

W D&H oprócz opisanych w „Dekodery” modułów dźwięku SH dostępne są jeszcze dwa moduły SUSI : funkcyjny DHZ400 (produkcja zakończona w 2020) i podtrzymania zasilania SP05A (nadal produkowany).

Można podłączać do trzech modułów do każdego dekodera jazdy DH, jazdy i dźwięku SD i funkcyjnego FH łącząc je równolegle do złącza (gniazdek) Susi dekodera. Połączenia nie powinny być dłuższe niż 10-15 cm. Podłączone równolegle działają bez konfliktów pod warunkiem prawidłowego ustawienia ich zakresów.

Normy dla SUSI przeznaczają na zmienne CV adresy od 897 do 1024 podzielone na zakresy:

- adres 897 służy do ustawienia zakresu pamięci danego modułu, rezerwowo 898 i 899
- pierwszy zakres 900 do 939 (CV 897 = 1)
- drugi zakres 940 do 979 (CV 897 = 2)
- trzeci zakres 980 do 1019 (CV 897 = 3), rezerwowo 1020 do 1024

Adres 897 występuje w każdym module i jest niedostępny przy dwóch lub trzech podłączonych do dekodera. Wpis ustalający zakres robimy tylko w kolejno pojedynczo podłączanych modułach.

Wyjątkiem są moduły dźwięku SH w których zapis/odczyt CV 897 jest zawsze zablokowany gdyż korzystają one na stałe z pierwszego i drugiego zakresu pamięci CV (900 - 979).

Czyli:

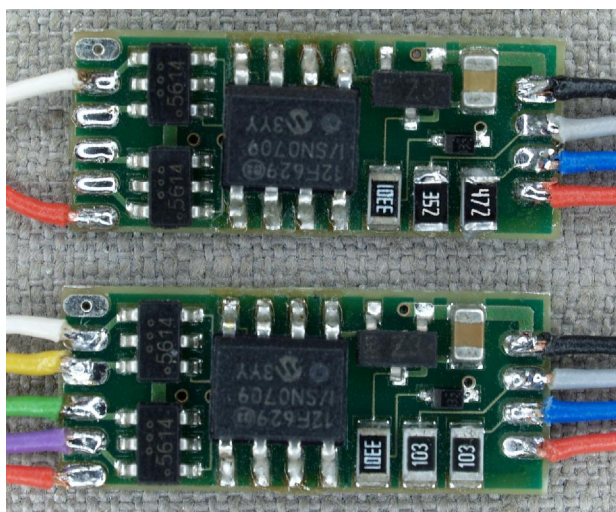
- do dekodera jazdy DH bez modułu dźwięku możemy podłączyć od jednego do trzech modułów ustawiając dowolne, ale różne, ich zakresy;
- do dekodera funkcyjnego FH tak samo, do trzech modułów z różnymi zakresami;
- do dekoderek DH i FH z podłączonym modułem dźwięku SH można dołączyć tylko jeden dodatkowy moduł z ustawionym trzecim zakresem;
- do dekodera jazdy i dźwięku SD można podłączać do trzech modułów gdyż nie korzysta on z zakresów pamięci przeznaczonych dla SUSI.

Uwaga: Po zmianie zakresu adresów modułu wpisane wartości CV nie ulegają zmianie (skasowaniu), fizycznie są to te same komórki pamięci tylko zależnie od zakresu różnie adresowane.

Jeśli omyłkowo podłączymy dwa moduły z takim samym zakresem nie będą one działać prawidłowo a odczyt/zapis ich CV będzie błędny. Musimy jeden moduł odłączyć a w drugim ustawić inny zakres.

Moduł funkcyjny SUSI DHZ400

UWAGA: Projekt modułu pochodzi z 2004 roku i chyba ma komunikację Susi dopasowaną do starszych dekoderek (zasilanie procesora 5 volt). Po próbie modułów z Programatorem D&H oraz nowszymi dekodkami D&H (3,3 V) doszedłem do wniosku że konieczna jest niewielka przeróbka tych modułów. Moduł podłączony do dekodera DH16A włączał wszystkie wyjścia zgodnie z fabrycznymi ustawieniami ale jakkolwiek ich zmiana była niemożliwa - ciągle błędy odczytu i zapisu CV. Uznałem że jest źle dopasowany poziom sygnałów wysyłanych przez moduł przy odczycie i wpisie do CV.

