienie nieliniowego sterowania PWM silnika bardzo często wymaga zwiększenia wartości CV2.						
30			Serwisowy						
31			Serwisowy						
32			Serwisowy						
34	0...255	25	Czas rozświetlania świateł.						
35	0...255	25	Czas wygaszania świateł.						
36	0...255	25	Napięcie przednich świateł postojowych. Zasady jak dla CV2.						
37	0...255	25	Napięcie tylnych świateł postojowych. Domyślnie = 5V.						
38	0...255	45	Napięcie przednich świateł krótkich.						
39	0...255	45	Napięcie tylnych świateł krótkich. Domyślnie = 9V.						
40	0...255	60	Napięcie przednich świateł drogowych. Domyślnie = 12V.						
41	0...255	60	Napięcie przednich świateł drogowych.						
42	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo1.						
43	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo2.						
44	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo3.						
45	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo4.						
46	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo5.						
47	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo6.						
48	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo7.						
49	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo8.						
50	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo9.						
51	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo10.						
52	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo11.						
53	0...255	60	Napięcie wyjścia Fo12.						
54	0...255	60	Rezerwa.						
55	0...255	60	Rezerwa.						
56	0...255	60	Rezerwa.						
57	0...255	60	Rezerwa.						
71...89	0...68		Mapowanie wyjść. 0-wyjście nieaktywne, 1-wyjście Fo1, 2-wyjście Fo2, 3-wyjście Fo3, itd.						
71	0...68	1	Wyjście Fo1 kontrolowane przez klawisz F1.						

72	0...68	2	Wyjście Fo2 kontrolowane przez klawisz F2.
73	0...68	3	Wyjście Fo3 kontrolowane przez klawisz F3.
74	0...68	4	Wyjście Fo4 kontrolowane przez klawisz F4.
75	0...68	5	Wyjście Fo5 kontrolowane przez klawisz F5.
76	0...68	6	Wyjście Fo6 kontrolowane przez klawisz F6.
77	0...68	7	Wyjście Fo7 kontrolowane przez klawisz F7.
78	0...68	8	Wyjście Fo8 kontrolowane przez klawisz F8.
79	0...68	9	Wyjście Fo9 kontrolowane przez klawisz F9.
80	0...68	10	Wyjście Fo10 kontrolowane przez klawisz F10.
81	0...68	11	Wyjście Fo11 kontrolowane przez klawisz F11.
82	0...68	12	Wyjście Fo12 kontrolowane przez klawisz F12.
83	0...68	13	Wyjście Fo13 kontrolowane przez klawisz F13.
84	0...68	14	Wyjście Fo14 kontrolowane przez klawisz F14.
85	0...68	15	Wyjście Fo15 kontrolowane przez klawisz F15.
86	0...68	16	Wyjście Fo16 kontrolowane przez klawisz F16.
87	0...68	16	Wyjście Fo17 kontrolowane przez klawisz F17.
88	0...68	16	Wyjście Fo18 kontrolowane przez klawisz F18.
89	0...68	16	Wyjście Fo19 kontrolowane przez klawisz F19.
91...109	0...255	Efekt na wyjściu funkcyjnym. 1-Płomień paleniska, 2-Pantograf. Ustawienia w CV110-112. 3-Generator dymu. Max czas działania wyjścia ograniczony w CV119. 4-Sprzęg elektromagnetyczny. Max czas działania wyjścia ograniczony w CV120. 5-Sprzęg automatyczny. Ustawienia w CV120, 121 i 122. 6-światłówka 0. Parametry ustawiane w CV133 (miganie tylko przy włączeniu) 7-światłówka 1. Parametry ustawiane w CV129, 130, 133. 8-światłówka 2. Parametry ustawiane w CV131, 132, 133. 9-Kabina. Wyłączanie wyjścia z opóźnieniem ustawianym w CV257 po ruszeniu lokomotywy. 10-Jak wyżej oraz włączenie oświetlenia w czasie wrzucania węgla. 11-Kabina A. Jak 10 dla kierunku naprzód. Przy jeździe manewrowej oświetlenie zależy od włączonego lewego/prawego reflektora. 12-Kabina B Jak wyżej dla kierunku dla kierunku wstecz. Przy jeździe manewrowej oświetlenie zależy od włączonego lewego/prawego reflektora. 13-Miganie. Częstotliwość ustawiania w CV258. 14-Jak wyżej w przeciwfazie. 15-Stroboskop. 16-Jak wyżej w przeciwfazie. Uzależnienie aktywności funkcji od kierunku jazdy, stanu lokomotywy ustawia się w CV261...279.	
91	0...255	10 / 11	Efekty na wyjściu Fo1. Ustawienie domyślne dla parowozu: 10 – Kabina. Dla pozostałych:

			11 - Kabina A.
92	0...255	3 / 12	Efekty na wyjściu Fo2. Dla parowozu: 3 (dym) Dla pozostałych: 12 – Kabina B
93	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo3.
94	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo4.
95	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo5.
96	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo6.
97	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo7.
98	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo8.
99	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo9.
100	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo10.
101	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo11.
102	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo12.
103	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo13.
104	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo14.
105	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo15.
106	0...255	0	Efekty na wyjściu Fo16.
107	0...255	0/2	Efekty na wyjściu Fo17. Dla elektrowozów: 2 - „Iskrzący pantograf” Dla pozostałych: 0 – Brak efektu.
108	0...255	0/2	Efekty na wyjściu Fo18. Dla elektrowozów: 2 - „Iskrzący pantograf” Dla pozostałych: 0 – Brak efektu.
109	0...255	0/2	Efekty na wyjściu Fo19. Dla elektrowozów: 2 - „Iskrzący pantograf” Dla pozostałych: 0 – Brak efektu.
110	0...255	30	Minimalny, losowy czas w sekundach pomiędzy iskrzeniem pantografu.
111	0...255	60	Maksymalny, losowy czas w sekundach pomiędzy iskrzeniem pantografu.
112	0...255	50	Czas iskrzenia w 10ms. 50=500ms.
113	0...255	30	Czas w 100ms od startu lokomotywy do pierwszego iskrzenia. 30=3 sekundy.
115	0...127	0	Prędkość, znormalizowana do zakresu 0...127 bez względu na wybraną liczbę kroków PWM silnika, przy której zostanie wygenerowany dźwięk hamowania gdy lokomotywa zwalnia. Wartość 0 wyłącza automatyczne generowanie dźwięku hamowania. W takiej sytuacji dźwięk można wyzwolić naciskając klawisz funkcyjny zdefiniowany w CV185.