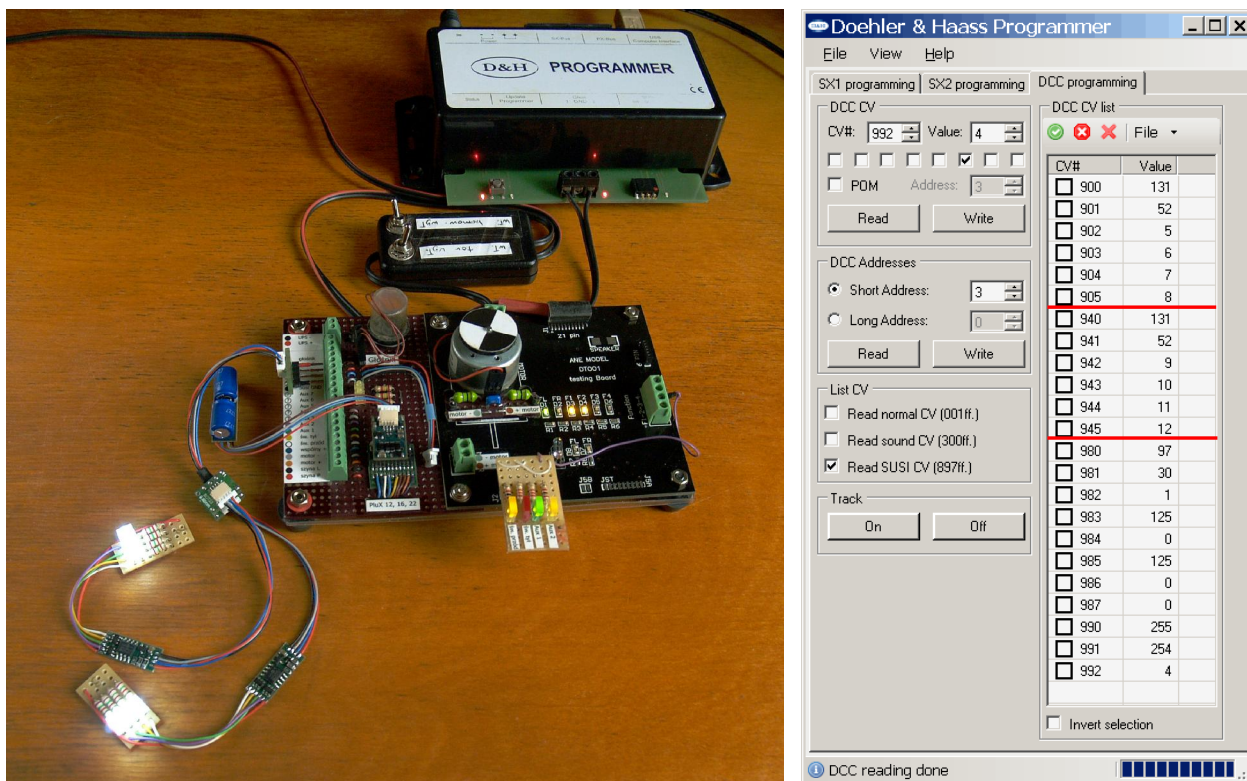


Zmniejszyłem oporniki linii zegara i danych z 10 kΩ do ~5 kΩ. Odczyt i zapis CV był już możliwy ale często nadal pojawiały się błędy. Zmniejszyłem oporniki do 3,2 kΩ i problem zniknął ... do czasu. Przy kolejnej próbie modułu DHZ400 i podłączonym modułem bufora zasilania SP05A błędy zmian CV wróciły jakby moduł bufora tłumiał dane z DHZ400. Poszedłem w tą samą stronę i zmniejszyłem oporniki linii danych do 2,6 kΩ. Pomogło. Teraz moduły DHZ400, SP05A i SH10A (dźwiękowy) pracują bezbłędnie we wszystkich możliwych kombinacjach dwóch lub trzech modułów.

Na dole zdjęcia oryginalny moduł z opornikami 10 kΩ, na górze z dodanymi na linii zegara 4,7 kΩ i na linii danych 3,5 kΩ.

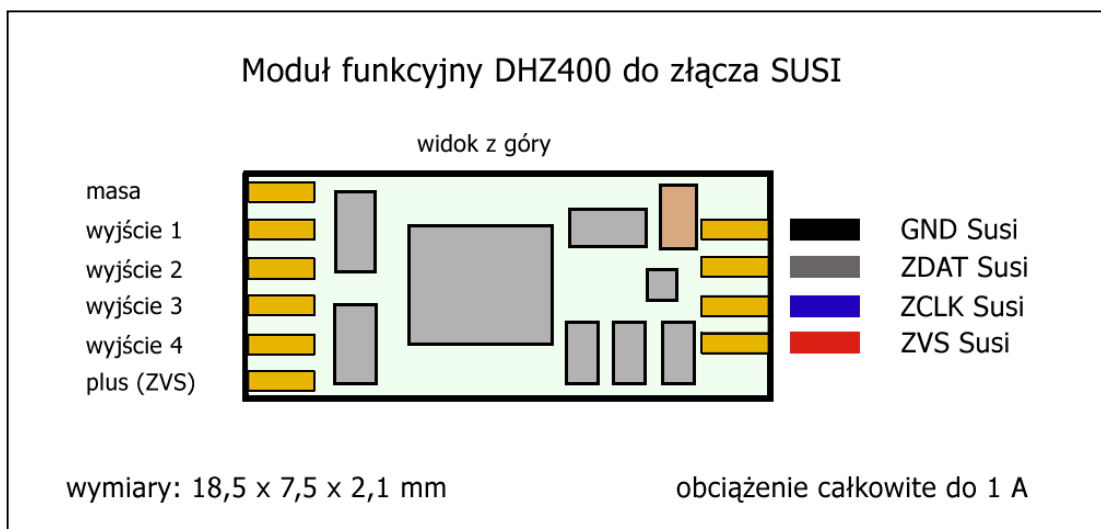
Oporności z równoległymi 10 kΩ to - 3,2 kΩ na linii zegara (niebieski) i 2,6 kΩ na linii danych (szary). Oporniki nalutowałem równolegle na wierzch oryginalnych 10 kΩ by wymianą nie uszkodzić ścieżek. Po lutowaniu dodatkowych oporników sprawdziłem oporności omomierzem. Nie wykluczam że przy dekodkach z innym zasilaniem procesorów taka przeróbka będzie zbędna.

Do Programatora z testerem i DH16A podłączyłem przerobione moduły DHZ400 i moduł bufora SP05A.



Całość działa poprawnie, można włączać wyjścia Aux dekodera i osiem wyjść modułów. w „Loco programming” zgrałem listę CV wszystkich trzech podłączonych modułów - „Read SUSI CV (897ff)”. Przy trzech są niedostępne CV 897 ustalające zakresy. Wszystkie pozostałe CV można programować. Równie dobrze zachowuje się moduł DHZ400 razem z modulem dźwięku SH10A. Przy sterowaniu „z21 start” jest tak samo, można programować wszystkie podłączone do dekodera moduły. Odradzam kupowanie modułów DHZ400 osobom które uważają że takiej zmiany, lutowania milimetrych oporniczek SMD, nie dadzą rady zrobić.

Gdy przebrniemy etap przeróbek modułów można przejść do ich używania. Moduł był produkowany od 2004 do marca 2020 roku ale nadal można go dostać. Do modułu nie było żadnych aktualizacji oprogramowania. Ma łączne maksymalne obciążenie do 1A. Każde z wyjść może być chwilowo obciążone do 1A.



Wyjścia działają tylko w trybie włącz - wyłącz, nie ma opcji przyciemnienia, timera i podobnych. Do pól z prawej strony modułu lutujemy kabelki z typową wtyczką Susi. Do pól z lewej strony podłączamy sterowane nim elementy wyjściowe, np. LED. Ich wspólny plus łączymy do plusa modułu (ZVS), nie do wspólnego plusa dekodera. Styk masy zostaje wolny.