116	0...255	20	Prędkość przy której następuje włączenie transpozycja dźwięku parowozu. Wzór $CV5 / (CV116 / 10) \cdot 20 = 2,0$.
117	0...255	100	Czas w 100ms pomiędzy „puff” dla najwolniejszej jazdy lokomotywy. $100 = 1$ sekunda.
118	0...255	7	Transpozycja dźwięków silnia (parowozy i EU07) w 1/10 oktawy. $7=0,7$ oktawy. Transpozycję w dół (tylko dla EU07) ustawia się w CV318.
119	0...255	30	Czas w dziesiątkach sekund maksymalnego czasu działania wyjścia z włączonym efektem „Generator dymu”. Wartość 30 daje czas 5 minut: $30 \cdot 10 = 300$ sekund. $300/60 = 5$.
120	0.255	75	Czas w milisekundach * 2 maksymalnego czasu działania wyjścia z włączonym efektem „Sprzęg” lub czas dojechania do składu przy automatycznym odprężaniu. $75 = 150$ ms.
121	0...255	50	Czas odjazdu od składu, przy automatycznym odprężaniu, w milisekundach * 2. Procedura odprężania wgląda tak: - Dojechanie w czasie z CV120 - Włączenie elektromagnesu sprzęgu, pauza o czasie CV120. - Odjechanie w czasie ustawionym w CV121. Czas działania elektromagnesu jest równy $CV120 + CV121$. https://youtu.be/yz7XOUMjIHk?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3
122	0...160	30	Napięcie silnika podczas odprężania. Reguły jak dla CV2, 5.
123	0...255	1	Gamma na wyjściach 0...7. Bit0-wyjście0 (FR i FH), bit1-wyjście Fo1, bit2-wyjście Fo2, itd.
124	0...255	0	Gamma na wyjściach 8...15.
125	0...255	0	Gamma na wyjściach 9...23.
126	16...255	248	Inwersja na wyjściach 1...7. Bit0-nie używany, Bit1-wyjście Fo1, Bit2-wyjście Fo2, itd. Włączenie inwersji uaktywnia tryb „otwarty dren” (otwarty kolektor) wyjścia dzięki czemu można odbiornik podłączyć do napięcia nawet 5V. Brak inwersji uaktywnia tryb „pushpull” wyjścia, w którym to, w stanie aktywnym na odbiorniku jest napięcie 3V (3,3V pomniejszone o spadek napięcia na diodzie Shottky'ego).
127	0...255	255	Inwersja na wyjściach 8..15.

128	0...255	255	Inwersja na wyjściach 16...23.
129...133	Czasy migania świateł 129, 130. Czas w sekundach przez jaki światło świeci równy wartości rejestru + czas losowy w zakresie 0 do wartości rejestru - 1. Przykładowo CV129=5: światło świeci przez 5 sekund + czas losowy 0-4. 130, 132: Czas migania światła w dziesiątkach milisekund, reguły jak dla CV129. Przykładowo CV130=100: światło miga przez sekundę + losowy czas w zakresie 0-990ms.		
129	0...255	30	Czas świecenia światła 1 w sekundach
130	0...255	100	Czas migania światła 1 w dziesiątkach milisekund.
131	0...255	2	Czas świecenia światła 2 w sekundach
132	0...255	100	Czas migania światła 2 w dziesiątkach milisekund.
133	0...255	100	Czas migania światła po włączeniu w dziesiątkach milisekund.
134	0...255	60	Różnica napięć w 10mV przy których aktywowana jest funkcja ABC. 60=600mV. Funkcję ABC włącza się w rejestrze CV29.
136	10...100	60	Procentowa prędkość w stosunku do zadanej po wykryciu sygnału asymetrycznego „zwolnij”. Musi być włączone ABC i HLU w rejestrze 27.
137	85...255	170	Serwisowy.
148...163	0...200	Regulacja głośności. - Nominalny poziom dźwięku 63. Wyższe wartości mogą spowodować zniekształcenia dźwięku. - Zmiana głośności zapalonych dźwięków w trybie PoM odnosi skutek po ponownym jego odtworzeniu. Dla dźwięków inżektora, hamulców itp. należy dźwięk wyłączyć i włączyć. Dźwięki silnika zmieniają głośność automatycznie.	
148	0..63	20	Numer klawisza funkcyjnego odpowiedzialnego za zwiększanie głośności. Poziom głośności nie jest zapamiętywany w pamięci nieulotnej, chyba, że zostanie dokonany zapis jakiegokolwiek innego rejestru.
149	0..63	21	Numer klawisza funkcyjnego odpowiedzialnego za zmniejszanie głośności. Poziom głośności nie jest zapamiętywany w pamięci nieulotnej, chyba, że zostanie dokonany zapis jakiegokolwiek innego rejestru.
150	0..200	47	Główny regulator głośności dźwięków.
151	0...200	63	Głośność dźwięku silnika w czasie jazdy.
152	0...200	63	Głośność syreny wysokotonowej (krótkiej).
153	0...200	63	Głośność syreny niskotonowej (długiej).
154	0...200	47	Głośność dźwięku silnika w czasie postoju.
155	0...200	47	Głośność luftpumpe.
156	0...200	63	REZERWA
157	0...200	63	Głośność inżektora / kompresora.
158	0...200	63	Głośność hamowania.
159	0...200	63	Głośność sprzęgu, stycznika.

160	0...200	63	Głośność gwizdka konduktora.
161	0...200	63	Głośność odgłosów wrzucania węgla.
162	0...200	63	Głośność syku powietrza.
163	0...200	63	Głośność zapowiedzi peronowych.
164...189	Parzyste: Nieparzyste:	Nr dźwięku (patrz tablica poniżej). Nr klawisza funkcyjnego (0..68), gdy 0 nie ma możliwości wywołania dźwięku klawiszem funkcyjnym.	
164	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku zapowiedzi peronowej 1.
165	0...68	16	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk zapowiedzi 1.
166	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku zapowiedzi peronowej 2.
167	0...68	17	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk zapowiedzi 2.
168	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku stycznika.
169	0...68	7	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk stycznika.
170	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku silnika w czasie jazdy.
171	0...68	8	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk silnika (rozruch lub wyłączenie lokomotywy).
172	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku syreny/gwizdka wysokotonowego/krótkiego.
173	0...68	4	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.
174	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku syreny/gwizdka niskotonowego/długiego.
175	0...68	5	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.
176	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku silnika w czasie postoju.
177	0...68	0	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.
178	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku syku powietrza/luftpumpe.
179	0...68	0/11	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk. Dla parowozu=0 – brak możliwości wywołania dźwięku, dla lokomotywy spalinowej=9.
180	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku wrzucania węgla.
181	0...68	12	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.
182	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku Injektora.
183	0...68	10	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.
184	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku hamowania.
185	0...68	9	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk. Jeśli klawisz nie będzie zdefiniowany (wartość 0), dźwięk hamowania może być generowany tylko w sposób automatyczny - patrz CV115).
186	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku rozprzęgania.
187	0...68	3	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.
188	Patrz tablica dźwięków		Numer dźwięku gwizdka konduktora.
189	0...68	6	Klawisz funkcyjny włączający dźwięk.

200...212		Konfiguracja serwomechanizmów										
200	0...255	11	Numer bitu								Wartość dodawana do rejestru	Funkcja
			7	6	5	4	3	2	1	0		
										0		SUSI off. Dekoder dysponuje dwoma dodatkowymi wyjściami.
										1	+1	SUSI on.
										0		SUSI 4 taktowy 2,9kHz.
										1	+2	SUSI 3 taktowy 3,9kHz. Dana wystawiania 75us przed narastającym zboczem sygnału CLK.
										0		Serwomechanizmy 0,5ms...1,5ms.
										1	+4	Serwomechanizmy 0,5ms...2,1ms.
							0					Wyjścia serwomechanizmów nie aktywne. Wyjścia pełnią funkcje zwykłych wyjść PWM.
							1				+8	Wyjścia serwomechanizmów aktywne.
							0					Normalna praca serwomechanizmu 1.
							1				+16	Rewersyjna praca serwomechanizmu 1.
							0					Normalna praca serwomechanizmu 2.
							1				+32	Rewersyjna praca serwomechanizmu 2.
							0					Normalna praca serwomechanizmu 3.
							1				+64	Rewersyjna praca serwomechanizmu 3.
							0					Normalna praca serwomechanizmu 4.
							1				+128	Rewersyjna praca serwomechanizmu 4.
			Serwo 1				Fo9					
			Serwo 2				Fo10					
			Serwo 3				Fo3					
			Serwo 4				Fo4					