CV modułu funkcyjnego DHZ400
moduł pracuje w trybie sterowania DCC i Selectrix

CV	Nazwa i opis	Zakres	fabr.	moje	Uwagi
897	Ustawienie zakresu adresów modułu	1 - 3	2	...	1 - adresy od 900 2 - adresy od 940 3 - adresy od 980
900/940/980	Identyfikator producenta TRIX		131		tylko odczyt
901/941/981	Numer wersji		52		tylko odczyt
902/942/982	przypisanie przycisku do wyjścia 1 0 - FL (światła) 1 ... 12 F1 ... F12	0 - 12	1	5	
903/943/983	przypisanie przycisku do wyjścia 2 0 - FL (światła) 1 ... 12 F1 ... F12	0 - 12	2	6	
904/944/984	przypisanie przycisku do wyjścia 3 0 - FL (światła) 1 ... 12 F1 ... F12	0 - 12	3	7	
905/945/985	przypisanie przycisku do wyjścia 4 0 - FL (światła) 1 ... 12 F1 ... F12	0 - 12	4	8	

Uwaga: w trybie Selectrix można przypisać wyjścia tylko w zakresie FL (światła) do F9.

Moduł ma tylko kilka ustawień, zakres adresów i cztery przypisania przycisków funkcyjnych do wyjść. Nie ma polecenia resetu modułu i praktycznie jest zbędne.

Moduły zgodnie z instrukcją programujemy podłączone do dekodera FH, DH lub SD używając sterowania lub Programatora. Z Programatorem można programować w „Loco control” i „Loco programming”.

Bezpośrednie programowanie przez złącze Susi (bez dekodera) w „Susi control” i „Susi programming” nie działa. Sprawdzimy tylko włączanie wyjść modułu ustalonymi przyciskami „F”.

Dekodery jazdy mają oprócz wyjść świateł LF i LR wyjścia z wzmacniaczami od Aux 1 do Aux2 lub Aux4. Jeśli brakuje nam wyjść to możemy ustawić złącze Susi (linie danych i zegara) jako wyjścia Aux3 i Aux4 lub Aux5 i Aux6. Będą to wyjścia logiczne, bez wzmacniaczy, i można do nich podłączyć jedną lub dwie LED. Przy tej zmianie ustawień tracimy złącze Susi.

Dekodery z dźwiękiem (SD) mają wyjścia logiczne Aux5 i 6 i też można podłączyć jedną lub dwie LED. Chcąc użyć wyjść logicznych przy większym obciążeniu trzeba dorobić wzmacniacze wyjściowe. Dla bezpieczeństwa nie używam żadnych wyjść logicznych.

Drugi sposób zwiększenia ilości wyjść to użycie dodatkowo dekodera funkcyjnego lub oświetlenia wagonów. By sterować nim równocześnie z lokomotywą musi mieć ten sam adres co dekodery jazdy. To powoduje kłopot przy programowaniu, trzeba przewidzieć i zrobić odłączanie zasilania dekodera którego aktualnie nie programujemy. Dwa dekodery muszą też mieć oddzielne podtrzymanie zasilania.

Trzeci sposób to użycie modułów funkcyjnych DHZ400.

Do jednego dekodera możemy podłączyć do trzech modułów co daje dodatkowo do 12 wyjść. Ich obciążalność pozwala na użycie nawet żarówek czy długich pasków LED. Jeśli jednak przewidujemy spore obciążenie to podłączamy je do najmocniejszych dekoderek, jak DH22A, FH22A czy SD22A o obciążeniu do 2 A gdyż moduły biorą zasilanie z prostownika dekodera.

Brak regulacji jasności wymaga dobrania oporników przy typowych 15 - 18 woltach zasilania.

Jeśli brakuje nam opcji przyciemnienia to prostą o dwóch poziomach jasności można zrobić w sposób podany na końcu opisu „Dekodery”.

Moduły można wykorzystać w lokomotywach z rozbudowanym oświetleniem jazdy manewrowej zgodnie z nowszymi normami.