201...212	0...255	Długość impulsu (pozycja) serwomechanizmu. 0=500us, 128=1ms, 255=1,5ms.										
201	0...255	164	Minimalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście wyłączony) serwomechanizmu 1.									
202	0...255	192	Maksymalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście włączony) serwomechanizmu 1.									
203	0...255	30	Szybkość zmiany pozycji serwomechanizmu 1. 0 - prędkość maksymalna osiągnięta przez serwomechanizm. 1...254 - opóźnienie w ms/krok. 255 - pozycja kontrolowana przez nastawnik prędkości w zakresie ustawionym w CV201, 202									
204	0...255	164	Minimalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście wyłączony) serwomechanizmu 2.									
205	0...255	192	Maksymalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście włączony) serwomechanizmu 2.									
206	0...255	30	Szybkość zmiany pozycji serwomechanizmu 2. Parametry jak dla CV203.									
207	0...255	164	Minimalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście wyłączony)									

			serwomechanizmu 3.
208	0...255	192	Maksymalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście włączony) serwomechanizmu 3.
209	0...255	30	Szybkość zmiany pozycji serwomechanizmu 3. Parametry jak dla CV203.
210	0...255	164	Minimalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście wyłączony) serwomechanizmu 4.
211	0...255	192	Maksymalna długość impulsu (klawisz funkcyjny kontrolujący wyjście włączony) serwomechanizmu 4.
212	0...255	30	Szybkość zmiany pozycji serwomechanizmu 4. Parametry jak dla CV203.
236	0...255	0	Zanegowanie funkcji wyjścia F1 do F7. Pozwala zaoszczędzić klawisz funkcyjny gdy wyjście ma być cały czas aktywne na przykład efekt „Iskwienie pantografu” czy „Płomień”. W tym celu do wybranego wyjścia nie przypisuje się przycisku funkcyjnego a w CV236-238 neguje jego funkcję sterującą przez co wyjście będzie cały czas w stanie aktywnym. Zanegowanie wyjścia pozwala na przykład na domyślne włączenie oświetlenia kabiny a uaktywnienie klawisza funkcyjnego wyłączy je. Bit 2 – wyjście Fo1, Bit 3 – wyjście Fo2, ... Bit 7- wyjście Fo7. Uwaga! Rejestrów CV236-238 nie należy mylić z funkcją rejestrów CV126-128. Rejestry 126-128 decydują, czy stanem aktywnym wyjścia jest poziom niski czy wysoki natomiast 236-238 negują zachowanie przycisków funkcyjnych a gdy nie są one przypisane uaktywniają wyjście lub efekt na nim na stałe.
237	0...255	0	Zanegowanie funkcji wyjścia F8 do F15. Bit 1 – wyjście Fo8, Bit 2 – wyjście Fo9, ... Bit 7- wyjście Fo15.
238	0...255	0 / 14	Zanegowanie funkcji wyjścia F16 do F23. Bit 1 – wyjście Fo16, Bit 2 – wyjście Fo17, ... Bit 7- wyjście Fo23. Ustawienie domyślne dla elektrowozów: 14 – Funkcja wyjście Fo17...19 „iskwienie pantografu” zanegowane. Dla pozostałych: 0 – Funkcja nie jest negowana.
255			Serwisowy
244	1..127	-	Alternatywny rejestr CV1 tylko do zapisu. Może być przydatny w systemach, gdzie nie można w trybie PoM zmienić adresu (na przykład ROCO).
246	0...255	-	Zakodowana data i czas kompilacji programu, bajt 0: DD<<7 gg<<3 mm>>3
247	0...255	-	Zakodowana data i czas kompilacji bajt 1: MM<<4 DD>>1 Rozkodowanie: uint8_t MM = bajt1 >> 4; // Miesiąc uint8_t DD = (bajt1 & 15) << 1 dane[bajt0] >> 7; // Dzień uint8_t gg = (bajt0 >> 3) & 0x1f; // Godzina uint8_t mm = (bajt0 & 7) << 3; // Minuta lub prościej, formularz na: http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/
248	0...255	0	USER ID 1. Wartość wpisana przez użytkownika może służyć do identyfikacji dekodera. Rejestr ten nie jest kasowany po przywróceniu ustawień fabrycznych (CV8=8) ale może ulec zmianie po aktualizacji oprogramowania dekodera.

249	0...255	0	USER ID 2. Jak CV248, bajt 2.
250	0...255	-	Odczyt: Numer seryjny dekodera, bajt nr 1. Zapis: Klucz licencyjny, bajt nr 1.
251	0...255	-	Odczyt: Numer seryjny dekodera, bajt nr 2. Zapis: Klucz licencyjny, bajt nr 2.
252	0...255	-	Odczyt: Numer seryjny dekodera, bajt nr 3. Zapis: Klucz licencyjny, bajt nr 3.
253	0...255	-	Odczyt: Numer seryjny dekodera, bajt nr 4. Zapis: Klucz licencyjny, bajt nr 4.
254	0...255	-	Odczyt: Suma kontrolna numeru seryjnego. Zapis: Klucz licencyjny, bajt nr 5.
255			Serwisowy
256			Serwisowy
257	0...255	65	Opóźnienie wyłączenia oświetlenia kabiny (efekty ustawiane w CV91...109). W bitach 0...3 minimalny czas opóźnienia, bity 4...7 zakres wartości losowych. <u>Przykład:</u> ta (minimalne opóźnienie) = 2 tb (zakres losowy) = 3 CV257 = at + tb * 16 = 2 + 32 = 33
258	0...255	100	Częstotliwość błysków efektu miganie. $F = 1000 / (CV258 * 10)$. Przykład: CV258 = 50 daje: $1000 / (50 * 10) = 1000 / 500 = 2\text{Hz}$
261...279	0...16	Uzależnienie efektów na wyjściach Fo1...19 od stanu lokomotywy Bit0=1 (+1) – wyjście aktywne gdy lokomotywa porusza się. Bit1=1 (+2) – wyjście aktywne gdy lokomotywa stoi. Bit2=1 (+4) – wyjście aktywne przy jeździe do przodu. Bit4=1 (+8) – wyjście aktywne przy jeździe do tyłu. Bit5=1 (+16) – aktywowane płytne rozjaśnianie/wygaszanie. Ustawienia w CV34, 35. Ustawienie bitu 5 nie ma większego sensu przy efektach szybkozmiennych jak iskrzenia pantografu, płomień, itp. Głównym przeznaczeniem tego bitu jest realizacja świateł PKP według instrukcji E1.	
261	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo1.
262	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo2.
263	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo3.
264	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo4.
265	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo5.
266	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo6.
267	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo7.
268	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo8.
269	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo9.
270	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo10.
271	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo11.
272	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo12.
273	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo13.
274	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo14.
275	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo15.

276	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo16.
277	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo17.
278	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo18. Dla elektrowozu: 4 – jazda do przodu Dla pozostałych: 0
279	0...16	0	Uzależnienie wyjścia Fo19. Dla elektrowozu: 4 – jazda do tyłu Dla pozostałych: 0
280...284			Losowe parametry pracy iniektora/sprężarki. Jeśli którykolwiek rejestr zawiera wartość zero losowe dźwięki są wyłączone.
280	0...255		Czas pracy iniektora/sprężarki gdy lokomotywa stoi: Bity 7...4 Czas losowy. Wartość mnożona przez 4 sekundy. Bity 3...0 Wartość stała w sekundach mnożona przez 4.
281	0...255		Jak wyżej gdy lokomotywa jest w ruchu.
282	0...255		Czas pomiędzy uruchomieniami iniektora/sprężarki gdy lokomotywa stoi: Bity 7...4 Czas losowy. Wartość mnożona przez 30 sekund. Bity 3...0 Wartość stała w sekundach mnożona przez 30.
823	0...255		Jak wyżej gdy lokomotywa jest w ruchu.
284	0...255		Czas od ruszenia lokomotywy do uaktywnienia iniektora. Ustawienia czasów jak dla CV280.
285...289			Losowe parametry pracy odgłosów wrzucanego węgla / syku powietrza. Jeśli którykolwiek rejestr zawiera wartość zero losowe dźwięki są wyłączone.
285	0...255		Czas pomiędzy wrzucaniem węgla/syku powietrza gdy lokomotywa stoi: Bity 7...4 Czas losowy, wartość mnożona przez 30 sekund. Bity 3...0 Wartość stała w sekundach mnożona przez 30 sekund.
286	0...255		Jak wyżej gdy lokomotywa jest w ruchu.
287	0...255		Liczba wrzuconych szufli węgla gdy lokomotywa stoi: Bity 7...4 Losowa wartość. Bity 3...0 Wartość stała.
288	0...255		Jak wyżej gdy lokomotywa jest w ruchu.
289	0...255		Czas od ruszenia lokomotywy do wrzucenia węgla/syku powietrza po zatrzymaniu lokomotywy. Ustawienia czasów jak dla CV285.
303..310	1...10		Mapowanie wyjść funkcyjnych dla świateł PKP Nie dotyczy górnych reflektorów, które podłącza się pod standardowe wyjścia FR i FH. W PKP Basic, FR połączony z przednim białym prawym (patrząc od czoła lokomotywy), FH z lewym tylnym.
303	1...10	3	Numer wyjścia Fo dla reflektora przedniego białego prawego. W PKP Basic nie używane.
304	1...10	4	Numer wyjścia Fo dla reflektora przedniego białego lewego. W PKP Basic nie używane.
305	1...10	5	Numer wyjścia Fo dla reflektora przedniego czerwonego prawego. W PKP Basic wyjście przedniego lewego białego.
306	1...10	6	Numer wyjścia Fo dla reflektora przedniego czerwonego lewego. W PKP Basic wyjście przednich czerwonych.
307	1...10	7	Numer wyjścia Fo dla reflektora tylnego białego prawego. W PKP Basic wyjście tylnego prawego białego.
308	1...10	8	Numer wyjścia Fo dla reflektora tylnego białego lewego. W PKP Basic wyjście tylnych czerwonych.
309	1...10	9	Numer wyjścia Fo dla reflektora tylnego czerwonego prawego. W PKP Basic nie używane.
310	1...10	10	Numer wyjścia Fo dla reflektora tylnego czerwonego lewego. W PKP Basic nie używane.
318	1...255	30	Transpozycja w dół (dla EU07) dźwięków silnika w 1/10 oktawy.

			Przykład: 30 = -3,0 35 = -3,5 Transpozycję w górę ustawia się w rejestrze CV118.
--	--	--	---

Tabela numerów dźwięków:

Numer dźwięku	Nazwa		Zapełnienie	Uwagi
Parowóz BR01, 44, 50, 52, 93, 77 (Zestaw 1, adres domyślny 4) Dźwięki: http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_br01_44_50_52_93.zip Filmy: https://www.youtube.com/embed/LUi5M4NdmWY https://www.youtube.com/embed/udgpAGyg03E https://www.youtube.com/embed/3gKBc86eYgI				
1	Stand 0			
2	Stand 1			
3	Stand 2			
10	Silnik BR01			
11	Silnik BR44			
12	Silnik BR50			
13	Silnik BR52			
14	Silnik BR93			
30	Syrena krótka BR77			
31	Syrena krótka 1			
32	Syrena krótka 2			
33	Syrena krótka 4			
34	Syrena krótka 7			
35	Syrena długa BR77			
36	Syrena długa 1			
40	Luftpumpe 0			
41	Luftpumpe 1			
42	Wrzucanie węgla 1			
44	Wrzucanie węgla 2			
47	Inżektor 2			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
53	Gwizdek konduktora 2			
Spalinowóz BR218, 216, 232 (Zestaw 2, adres domyślny 5) Dźwięki: http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_br218_216_232.zip Filmy:				

<https://youtu.be/Aisl6AoaCZw>
<https://youtu.be/dbbXSqP62y4>
<https://youtu.be/F3kn1CGaK94>

1	Stand BR218			
2	Rozruch lokomotywy.			
3	Wyłączenie lokomotywy.			
10	Silnik w czasie pracy - trzy „biegi”			
30	Syrena krótka			
31	Syrena długa			
32	Syrena 1			
33	Syrena BR216			
34	Syrena BR232			
40	Syk powietrza			
41	Syk powietrza 2			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
52	Hamowanie długie			
53	Gwizdek konduktora 2			

Elektrowóz ES64 „Husarz/Taurus” (Zestaw 3, adres domyślny 6)

Dźwięki:

http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_ES64U4_Taurus_Husarz.zip

Filmy:

<https://youtu.be/S4AsqZ2Pc5E>

<https://youtu.be/pVmCnUBTZs0>

1	stand			
10	Odgłosy jazdy, dwa „biegi”			
30	Syrena GEMISCHT			
31	Syrena HOCH			
32	Syrena TIEF			
40	Kompresor			
43	Syk powietrza			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
53	Gwizdek konduktora 2			

EZT 1099 (Zestaw 4, adres domyślny 6)

Dźwięki:

http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_EZT1099.zip

1	stand			
10	Odgłosy jazdy, cztery biegi			

30	Syrena krótka			
31	Syrena długa			
40	Kompresor			
43	Syk powietrza			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
52	Hamowanie długie			
53	Gwizdek konduktora 2			

Elektrowóz CT (Zestaw 5, adres domyślny 6)

Dźwięki:

http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_elektrowoz_CT.zip

Filmy:

<https://youtu.be/Ly6D7micv3A>

1	stand			
2	Rozruch lokomotywy.			
3	Wyłączenie lokomotywy.			
10	Odgłosy jazdy, dwa biegi			
30	Syrena krótka			
31	Syrena długa			
40	Kompresor			
43	Syk powietrza			
44	Stycznik			
45	Zapowiedź peronowa 1			
46	Zapowiedź peronowa 2			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
52	Hamowanie długie			
53	Gwizdek konduktora 2			

Elektrowóz EU07 (Zestaw 6, adres domyślny 6)

Dźwięki:

http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_EU07.zip

Filmy:

https://youtu.be/lwkI_EpI47Q

<https://www.youtube.com/watch?v=JPU73sgyQfI&t=5s>

1	Stand - Przetwornica			
2	Rozruch lokomotywy.			
3	Wyłączenie lokomotywy.			
10	Odgłosy silnika 1			
11	Odgłosy silnika 2			

30	Syrena krótka			
31	Syrena długa			
40	Kompresor			
43	Syk powietrza			
44	Stycznik			
45	Wentylatory rozruchowe			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
52	Hamowanie długie			
53	Gwizdek konduktora 2			

Spalinowóz CT (Zestaw 7, adres domyślny 5)

Dźwięki:

http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/TS.f091-i/sound_TEE_CT.zip