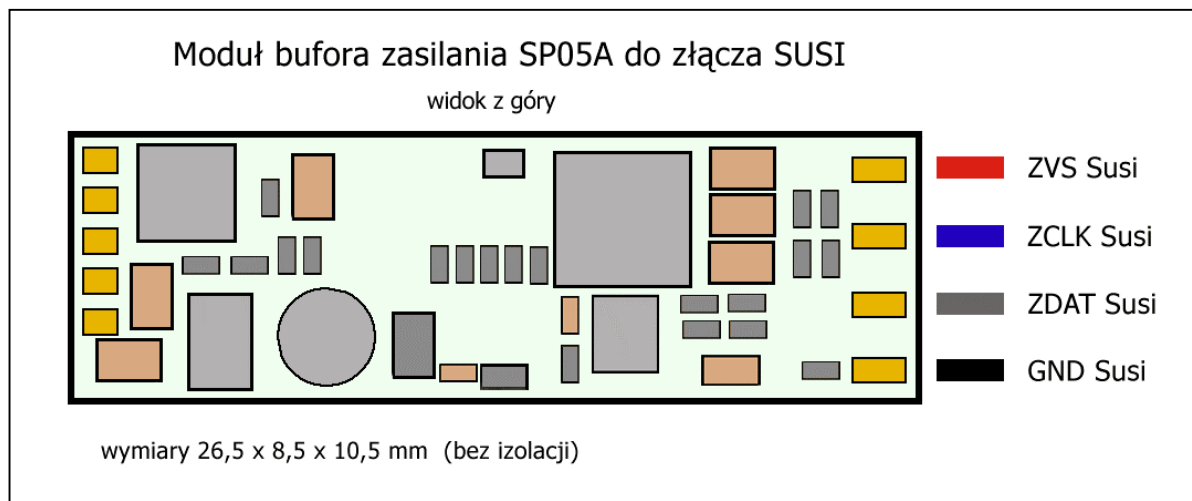
Można użyć ich w dwu-, trzy- członowych wagonach motorowych co pozwoli na zrobienie różnego oświetlenia części pasażerskich, oddzielnego oświetlenia przedsiionków, toalet, kabin itp.

Przy użyciu modułów Susi odpadają wszelkie problemy z dorabianiem wzmacniaczy do logicznych Aux czy kombinacjami przy programowaniu dwóch dekoderek w jednej lokomotywie. Moduły są podłączone do dekodera i pod jego adresem działają a programujemy je jak wszystkie moduły Susi - CV 900 do 1019. Pamiętajmy o wcześniejszym ustawieniu zakresów adresów przy podłączanych pojedynczo.

Z tego powodu moduły muszą być podłączone przez gniazdo / wtyk, nie lutować przewodów na stałe.

Do modułów nie podłączać kondensatora podtrzymania zasilania. Moduły są połączone z podtrzymaniem dekodera z którym pracują i przy większym obciążeniu trzeba użyć możliwie dużych kondensatorów.

Moduł podtrzymania zasilania SUSI SP05A



Do podtrzymania zasilania zamiast zwykłych kondensatorów można użyć firmowego modułu.

Moduł ma wymiary 28,5 x 9,5 x 12 mm w osłonie izolacyjnej.

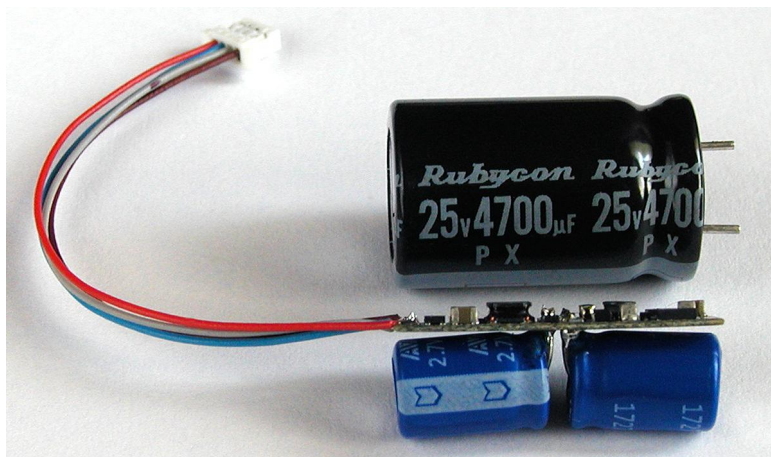
Użyto w nim dwóch połączony szeregowo kondensatorów 1 farad na 2,7 V - w sumie 0,5 F / 5,4 V.

Kondensator wymaga specjalnych układów ładowania i rozładowania w postaci dwóch miniaturowych przetwornic i sterowania nimi. To powoduje że moduł nie jest tani.

Kondensator gromadzi energię 7,29 Ws. Podtrzymanie z przetwornicy wyjściowej ma stałe napięcie 10,5 V.

Przetwornica wyłącza się (przestaje działać) przy spadku napięcia na kondensatorze do ~2,5 V.

Oznacza to że pozostał w nim niewielki ładunek (1,5 Ws) a podtrzymanie oddało energię ~5,8 Ws.



Dla porównania kondensator 4700 µF przy napięciu 16 V gromadzi energię 0,6 Ws.

Podtrzymuje zasilanie napięciem spadającym do 5 - 6 V oddając energię około 0,4 Ws.

To 14 razy mniej.

Wymiarami kondensator jest większy od modułu mając dużą średnicę (16,2 mm). A na zdjęciu nie ma jeszcze elementów jego ładowania: dławik, opornik, dioda.

< Brązowy kabelek na zdjęciu to chwilowy brak czarnego.

Czas podtrzymania zasilania przez bufor zależy od poboru prądu lokomotywy.

Dekoder DH16A z modułem SP05A przy wyłączonym silniku, światłach i bez dźwięku pobiera około 18 mA i podtrzymanie wystarcza na 63 sekundy.

Z tym samym obciążeniem (sam dekodery DH16) kondensator 4700 µF podtrzymuje zasilanie do 5 sekund.

W jadącej na 2/3 prędkości z włączonymi światłami przy poborze 140 mA bufor podtrzymuje zasilanie przez 6 sekund a kondensator przez niecałą sekundę.

Z dołączonym modułem dźwięku SH10A, włączonym dźwiękiem jazdy, światłami i silnikiem na 1/2 prędkości pobór prądu wynosi 170 mA a podtrzymanie wystarcza na ~3,7 sekundy. Dla kondensatora z tym samym obciążeniem tylko około 0,3 sekundy.

Widać że użycie drogiego bufora zasilania ma sens gdy zależy nam na płynnej jeździe lokomotywy po torach na których występują dłuższe przerwy zasilania, na przykład na licznich rozjazdach.

Podtrzymanie ze zwykłych kondensatorów wystarcza przy krótkich przerwach, pół do jednej sekundy.

Moduł podłączamy do gniazdka SUSI dekodera jazdy (DH), funkcyjnego (FH) czy dźwiękowego (SD).

Do pół z prawej strony płytki lutujemy na kabelkach wtyczkę Susi, dekodery musi mieć gniazdo.

Pół stykowych z lewej strony z niczym nie łączyć ! Są przeznaczone do pierwszego fabrycznego wgrania oprogramowania i serwisu.

Pierwsza rzecz po podłączeniu modułu to ustawienie jego zakresu adresów dla CV - patrz początek opisu. Moduł SP05A ma fabrycznie ustawiony 3 zakres, adresy **980 - 1019**. Podłączając bufor do dekodera jazdy lub funkcyjnego z modułem dźwięku Susi SH trzeciego zakresu nie możemy zmienić gdyż moduł SH używa na stałe 1 i 2 zakresu. Natomiast przy dekodrze jazdy i dźwięku SD można dowolnie (1 - 3) zmieniać zakres adresów gdyż ten dekodery nie korzysta z adresów CV modułów SUSI.

CV modułu bufora zasilania SP05A
moduł pracuje w trybie sterowania DCC, Marklin, Selectrix

CV	Nazwa i opis	Zakres	fabr.	moje	Uwagi
897	Ustawienie zakresu adresów modułu	0 - 3	3	3	0 lub 1 - adresy od 900 2 - adresy od 940 3 - adresy od 980
900/940/980	Identyfikator producenta D&H		97		tylko odczyt 8 = reset
901/941/981	Oznaczenie dekodera		30		tylko odczyt
902/942/982	Numer wersji		1		tylko odczyt
903/943/983	Data		125		tylko odczyt
904/944/984	Numer rewizji		0		tylko odczyt
905/945/985	Data		125		tylko odczyt
906/946/986	<i>brak opisu</i>		0		tylko odczyt
907/947/987	<i>brak opisu</i>		0		tylko odczyt
910/950/990	Start ładowania po jedn.16 ms 0 - nieaktywny 255 -podczas jazdy	0 - 255	255	100	255 = tylko podczas jazdy 0 = ładowanie wyłączone
911/951/991	Stop rozładowania po jedn. 16 ms 0 - nieaktywny 255 - bez ogranicz.	0 - 255	254	255	254 = wyłączenie po 4 sek
912/952/992	Czas SUSI Time-out jedn. 16 ms 0 - nieaktywny 255 - bez ogranicz.	0 - 255	4	255	

Tabela, jak większość do dekodery i moduły których używałem, ma kolumnę „moje”.

CV 897 mam ustawione na zakres 3 gdyż używam moduły dźwięku Susi.

CV 990 to czas po jakim startuje ładowanie kondensatora bufora od chwili postawienia lokomotywy na tory. Ustawiłem 100 więc początek ładowania nastąpi półtorej sekundy po włączeniu dekodera i modułu. Fabrycznie jest ustawione ładowanie tylko podczas jazdy, rozpocznie się gdy lokomotywa ruszy. Takie ustawienie bywa zawodne gdyż lokomotywa już po chwili jazdy może trafić na miejsce złego kontaktu a jeszcze nie naładowany kondensator nie podtrzyma zasilania. Czas ładowania pustego (całkowicie rozładowanego) kondensatora to ponad 30 sekund. Ładowanie po spadku do 2,5 V trwa około 15 sek do 5 volt napięcia, i kolejne ~ 7 sek do pełnego 5,4 V. Uwaga: ustawienie czasu = 0 nie oznacza natychmiastowego startu ładowania a jego wyłączenie ! Gdy ustawimy zero wyłączamy działanie podtrzymania - bufor będzie nieaktywny.

CV 991 to ustawienie po jakim czasie jest wyłączane podtrzymanie zasilania. Fabrycznie to 4 sekundy. Ustawiłem 255 co oznacza brak ograniczenia. Podtrzymanie działa do chwili powrotu zasilania lub do maksymalnego rozładowania kondensatora - przy ~2,5 V wyłącza się przetwornica podtrzymania 10,5 V.

CV 992 ustawia czas Susi Time-out. I tu nie chcąc mieć żadnych ograniczeń wpisałem 255.

Oprócz ustawień CV modułu bufora musimy jeszcze ustawić niektóre CV dekodera jazdy i modułu dźwięku, lub CV dekodera jazdy i dźwięku SD. W **CV 137** bit 1 dekodera FH, DH i SD określa oszczędzanie energii. Gdy bit1 = 0 to podczas podtrzymania wyłączane są światła lokomotywy, jeśli mają się świecić bit1 = 1 (do CV137 dodajemy 2). W **CV 961** moduły SH ustalamy wartość progową ZVS. Przy wpisaniu 9 lub podobnej wartości dźwięk podczas podtrzymania jest wyłączany lub przerywany. Wpisanie zera daje stałe odtwarzanie dźwięku, dopóki podtrzymania wystarczy. **CV 361** dekodery jazdy i dźwięku SD ustawiamy tak samo jak CV961 moduły dźwięku.

Identyfikator producenta w **CV 980** (lub **940** lub **900**) jest tylko do odczytu ale wpisanie 8 powoduje reset modułu przywracając fabryczne ustawienia. Reset nie zmienia ustalonego w CV **897** zakresu.

Moje ustawienia nie oszczędzają energii, wręcz przeciwnie, wykorzystują możliwości bufora maksymalnie. Kondensatory w stojących na torach lokomotywach są naładowane. Podtrzymanie jest maksymalnie długie, aż do rozładowania kondensatora. To daje stałą jazdę przy przerwie zasilania kilku sekund (pobór ~ 2W). Można ustawić wyłączenie świateł i dźwięku zasilając sam silnik przez znacznie dłuższy czas. Ale jeśli potrzebujemy tak długich czasów podtrzymania to lepiej wyczyścić szyny i ewentualnie coś zmienić w rozjazdach by lokomotywa mogła jechać płynnie z włączonymi wszystkimi funkcjami.

Napięcie stałe z dekodery (wspólny plus) używane do zasilania świateł i wyjść Aux wynosi około 16 V przy sterowaniu z wzmacniacza Roco 10764 lub 18 V dla „z21 start”.

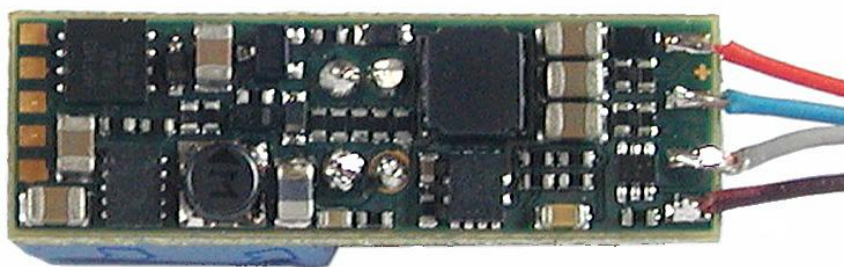
Z bufora SP05A napięcie podtrzymania ma 10,5 V. Silnik i dźwięk pracują przy tym napięciu bez żadnej zmiany ale światła nieco przygasają przy skokowym spadku napięcia.

Można zgodnie z sugestią producenta użyć do lamp stabilizowanego zasilania 5 V, najlepiej miniaturowej przetwornicy. Wtedy jasność będzie stała ale odpadnie możliwość szeregowego łączenia LED gdyż większość wymaga napięcia ponad 2,5 V.

Dobieram oporniki dla 16 V przy podtrzymaniu z kondensatorami. Dla lokomotyw z buforem sprawdzam światła i przy 10,5 V dobierając trochę mniejsze oporniki dające ledwo zauważalną zmianę jasności dla 16 i 10,5 volta. To chyba najlepsze i najprostsze rozwiązanie.

Moduł powinien pracować z każdym dekodery z typowym złączem Susi.

Wtedy ewentualne ustawienia oszczędzania energii, odpowiedniki CV 137 i 361, ustawiamy zgodnie z instrukcją danego dekodera.



Mimo miniaturowych rozmiarów moduł pracuje bardzo dobrze. Przetwornica wyjściowa podczas najdłuższego podtrzymania trochę się rozgrzewa a potem stygnie podczas ładowania kondensatora przez wejściową. Przy krótkich zanikach zasilania do 1 sekundy przetwornice są zimne.

Moduł warto wstawiać do najlepszych modeli i do lokomotyw z większym silnikiem.

Przy silniczkach Mabuchi o małym poborze prądu podtrzymanie ze zwykłych kondensatorów wystarczało na znacznie dłużej niż w ostatnio przebudowanych spalinowych z mocniejszymi silnikami i ciągłym głośnym dźwiękiem.

Uwagi do modułu funkcyjnego DHZ400 są na początku jego opisu:

- mała przeróbka modułu
- moduł nie jest produkowany od marca 2020 roku

Uwagi do bufora zasilania SP05A:

- Bufora podtrzymania zasilania można używać tylko w taborze sterowanym cyfrowo we wszystkich formatach obsługiwanych przez dekodery do którego bufor podłączymy (DCC, Marklin, Selectrix).
- Bufor musi być podłączony do złącza Susi dekodera.
- Nie próbować podłączania dwóch buforów do jednego dekodera - grozi to ich uszkodzeniem.

Uwagi do modułów SUSI:

Opisane zasady łączenia modułów i ustawiania ich zakresów powinny zgodnie z normą działać z wszelkimi modułami Susi i dekodery z złączem Susi. Tego jednak nie sprawdziłem używając tylko dekodery i modułów firmy D&H.