Filmy:

https://www.youtube.com/watch?list=PLdtkbzWTUVMm9sjCkw_1oUPwPruhK2Vr3&v=eu4Zinuio4o

1	stand			
2	Rozruch lokomotywy.			
3	Wyłączenie lokomotywy.			
10	Odgłosy jazdy, dwa biegi			
30	Syrena krótka			
31	Syrena długa			
40	Kompresor			
43	Syk powietrza			
45	Zapowiedź peronowa 1			
46	Zapowiedź peronowa 2			
50	Sprzęg			
51	Hamowanie krótkie			
53	Gwizdek konduktora 2			

Profile świateł PKP E1 (CV23):

Nr profilu	Nazwa	Funkcje
3	SU45 PIKO	<p>Fo5—Manewrowe lewe, pin nr xx Plux22.</p> <p>Fo6—Manewrowe prawe, pin nr xx Plux22.</p> <p>Fo7—Czerwone tylne, pin nr 18 Plux22.</p> <p>Fo8—Czerwone przednie, pin nr xx Plux22.</p> <p>Fo17—Oświetlenie kabiny tylnej, pin nr xx Plux22.</p> <p>Fo18—Oświetlenie kabiny przedniej, pin nr xx Plux22.</p> <p>Fo1—sprzęg przód.</p> <p>Fo2—sprzęg tył.</p>

		<p>Wybór świateł PKP- funkcjami F0; włączenie jazdy manewrowej (konfiguracja CV24; domyślnie F3) oraz klawiszami konfigurowanymi w CV13...16 (domyślnie F13...16):</p> <p>F1 — Oświetlenie kabiny dla aktywnego kierunku jazdy;</p> <p>F2 — Automatyczne rozsprzęganie zgodnie z ustawionym kierunkiem jazdy.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=0VPF0SMWMTY</p>
4	<p>EU07 PIKO SU45 PIKO</p> <p>światła manewrowe, wygaszanie czerwonych</p> <p>Wymagana płytka wzmacniaczy lub wymiana rezystorów od LED.</p>	<p>Fo5 – Manewrowe prawe, pin nr 20 Plux22.</p> <p>Fo6 – Manewrowe lewe, pin nr 21 Plux22.</p> <p>Fo7 – Czerwone tylne, pin nr 16 Plux22.</p> <p>Fo8 – Czerwone przednie, pin nr 18 Plux22.</p> <p>Fo14 – Oświetlenie kabiny przedniej, pin nr 2 Plux22.</p> <p>Fo15 – Oświetlenie kabiny tylnej, pin nr 19 Plux22.</p> <p>Fo1 – sprzęg przód.</p> <p>Fo2 – sprzęg tył.</p> <p>Wybór świateł PKP, funkcjami F0, włączenie jazdy manewrowej (konfiguracja CV24, domyślnie F3) oraz klawiszami konfigurowanymi w CV13...16 (domyślnie F13...16).</p> <p>F1 — Oświetlenie kabiny dla aktywnego kierunku jazdy.</p> <p>F2 — Automatyczne rozsprzęganie zgodnie z ustawionym kierunkiem jazdy.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=0VPF0SMWMTY</p>
5	Jak wyżej bez manewrowych.	<p>Fo1 – Czerwone tylne, pin nr 16 Plux22.</p> <p>Fo2 – Czerwone przednie, pin nr 18 Plux22.</p>
6	<p>Lokomotywy jak wyżej z manewrowymi, bez czerwonych (można połączyć razem z białymi jak w NEM652).</p>	<p>Fo1 – Manewrowe prawe, pin nr 20 Plux22.</p> <p>Fo2 – Manewrowe lewe, pin nr 21 Plux22.</p> <p>Inne kombinacja podłączenia Fo1 i Fo2 oraz skonfigurowanie CV263...270, 123, 124, 303-310 daje możliwość oświetlenia jednej kabiny rezygnując z świateł manewrowych „lewych” czy oświetlenie obu kabin rezygnując z czerwonych lub łącząc je razem z białymi jak w NEM652.</p>

Własne dźwięki w dekodерze.

Na razie użytkownik nie może sam wgrać dźwięków. Będzie to możliwe w nowszych wersjach oprogramowania za pomocą programatora ST-LINK-V2 (cena ok 14zł). Z wykorzystaniem dodatkowego, niedrogiego (ok 200zł) interfejsu można będzie wgrać dźwięki na torze programującym. Na razie istnieje możliwość przysyłania dźwięków e-mailem w odpowiednim formacie do producenta dekodera. Jeśli producent będzie mógł wykorzystać dźwięki na swoje cele, usługa wkompilewania dźwięków w kod programu będzie bezpłatna. W przeciwnym wypadku, usługa taka kosztuje kilkaset złotych (zależy od liczby dźwięków ich formatu) za przygotowanie odpowiedniej wersji programu i kilkadziesiąt złotych za wgranie dźwięków do dekodera.

W wersji demo programu (homemeade) nie można zmienić adresu lokomotywy i nie działa adresowanie długie. Ceny programu bez tego ograniczenia znajdują się na:

<http://kolejki.prv.pl/dekoderySTM32/LicencjaCennik.pdf>

dodatkowe informacje: es2@ep.com.pl

Indywidualne zmiany w oprogramowaniu.

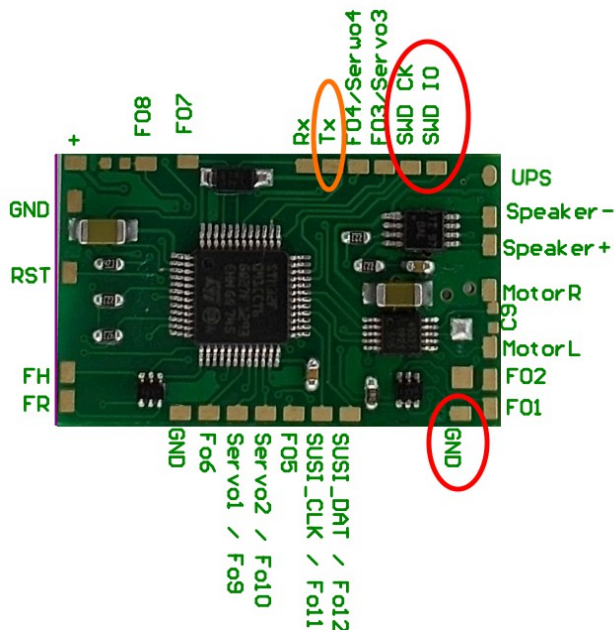
Już przy zakupie kilkunastu sztuk możliwa jest bezpłatna zmiana oprogramowania dekodera według założeń klienta. Odpłatne zmiany są prawie zawsze możliwe.

Upgrade softu, zmiana zestawu dźwięków.

Do upgrade wystarczy tani programator ST-Link V2.0 za 14...15zł jak na przykład:

<https://kamami.pl/stm32/559856-programator-st-linkv2-compatible-dla-stm32-i-stm8.html>

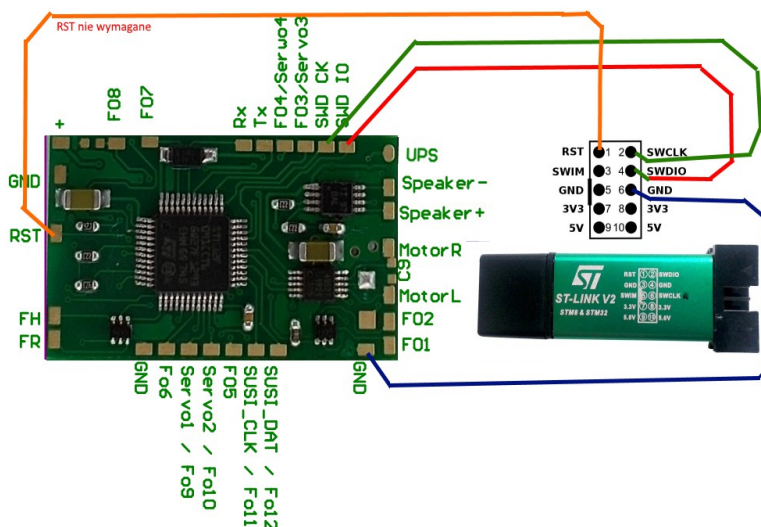
Programator podłącza się do wyprowadzeń wyróżnionych na rysunku czerwona elipsą:



Pomarańczową wskazano linie TX do podłączenia konwertera USB-UART. ST-Link-V2-1 ma wbudowany taki konwerter (V2 nie) ale może to być dowolny mostek na przykład FT230, układach PL, CH akceptujących transmisję z prędkością 921600 (rozwiązania z Arduino-AVR odpadają, bo przy dużej liczbie danych AVR się „zapcha” i zacznie gubić dane). Dobry i tani mostek: https://kamami.pl/konwertery-usb-uart-rs232/561164-konwerter-usb-uart-ft232el-waveshare.html?search_query=usb-uart+ft&results=31

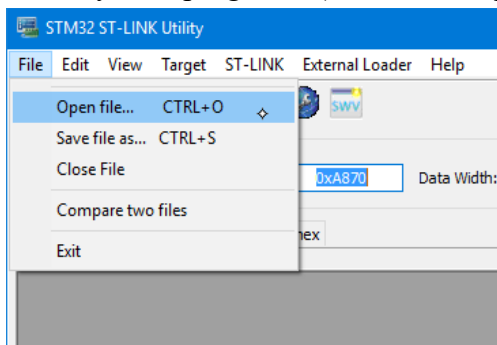
ale wystarczy dużo tańszy: <https://kamami.pl/konwertery-usb-uart-rs232/580365-konwerter-usb-uart-z-ukladem-ft232rl-modft232rl.html>

Dzięki podłączeniu konwertera USB-UART, w terminalu (921600 8N1) można zobaczyć informacje diagnostyczne. Terminal musi obsługiwać co najmniej VT-100 (polecam TeraTerm dostępny na różne platformy, który ma kilka zalet w stosunku do bardzo dobrego Putty ale ma i wady). **Przejdziówka USB-UART nie jest konieczna do wgrywania programu,** ułatwia tylko ewentualną diagnostykę. Sposób podłączenia popularnego ST-LINK-V2 z płytka dekodera przedstawia rysunek:

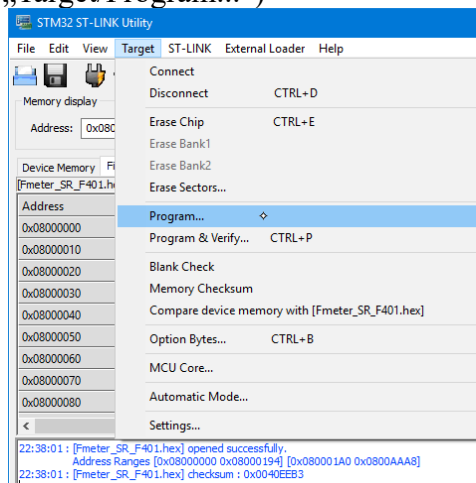


Podłączenie linii reset jest wymagane w nielicznych przypadkach. Przed podłączeniem programatora wymagane jest zainstalowanie sterowników <https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link009.html>. Program można wgrać za pomocą „ST-LINK Utility” dostępnego na stronie producenta mikrokontrolera <https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link004.html>.

Po wczytaniu programu (menu „file/Open file...”)



(zaleca się wybranie pliki SREC lub ostatecznie HEX, które w przeciwieństwie do BIN są zaopatrzone w sumę kontrolną) należy zapisać jego zawartością mikrokontroler (menu „Target/Program...”)



Po wgraniu programu powinien nastąpić reset mikrokontrolera (widać to w terminalu) jeśli podłączona jest przejściówka USB-UART). Jeśli reset nie nastąpił należy na chwilę wyłączyć zasilanie dekodera.

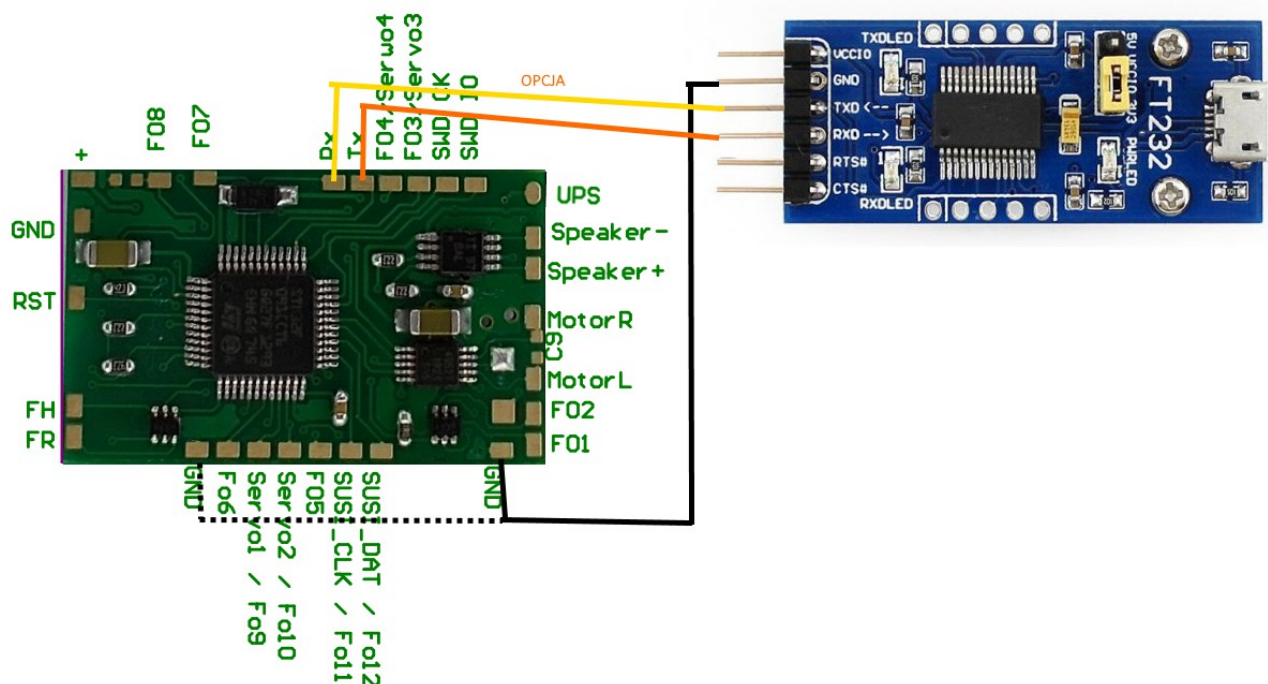
Jeśli są problemy z wgraniem softu, transmisja jest przerywana, należy zasilić dekodér stałym napięciem 10-20V. Wydajność prądowa źródła napięcia 100mA ale może się zdarzyć, że stany nieustalone włączą obciążenie (jeśli będzie podłączone) na przykład silnik. W takiej sytuacji wymagana wydajność wzrasta do 300-400mA.

Program, gdy jest to wymagane, przywraca ustawienia fabryczne. Może jednak się zdarzyć, że tak się nie stanie. Jeśli dekodér zachowuje się w sposób nieprawidłowy należy przywrócić je zapisując wartość 8 do rejestru numer 8.

Przed wgraniem programu można zrobić kopię starej wersji. W tym celu należy po uruchomieniu programu wybrać menu „Target/Connect” po czy w menu „File” zapisać plik.

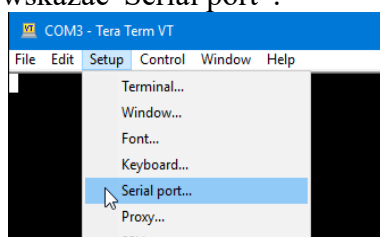
Podłączenie terminala diagnostycznego.

Poniższy rysunek przedstawia sposób podłączenia. Nie jest istotne do którego punktu masy zostanie podłączony interfejs co zaznaczono linią przerywaną. Gdy centralka ma galwaniczne połączenie z komputerem, do którego podłączona jest przejściówka USB (na przykład przez USB centralki) komunikacja będzie zakłócona. W takiej sytuacji trzeba odizolować galwanicznie USB lub odłączyć centralkę od komputera. W niektórych przypadkach transmisja może być zakłócana przez pętlę masy związana z uziemieniem zasilacza komputera czy centralki a w szczególnych przypadkach przez pojemności zasilaczy (filtrów przeciwzakłóceń w zasilaczach). W takim przypadku izolacja galwaniczna jest niezbędna. Tani i sprawdzony izolator z HUB'em USB można nabyć w KAMAMI <https://kamami.pl/huby-usb/580506-4-portowy-izolowany-hub-usb-z-ukladem-adum3160.html>. Tańszy, bez HUB'a, ale nie testowany https://kamami.pl/inne/580507-izolator-galwaniczny-usb-z-ukladem-adum3160.html?search_query=izolator&results=30

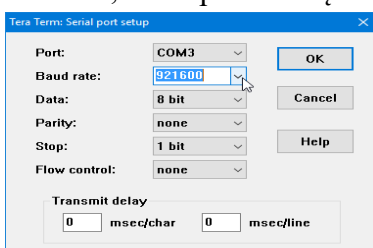


Konfiguracja programu „TeraTerm”.

Po ustaleniu numeru portu COM przejściówki, w programie należy w menu „Setup” wskazać „Serial port”:



W oknie, które pokaże się należy ustawić numer portu COM i parametry transmisji:



Prędkość transmisji należy ustawić na 921600, pozostałe parametry „8N1” są ustawione domyślnie poprawnie. Po włączeniu zasilania pokaże się ekran podobny do tego z poniższego rysunku

```
COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
*** START ***

Bod Pin
ID: f8007:4e4e4319:20303036
SN: 40.243.113.110 21 / [0x6e71f328 15]
DCC Sound dekodér TS.f091-i256 v 3.7 Sep 22 2020 13:50:51
sas@elportal.pl
DCC-Sound
Sep 22 2020 13:50:51timSys=4

Read CFG...OK! AdrShort=6
bod=0 wdg=0 timSys=5

Read EEprom Fx... Reading record 231
timSys=7
timSys=8 RUN.
Cnt=1 HL=166 H=61 L=57
AdresH=0 AdresL=0 cmd=0 DataH=0 DataL=0
0 0 0 0 0
```

Po pięciu sekundach ukażą się informacje docierające do dekodera

07:07.087 29 /	[06 df 0d d9]	R17 57 104	a=06_0f c=af d=00 m=0/28(0/0)	d=1(1)	50Hz F=0	0000_0000_0000	\$00 00 00 00 00 00 00 00	C=00000_0000_0000	\$00 00	ABC=0	Ph000 Rh000	Adc=15944	19392	<0012(0012)	t=10°C	I=02 00 00
07:596 26 /	[06 06 66]	R17 57 105	a=06_0f c=60 d=00 m=0/28(0/0)	d=1(1)	50Hz F=0	0000_0000_0000	\$00 00 00 00 00 00 00 00	C=00000_0000_0000	\$00 00	ABC=0	Ph000 Rh000	Adc=15951	19925	<0026(0026)	t=10°C	I=02 00 00
08:105 26 /	[06 06 86]	R17 57 105	a=06_0f c=80 d=00 m=0/28(0/0)	d=1(1)	50Hz F=0	0000_0000_0000	\$00 00 00 00 00 00 00 00	C=00000_0000_0000	\$00 00	ABC=0	Ph000 Rh000	Adc=15970	19392	<0038(0039)	t=11°C	I=02 00 00
08:615 27 /	[06 b0 b6]	R17 57 105	a=06_0f c=b0 d=00 m=0/28(0/0)	d=1(1)	50Hz F=0	0000_0000_0000	\$00 00 00 00 00 00 00 00	C=00000_0000_0000	\$00 00	ABC=0	Ph000 Rh000	Adc=15944	19912	<0032(0032)	t=11°C	I=00 00 00
08:125 27 /	[06 a0 a6]	R20 58 105	a=06_0f c=60 d=00 m=0/28(0/0)	d=1(1)	50Hz F=0	0000_0000_0000	\$00 00 00 00 00 00 00 00	C=00000_0000_0000	\$00 00	ABC=0	Ph000 Rh000	Adc=15944	19925	<0019(0019)	t=11°C	I=00 00 00

o ile dekoder został zaadresowany (wysyłane są do niego ramki DCC).

Downgrade softu.

Downgrade może spowodować, że dekodery zaczną pracować w trybie demo. Nie zaleca się downgrade poniżej wersji jaką dekodery miały w chwili zakupu.

Problemy i ich rozwiązanie:

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
Lokomotywa jeździ dobrze w jedną stronę, w drugą nie lub rusza i zatrzymuje się.	Niesymetryczny sygnał DCC powoduje uaktywnienie funkcji ABC.	- Wyłączyć ABC w CV27 jeśli nie jest używane. - Przeprowadzić kalibrację przetwornika ADC (CV8)
	Niskiej jakości zasilacz zakłóca działanie funkcji ABC. Problem dotyczy w szczególności tanich centralek PIKO i ROCO.	- Wyłączyć ABC w CV27 jeśli nie jest używane. - Wymienić zasilacz na inny o lepszych parametrach. Dobrze sprawdzają się zasilacze od laptopów.
Dekoder resetuje się Dekoder resetuje się lub dźwięk „pierz”.	Problemy z zasilaniem.	Dodać kondensator UPS. Bez kondensatora, na niektórych boosterach, dekodery mogą się resetować zwłaszcza podczas odtwarzania głośniejszych dźwięków.
Lokomotywa zatrzymuje się, zmienia kierunek, odtwarza losowe dźwięki tory są czyste, inne dekodery nie zachowują się w ten sposób.	Włączony RaiCom.	Wyłączyć RailCom w centralce. Wysłać zgłoszenie na es2@ep.com.pl .
Nie działają wyjścia Fo3, Fo4, Fo9, Fo10	Włączony tryb pracy z serwomechanizmami.	Wyłączyć serwomechanizmy w CV200.
Częste problemy z odczytem CV szczególnie na NanoX i pochodnych.	Zły sposób wykrywania odpowiedzi dekodera (rozpoznawanie poboru prądu zamiast różnicy w poborze prądu przez dekodery).	Wyłączyć dźwięk (standardowo F8) przed odczytem CV.

Jeśli tabelka i **wgranie najnowszego oprogramowania** nie rozwiązuje problemu proszę opisać błąd (nagrać film) i przysłać zgłoszenie na es2@ep.com.pl. W zgłoszeniu, poza opisem błędu, proszę napisać:

- Typ centrali i boostera. W przypadku gdy centralą jest manipulator (przykładowo ROCO 10764) typ manipulatora, wersję programu.
- W przypadku problemów z trakcją producenta i numer katalogowy lokomotywy.
- W przypadku problemów z dźwiękiem producenta i numer katalogowy głośnika.

Recenzje:

<https://www.youtube.com/watch?v=nfL7uw40w4A&feature=share>

<https://www.youtube.com/watch?v=laEfjz8YF3s&t=4s&app=desktop>

Przykłady.

Ustawienie funkcji „Pantograf” na wyjściu Fo6:

CV96 = 2 Efekt „pantograf” na Fo6.

CV236 +64 Ustawienie bitu nr 6 – negacja stanu aktywnego wejścia Fo2.

CV76 = 0 Fo6 nie jest przypisane do żadnego klawisza funkcyjnego.

Dodatkowo, w CV266 ustawiając bit 2 (+4) powodujemy, że efekt będzie aktywny tylko podczas jazdy do przodu, bit 3 (+8) podczas jazdy do tyłu.

Palenisko na Fo5 i Fo6 włączane przez F2:

CV95 = 1 Efekt „palenisko” na Fo5.

CV96 = 1 Efekt „palenisko” na Fo6.

CV75 = 2 Fo5 kontrolowane przez F2.

CV76 = 2 Fo6 kontrolowane przez F2.

CV123 +96 Gamma na Fo5 i Fo6.

EU07, SU45 i podobne PIKO z Plux22, światła PKP, wyjścia ze wzmacniaczem:

CV23 = 4 PKP (musi być wykonane jako pierwsze).

305 = 2 mapowanie wyjść PKP.

307 = 1 mapowanie wyjść PKP.

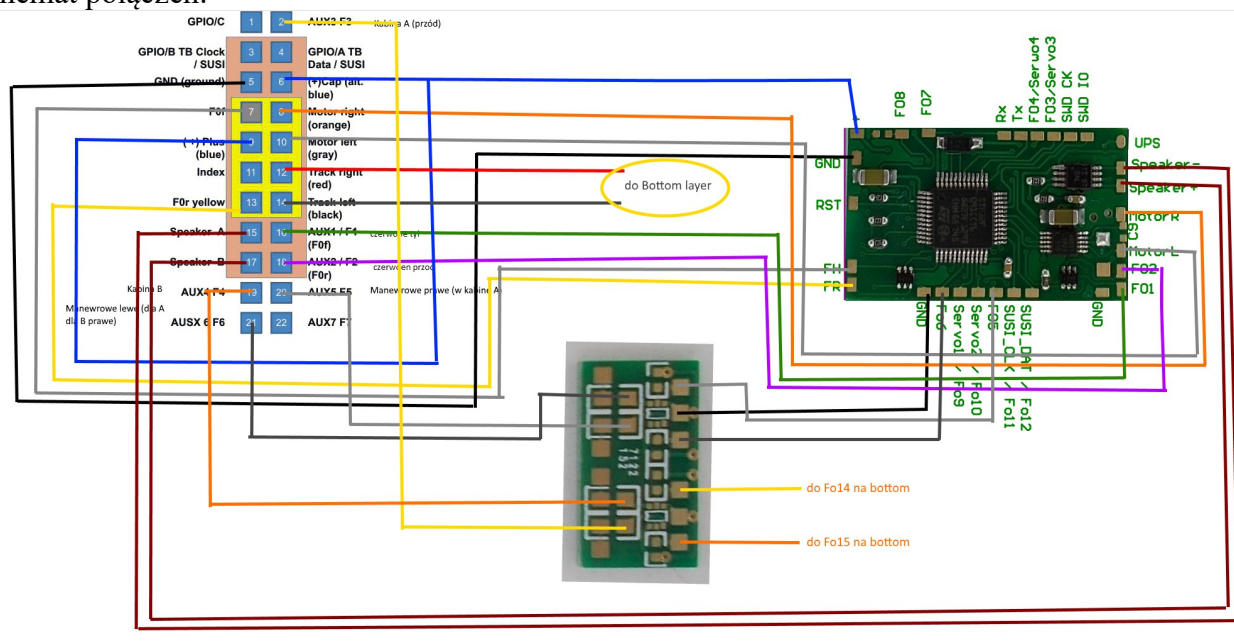
71, 72 = 0 wyłączenie reakcji wyjścia Fo1 i 2 na klawisz funkcyjny F1 i F2.

91, 92 = 0 wyłączenie efektów na Fo1 i Fo2.

126 = 224 wyłączenie inwersji na Fo3, Fo4.

127 = 63 wyłączenie inwersji na Fo14, Fo15.

Schemat połączeń:



Porady.Ustawienie pracy silnika:

Ustawić pierwszy krok prędkości. W trybie PoM zwiększać wartość CV2 do momentu gdy lokomotywa ruszy. Ustawić prędkość maksymalną w CV5. Teraz można ustawić CV3 i 4 według potrzeb.

Ustawić częstotliwość PWM silnika w CV9. Zbyt duża częstotliwość spowoduje spadek mocy silnika. Ponadto driver sterujący silnikiem niepotrzebnie się grzeje co może doprowadzić do jego włączenia. Zmiana CV9 może spowodować konieczność modyfikacji C2-CV5.

Zmiany w programie:

Wersja 4.0:

Nowe Funkcje:

- Implementacja „zwolnij” w ABC.* - opcja w trakcie testów
- Opcja ABC dla obu kierunków.
- Pewniejsze działanie ABC.
- Regulacja master volume klawiszami funkcyjnymi definiowanymi w CV148/149.
- Automatyczne ustawianie/kasowanie bitu 5 w CV29 przy zapisie CV1, CV17 CV18.

Poprawione błędy:

- PoM w adresowaniu długim.

Wersja 3.9:

Nowe Funkcje:

- Dźwięki i światła manewrowe oraz wygaszanie czerwonych dla EU07.
- Dźwięki rozruchu i wyłączenia lokomotyw EU07, Elektrycznej, BR218 itd,
- Dźwięk stycznika w elektrowozach (domyślnie F7) w związku z tym dodatkowe CV168 i 169.
- W trybie inwersji wyjścia uaktywniony tryb OD(OC).
- Dźwięki zapowiedzi peronowej 1 i 2 w związku z tym dodatkowe CV163...167.
- CV2 i CV5 w woltach lub wartość PWM.
- Opcjonalna nieliniowa regulacja prędkości obrotowej (CV29, bit 4).
- Timeout braku adresowania, licznik zaadresowanych pakietów (zabezpieczenie przed wykonaniem błędnych ramek do niezaadresowanego dekodera).

Poprawione błędy:

- Brak możliwości zmiany dźwięku silnika przez CV170.
- ACK w trybie PoM.
- Zakres PWM dla silnika.

Dekoder przetestowano na:
DR5000:



PIKO SmartControl® light Basis (Piko 55017)

ROCO10764 z Loco Mouse i MultiMouse (10810) v1.05:



Z21 Start:



NanoX - wersja obsługująca funkcje do F28 i opartym na nim RailBox:



Nie można zagwarantować, że na innych systemach dekodery działają bezbłędnie.

Klienci potwierdzają poprawne funkcjonowanie na:

Piko Smart Control:

