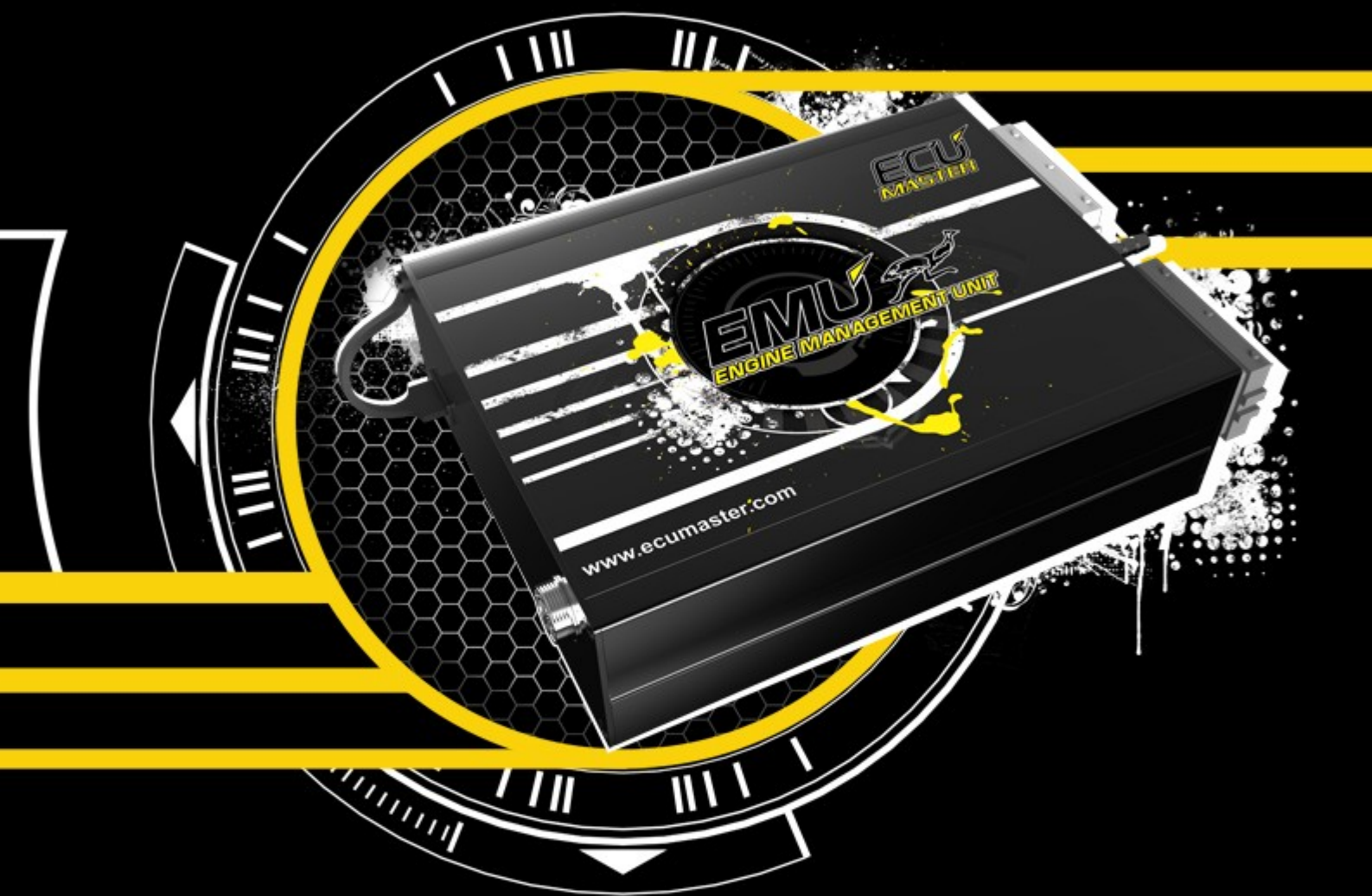


EMU

ENGINE MANAGEMENT UNIT



INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA

ECU
MASTER

www.ecumaster.com

UWAGA!

- **Urządzenie ECUMASTER EMU przeznaczone jest tylko i wyłącznie do sportu motorowego i nie może być używane na drogach publicznych!**
- **Funkcje związane z obsługą elektronicznej przepustnicy służą tylko i wyłącznie do testów stacjonarnych (generatory prądu, hamownie). Ze względów bezpieczeństwa nie wolno stosować obsługi elektronicznej przepustnicy na drogach!!!**
- **Instalacja urządzenia może być przeprowadzona tylko i wyłącznie przez przeszkolonych specjalistów. Instalacja przez osoby nieprzeszkolone może doprowadzić do uszkodzenia zarówno urządzenia jak i silnika!**
- **Niepoprawne strojenie silnika za pomocą urządzenia ECUMASTER EMU może doprowadzić do poważnej awarii jednostki napędowej!**
- **Nigdy nie modyfikuj ustawień urządzenia podczas poruszania się pojazdu, gdyż może to doprowadzić do wypadku!**
- **Firma Ecumaster nie bierze odpowiedzialności za straty spowodowane niepoprawnym montażem lub/i strojeniem urządzenia!**

Ważne !

- **Poniższa wersja instrukcji urządzenia ECUMASTER EMU odnosi się do wersji oprogramowania o numerze 1.1**
- **Modyfikacja ustawień powinna być przeprowadzona tylko i wyłącznie przez osoby rozumiejące zasady działania urządzenia oraz zasady działania współczesnych układów wtryskowych i zapłonowych.**
- **Nigdy nie zwieraj przewodów wiązki elektrycznej silnika jak również wyjść urządzenia ECUMASTER EMU.**
- **Wszystkie modyfikacje wiązki elektrycznej silnika oraz urządzenia ECUMASTER EMU przeprowadzaj przy odłączonym biegunie ujemnym akumulatora.**
- **Zadbaj o wysoką jakość połączeń przewodów wiązki oraz o odpowiednie ich zaizolowanie.**
- **Wszystkie sygnały z czujników indukcyjnych oraz z czujników spalania stukowego powinny być podłączone przewodami ekranowanymi.**
- **W trakcie spawania elementów karoserii pojazdu urządzenie powinno być bezwzględnie odłączone!**

Spis treści

URZĄDZENIE ECUMASTER EMU.....	7
OPIS WYPROWADZEŃ.....	10
OPROGRAMOWANIE.....	11
Windows Klient.....	11
Firmware.....	11
Wersje Oprogramowania.....	11
Instalacja Oprogramowania.....	11
Pierwsze Podłączenie.....	12
Opis Interfejsu Programu.....	13
Menu.....	14
Lista Parametrów.....	16
Pulpity.....	16
OPIS PODSTAWOWYCH KONTROLEK.....	17
Wizard (kreator).....	17
Paramblock (blok Parametrów).....	18
Table 2D (mapy 2D).....	19
Table 3D (mapy 3D).....	21
X Axis Bins Wizard.....	24
RPM Bins Wizard.....	24
Visual Log	24
Gauge (wskaźnik).....	25
Graph Log.....	25
Oscyloskop.....	27
Status Bar.....	29
PODŁĄCZENIE URZĄDZENIA EMU.....	30
WYJŚCIA I WEJŚCIA URZĄDZENIA.....	31
Wyjścia Ignition.....	31
Wyjścia Injectors / Aux	31
Wyjścia Stepper Motor.....	31
Wejścia Częstotliwościowe.....	32
Wejścia Analogowe.....	32
User Switches.....	33
CZUJNIKI.....	35
Kalibracja Czujników.....	38
Czujnik Temperatury Cieczy Chłodzącej I Zasysanego Powietrza.....	38
CLT, IAT Input	39
MAP Sensor (czujnik Ciśnienia W Kolektorze Ssącym).....	40
TPS (czujnik Położenia Przepustnicy).....	41
Oxygen Sensor (sonda Lambda).....	42
Czujnik Prędkości Pojazdu VSS Oraz Konfiguracja Przełożeń Skrzyni Biegów.....	47
Czujnik Temperatury Spalin (EGT).....	48
Failsafe.....	49
FPRD Failsafe (zabezpieczenie Przed Zbyt Niskim Ciśnieniem Paliwa).....	49
Extra Sensors (dodatkowe Czujniki).....	50
Analog Inputs (wejścia Analogowe).....	50
MUX Switch	51
KONFIGURACJA PARAMETRÓW FUELING.....	52
Opcje General.....	54
Algorytm Speed Density.....	54
Algorytm Alpha-N.....	55
ALPHA-N With MAP Multiplication.....	56
Alpha-N With MAP Based Ignition.....	56
Alpha-N With MAP Mult. And MAP Based Ignition.....	56
Corrections.....	57
Injector Phase.....	57
Injectors Trim.....	58

Fuel Cut.....	59
EGO Feedback.....	60
EGT Correction.....	61
Injectors Cal.....	61
Barometric Correction.....	61
IAT Correction.....	61
DFPR Correction.....	62
EGT Correction Table.....	62
VE TABLE 1 2.....	62
AFR TABLE 1 2.....	62
TPS Vs MAP Correction.....	62
KONFIGURACJA PARAMETRÓW IGNITION.....	63
Primary Trigger.....	63
Konfiguracja First Trigger Tooth.....	65
Lista Obsługiwanych Wieńców Zębatych.....	66
Wybór Zbocza Sygnału.....	69
Secondary Trigger.....	72
Lista Obsługiwanych Wieńców Zębatych.....	74
CAM #2.....	77
Ignition Outputs.....	78
Ignition Event Trim.....	82
Soft Rev Limiter.....	82
Coil Dwell Time.....	83
Coil Dwell Correction.....	83
Ignition Vs CLT Correction.....	83
Ignition Vs IAT Correction.....	83
TPS Vs MAP Correction.....	83
Ignition Angle Table 1 2.....	84
KONFIGURACJA PARAMETRÓW ENGINE START.....	85
Parameters.....	85
Cranking Fuel 1 & 2.....	86
Fuel TPS Scale.....	86
Prime Pulse.....	86
Time Corrections.....	86
KONFIGURACJA PARAMETRÓW ENRICHMENTS.....	87
Afterstart.....	87
Warmup Table.....	87
Acceleration Enrichment.....	88
Acc. DTPS Rate.....	88
Acc. TPS Factor.....	88
Acc. RPM Factor.....	88
Acc. CLT Factor.....	89
KONFIGURACJA PARAMETRÓW OUTPUTS.....	90
Fuel Pump.....	90
Coolant Fan.....	91
Tacho Output.....	92
Speedometer Output.....	92
Przełącznik Główny (Main Relay).....	93
Param. Output.....	94
PWM #1.....	95
Honda CLT Dash Output.....	96
CLT Freq. Output.....	96
PWM#1 CLT Scale.....	96
KONFIGURACJA PARAMETRÓW IDLE.....	97
Idle Parameters.....	100
PID Control.....	101
Ignition Control.....	102
Idle Target RPM.....	103

Idle Ref. Table.....	103
Idle Ign. Correction.....	103
Idle RPM Ref.....	103
Idle IGN Cut	103
Idle IGN Vs CLT	104
Analog In Corr.....	104
DC Error Correction.....	104
KONFIGURACJA PARAMETRÓW KNOCK SENSORS.....	105
Sensor Parameters.....	105
Sampling.....	106
Engine Noise.....	106
Knock Action.....	106
CZUJNIK FLEX FUEL.....	107
Flex Fuel – Parameters	107
VVT – Variable Valve Timing.....	110
Double Vanos.....	112
VTEC.....	112
BOOST CONTROL.....	114
Parameters.....	115
PID Parameters.....	116
Gear Scale.....	116
EGT, VSS, IAT Scale.....	116
DC Ref Table.....	116
Boost Target Table.....	117
Boost Error Correction.....	117
DBW	118
P Table.....	119
I Table.....	119
D Table.....	119
Stiction.....	119
Characteristic.....	119
TRACTION CONTROL.....	120
Parameters.....	120
Gear Scale.....	121
Adjust Scale.....	121
Adj. Cal.....	121
Torque Reduction.....	121
OTHER.....	122
Tables Switch.....	122
Protection.....	123
Oil Pressure Cut.....	123
Check Engine.....	124
Engine Protection.....	124
EGT Alarm.....	125
Dyno.....	125
Debug Functions.....	126
EXT. PORT.....	127
DYNO.....	129
ZAŁĄCZNIK 1 OPIS LOGOWANYCH PARAMETRÓW.....	130

URZĄDZENIE ECUMASTER EMU

Urządzenie ECUMASTER EMU to w pełni programowalny, uniwersalny komputer sterujący pracą silników o zapłonie iskrowym, korzystający z algorytmu *Speed Density* lub *Alpha-N*, przeznaczony do współpracy z pełnym zakresem dostępnych paliw, takich jak PB/E85/LPG/CNG.

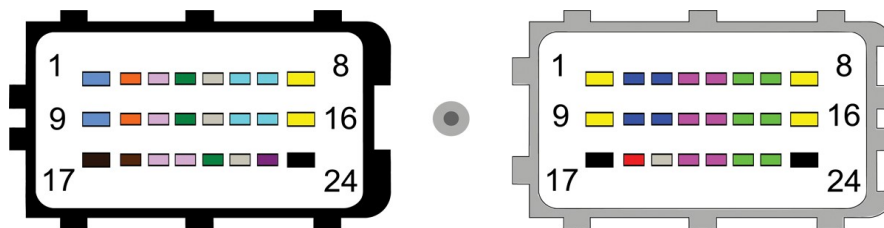
Dzięki nowoczesnej budowie oraz pełnej możliwości programowania urządzenia EMU, możliwa jest całkowita kontrola mieszanki paliwowo - powietrznej w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem szerokopasmowej sondy lambda, pełna sekwencja wtrysku i zapłonu z regulacją kąta wtrysku paliwa oraz kontrola spalania stukowego, umożliwiająca wykorzystanie optymalnego kąta wyprzedzenia zapłonu.

Oprócz obsługi podstawowych czujników umożliwiających poprawne działanie silników ZI, urządzenie posiada cały zakres wykorzystywanych w sporcie motorowym – programowalny dla poszczególnych biegów shift light, procedura startu, obsługa wtrysku podtlenu azotu, kontrola ciśnienia doładowania w zależności od wybranego biegu oraz wiele innych.

Specyfikacja		
1	Napięcie zasilania	6-20V, odporność na impulsy zgodne z normą ISO 7637
2	Pobór prądu	1-20A w zależności od aplikacji
3	Temperatura pracy	-40 do 90° C
4	Obsługiwana ilość cylindrów	1-6 - pełna sekwencja wtrysku i zapłonu 1-12 - wasted spark
5	Maksymalne obsługiwane obroty	15000
6	Rozdzielczość i czas wtrysku	0.1ms – 50ms, rozdzielczość 16us
7	Rozdzielczość i zakres kąta wyprzedzenia zapłonu	60° BTDC – 20° ATDC, rozdzielczość 0,5° w pełnym zakresie prędkości obrotowej
8	Ilość wyjść wtryskiwaczy	6 zabezpieczonych wyjść, maksymalny prąd 5A
9	Ilość wyjść zapłonowych	6 wyjść mocy 7A, możliwość przełączenia na wyjścia logiczne do sterowania cewek aktywnych
10	Ilość wyjść AUX	6 zabezpieczonych wyjść, maks prąd 5A
11	Ilość wyjść AUX/Stepper	4 wyjścia, maks prąd 1A
12	Obsługiwane sondy lambda	- sondy lambda wąskopasmowe 4 przewodowe, - szerokopasmowa sonda Bosch LSU 4.2
13	Czujniki spalania stukowego	2 kanały, częstotliwość rezonansowa stuku od 1-20kHz
14	Czujnik położenia wału	Czujnik indukcyjny (wejście adaptacyjne), czujnik Halla lub optyczny, konfigurowane programowo
15	Czujnik położenia wałków rozrządu	Obsługa 2 czujników indukcyjnych, Halla lub optycznych, konfigurowane programowo
16	Czujnik prędkości pojazdu (VSS)	Czujnik indukcyjny lub Hall konfigurowany programowo
17	Czujnik temperatury spalin	2 wejścia dla termopar typu K, dokładność +/- 5 C
18	Wejścia analogowe	7 zabezpieczonych wejść analogowych dla czujników TPS, IAT, CLT, etc.
19	Dodatkowe wyjścia	Port rozszerzeń: CAN-Bus, BlueTooth module.
20	Inne	Wbudowany MAP Sensor 400kPa oraz Baro Sensor
21	Komunikacja	Port USB
22	Oprogramowanie	Klient pod Windows (XP, VISTA, Windows 7, 8)

Funkcje		
1	Algorytm obliczania dawki paliwa	Speed Density lub Alpha-N
2	Mapa paliwa	16x20, rozdzielczość 0,1% VE
3	Konfiguracja wtryskiwaczy	Faza i kąt wtrysku, kalibracja charakterystyki napięciowej wtryskiwaczy, konfiguracja wydajności wtryskiwacza
4	Mapa AFR	16x20, rozdzielczość 0.1 AFR, praca w pętli sprzężenia zwrotnego
5	Obsługiwane wzorce zapłonu	12 – 60 zębów na wieńcu zębatym wału, 0-2 brakujące zęby
6	Mapa zapłonu	16x20, rozdzielczość 0,5°
7	Ładowanie cewek	Kalibracja charakterystyki ładowania cewek (16x1), korekcja czasu ładowania w funkcji obrotów
8	Korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu	Korekcja w funkcji CLT i IAT (16x1), korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu per cylinder
9	Czujniki IAT, CLT, MAP	Pełna kalibracja charakterystyki 20 punktów
10	Dawka startowa	Mapa 16x1
11	Wzbogacenia	ASE, Warmup, Acceleration, Deceleration
12	Spalanie stukowe	Częstotliwość rezonansowa, knock window, możliwość cofania zapłonu i wzbogacenia dawki w przypadku spalania stukowego.
13	Wolne obroty	Sterowanie za pomocą silnika krokowego / elektrozaworu (PID), kontrola kątem wyprzedzenia zapłonu, Idle Target (16x1)
14	Wyjścia parametryczne	Sterowanie pompą paliwa, wentylatorami, obrotomierzem, etc,
15	Kontrola ciśnienia doładowania	Sterowanie elektrozaworem, mapa DC elektrozaworu 16x16, Boost Target (16x1), PID, doładowanie zależne od biegu
16	Funkcje sportowe	Kontrola startu, podtlenek azotu, flat shift, zależny od biegu shift light, podtrzymanie turbo (ALS), kontrola trakcji, gear cut
17	Zmienne fazy rozrządu	VTEC, iVTEC, VVTI, VVL, DOUBLE VANOS
18	Elektroniczna przepustnica	Obsługa elektronicznej przepustnicy (wymagany dodatkowy moduł)
19	Logowanie	Logowanie ponad 100 parametrów pracy urządzenia, podgląd w czasie rzeczywistym

OPIS WYPROWADZEŃ



Widok od strony gniazd urządzenia

GNIAZDO CZARNE		GNIAZDO SZARE	
1	Wejście sondy EGT nr 1	1	Wyjście sterowania cewką zapłonową nr 6
2	Wejście czujnika spalania stukowego nr 1	2	Wyjście sterowania silnikiem krokowym 1 uzwojenie A
3	Wejście analogowe nr 2	3	Wyjście sterowania silnikiem krokowym 2 uzwojenie A
4	Wejście czujnika temperatury płynu chłodzącego	4	Wyjście AUX nr 6
5	Sonda LSU 4.2 Vs	5	Wyjście AUX nr 3
6	Wejście czujnika położenia wałka rozrządu nr 2	6	Wyjście masowe do sterowania wtryskiwaczem nr 4
7	Wejście czujnika położenia wału korbowego	7	Wyjście masowe do sterowania wtryskiwaczem nr 1
8	Wyjście sterowania cewką zapłonową nr 5	8	Wyjście sterowania cewką zapłonową nr 1
9	Wejście sondy EGT nr 2	9	Wyjście sterowania cewką zapłonową nr 3
10	Wejście czujnika spalania stukowego nr 2	10	Wyjście sterowania silnikiem krokowym 1 uzwojenie B
11	Wejście analogowe nr 3	11	Wyjście sterowania silnikiem krokowym 2 uzwojenie B
12	Wejście czujnika położenia przepustnicy	12	Wyjście AUX nr 5
13	Sonda LSU 4.2 Ip	13	Wyjście AUX nr 2
14	Wejście czujnika prędkości pojazdu (VSS)	14	Wyjście masowe do sterowania wtryskiwaczem nr 5
15	Wejście czujnika położenia wałka rozrządu nr 1	15	Wyjście masowe do sterowania wtryskiwaczem nr 2
16	Wyjście sterowania cewką zapłonową nr 4	16	Wyjście sterowania cewką zapłonową nr 2
17	Masa urządzenia	17	Masa (POWER GROUND)
18	Wyjście masowe dla czujników	18	Wejście 12V po załączeniu zapłonu
19	Wejście analogowe nr 4	19	Wyjście masowe podgrzewania sondy lambda
20	Wejście analogowe nr 1	20	Wyjście AUX nr 4 / wyjście do podłączenia obrotomierza
21	Wejście czujnika temperatury powietrza w układzie dolotowym	21	Wyjście AUX nr 1
22	Sonda LSU 4.2 Vs/lp	22	Wyjście sterowania wtryskiwaczem nr 6
23	Wyjście +5V do zasilania czujników	23	Wyjście sterowania wtryskiwaczem nr 3
24	Masa (POWER GROUND)	24	Masa (POWER GROUND)

OPROGRAMOWANIE

Windows klient

Komunikację z urządzeniem poprzez kabel USB AA (dołączony do urządzenia) umożliwia dedykowane oprogramowanie zainstalowane na komputerze osobistym, zwane dalej „klientem”. Dzięki niemu możliwa jest modyfikacja wszystkich ustawień zawartych w pamięci wewnętrznej EMU, jak i odczyt informacji zbieranych podczas pracy silnika (zwanymi dalej „logami”).

Program ten znajduje się na płycie dołączonej do zestawu. Najnowszą wersję można również pobrać za darmo ze strony www.ecumaster.com.

Firmware

Firmware'm określamy wewnętrzne oprogramowanie urządzenia odpowiadające za jego działanie. Dzięki temu iż firmware urządzenia jest wymienny, możliwa jest jego aktualizacja co umożliwia zwiększenie jego funkcjonalności w przyszłości. Dodatkowo w celu wykorzystania możliwości nowego firmware'u należy używać odpowiedniego oprogramowania (klienta) pod Windows. Oprogramowanie jest kompatybilne wstecz co oznacza że nowsza wersja oprogramowania pod Windows obsługuje wszystkie poprzednie wersje firmware'u urządzenia.

Najnowsze oprogramowanie znajduje się na stronie www.ecumaster.com.

Wersje oprogramowania

Główna wersja oprogramowania to cyfra przed kropką, podwersja w której zmienia się firmware urządzenia oznaczona jest dwoma pierwszymi cyframi po kropce, natomiast trzecia cyfra po kropce to podwersja jeśli nie zmienia się firmware. Czyli np. 1.01 to pierwsza wersja główna, z pierwszą modyfikacją firmware'u, a wersja 1.013 to pierwsza wersja główna, z pierwszą modyfikacją firmware'u, ale z 3 poprawką klienta pod Windows.

Instalacja oprogramowania

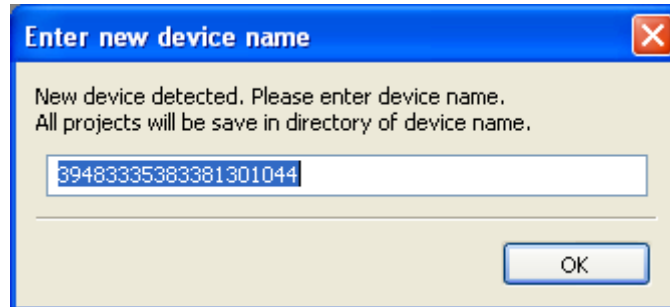
Oprogramowanie klienta znajduje się na płycie CD dołączonej do urządzenia.

Program jest w pełni kompatybilny z systemami operacyjnymi Windows: XP, Vista, Windows 7, oraz Windows 8. W niektórych przypadkach, konieczna będzie instalacja dodatkowych sterowników USB, które również zamieszczone są na płycie lub na stronie producenta urządzenia.

W przypadku wystąpienia problemów z instalacją lub działaniem klienta, należy skontaktować się z działem obsługi klienta pod adresem: tech@ecumaster.com.

Pierwsze podłączenie

Podczas pierwszego podłączenia do urządzenia ECUMASTER EMU, pojawi się okienko w którym można nadać mu nazwę. Domyślnie pojawi się tam unikalny numer seryjny urządzenia. Na podstawie tej nazwy w katalogu *Moje Dokumenty/EMU* zostanie utworzony podkatalog w którym trzymana będzie konfiguracja pulpitu klienta pod Windows oraz zapisywane projekty i logi.



Projekty zapisywane są do plików z rozszerzeniem *.emu.

Pliki z danymi loggera zapisywane są z rozszerzeniem *.emulog.

Konfiguracja desktopów dla podłączonego urządzenia zapisywana jest w pliku desktops.xml.

Istnieje także możliwość zapisania szablonu pulpitu do pliku *.emulayout.

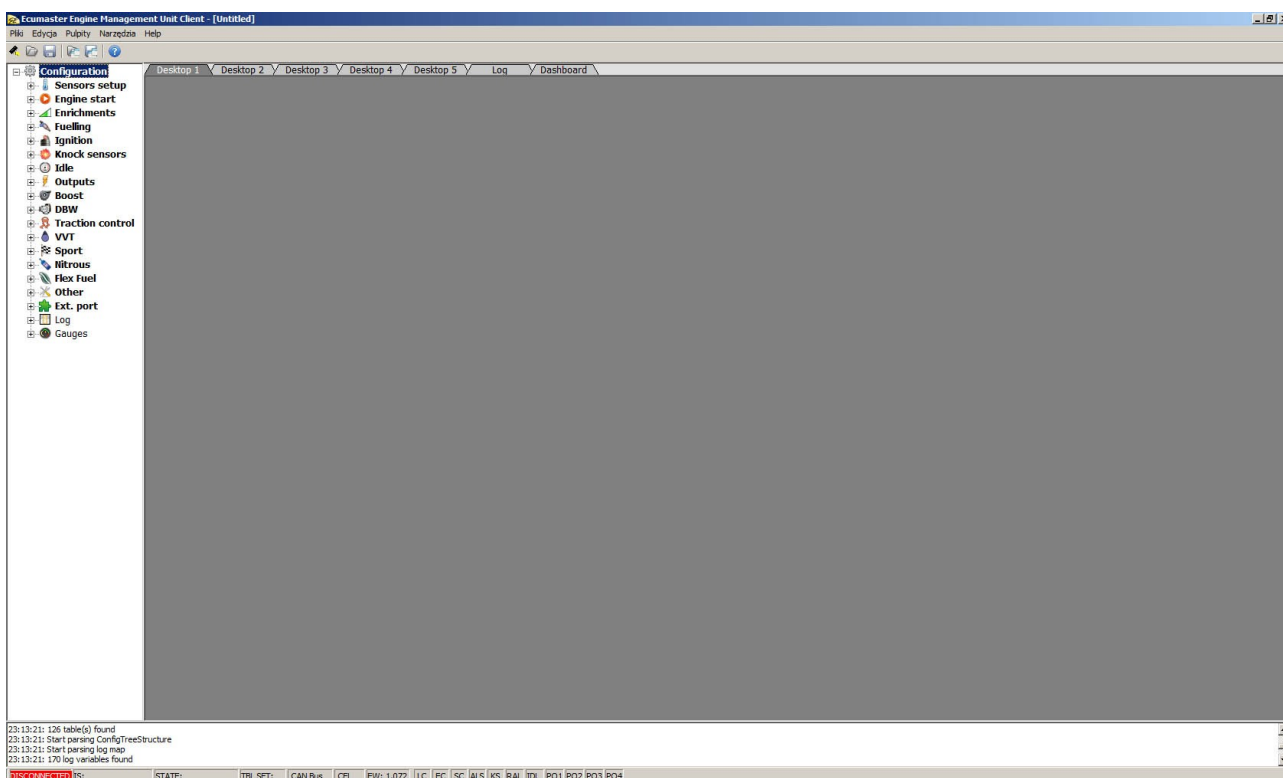
Dodatkowo dla każdego urządzenia tworzony jest podkatalog *Quicksave* w którym zapisywane są kopie robocze ustawień urządzenia. Zapis ten odbywa się w momencie zapisu map do pamięci flash urządzenia (*Make maps permanent*, klawisz F2).

Opis interfejsu programu

Poniżej przedstawiono wygląd klienta zaraz po uruchomieniu programu.

Jak widać na rysunku powyżej, interfejs możemy podzielić na 5 obszarów:

1. Menu
2. Lista parametrów (można go pokazywać / ukrywać za pomocą klawisza F9)
3. Pulpit
4. Lista zdarzeń (można ją pokazywać / ukrywać za pomocą klawiszy SHIFT+F9)
5. Status bar



Menu

Jest to standardowe menu zgodne ze schematem systemu Windows, służy on do szybkiej obsługi podstawowych zadań związanych z zapisywaniem oraz otwieraniem istniejących projektów.

MENU PLIKI	
Otwórz projekt	Otwarcie zapisanego projektu (*.emu)
Zapisz projekt jako	Zapisanie bieżącego projektu (*.emu)
Pełny ekran	Przełączanie aplikacji w tryb pełnoekranowy
Aktualizacja firmware	Aktualizacja oprogramowanie wewnętrznego urządzenia
Przywróć mapy domyślne	Przywracanie wszystkich parametrów urządzenia do stanu domyślnego
Zapisz zmiany na stałe	Zapisywanie parametrów urządzenia w pamięci flash
Zakończ	Zakończenie pracy urządzenia

MENU EDYCJA	
Cofnij	Cofnij ostatnią operację
Przywróć	Przywróć cofniętą operację
Pokaż listę operacji	Pokazuje listę wszystkich dokonanych operacji
Pokaż/ukryj opcje	Ukrywanie / pokazywanie dostępnych opcji
Pokaż/ukryj log	Ukrywanie / pokazywanie loga programu

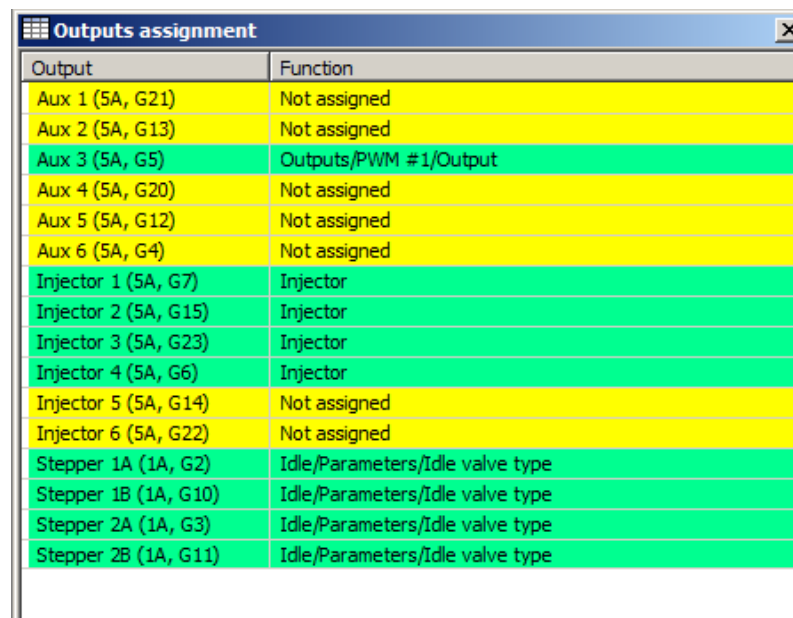
MENU PULPITY	
Przywróć pulpit	Przywrócenie ustawienia pulpitów dla danego urządzenia
Zapisz pulpit	Zapisywanie ustawień pulpitów dla danego urządzenia
Otwórz szablon	Otwórz wcześniej zapisany układ okien
Zapisz szablon	Zapisz aktualny układ okien jako szablon
Przełącz na pulpit 1-7	Przełączanie pomiędzy pulpitemi
Następny pulpit	Przełączanie na kolejny pulpit
Poprzedni pulpit	Przełączanie na poprzedni pulpit
Przełącz opcje / okna	Przełączanie pomiędzy obszarem roboczym a obszarem opcji

MENU NARZĘDZIA	
Pokaż przypisane wyjścia	Okno z listą przypisanych wyjść urządzenia do funkcji
Skróty klawiszowe	Przypisywanie własnych skrótów klawiszowych

MENU OKNA	
Następne	Następne okno w obszarze roboczym
Poprzednie	Poprzednie okno w obszarze roboczym
Zamknij wszystkie okna	Zamknięcie wszystkich okien na aktualnym pulpicie

MENU POMOC	
Podziękowania	Lista osób które przyczyniły się do rozwoju oprogramowania
Pomoc	Pomoc
O programie	Informacja o wersji programu, a w przypadku podłączonego urządzenia wyświetlany jest jego numer seryjny oraz wersja językowa

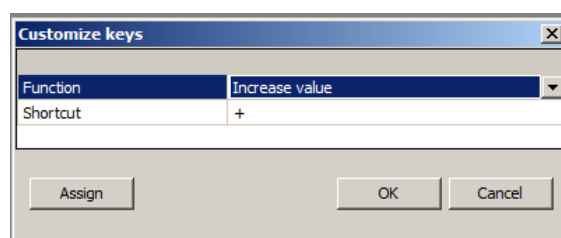
W menu *Narzędzia* znajdują się narzędzia pomocne w pracy z urządzeniem Ecumaster EMU. Jednym z takich narzędzi jest narzędzie pokazujące przypisanie wyjść urządzenia dla danych funkcji (*Pokaż przypisane wyjścia*).



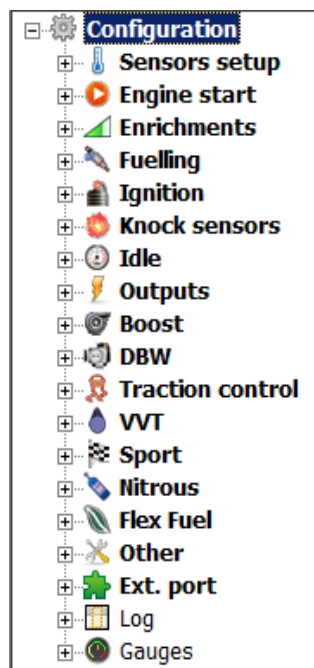
Output	Function
Aux 1 (5A, G21)	Not assigned
Aux 2 (5A, G13)	Not assigned
Aux 3 (5A, G5)	Outputs/PWM #1/Output
Aux 4 (5A, G20)	Not assigned
Aux 5 (5A, G12)	Not assigned
Aux 6 (5A, G4)	Not assigned
Injector 1 (5A, G7)	Injector
Injector 2 (5A, G15)	Injector
Injector 3 (5A, G23)	Injector
Injector 4 (5A, G6)	Injector
Injector 5 (5A, G14)	Not assigned
Injector 6 (5A, G22)	Not assigned
Stepper 1A (1A, G2)	Idle/Parameters/Idle valve type
Stepper 1B (1A, G10)	Idle/Parameters/Idle valve type
Stepper 2A (1A, G3)	Idle/Parameters/Idle valve type
Stepper 2B (1A, G11)	Idle/Parameters/Idle valve type

Niewykorzystane wyjścia oznaczone są kolorem żółtym, wyjścia wykorzystane kolorem zielonym, natomiast w przypadku wykorzystania dwóch wyjść do jednej funkcji oznaczone są one kolorem czerwonym.

Inną przydatną funkcją z menu *Narzędzia* jest możliwość przypisania własnych skrótów klawiszowych do często wykonywanych czynności (*Skróty klawiszowe*). Przypisanie nowego klawisza skrótu odbywa się poprzez wybór funkcji, naciśnięcie przycisku *Assign*, a następnie wprowadzenie nowego skrótu klawiszowego.



Lista parametrów



Po lewej stronie okna umieszczono listę opcji zmian konfiguracji urządzenia. Dzięki ich pogrupowaniu, jednym kliknięciem myszy uzyskujemy dostęp do wszystkich kontrolki z wybranej kategorii.

W kategorii *Sensor setup* mamy możliwość konfiguracji wszystkich podstawowych czujników silnika. Kategoria *Engine Start* zawiera opcje związane z konfiguracją parametrów rozruchu silnika. Kategoria *Enrichments* odpowiada za wzbogacenia mieszanki, a kategorie *Fuelling* i *Ignition* odpowiednio za dawkę paliwa oraz kąt wyprzedzenia zapłonu. *Knock Sensor* służy do konfiguracji czujników spalania stukowego, *Idle* odpowiada za wolne obroty, *Outputs* to konfiguracja wyjść takich jak sterowanie pompą paliwa, wentylatorami. Kategoria *Boost* zawiera ustawienia sterowania doładowania, *DBW* ustawienia elektronicznej przepustnicy, *VVT* ustawienia zmiennych faz rozrządu, *Sport* to funkcje wykorzystywane w sportach samochodowych, a

Nitrous to kontrola wtrysku podtlenu azotu. Funkcje portu rozszerzeń możemy zdefiniować w kategorii *Ext. Port*. Obsługa czujnika etanolu FlexFuel konfigurowana jest w kategorii *Flex Fuel*. Do logowania parametrów i wyświetlenia analogowych zegarów służą kategorie *Log* i *Gauges*.

Pulpity

Celem uproszczenia pracy z urządzeniem oraz przejrzystego wyglądu oprogramowania stworzono możliwość przełączania pulpitów. Na każdym z 7 pulpitów można umieścić dowolne pozycje z bocznego spisu dostępnych okien parametrów. Dzięki temu otrzymujemy możliwość błyskawicznego przejścia z danej grupy okien do następnej, co znacząco ułatwia i przyspiesza pracę. Aby ułatwić nawigację dostępne są skróty klawiszowe (*CTRL + 1 – CTRL + 7* przełączanie na konkretny pulpit oraz klawisze *]* oraz *[* służące do przełączania pomiędzy następnym a poprzednim pulpitem).

Układ okien w zakładkach jest automatycznie zapisywany do pliku przy wyjściu z programu. Plik ten jest powiązany z urządzeniem, co powoduje że po podłączeniu urządzenia automatycznie ładowany jest jego układ okienek. Istnieje także możliwość zapisania układu okien do pliku szablonu, dzięki czemu można stworzyć sobie bazę szablonów do wykorzystania w przyszłości (*Otwórz / Zapisz szablon*).

OPIS PODSTAWOWYCH KONTROLEK

Klient urządzenia EMU składa się z kilku podstawowych narzędzi, których zadaniem jest ułatwienie poprawnego konfigurowania urządzenia. Możemy podzielić je na poszczególne typy:

	Wizard (kreator)
	Paramblock (blok parametrów)
	Table 2D (mapa 2D)
	Table 3D (mapa 3D)
	Visual log (log parametrów)
	Graph log (graficzny log parametrów)
	Gauge (wskaźnik)
	Scope (oscyllogram)
	Dyno (hamownia drogowa)

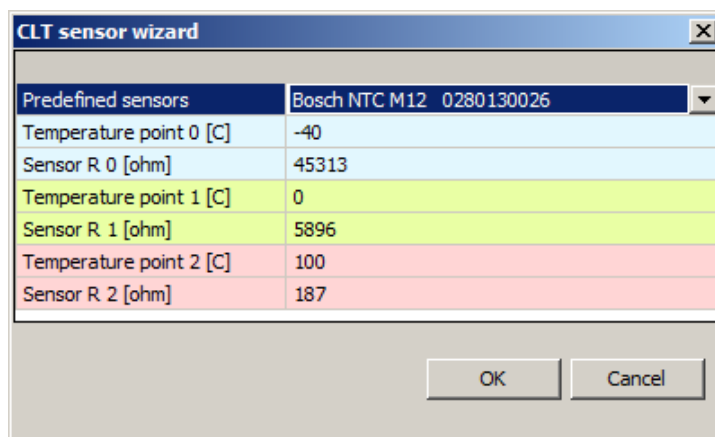
UWAGA !



Podczas wpisywania wartości dziesiętnych do komórek, w języku polskim należy używać przecinka.

Wizard (kreator)

To narzędzie pozwala na szybki wybór zapisanej, z góry określonej, konfiguracji danego czujnika. Przykładowy kreator czujnika temperatury zasysanego powietrza wygląda następująco:



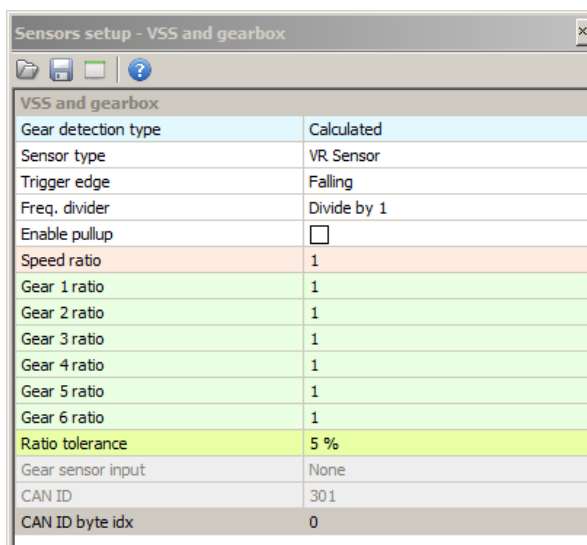
CLT sensor wizard	
Predefined sensors	Bosch NTC M12 0280130026
Temperature point 0 [C]	-40
Sensor R 0 [ohm]	45313
Temperature point 1 [C]	0
Sensor R 1 [ohm]	5896
Temperature point 2 [C]	100
Sensor R 2 [ohm]	187

OK Cancel

Pierwsza komórka w prawej kolumnie zawsze jest w formie rozwijalnej listy. Pozwala ona wybrać odpowiednie charakterystyki z pośród zdefiniowanych przez producenta urządzeń, takich jak: termistory NTC, wtryskiwacze, lub poprzez opcję "**User defined**" otworzyć czystą kolumnę celem uzupełnienia wartości dla innych, niezdefiniowanych w programie czujników. Opcje konkretnych kreatorów zostaną omówione w dalszej części instrukcji.

Paramblock (blok parametrów)

Jest to tabela, w której zawarte są poszczególne opcje związane z konfiguracją funkcji EMU. Dzięki niej, możliwe jest ustawienie wszystkich parametrów wymaganych do konfiguracji danej funkcji.






VSS and gearbox	
Gear detection type	Calculated
Sensor type	VR Sensor
Trigger edge	Falling
Freq. divider	Divide by 1
Enable pullup	<input type="checkbox"/>
Speed ratio	1
Gear 1 ratio	1
Gear 2 ratio	1
Gear 3 ratio	1
Gear 4 ratio	1
Gear 5 ratio	1
Gear 6 ratio	1
Ratio tolerance	5 %
Gear sensor input	None
CAN ID	301
CAN ID byte idx	0

Paramblock charakteryzuje się zawsze dwiema kolumnami, natomiast ilość wierszy może się różnić od przykładu pokazanego powyżej w zależności od konfigurowanej funkcji urządzenia.

W komórkach lewej kolumny znajdują się opisy poszczególnych opcji, natomiast w prawej kolumnie zawarte są ich wartości.

Po wybraniu komórki w prawej kolumnie uzyskujemy możliwość modyfikacji jej zawartości – może to być albo wybór z listy, opcja typu "on-off" lub po prostu miejsce na wpisanie wartości.

Na pasku narzędzi tego okna znajdują się 3 ikony opisane poniżej:

	Otwarcie pliku z konfiguracją danego bloku parametrów
	Zapisanie pliku z konfiguracją danego bloku parametrów
	Przywrócenie wartości domyślnych danego bloku parametrów

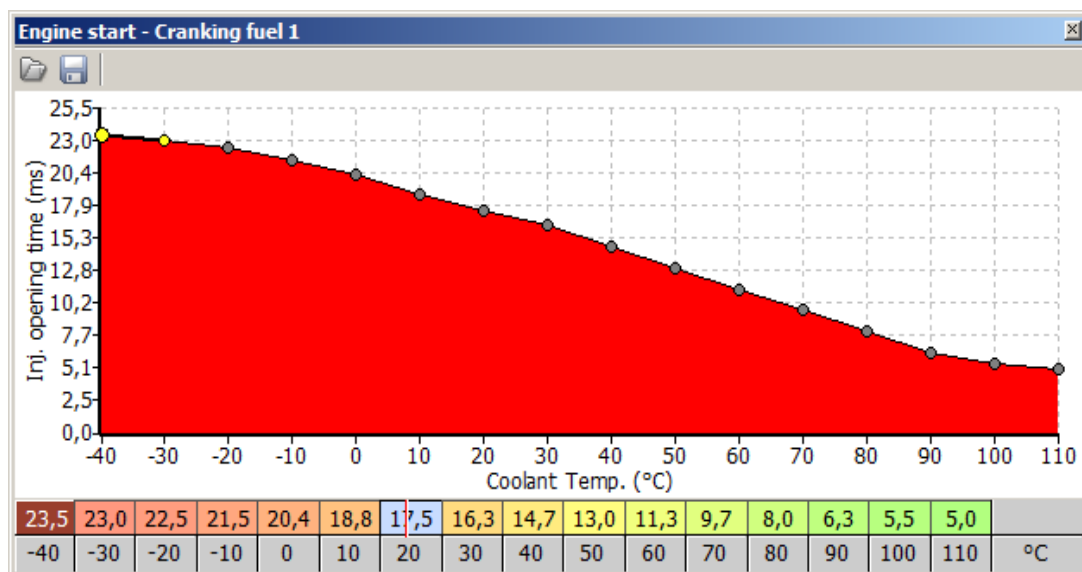
Zapisywanie poszczególnych bloków parametrów jest przydatne podczas wymiany doświadczeń z innymi użytkownikami lub do stworzenia sobie bazy ustawień (np. konfiguracje różnych systemów zapłonowych).

Table 2D (mapy 2D)

Mapy 2D w postaci wykresów dwuwymiarowych są wykorzystywane do opisu dwuwymiarowych funkcji nieliniowych. Dzięki swojej graficznej postaci są przejrzyste i łatwe w obsłudze. W znajdującej się na dole okna tabeli znajdują się wartości przedstawione na wykresie. Możliwa jest zmiana zawartości wszystkich komórek, przy czym wartości z górnego wiersza odpowiadają pionowej osi na wykresie, a wartości w dolnej osi poziomej (*bins*).




W celu interpolacji pomiędzy komórkami mapy należy wywołać menu kontekstowe na obszarze mapy 2D, poprzez naciśnięcie prawego przycisku myszy. W przypadku map 2D dostępna jest tylko możliwość interpolacji poziomej (*Horizontal*).

Istnieje możliwość operacji arytmetycznych na zaznaczonym obszarze komórek, poprzez wprowadzenie wartości oraz operatora arytmetycznego. Przykładowo aby dodać do wszystkich komórek wartość 5, należy do zaznaczonych komórek wpisać **5+**, aby przeskalować wartości komórek o 50%, należy wpisać **0,5***.



W celu zapisania i odczytania pojedynczej mapy 2D z pliku należy wybrać odpowiednią ikonę dyskietki.

Aby wczytać mapę z pliku projektu EMU należy w oknie służącym otwieraniu pliku map 2D zmienić rozszerzenie pliku na *.emu.

OPIS IKON PASKA NARZĘDZI	
IKONA	OPIS
	Zapisanie mapy 2D do pliku
	Odczyt mapy 2D z pliku
	Wywołanie pomocy kontekstowej

OPIS DOMYŚLNYCH SKRÓTÓW KŁAWISZOWYCH DLA MAPY 3D	
SKRÓT KŁAWISZOWY	OPIS
=	Zwiększenie wartości komórki
SHIFT =	Zgrubne zwiększenie wartości komórki
ALT =	Precyzyjne zwiększanie wartości komórki
-	Zmniejszenie wartości komórki
SHIFT -	Zgrubne zmniejszenie wartości komórki
ALT -	Precyzyjne zmniejszanie wartości komórki
CTRL + C	Kopiowanie zaznaczonego bloku komórek
CTRL + V	Wklejanie zaznaczonego bloku komórek
CTRL + H	Interpolacja pomiędzy zaznaczonymi komórkami
CTRL + STRZAŁKI	Kopiowanie zawartości komórki do komórki obok
CTRL + Z	Cofnięcie ostatniej operacji
CTRL + Y	Powtórzenie cofniętej operacji
CTRL + A	Zaznaczenie wszystkich komórek mapy

Table 3D (mapy 3D)

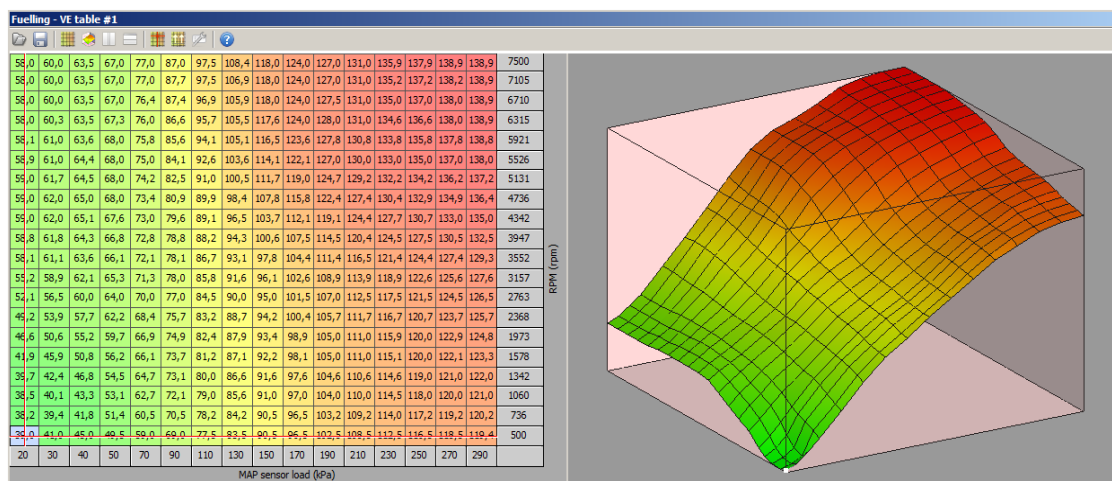
Mapy 3D w postaci wykresów trójwymiarowych są wykorzystywane do opisu trójwymiarowych funkcji nieliniowych. Mapy 3D składają się z tabeli dla których możemy zdefiniować wartości opisujące osie X i Y (bins).

Wartości te możemy zmieniać ręcznie lub też wykorzystując kreator (**Axis bins wizard**). W celu uruchomienia kreatora należy za pomocą prawego przycisku myszy aktywować na opisie osi menu kontekstowe. Z tego menu można wybrać kreator dla osi X i osi Y.

UWAGA !



**Niektóre osie takie jak np. obciążenie czy obroty są wspólne dla wielu map!
W przypadku zmiany osi, zostanie ona także zmieniona w pozostałych mapach.**













W celu interpolacji pomiędzy komórkami mapy należy wywołać menu kontekstowe na obszarze mapy 3D, poprzez naciśnięcie prawego przycisku myszy. Do wyboru mamy 3 sposoby interpolacji poziomo (*Horizontal*), pionowo (*Vertical*) lub po przekątnej (*Diagonal*).

Istnieje możliwość operacji arytmetycznych na zaznaczonym obszarze komórek, poprzez wprowadzenie wartości oraz operatora arytmetycznego. Przykładowo aby dodać do wszystkich komórek wartość 5, należy do zaznaczonych komórek wpisać 5+, aby przeskalować wartości komórek o 50%, należy wpisać 0,5*.

W celu zapisania i odczytania pojedynczej mapy 3D z pliku należy wybrać odpowiednią ikonę dyskiety.

Aby wczytać mapę z pliku projektu EMU należy w oknie służącym otwieraniu pliku map 3D zmienić rozszerzenie pliku na *.emu.

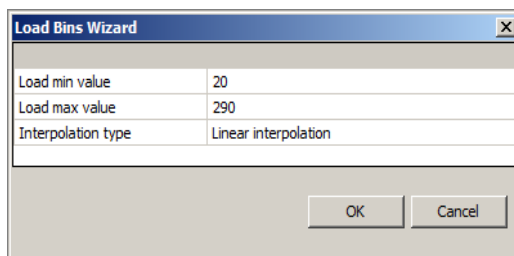
OPIS IKON PASKA NARZĘDZI	
IKONA	OPIS
	Zapisanie mapy 3D do pliku
	Odczyt mapy 3D z pliku
	Przełączenie widoku mapy na tabelę
	Przełączenie widoku mapy na wykres 3D
	Przełączenie widoku mapy na tabelę i wykres 3D umieszczone obok siebie w poziomie
	Opcja śledzenia przez kursor aktualnej pozycji w mapie 3D
	Opcja ta umożliwia automatyczne zwiększanie wartości dla komórek mapy o wyższych obrotach (zaznaczane one są białą kratką) w przypadku gdy ich wartość jest niższa niż aktualnie modyfikowana. Opcja przydatna przy tworzeniu mapy VE
	Przełączenie widoku mapy na tabelę i wykres 3D umieszczone obok siebie w pionie
	Konfiguracja sposobu wyświetlania map 3D
	Wywołanie pomocy kontekstowej

OPIS PARAMETRÓW KONFIGURACJI MAPY 3D	
PARAMETR	OPIS
Color scheme	Kolor tabeli i wykresu mapy 3D
Load on Y axis	Opcja definiuje czy obciążenie w mapach VE, AFR, IGN będzie zdefiniowane na osi Y
Display square tables	W przypadku map które są prostokątne, zwiększa pionowy rozmiar komórki

OPIS DOMYŚLNYCH SKRÓTÓW Klawiszowych dla mapy 3D

SKRÓT Klawiszowy	OPIS
=	Zwiększenie wartości komórki
SHIFT =	Zgrubne zwiększenie wartości komórki
ALT =	Precyzyjne zwiększanie wartości komórki
-	Zmniejszenie wartości komórki
SHIFT -	Zgrubne zmniejszenie wartości komórki
ALT -	Precyzyjne zmniejszanie wartości komórki
CTRL + C	Kopiowanie zaznaczonego bloku komórek
CTRL + V	Wklejanie zaznaczonego bloku komórek
CTRL + H	Interpolacja pomiędzy zaznaczonymi komórkami
CTRL + STRZAŁKI	Kopiowanie zawartości komórki do komórki obok
CTRL + Z	Cofnięcie ostatniej operacji
CTRL + Y	Powtórzenie cofniętej operacji
SHIFT + STRZAŁKI	Zaznaczanie obszaru
CTRL + A	Zaznaczenie wszystkich komórek mapy
F	Włącza / wyłącza opcje śledzenia komórek
D	Włącza / wyłącza opcję automodyfikacji komórek

X axis bins wizard

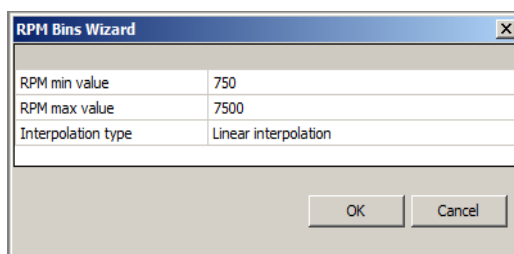


Parameter	Value
Load min value	20
Load max value	290
Interpolation type	Linear interpolation

Ten kreator służy do automatycznego wygenerowania wartości dla osi obciążenia (X).

PARAMETR	OPIS
Load min value	Wartość minimalna na dla osi X
Load max value	Wartość maksymalna na dla osi X
Interpolation type	Sposób podziału wartości na osi X pomiędzy wartością minimalną a maksymalną. Mamy do wyboru 3 możliwości: <i>Linear interpolation</i> – liniowa interpolacja pomiędzy wartościami, <i>Exponential interpolation 1</i> – interpolacja wykładnicza wersja 1, <i>Exponential interpolation 2</i> – interpolacja wykładnicza wersja 2.

RPM bins wizard

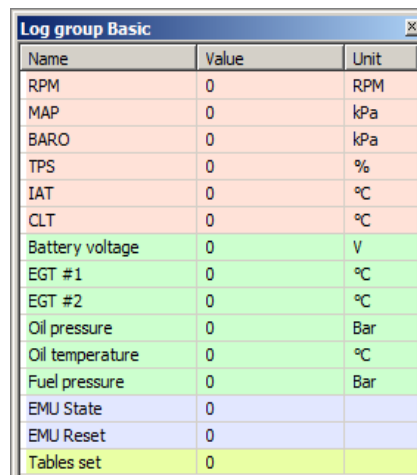


Parameter	Value
RPM min value	750
RPM max value	7500
Interpolation type	Linear interpolation

Kreator wartości obrotów dla skali Y działa na identycznej zasadzie jak kreator dla osi X.

Visual log

Wykorzystując log parametrów można w czasie rzeczywistym śledzić wybrane parametry pracy silnika. Parametry pogrupowane są wg. funkcji co ułatwia śledzenie działania funkcji urządzenia (np. *Idle control*)



Name	Value	Unit
RPM	0	RPM
MAP	0	kPa
BARO	0	kPa
TPS	0	%
IAT	0	°C
CLT	0	°C
Battery voltage	0	V
EGT #1	0	°C
EGT #2	0	°C
Oil pressure	0	Bar
Oil temperature	0	°C
Fuel pressure	0	Bar
EMU State	0	
EMU Reset	0	
Tables set	0	

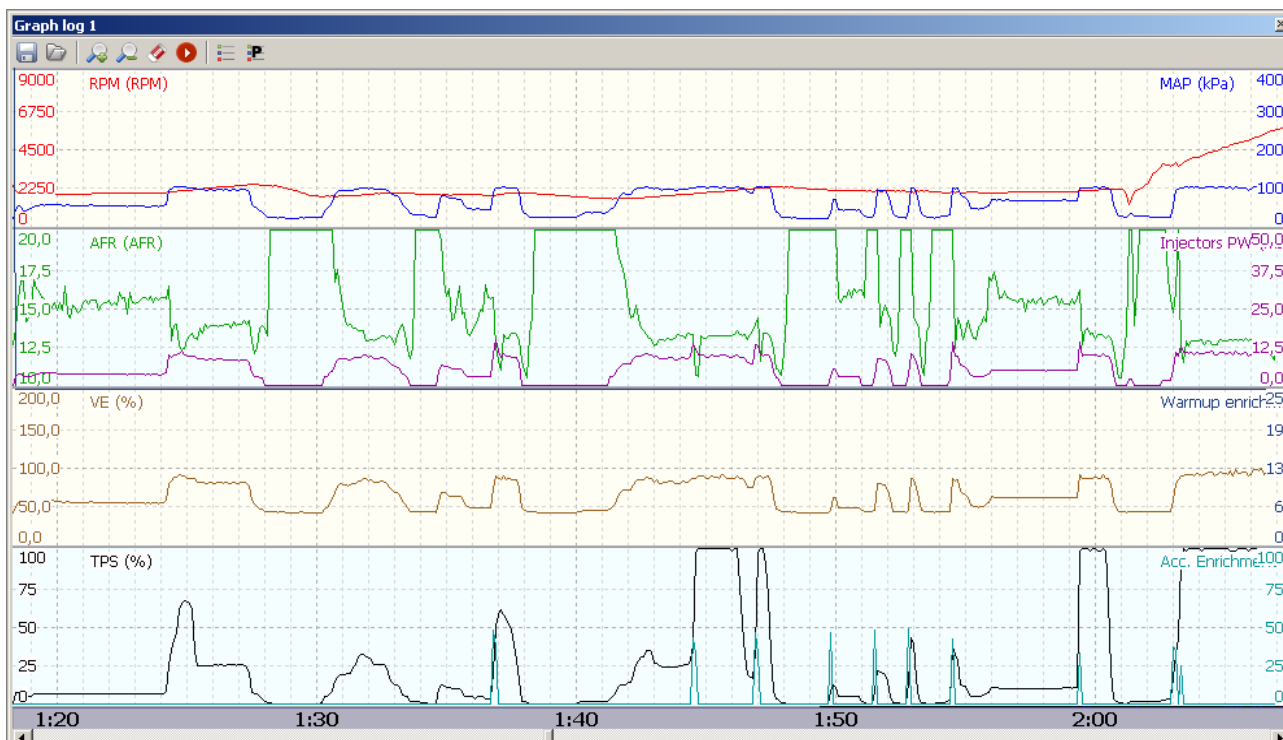
Gauge (wskaźnik)

Jest to narzędzie informacyjne, służące do kontroli poszczególnych wartości parametrów w czasie rzeczywistym. Oprócz wskazania analogowego za pomocą wskazówki na skali o kącie 270 stopni, wskaźnik przedstawia także dokładną wartość w postaci cyfrowej. Przykładowe przedstawiono na rysunku poniżej:













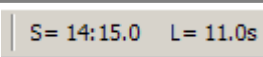
Wciskając prawy przycisk myszy na oknie zegara możemy wywołać menu za pomocą którego możemy szybko ustawić jeden z 3 predefiniowanych rozmiarów wskaźnika.

Graph log



Graph log jest narzędziem służącym do analizy parametrów pracy silnika oraz urządzenia EMU. Dane te przedstawione są w postaci wykresu, natomiast dokładny odczyt wartości możemy otrzymać po najechaniu kursorem na wybrany punkt wykresu.

Jest to kluczowe narzędzie służące do tworzenia map jak również do wyszukiwania problemów. Narzędzie to umożliwia analizę do 8 kanałów równocześnie, przy czym urządzenie loguje wszystkie kanały.

OPIS IKON PASKA NARZĘDZI	
IKONA	OPIS
	Odczyt logu z pliku
	Zapisanie logu do pliku
	Eksport widocznych kanałów do pliku csv w celu dalszej analizy w arkuszu kalkulacyjnym Excel lub Open Office Calc
	Powiększenie obszaru loga
	Pomniejszenie obszaru loga
	Kasowanie loga
	Zatrzymywanie / wznowianie odświeżania loga
	Lista wyboru wyświetlanych kanałów loga.
	Lista zdefiniowanych zestawów logowanych kanałów
	Wyświetlenie okna pomocy
	Informacja o aktualnym czasie punktu wskazywanego kursorem (C) lub informacja o początku i długości zaznaczenia (S, L)

OPIS DOMYŚLNYCH SKRÓTÓW KŁAWISZOWYCH NARZĘDZIA GRAPH LOG	
SKRÓT KŁAWISZOWY	OPIS
SPACJA	Wstrzymanie / wznowienie przesuwania loga
STRZAŁKI W LEWO I PRAWO	Przesuwanie precyzyjne danych w lewo i prawo
SHIFT + STRZAŁKI W LEWO I PRAWO	Szybkie przesuwanie precyzyjne danych w lewo i prawo
PAGE UP / PAGE DOWN	Bardzo szybkie przesuwanie danych w lewo i prawo
HOME	Przejdźcie na początek loga
END	Przejdźcie na koniec loga
Q	Powiększanie obszaru loga
A	Pomniejszanie obszaru loga

Oscyloskop

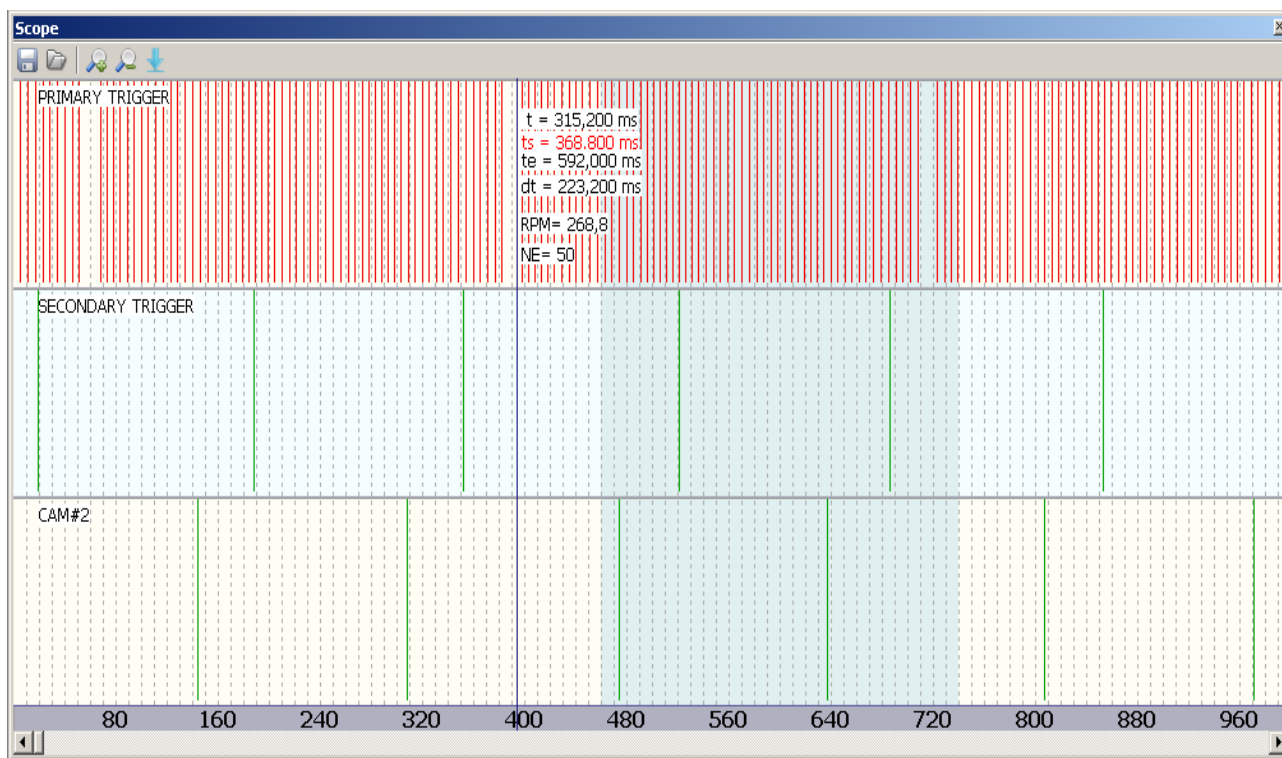
Oscyloskop umożliwia śledzenie przebiegów sygnałów z wejść *primary trigger* jak również z wejść CAM#1 i CAM#2. Dzięki temu narzędziu możemy określić typ wieńców zębatych czujników położenia wału i wałka, sprawdzić poprawność konfiguracji polaryzacji czujników jak również zapisać zarejestrowane przebiegi.

Do poprawnego odczytu sygnałów z wałków rozrządu potrzebny jest sygnał z czujnika podłączonego do wejścia *primary trigger*.







Aby aktywować funkcję oscyloskopu należy w parametrach *Primary trigger* wybrać opcję *enable scope*. W celu odczytania przebiegu sygnału z wałków rozrządu należy także je aktywować.

W przypadku braku wiedzy o rodzaju wieńca zębatego czujnika położenia wałka należy wybrać typ Scope. W trakcie kręcenia rozrusznikiem lub pracy silnika należy nacisnąć ikonę niebieskiej strzałki skierowanej w dół. Spowoduje to przesłanie przebiegu z EMU do klienta.

Dodatkowo w oknie przebiegu pojawiają się dodatkowe informacje dotyczące zaznaczonego obszaru.



OPIS INFORMACJI	
t	aktualny czas w przebiegu
ts	czas początku zaznaczonego obszaru
te	czas końca zaznaczonego obszaru
dt	czas zaznaczenia (te - ts)
RPM	obroty silnika dla czasu zaznaczenia
NE	ilość zbczy w zaznaczonym obszarze

OPIS IKON PASKA NARZĘDZI	
IKONA	OPIS
	Odczyt przebiegu z pliku (*.emuscp)
	Zapisanie przebiegu do pliku (*.emuscp)
	Powiększenie przebiegu
	Pomniejszenie przebiegu
	Pobranie przebiegu sygnałów z urządzenia
	Wywołanie pomocy kontekstowej

OPIS DOMYŚLNYCH SKRÓTÓW KŁAWISZOWYCH DLA MAPY 3D	
SKRÓT KŁAWISZOWY	OPIS
Q	Powiększenie przebiegu
A	Pomniejszenie przebiegu
CTRL + SPACJA	Pobranie przebiegu sygnałów z urządzenia

Status bar

Pasek statusu (status bar) pokazuje kluczowe informacje związane ze stanem urządzenia EMU.

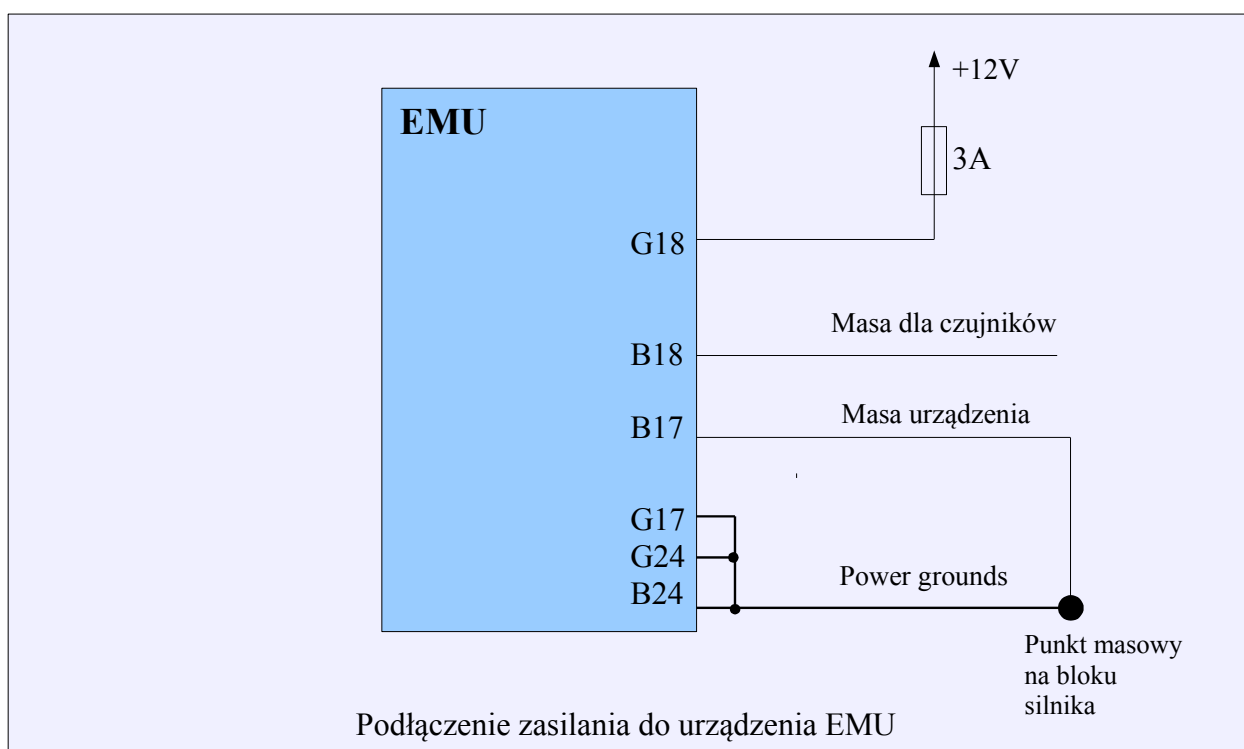
OPIS PASKA STATUSU	
Status połączenia	DISCONNECTED - brak komunikacji z urządzeniem CONNECTED - poprawna komunikacja z urządzeniem
Status zapłonu (<i>Ignition status</i>)	Informacja o synchronizacji układu zapłonowego NO SYNC – brak synchronizacji SYNCHRONISING – próba synchronizacji SYNCHRONISED – zsynchronizowany
STATE	Aktualny stan pracy urządzenia INACTIVE - nie są wykonywane żadne obliczenia związane z obliczaniem dawki paliwa oraz obliczaniem kąta wyprzedzenia zapłonu CRANKING - w tym stanie paliwa dawkowane jest wg. Mapy <i>Cranking Fuel</i> , a kąt wyprzedzenia zapłonu zdefiniowany jest parametrem <i>Cranking ignition angle</i> AFTERSTART - silnik pracuje, aktywne jest wzbogacenie <i>Afterstart enrichment</i> RUNNING - silnik pracuje normalnie
TBL SET	Informacja o aktualnie wybranym zestawie map
CAN BUS	Aktualny stan modułu CAN BUS BUS OK - moduł CAN oraz magistrala CAN BUS działają poprawnie MODULE DISCONNECTED - moduł CAN nie jest podłączony do portu rozszerzeń BUS ERROR - błąd magistrali CAN (niepoprawna prędkość, błędne podłączenie)
CEL	Informacja o "błędzie silnika"
FW VER	Wersja oprogramowania urządzenia
LC	Strategia <i>Launch Control</i> jest aktywna
FC	Odcięcie paliwa (<i>Fuel cut</i>)
SC	Wycinanie zdarzeń zapłonowych (<i>Spark cut</i>)
ALS	Aktywna strategia <i>ALS</i>
KS	Informacja o spalaniu stukowym
RAL	Aktywna strategia <i>Rolling antilag</i>
IDL	Aktywna kontrola obrotów biegu jałowego <i>Idle control</i>
PO1-PO4	Stan wyjść parametrycznych 1-4

PODŁĄCZENIE URZĄDZENIA EMU

Przy podłączaniu urządzenia EMU szczególną uwagę należy zwrócić na podłączenia mas urządzenia oraz ich poprowadzenie w instalacji samochodu. Masy nie mogą tworzyć pętli, tzw. *Ground loops*. Złe podłączenia mas mogą powodować wiele problemów takich jak „zaszumione” odczyty z czujników analogowych, problemy z błędami zapłonu, czy problemy z komunikacją USB. Urządzenie EMU posiada kilka rodzajów mas. Masa urządzenia (pin B17) jest masa zasilającą urządzenie, masa *analog ground* (pin B18) jest punktem masowym dla czujników, a *power grounds* (B24, G17 i G24) służą do zasilania wyjść mocy oraz wyjść zapłonowych. Idealną sytuacją jest gdy masa urządzenia i masy *power ground* podłączone są do jednego punktu masowego na bloku/głowicy silnika i poprowadzone osobnymi przewodami. Masy mocy (*power ground*) w przypadku stosowania cewek pasywnych powinny być poprowadzone przewodami o przekroju 1,5 – 2mm.

Zasilanie +12V powinno być doprowadzone ze stacyjki poprzez bezpiecznik 3A.

Poniżej przykładowe podłączenie mas do urządzenia.



UWAGA !



Zawsze należy stosować bezpiecznik na linii zasilającej urządzenie EMU!

WYJŚCIA I WEJŚCIA URZĄDZENIA

Wyjścia ignition

Wyjścia typu *ignition* służą do obsługi cewek zapłonowych zarówno tych pasywnych jak i cewek z wbudowanymi (lub zewnętrznymi) modułami zapłonowymi. Rodzaj cewek jest konfigurowany programowo (więcej w dziale konfiguracja parametrów ignition). W przypadku stosowania cewek pasywnych należy zadbać aby urządzenie EMU było zamontowane w sposób umożliwiający chłodzenie, gdyż w tym przypadku obudowa urządzenia jest radiatorem odprowadzającym ciepło z końcówek mocy. W związku z faktem iż cewki pasywne wymagają dużego prądu, należy stosować przewody o odpowiednim przekroju (1mm²).

Wyjścia Injectors / Aux

Wyjścia typu *Injectors / Aux* są wyjściami typu *Low Side* (załączają masę). Wszystkie te wyjścia charakteryzują się identyczną charakterystyką prądową. Podstawową różnicą jest iż wtryskiwacze mogą być sterowane wyłącznie za pomocą wyjść *Injectors*, natomiast wyjścia *Injectors* i *Aux*, mogą służyć do sterowania elektrozaworami, przekaźnikami oraz innymi odbiornikami prądu.

Wyjścia te posiadają zabezpieczenia prądowe oraz termiczne, natomiast nie zaleca się ich przeciążania (max 5A). Dopuszczalne jest podłączenie kilku wtryskiwaczy Hi-Z (wysokoopornościowych) do jednego wyjścia *Injector*.

W przypadku sterowania elektrozaworami z wykorzystaniem PWM i wyższych częstotliwości (np. zawory VVTi, zawory do sterowania wolnymi obrotami) należy stosować diody flyback. Wyjście AUX4 posiada wbudowany rezystor 10K podłączony do 12V. Dzięki temu może być wykorzystane bezpośrednio do sterowania elektronicznymi obrotomierzami.

UWAGA !



Rozłączenie masy power ground w trakcie pracy urządzenia spowoduje uszkodzenie elementów sterujących wyjściami mocy Injectors / Aux

Wyjścia Stepper motor

Wyjścia stepper motor przeznaczone są do sterowania uni i bipolarnymi silniczkami krokowymi służącymi do kontroli wolnych obrotów. Mogą także zostać wykorzystane do sterowania przekaźnikami lub elektrozaworami jeżeli ich pobór prądu jest mniejszy niż 1A. Wyjścia stepper są wyjściami dwustanowymi (masa, 12V). Ze względu na wbudowane w układ sterujący diody flyback, należy w przypadku odbiorników zasilanych napięciem +12V zadbać aby napięcie to zanikało wraz

z napięciem zasilania urządzenia EMU. W przeciwnym razie napięcie to będzie zasilало urządzenie EMU i uniemożliwi mu poprawne wyłączenie się.

Wejścia częstotliwościowe

Do wejść częstotliwościowych zaliczamy wejścia *Primary trigger*, *Camsync In #1*, *Camsync In #2*, *VSS In*. Mogą one pracować zarówno z czujnikami typu Hall jak i czujnikami typu VR.

Wejście *primary trigger* w przypadku konfiguracji do pracy z czujnikami indukcyjnymi (VR) jest wejściem typu adaptacyjnego co znacznie zwiększa odporność tego wejścia na zakłócenia.

Dla każdego wejścia możemy zdefiniować typ czujnika jak również aktywować wewnętrzny rezystor pullup 2K do +5V (dla czujników Halla lub w niektórych przypadkach dla czujników VR)

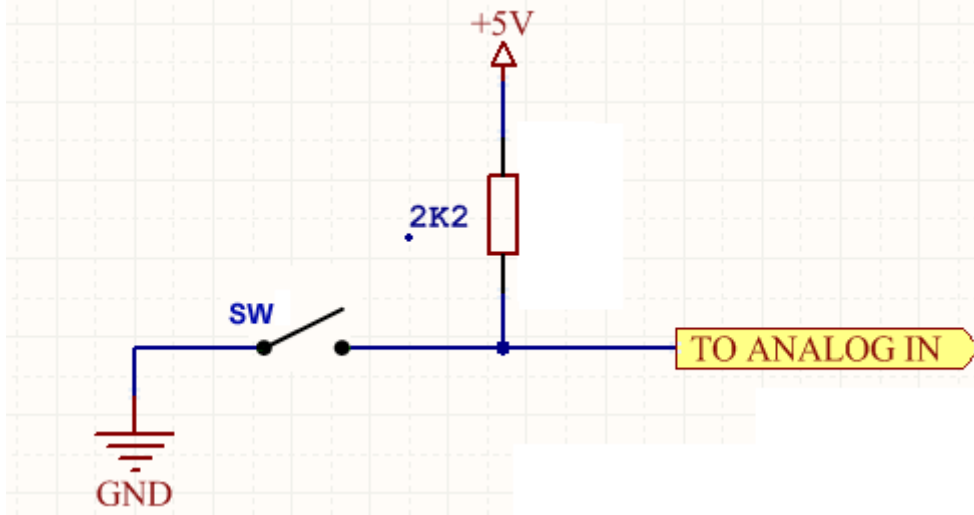
Wejścia analogowe

Urządzenie EMU posiada dwa rodzaje wejść analogowych. Pierwszy rodzaj to wejścia dedykowane dla konkretnych czujników np. TPS, CLT, IAT, etc. Drugi rodzaj to uniwersalne wejścia analogowe (Analog#1 - Analog#4) które możemy wykorzystać do podłączenia dodatkowych czujników jak również wykorzystać je jako wejścia do aktywowania funkcji (np. *Launch control*, przełączanie zestawu map). Należy także wspomnieć że wejścia IAT i CLT posiadają wbudowane rezystory pullup do +5V.

User switches

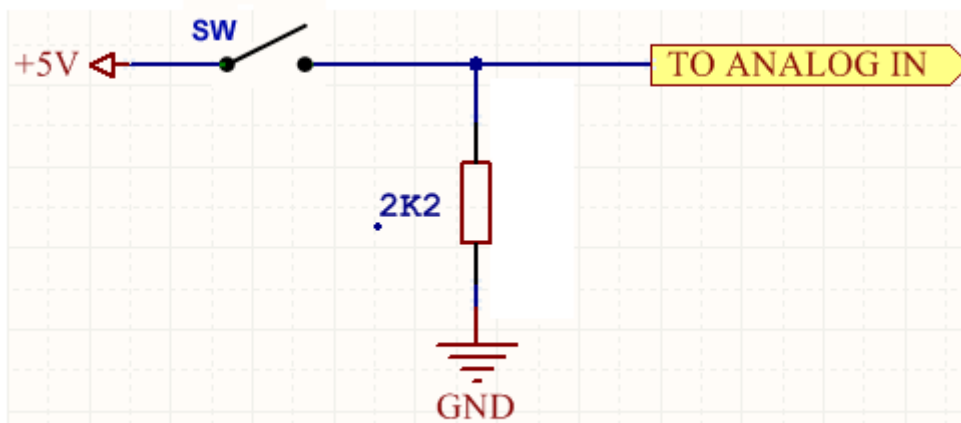
W celu aktywowania niektórych funkcji urządzenia (np. *Launch control*) koniecznym jest podłączenia przełącznika aktywującego. Istnieje kilka możliwości jego podłączenia.

ANALOG #1 - ANALOG #4 INVERTED



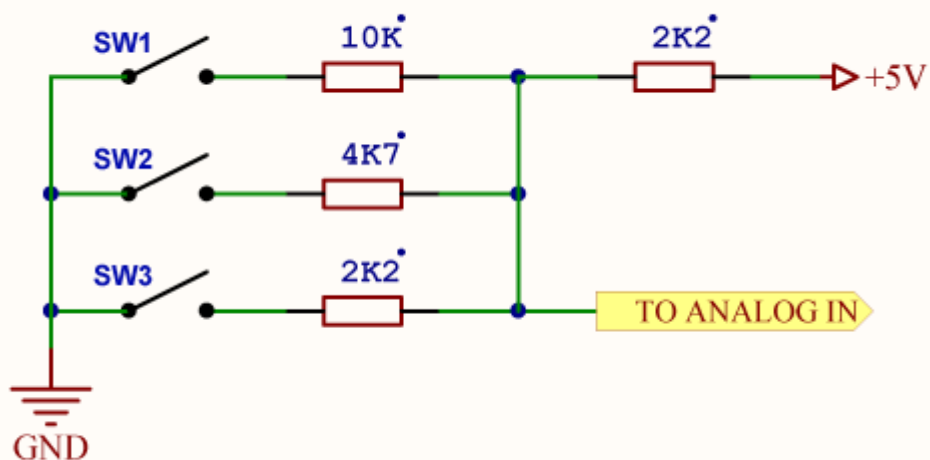
W przypadku opcji **Analog input #x inverted** aktywacja funkcji następuje gdy napięcie na wejściu analogowym spadnie poniżej 1V

ANALOG #1 - ANALOG #4



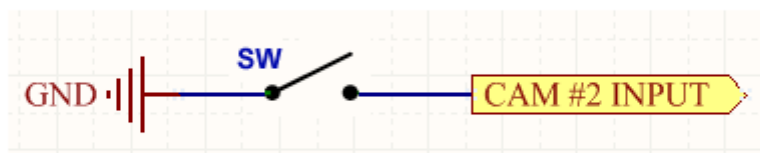
W przypadku opcji **Analog input #x** aktywacja funkcji następuje gdy napięcie na wejściu analogowym przekroczy 4V

MUX SWITCH 1-3



Funkcja MUX Switch umożliwia podłączenie do pojedynczego wejścia analogowego trzech przełączników. Więcej informacji na ten temat znajduje się w sekcji *Sensors setup / MUX Switch*

SWITCH ON CAM#2 INPUT



Istnieje możliwość wykorzystania wejścia CAM #2 do obsługi przełącznika. Aby wykorzystać powyższy schemat należy aktywować wewnętrzny rezystor pullup (*enable pullup*) w opcjach *Ignition / CAM #2*

CZUJNIKI

W przypadku czujników wykorzystywanych w instalacjach elektrycznych samochodów mamy do czynienia z ich kilkoma rodzajami:

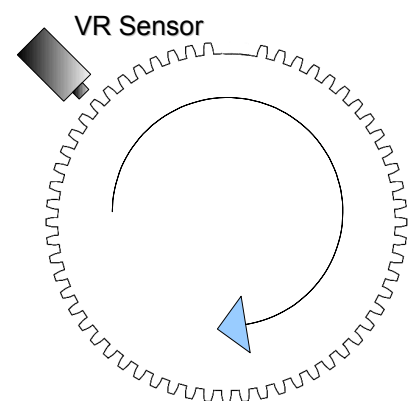
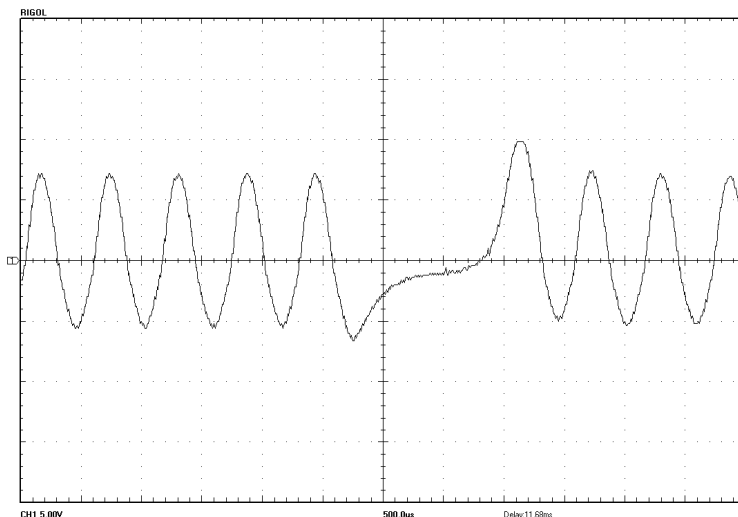
- czujniki rezystancyjne,
- czujniki napięciowe,
- czujniki magnetoindukcyjne,
- czujniki optyczne / Halla,

Czujniki rezystancyjne wykorzystywane są do pomiaru temperatur (np. temperatury cieczy chłodzącej) czy położenia przepustnicy (czujnik TPS).

Czujniki napięciowe charakteryzują się iż wartość przez nie mierzona wyrażona jest napięciem. Do takich czujników zaliczamy czujnik ciśnienia bezwzględnego w kolektorze ssącym czy czujnik spalania stukowego.

Kluczowymi czujnikami z punktu widzenia pracy silnika są czujniki położenia wału korbowego i/lub wałka rozrządu, dzięki którym możliwe jest odczytanie prędkości obrotowej silnika oraz sterowanie kątem wyprzedzenia zapłonu i wtrysku.

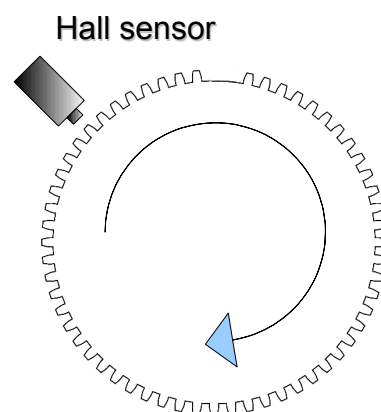
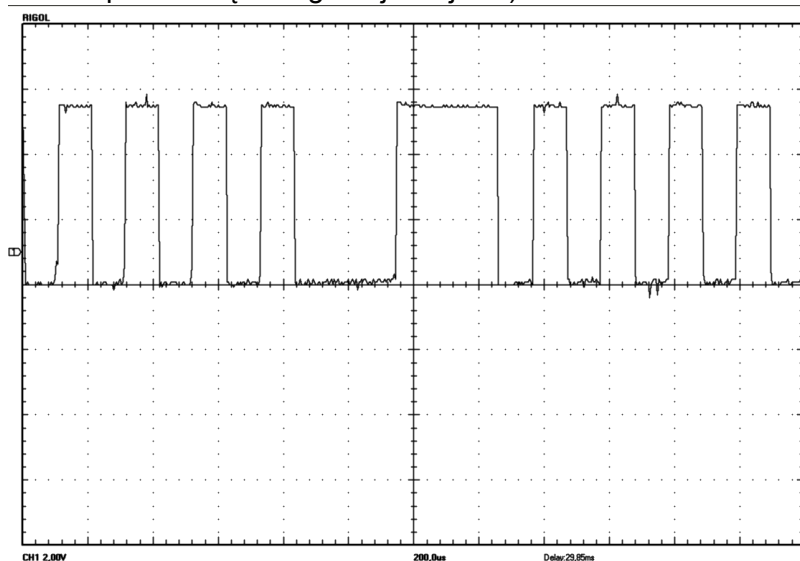
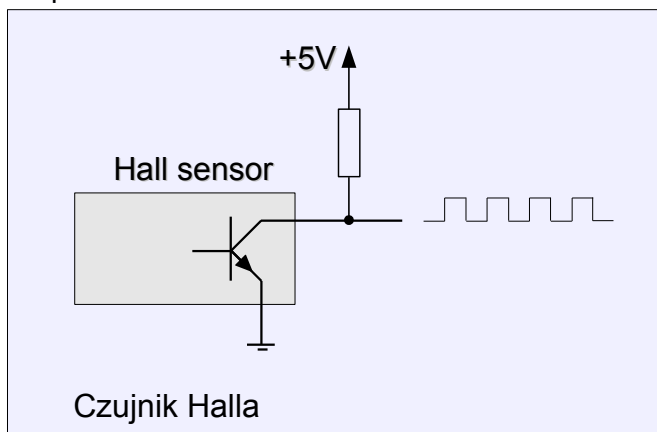
Najpopularniejszym czujnikiem tego typu jest czujnik magnetoindukcyjny. Działa on na zasadzie indukowania siły elektromotorycznej w uzwojeniu cewki czujnika nawiniętej na magnes stały, pod wpływem ruchu ferromagnetycznego koła impulsowego. Indukowane napięcie jest proporcjonalne do odległości czujnika od koła impulsowego i jego prędkości obrotowej.



Przebieg sygnału z magnetoindukcyjnego czujnika położenia wału dla wieńca zębatego 60-2

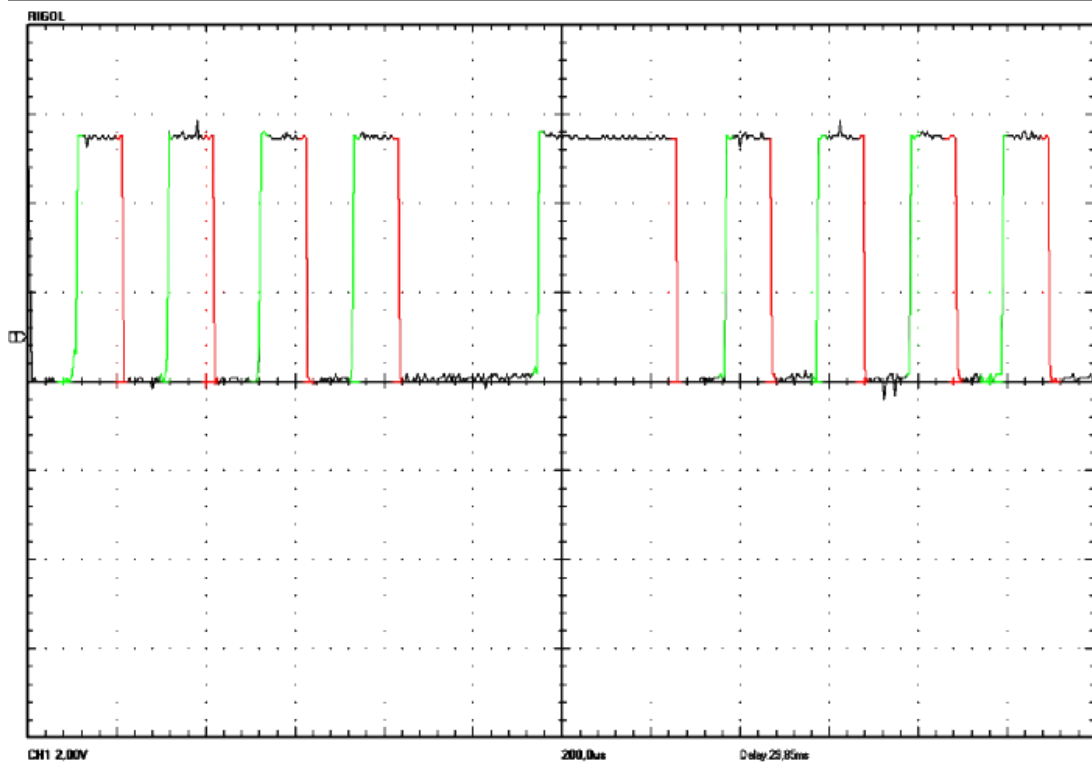
Charakterystyczne dla tego czujnika jest to iż posiada on biegunowość, co jest istotne przy podłączaniu go do EMU gdyż należy poprawnie skonfigurować jego polaryzację (trigger edge). Sygnał z takiego czujnika, szczególnie przy niskich prędkościach obrotowych silnika gdzie jego amplituda sięga kilkuset miliwoltów jest bardzo wrażliwy na zakłócenia. Z tego powodu zawsze musi być podłączony przewodem w ekranie. Należy również podkreślić iż ekran podłączony do masy może być tylko i wyłącznie po jednej stronie przewodu.

Innym rodzajem czujnika prędkości obrotowej jest czujnik wykorzystujący tzw. zjawisko Halla. W przeciwieństwie do czujnika magnetoindukcyjnego wymaga zasilania. W większości przypadków tego typu czujniki posiadają wyjścia typu „otwarty kolektor” i wymagają wykorzystania rezystora *pullup* (w przypadku komputera EMU, rezystor *pullup* 2K2 jest załączany przez odpowiednią konfigurację wejścia).



Przebieg sygnału z czujnika Halla dla wieńca zębatego 60-2

Czujniki Halla wymagają zasilania (5-12V), są bardziej odporne na zakłócenia niż czujniki magnetoindukcyjne. W praktyce stosuje się jednak dla nich przewody w ekranie aby zminimalizować ryzyko zakłóceń sygnału.



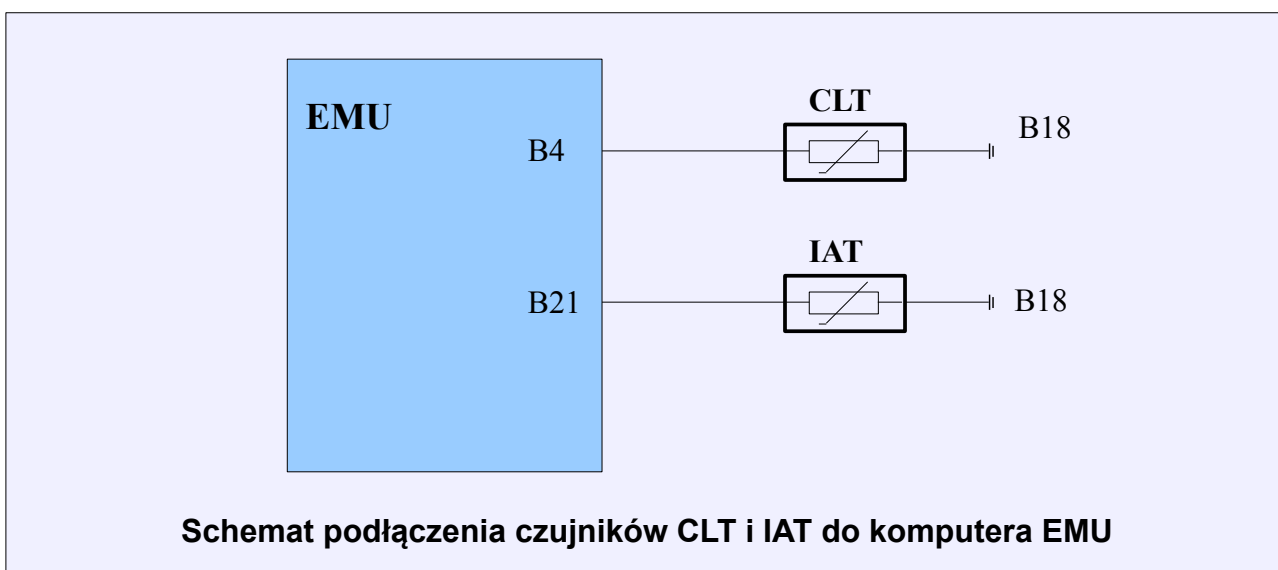
W przypadku sygnałów z czujników położenia wału mamy także do czynienia z pojęciem tzw. zbocza sygnału (*signal edge*). Rozróżniamy dwa zbocza: narastające (*rising*, gdy wartość napięcia wzrasta) i opadające (*falling*, gdy wartość napięcia spada). Na powyższym rysunku zbocza opadające (*falling*) oznaczone są kolorem czerwonym, natomiast zbocza narastające (*rising*) kolorem zielonym.

Kalibracja czujników

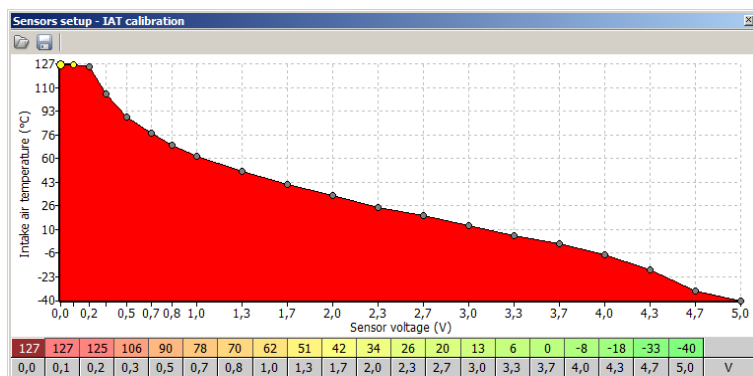
Kalibrację czujników analogowych dokonujemy z poziomu kategorii *Sensors Setup*

Czujnik temperatury cieczy chłodzącej i zasysanego powietrza

Czujniki IAT i CLT są w większości przypadków termistorami typu NTC. Termistor NTC jest nieliniowym rezystorem, którego rezystancja zależna jest silnie od temperatury materiału oporowego. Jak wskazuje angielska nazwa - *Negative Temperature Coefficient* - termistor posiada ujemny współczynnik temperaturowy, czyli jego rezystancja maleje ze wzrostem temperatury.



Czujniki te podłączamy do urządzenia EMU w następujący sposób:



Kalibracja czujników IAT i CLT odbywa się przy wykorzystaniu map 2D odpowiednio *IAT Calibration* i *CLT Calibration*. Mapa ta definiuje jakie napięcie dzielnika napięcia utworzonego przez czujnik i wbudowany w EMU rezystor *pullup* odpowiada danej temperaturze.

W celu ułatwienia kalibracji czujników należy skorzystać z kreatora.

Wykorzystując kreator możemy użyć zdefiniowanego czujnika, lub podając dla 3 znanych temperatur rezystancję czujnika utworzyć jego charakterystykę. Zaleca się jak największą różnicę

temperatur podawaną do kreatora (dane te można znaleźć w książce serwisowej auta lub dokonać pomiaru omomierzem w 3 różnych temperaturach).

CLT sensor wizard	
Predefined sensors	Bosch NTC M12 0280130026
Temperature point 0 [C]	-40
Sensor R 0 [ohm]	45313
Temperature point 1 [C]	0
Sensor R 1 [ohm]	5896
Temperature point 2 [C]	100
Sensor R 2 [ohm]	187

Predefined sensors – nazwy zdefiniowanych czujników. W przypadku wybrania czujnika „User defined” możliwe jest wpisanie wartości temperatur i rezystancji własnego czujnika.

Po wybraniu czujnika należy nacisnąć przycisk OK co spowoduje wygenerowanie tablicy kalibracyjnej.

UWAGA !



Aby jakakolwiek zmiana zachowała się trwale w pamięci FLASH urządzenia należy wybrać opcję *Make Maps Permanent* (skrót klawiszowy F2).

CLT, IAT Input

Funkcja CLT, IAT INPUT służy do zdefiniowania do jakich wejść są podpięte czujniki temperatury zasysanego powietrza (IAT) oraz czujnik cieczy chłodzącej (CLT). Standardowo czujniki te są podpinane do wyspecjalizowanych wejść (B21 i B4) które posiadają wbudowane rezystory pullup 2K2.

W przypadku gdy czujniki są współdzielone z fabrycznym sterownikiem istnieje możliwość podłączenia ich do wejść analogowych, dzięki czemu wbudowane pullupy nie będą zakłócać odczytów temperatur.

Czujnik IAT jest kluczowym czujnikiem dla algorytmu obliczającego dawkę paliwa, gdyż na jego podstawie obliczana jest gęstość powietrza (*air density*).

Czujnik CLT służy do określenia temperatury silnika, a co za tym idzie korekcją dawki paliwa oraz poprawną kontrolę wolnych obrotów (*Idle control*).

PARAMETR	OPIS
CLT Input sensor	<p>Use default input - czujnik CLT podłączony jest do wejścia standardowego (B4)</p> <p>Analog input - czujnik CLT podłączony jest do wejścia analogowego</p>
IAT Input sensor	<p>Use default input - czujnik IAT podłączony jest do wejścia standardowego (B21)</p> <p>Analog input - czujnik IAT podłączony jest do wejścia analogowego</p>

MAP sensor (czujnik ciśnienia w kolektorze ssącym)

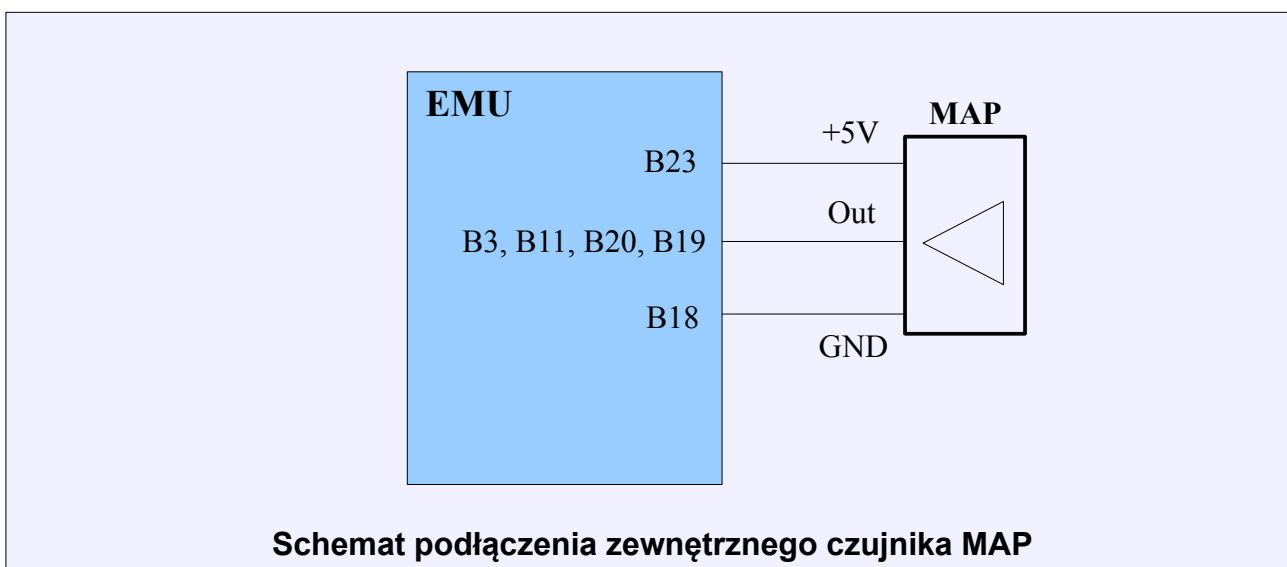
Czujniki ciśnienia stosowane są do określenia ciśnienia w kolektorze dolotowym silnika (*map sensor*) oraz ciśnienia atmosferycznego (*baro sensor*). Czujnik MAP spełnia następujące funkcje:

1. W algorytmie *Speed Density* wyznacza obciążenie silnika i jest podstawowym parametrem przy obliczaniu dawki paliwa i kąta wyprzedzenia zapłonu.
2. W przypadku kontroli doładowania w pętli sprzężenia zwrotnego wartość ciśnienia w kolektorze ssącym jest bazową informacją dla algorytmu.
3. Obcięcie paliwa (*fuel cut*) gdy wartość ciśnienia jest bardzo niska lub przekracza dopuszczalną (*overboost fuel cut*)
4. Czujnik BARO służy do korekcji dawki paliwa w przypadku algorytmu *Alpha-N*

Ciśnienie dla czujnika MAP powinno być brane z puszk kolektora ssącego z miejsca jak najbliższego przepustnicy, aby jego wartość jak najbardziej odpowiadała średniej wartości ciśnienia w kolektorze ssącym. Wężyki ciśnieniowe powinny być możliwie krótkie, o twardych ściankach. W przypadku indywidualnych przepustnic, ciśnienie z każdego kanału powinno być podłączone do puszk zbiorczej i dopiero z niej do czujnika MAP.

Urządzenie EMU posiada wbudowany czujnik ciśnienia o zakresie pomiarowym 15-400kPa, oraz wbudowany czujnik ciśnienia barometrycznego. Istnieje możliwość wykorzystania zewnętrznego czujnika MAP podłączonego do jednego z wejść analogowych.

Wykorzystując konfigurację czujnika MAP możemy zdecydować czy używamy czujnika wbudowanego (*Use built in map*) czy zewnętrznego. W przypadku użycia czujnika zewnętrznego należy wybrać wejście analogowe do które jest podłączony (*Analog input*) oraz wprowadzić jego zakres pomiarowy (*MAP range i MAP offset*),



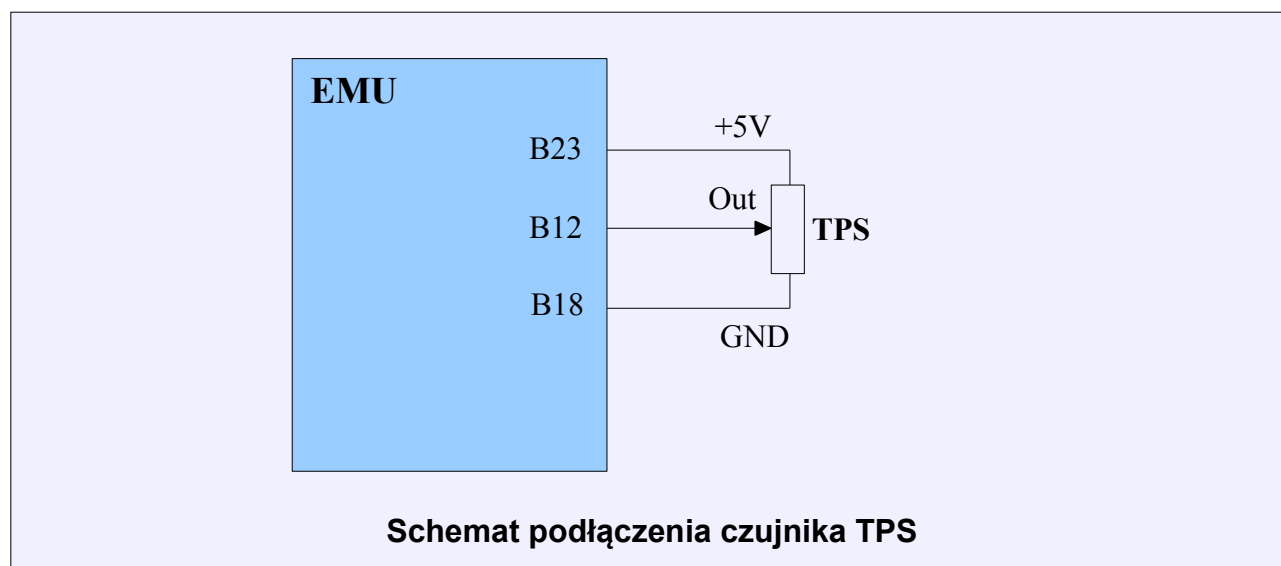
PARAMETR	OPIS
Use built in MAP	Wykorzystaj wbudowany czujnik MAP
Built in MAP offset	Wartość służąca do precyzyjnej kalibracji wbudowanego czujnika MAP w kPa
MAP Range	Zakres pomiarowy zewnętrznego czujnika ciśnienia bezwzględnego w kPa
MAP Offset	Offset zewnętrznego czujnika w kPa
Analog input	Wejście analogowe do którego podłączony jest MAP sensor
Built in BARO offset	Wartość służąca do precyzyjnej kalibracji wbudowanego czujnika BARO w kPa
Enable digital filter	Aktywuje filtr cyfrowy sygnału MAP sensora
Digital filter power	Współczynnik filtra cyfrowego. Czym większa jego wartość tym mocniejsze wygładzanie wartości ciśnienia. Filtr cyfrowy wprowadza opóźnienie do przetwarzanego sygnału. Parametr ten działa tylko w przypadku trybu filtracji 0 (<i>filter mode 0</i>)
Digital filter mode	Rodzaj filtra cyfrowego. Tryb 0 służy do zachowania kompatybilności z wersjami oprogramowania poniżej wersji 1.066. Tryby 1-3 różnią się od siebie częstotliwością graniczą filtra dolnoprzepustowego (czym wyższy numer tym niższa częstotliwość). W przypadku trybów 1-3 siłę filtra można regulować za pomocą mapy 2D <i>MAP Filter power table</i>

TPS (czujnik położenia przepustnicy)

Funkcja **SETUP TPS** służy do kalibracji czujnika położenia przepustnicy. Czujnik ten wykorzystywany jest do wzbogacania mieszanki paliwa przy przyspieszaniu (*Acceleration enrichment*), aktywacja kontroli biegu jałowego (*Idle control*), odcięcia paliwa (*Overrun fuel cut*) czy regulacji doładowania (*Boost control*).

W trakcie kalibracji aktualne napięcie z czujnika TPS jest dostępne jest w grupie *Log / Analog Inputs / TPS Voltage*.

Czujnik TPS powinien być podłączony w następujący sposób :



PARAMETR	OPIS
TPS min voltage	Napięcie czujnika TPS dla zamkniętej przepustnicy
TPS max voltage	Napięcie czujnika TPS dla maksymalnie otwartej przepustnicy
TPS value under voltage	Wartość napięcia jaka ma być przyjęta gdy napięcie czujnika TPS spadnie poniżej TPS Min. Voltage
TPS value over max voltage	Wartość napięcia jaka ma być przyjęta gdy napięcie czujnika TPS będzie wyższe niż TPS Max. Voltage
dTPS update interval	Stała czasowa wykorzystywana do obliczania wartości TPS Rate (dTPS) Regulujemy za jej pomocą sposób narastanie wartości TPS Rate (czułość)

Oxygen sensor (sonda lambda)

Sonda lambda pozwala określić skład mieszanki paliwowo-powietrznej. Urządzenie EMU umożliwia obsługę zarówno tzw. sondy wąskopasmowej jak i sondy szerokopasmowej (Bosch LSU 4.2) Wybór rodzaju sondy dokonujemy w zestawie parametrów *Oxygen Sensor (Sensor Type)*. W przypadku sondy wąskopasmowej nie jest wymagana dalsza konfiguracja.

W przypadku sondy LSU 4.2 należy wybrać rodzaj paliwa (od tego będzie zależała wartość ARF), oraz skonfigurować wartość **Rcal** (jest to wartość rezystora kalibracyjnego sondy i może być zmierzona za pomocą omomierza (przyjmuje wartości od 30-300 omów) pomiędzy terminalami 2 i 6 sondy LSU 4.2).

UWAGA !

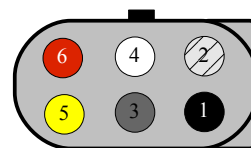
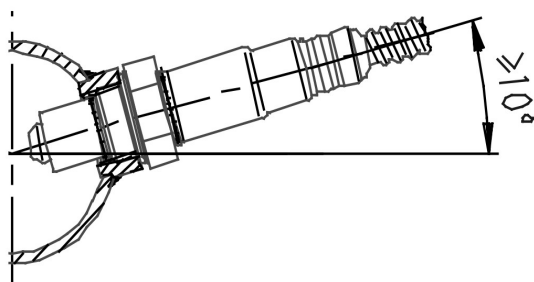


Niepoprawna wartość Rcal będzie skutkowała błędnymi wskazaniami sondy lambda !

Wartości związane z kontrolerami PID sterownika sondy nie powinny być modyfikowane!

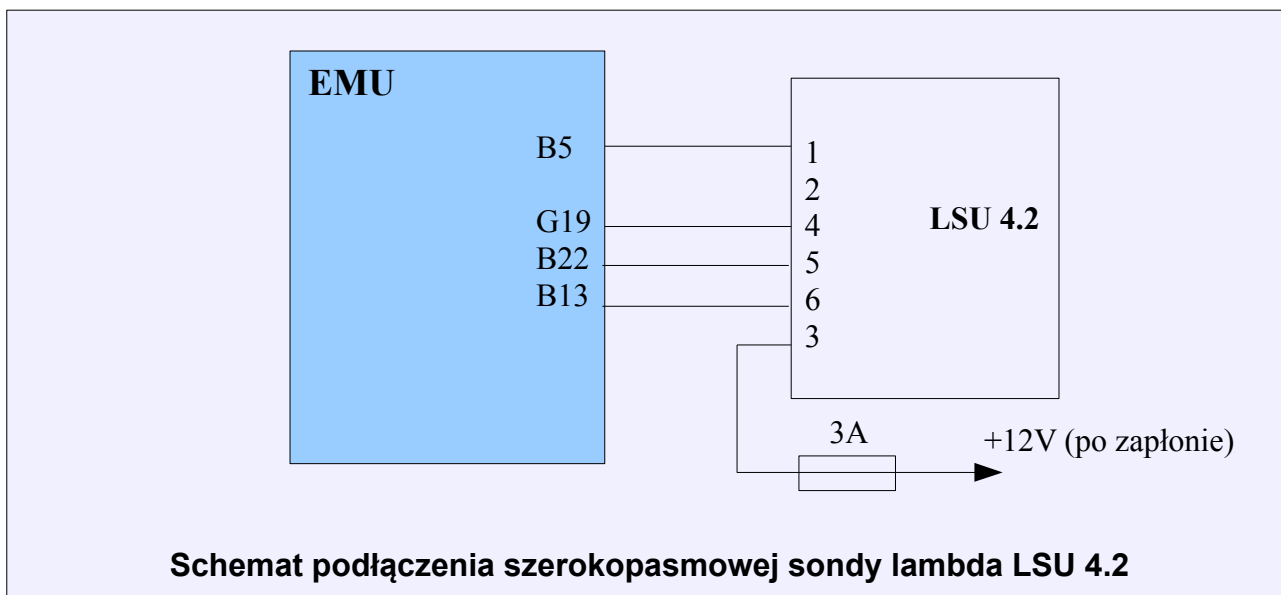
W przypadku sondy LSU 4.2 należy stosować się do poniższych zaleceń:

- sonda musi być zamontowana w miejscu gdzie temperatura spalin nie przekracza 750 stopni,
- w autach turbodoładowanych montujemy sondę za turbosprężarką,
- czujnik powinien być zamontowany w pozycji jak najbardziej zbliżonej do pionu,
- zawsze należy używać oryginalnych wtyczek,
- wtyczka musi być czysta i sucha. Nie wolno stosować środków jak „*contact spray*” lub innych środków antykorozyjnych,
- nie wolno jeździć z niepodłączoną sondą do komputera EMU, gdyż spowoduje to znaczne skrócenie żywotności sondy,
- przy podłączeniu nowej sondy należy podać nową wartość kalibracyjną Rcal.

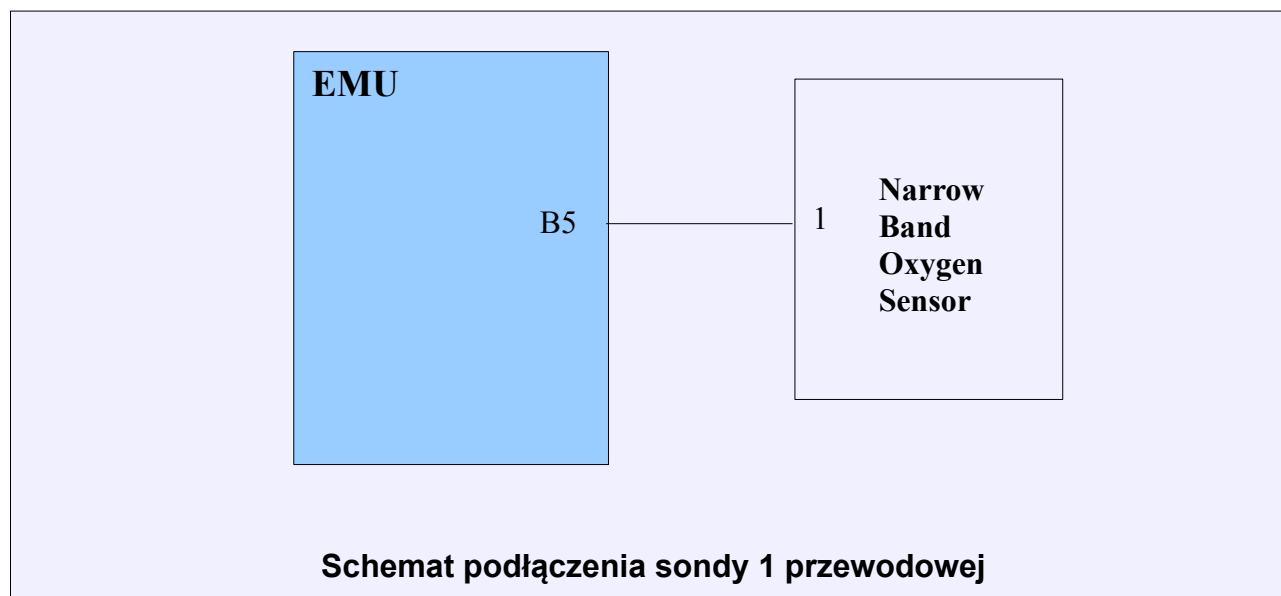


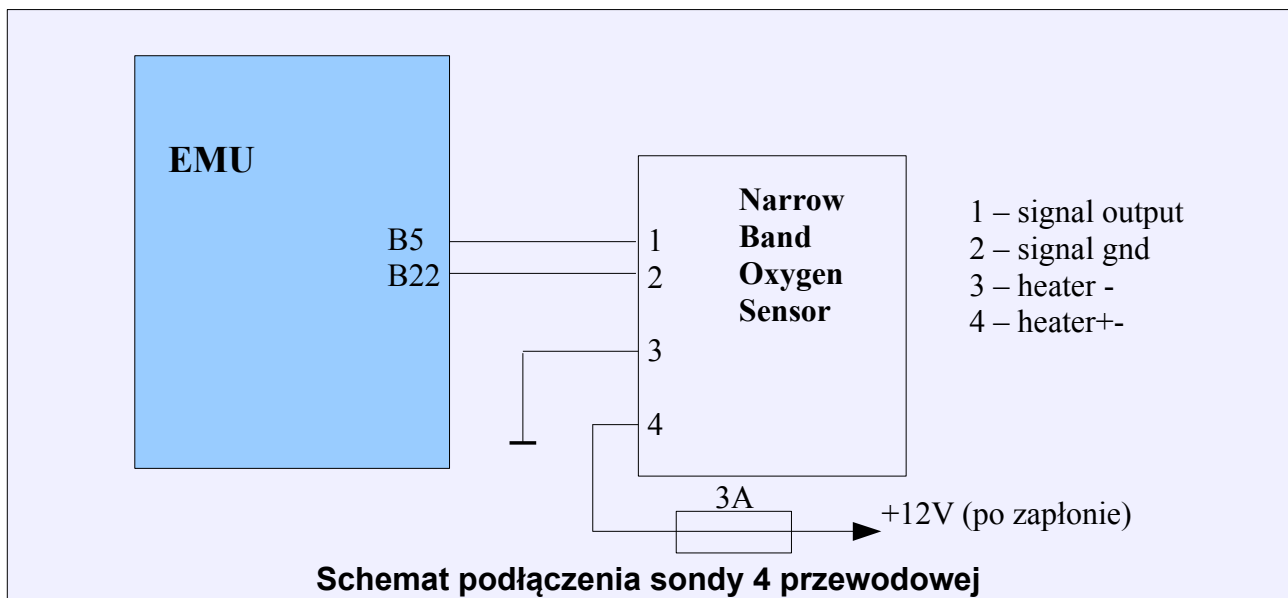
Montaż sondy lambda w układzie wydechowym. Numeracja wyjść wtyczki sondy LSU 4.2

W normalnej eksploatacji sondy lambda, jej grzałka powinna być aktywowana dopiero po uruchomieniu silnika. Istnieje jednak możliwość załączenia grzałki wcześniej za pomocą opcji *Enable when no RPM*. Umożliwia to pomiar składu mieszanki od momentu uruchomienia silnika co może być przydatne przy tworzeniu map.



Istnieje także możliwość podłączenia sondy wąskopasmowej zarówno jedno jak i cztero przewodowej.





W przypadku sondy jedнопроводowej napięcie dla mieszanki stechiometrycznej wynosi 2.95V, w przypadku sondy 4 przewodowej jest to 0.45V

PARAMETR	OPIS
Sensor type	<p>Narrow band - sonda wąskopasmowa. Jako czujnik można zastosować sondę zarówno 1 jak i 4 przewodową. Sonda taka wskazuje tylko mieszankę stechiometryczną ($\lambda = 1$)</p> <p>Wide band - szerokopasmowa sonda lambda. Jako czujnik należy stosować sondę Bosch LSU 4.2. Do poprawnej pracy wymaga kalibracji wartości Rcal. Wartość tę można odczytać za pomocą omomierza pomiędzy terminalami 2 i 6 sondy szerokopasmowej i powinna mieścić się w zakresie od 30-300 omów</p> <p>External controller - zewnętrzny kontroler sondy szerokopasmowej. Aby móc go wykorzystać kontroler powinien mieć wyjście linowe określające skład mieszanki</p>
Fuel type	Sonda lambda mierzy wartość Lambda składu mieszanki. Aby otrzymać poprawną wartość AFR dla danego typu paliwa należy wybrać poprawny jego rodzaj
Heater kP	Współczynnik kP kontrolera PID grzałki sondy szerokopasmowej. Nie należy zmieniać tej wartości
Heater kI	Współczynnik kI kontrolera PID grzałki sondy szerokopasmowej. Nie należy zmieniać tej wartości
Heater kD	Współczynnik kD kontrolera PID grzałki sondy szerokopasmowej. Nie należy zmieniać tej wartości

Heater integral limit	Maksymalna wartość nasycenia członu całkującego kontrolera PID. Nie należy zmieniać tej wartości
Pump kP	Współczynnik kP kontrolera PID sondy szerokopasmowej. Nie należy zmieniać tej wartości
Pump kI	Współczynnik kI kontrolera PID sondy szerokopasmowej. Nie należy zmieniać tej wartości
Pump kD	Współczynnik kD kontrolera PID sondy szerokopasmowej. Nie należy zmieniać tej wartości
Pump integral limit	Maksymalna wartość nasycenia członu całkującego kontrolera PID. Nie należy zmieniać tej wartości
RCal	Wartość kalibracyjna sondy szerokopasmowej, odczytywana poprzez pomiar miernikiem rezystancji pomiędzy terminalami 2 i 6 sondy. Wartość ta jest kluczowa dla dokładności pomiaru składu mieszanki
Enable when no RPM	Opcja ta załącza grzałkę sondy szerokopasmowej w przypadku niepracującego silnika. Może być to wykorzystane do pomiaru składu mieszanki przy uruchamianiu auta, natomiast dla codziennego wykorzystania auta grzałka powinna być załączana podczas pracy silnika
AFR at 0V	W przypadku zewnętrznego kontrolera sondy szerokopasmowej wartość ta określa AFR dla napięcia 0V na wyjściu z kontrolera
AFR at 5V	W przypadku zewnętrznego kontrolera sondy szerokopasmowej wartość ta określa AFR dla napięcia 5V na wyjściu z kontrolera
Ext. controller input	Wejście analogowe do które podłączony jest zewnętrzny kontroler sondy
Use WBO heater for NBO sensor	W przypadku sondy wąskopasmowej opcja ta umożliwia wykorzystanie wyjścia grzałki sondy szerokopasmowej do zasilania jej grzałki

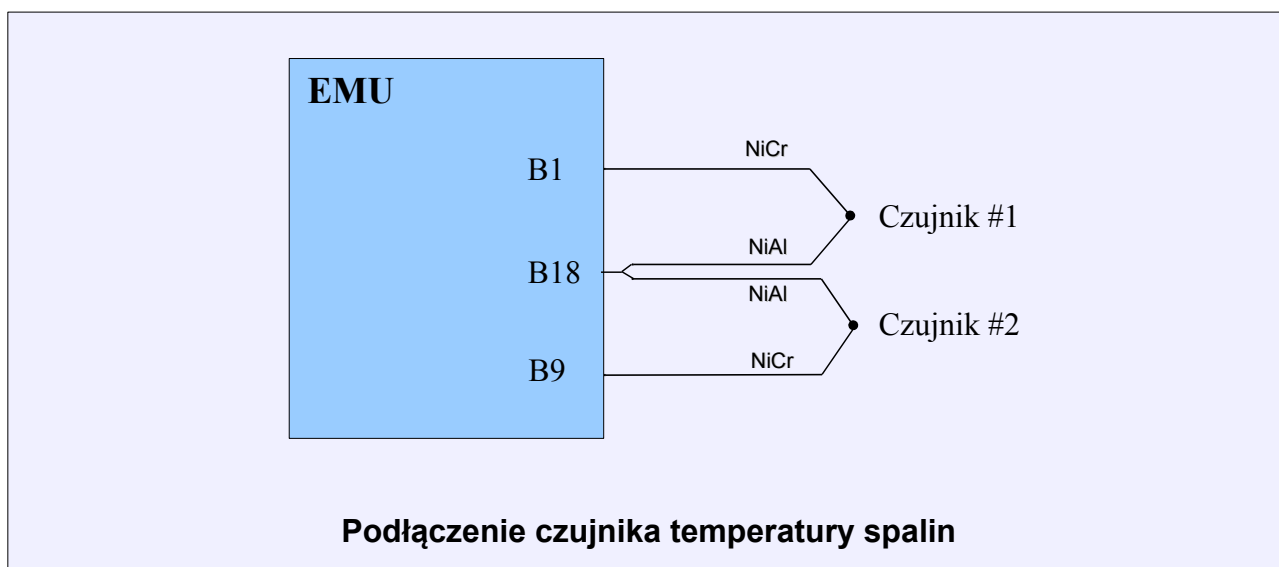
Czujnik prędkości pojazdu VSS oraz konfiguracja przełożeń skrzyni biegów

Czujnik prędkości pojazdu zazwyczaj umieszczony jest w skrzyni biegów. Wykorzystywany jest on przez fabryczne systemy, jak np. prędkościomierz czy też układ wspomagania kierownicy (np. elektryczny system wspomagania). Prędkość pojazdu może być także odczytywana z czujników ABS. Urządzenie EMU wykorzystuje odczyt VSS do regulacji ciśnienia doładowania względem prędkości pojazdu, sterowania wolnymi obrotami czy rozpoznaniem aktualnie wybranego biegu. W przypadku detekcji aktualnego biegu są dostępne 3 strategie: stosunek prędkości pojazdu do prędkości obrotowej, wartość napięcia z czujnika w skrzyni biegów oraz poprzez informację z magistrali CAN-Bus.

PARAMETR	OPIS
Gear detection type	Strategia obliczania aktualnego biegu Calculated - bieg wykrywany jest poprzez obliczenie stosunku prędkości pojazdu do obrotów silnika (RPM). Wartość tą odczytać możemy w logu (<i>VSS and gears/ Gear ratio</i>) Gearbox sensor - aktualny bieg jest określony poprzez napięcie z czujnika znajdującego się w skrzyni biegów. Kalibracja czujnika znajduje się w mapie 2D <i>Gear sensor calibration</i> CAN BUS - informacja o aktualnym biegu przesyłana jest magistralą CAN BUS
Sensor type	Rodzaj wykorzystanego czujnika prędkości pojazdu. Więcej informacji o czujnikach Hall i VR można znaleźć sekcji czujnik Hall i VR
Trigger edge	Zbocze sygnału wykorzystywane do obliczania prędkości pojazdu
Freq. divider	Dzielnik częstotliwości sygnału wejściowego. Może być wykorzystany w przypadku wysokiej częstotliwości sygnału wejściowego
Enable pullup	Aktywacja rezystora pullup 2K pomiędzy sygnałem wejściowym a +5V
Speed ratio	Wartość mnożnika częstotliwości sygnału z czujnika VSS dająca poprawną prędkość wyrażoną w km/h
Gear 1-6 ratio	Stosunek prędkości pojazdu do prędkości obrotowej dla danego biegu. Wartość tę należy odczytać z loga (<i>VSS and gears/ Gear ratio</i>)
Ratio tolerance	Procentowa wartość dopuszczalnego błędu przy określeniu aktualnej wartości gear ratio
Gear sensor input	Wejście analogowe wykorzystane do podłączenia czujnika aktualnego biegu w skrzyni biegów
CAN ID	ID ramki CAN BUS zawierającej informację o aktualnym biegu
CAN ID byte idx	Numer bajtu w ramce zawierająca informację o aktualnym biegu

Czujnik temperatury spalin (EGT)

Urządzenie EMU potrafi wykorzystać termoparę typu K do pomiaru temperatury spalin. Czujnik powinien być zamontowany jak najbliżej kanałów wydechowych głowicy.



UWAGA !



W związku z zasadą działania termopary, jej przewody mogą być przedłużane tylko i wyłącznie odpowiednimi przewodami kompensacyjnymi

Failsafe

W przypadku awarii istotnych dla działania silnika czujników, urządzenie EMU wyposażone jest w zabezpieczenie, umożliwiające dalszą jazdę w określonych warunkach. Płynność pracy jednostki napędowej oraz jej moc zostaną w znacznym stopniu utracone, jednak pozwala to zachować mobilność pojazdu, umożliwiającą dotarcie do punktu serwisowego.

W przypadku awarii któregośkolwiek z czujników IAT, CLT lub MAP urządzenie EMU automatycznie przyjmie określone przez użytkownika wartości dla uszkodzonego czujnika. Wartości te można ustawić w zestawie parametrów *Failsafe*.

PARAMETR	OPIS
MAP fail safe	Wartość w przypadku uszkodzenia czujnik ciśnienia bezwzględnego (MAP)
CLT fail safe	Wartość w przypadku uszkodzenia czujnik cieczy chłodzącej (CLT)
IAT fail safe	Wartość w przypadku uszkodzenia czujnik temperatury zasysanego powietrza (IAT)

FPRD Failsafe (zabezpieczenie przed zbyt niskim ciśnieniem paliwa)

Dzięki funkcji *Fuel pressure delta failsafe* istnieje możliwość ograniczenia maksymalnych obrotów oraz zasygnalizowanie na desce rozdzielczej informacji o błędzie w przypadku spadku ciśnienia na listwie paliwowej.

Aby móc wykorzystać tę funkcję należy mieć podpięty i skalibrowany czujnik ciśnienia paliwa (Sensors setup/Extra sensors). W celu włączenia sygnalizacji na desce rozdzielczej należy skonfigurować funkcję (Other/Check engine).

PARAMETR	OPIS
Enable failsafe	Aktywacja funkcji
Minimum FPR Delta	Minimalne dopuszczalne ciśnienie na listwie względem ciśnienia w kolektorze ssącym (<i>delta pressure</i>)
Maximum FPR Delta	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie na listwie względem ciśnienia w kolektorze ssącym (<i>delta pressure</i>)
Delay	Czas w milisekundach przez który ciśnienie paliwa na listwie nie mieści się w dopuszczalnym zakresie
Enable rev. limit	Aktywacja funkcji ograniczenia obrotów w przypadku gdy ciśnienie paliwa nie mieści się w dopuszczalnym zakresie
Rev. limit	Wartość do których zostaną ograniczone obroty (<i>fuel cut</i>)

Extra sensors (dodatkowe czujniki)

Istnieje możliwość podłączenia do EMU dodatkowych czujników takich jak czujnik ciśnienia oleju, czujnik temperatury oleju oraz czujnik ciśnienia paliwa. Dzięki temu istnieje możliwość logowania ich wskazań oraz wysyłania informacji do zewnętrznych wskaźników (Dashboards). W celu wykorzystania dodatkowego czujnika w opcjach *Extra sensors* należy wybrać wejście analogowe do którego podpięty jest dany czujnik. Należy także stworzyć mapę kalibracyjną dla zadanego czujnika określającą mierzoną wartość w funkcji napięcia.

PARAMETR	OPIS
Oil pressure input	Wejście analogowe do którego podłączony jest czujnik ciśnienia oleju. Kalibracja czujnika znajduje się w mapie 2D <i>Oil press. cal.</i>
Oil temperature sensor input	Wejście analogowe do którego podłączony jest czujnik temperatury oleju. Kalibracja czujnika znajduje się w mapie 2D <i>Oil temp. cal.</i>
Fuel pressure sensor input	Wejście analogowe do którego podłączony jest czujnik ciśnienia paliwa. Kalibracja czujnika znajduje się w mapie 2D <i>Fuel press. cal.</i>
Fuel level sensor input	Wejście analogowe do którego podłączony jest czujnik poziomu paliwa. Kalibracja czujnika znajduje się w mapie 2D <i>Fuel level. cal.</i>

Analog inputs (wejścia analogowe)

Urządzenie EMU posiada 4 wejścia analogowe, które mogą zostać wykorzystane jako wejścia aktywujące funkcje urządzenia takie jak np. *Launch control*, lub do logowania sygnałów z dodatkowych czujników. Istnieje możliwość konfiguracji czujników, tak aby napięcie z czujnika było prezentowane jako wartość fizyczna np. ciśnienie wyrażone w barach. W celu konfiguracji czujników podłączonych do wejść analogowych należy wykorzystać parametry *Analog Inputs*.

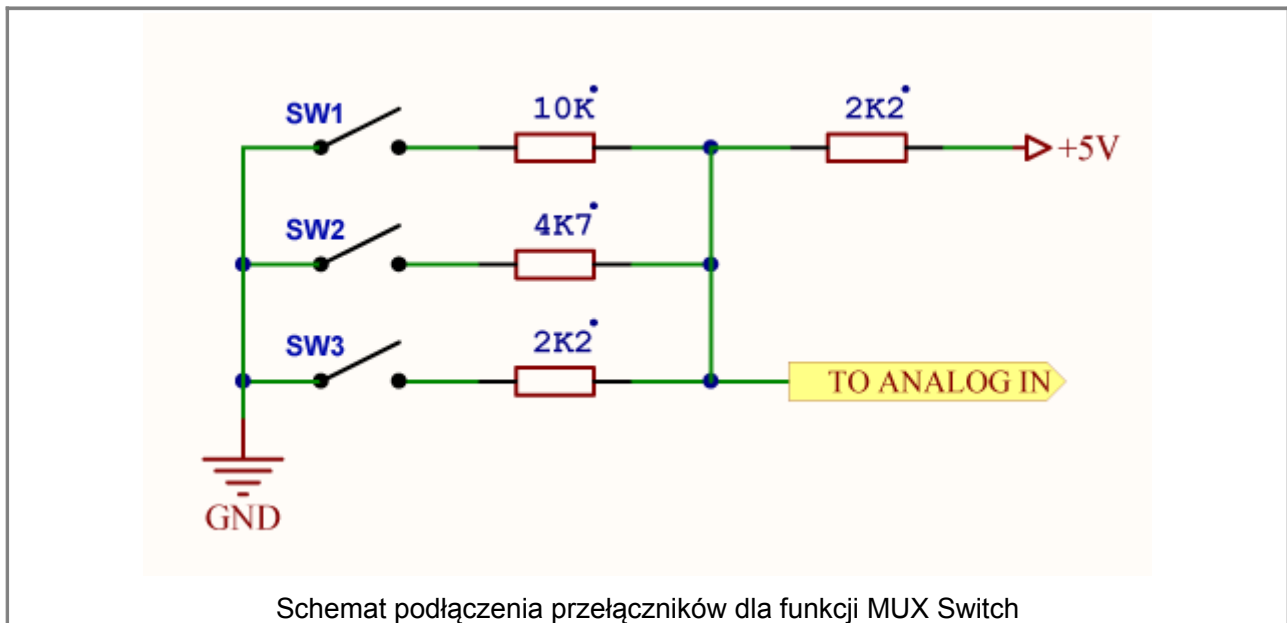
PARAMETR	OPIS
AIN#X unit	Jednostka w jakiej będą reprezentowane wartości z danego wejścia analogowego X
AIN#X ratio	Stała multiplikatywna funkcji przekształcającej napięcie na nową jednostkę
AIN#X offset	Stała addytywna funkcji przekształcającej napięcie na nową jednostkę
AIN#X min.	Minimalna dopuszczalna wartość
AIN#X max.	Maksymalna dopuszczalna wartość

Wartość wyjściowa [UNIT] = Napięcie wejściowe * RATIO + OFFSET

MUX switch

Dzięki zastosowaniu opcji *Mux switch* można do jednego wejścia podłączyć do 3 przełączników, które mogą aktywować różnego rodzaju funkcje takie jak *Launch Control*, *ALS*, *Pit Limiter* czy inne. Przełączniki te określane są jako *Mux switch 1*, *Mux switch 2* i *Mux switch 3*. Ich aktualny stan można podglądać w okienku logowania *Log/Other/Mux switch state*. Aby wykorzystać tą funkcję należy przełączniki podłączyć wg poniższego schematu.

Zaleca się zastosowanie rezystorów o tolerancji 1%, oraz *Sensor ground* jako masy.



PARAMETR	OPIS
MUX Switch enabled	Aktywuje funkcję <i>MUX switch</i>
MUX Switch input	Wejście analogowe do którego podłączone są przełączniki

KONFIGURACJA PARAMETRÓW FUELING

Konfiguracja parametrów *Fuelling* odpowiada za dawkowanie paliwa, zarówno za wielkość dawki jak i kąt wtrysku paliwa. Elementem wykonawczym w przypadku dawkowania paliwa jest wtryskiwacz. Jest on elektrozaworem umożliwiającym precyzyjne dawkowanie rozpylonego paliwa. Dawka paliwa regulowana jest przez szerokość impulsu elektrycznego na uzwojeniu cewki wtryskiwacza.

Bezpośrednio do EMU można podłączyć wtryskiwacze wysokoopornościowe ($\geq 8 \text{ Ohm}$). Do jednego wyjścia typu *Injector* można podłączyć do dwóch takich wtryskiwaczy. W przypadku wtryskiwaczy niskoopornościowych ($< 4 \text{ Ohm}$) należy zastosować rezystor ograniczający prąd (4,7 Ohm 50W) na każdy wtryskiwacz lub dodatkowy zewnętrzny kontroler *Peak and Hold*.

UWAGA !



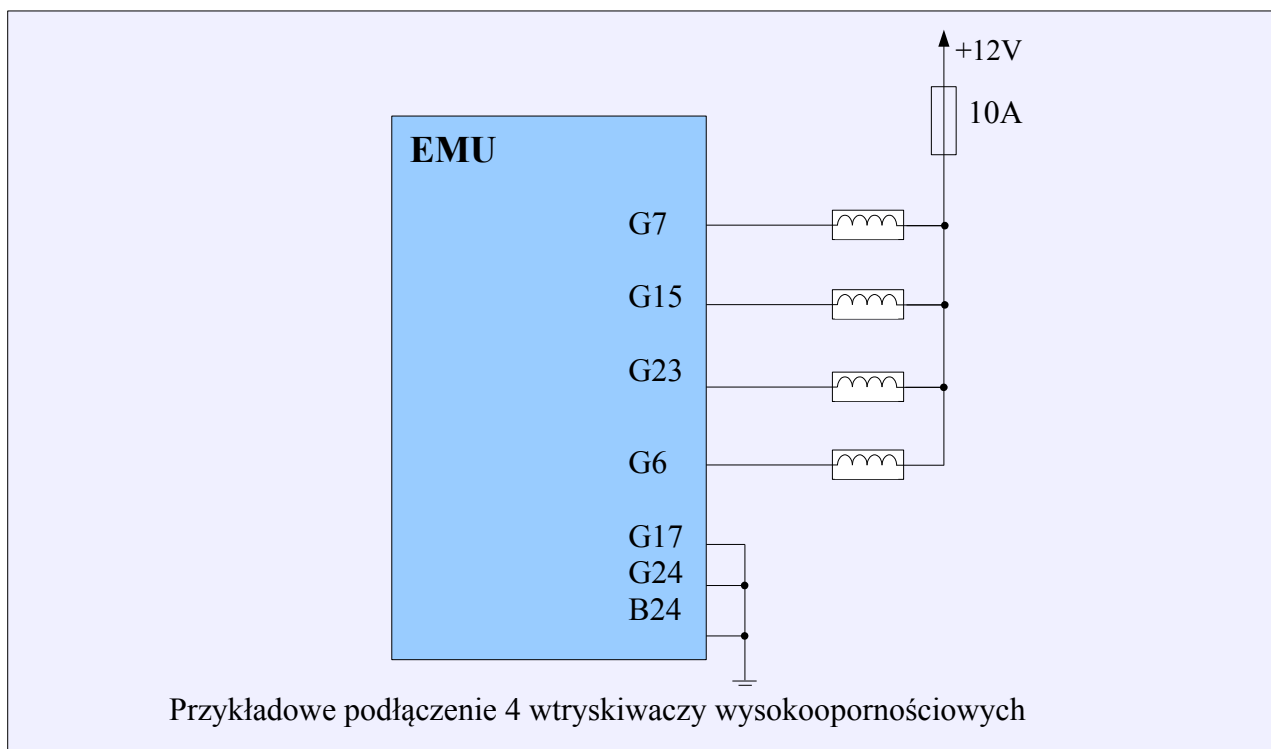
Podłączenie bezpośrednio do urządzenia EMU wtryskiwaczy niskoopornościowych może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia i/lub wtryskiwaczy.

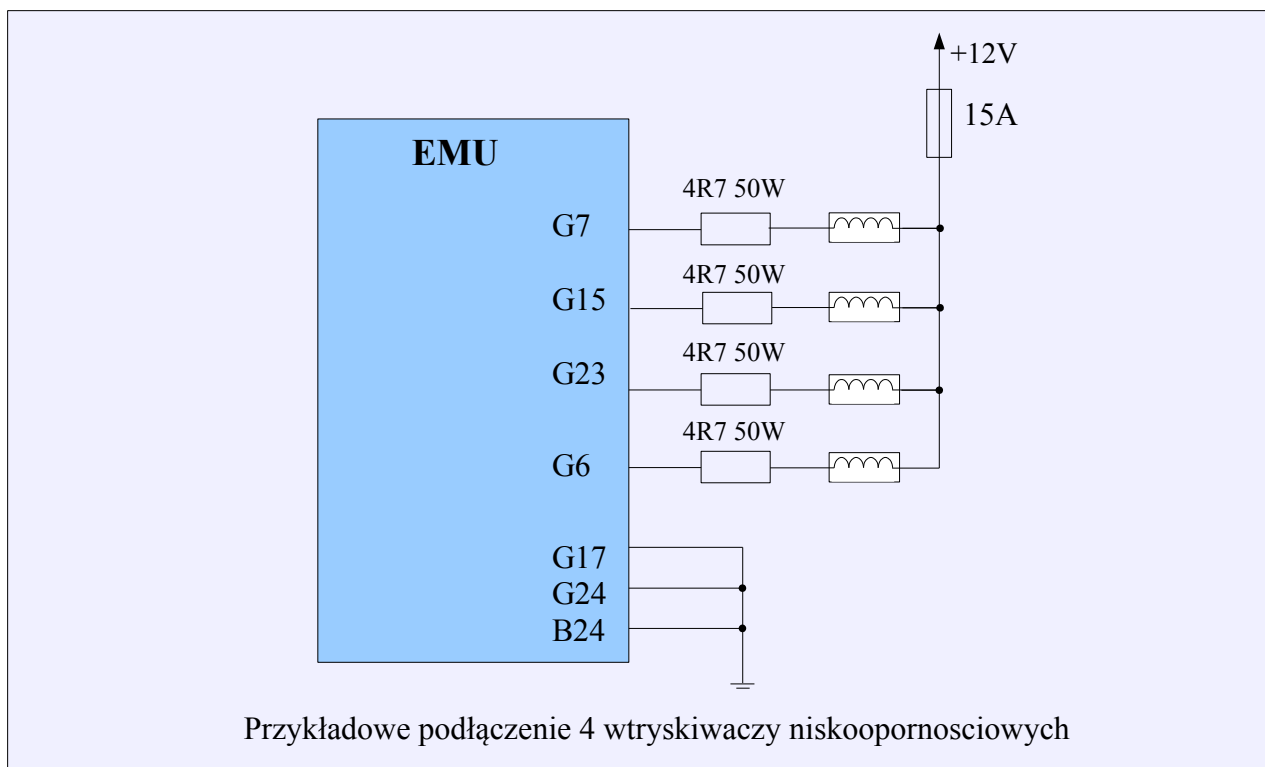
UWAGA !



Wtryskiwacze powinny być zasilane poprzez odpowiednio dobrany bezpiecznik. Wartość bezpiecznika wynika z prądu maksymalnego pobieranego przez dane wtryskiwacze.

Wtryskiwacze sterowane są masą i wymagają podłączonych mas power ground (G17, G24, B24)





DOBÓR WTRYSKIWACZY

Aby określić potrzebną wydajność wtryskiwacza należy znać BSFC silnika. BSFC (*brake specific fuel consumption*) jest to ilość paliwa potrzebna do wygenerowania 1 konia mechanicznego przez godzinę. Dla silników wolnossących wartość ta wynosi około 5,25cm³/min, natomiast dla silników turbodoładowanych około 6cm³/min. Wtryskiwacze dobieramy tak aby przewidywaną moc osiągnąć przy 80% DC. DC (*duty cycle*) wtryskiwacza jest to stosunek czasu otwarcia wtryskiwacza do czasu pełnego cyklu pracy silnika i wyrażany jest w %.

$$\text{Wydajność wtryskiwacza} = (\text{Moc} * \text{BSFC}) / (\text{ilość wtryskiwaczy} * \text{maks DC})$$

Przykładowo dla 4 cylindrowego silnika wolnossącego o mocy 150KM

$$\text{Wydajność} = (150 * 5,25) / (4 * 0,8) = 246 \text{ cm}^3/\text{min}$$

Opcje General

Opcje GENERAL pozwalają na ustawienie ogólnych parametrów dawkowania paliwa. Ustawione tutaj parametry mają wpływ na obliczaną dawkę paliwa, dlatego ważne jest wprowadzenie poprawnych wartości.

PARAMETR	OPIS
Engine displacement	Pojemność silnika w cm ³
Fueling type	Wybór algorytmu obliczania dawki paliwa. Opis algorytmów przedstawiono poniżej
Enable baro correction	Aktywuje funkcje korekcji w czasie rzeczywistym dawki paliwa w funkcji ciśnienia barometrycznego. Korekcja zdefiniowana jest za pomocą mapy <i>Barometric corr.</i> Funkcję tę należy stosować w algorytmie Alpha-N
Injectors size	Wydajność pojedynczego wtryskiwacza w cm ³ /min. Przyjmuje się iż ilość wtryskiwaczy jest równa ilości cylindrów. Jeżeli ich liczba jest różna należy podać średni wydatek paliwa dla jednego cylindra

Algorytm Speed Density

Podstawowy algorytm obliczania dawki paliwa stosowany dla silników turbo jak i wolnossących. Charakteryzuje się tym iż obciążenie silnika wyznaczone jest przez wartość ciśnienia bezwzględnego w kolektorze ssącym.

W algorytmie tym dawka paliwa obliczana jest w następujący sposób:

$$PW = INJ_CONST * VE(map,rpm) * MAP * AirDensity * Corrections + AccEnrich + InjOpeningTime$$

PW (<i>pulse width</i>)	Finalny czas otwarcia wtryskiwacza
INJ_CONST	Stała określająca dla danej wielkości wtryskiwaczy, pojemności silnika, ciśnienia 100kPa, temperatury zasysanego powietrza 21°C, VE 100%, czas otwarcia wtryskiwaczy wymagany aby uzyskać mieszkankę stechiometryczną (Lambda = 1)
VE(map, rpm)	Wartość wolumetrycznej efektywności odczytana z mapy VE
MAP(<i>manifold absolute pressure</i>)	Ciśnienie w kolektorze dolotowym
AirDensity	Procentowa różnica gęstości powietrza względem gęstości

	powietrza w temperaturze 21°C
Corrections	Korekcje dawki paliwa (omówienie na następnych stronach)
AccEnrich (<i>acceleration enrichment</i>)	Wzbogacenie przy przyśpieszaniu
InjOpeningTime	Czas upływający od momentu podania napięcia na cewkę wtryskiwacza, do momentu podania paliwa (wartość z mapy kalibracyjnej <i>Injectors cal.</i>)

Algorytm Alpha-N

Algorytm wykorzystywany w silnikach wolnossących gdzie nie ma stabilnego podciśnienia (mocno zmodyfikowane jednostki, ITB). Charakteryzuje się tym iż obciążenie wyznaczone jest przez kąt uchylenia przepustnicy. Nie nadaje się do silników doładowanych.

$$PW = INJ_CONST * VE(tps,rpm) * AirDensity * Corrections + AccEnrich + InjOpeningTime$$

PW (<i>pulse width</i>)	Finalny czas otwarcia wtryskiwacza
INJ_CONST	Stała określająca dla danej wielkości wtryskiwaczy, pojemności silnika, ciśnienia 100kPa, temperatury zasysanego powietrza 21°C, VE 100%, czas otwarcia wtryskiwaczy wymagany aby uzyskać mieszankę stechiometryczną (Lambda = 1)
VE(tps, rpm)	Wartość wolumetrycznej efektywności odczytana z mapy VE
AirDensity	Procentowa różnica gęstości powietrza względem gęstości powietrza w temperaturze 21°C
Corrections	Korekcje dawki paliwa (omówienie na następnych stronach)
AccEnrich (<i>acceleration enrichment</i>)	Wzbogacenie przy przyśpieszaniu
InjOpeningTime	Czas upływający od momentu podania napięcia na cewkę wtryskiwacza, do momentu podania paliwa (wartość z mapy kalibracyjnej <i>Injectors cal.</i>)

ALPHA-N with MAP multiplication

Algorytm łączący cechy Speed Density i Alpha-N. Obciążenie wyznaczenie jest przez czujnik położenia przepustnicy, natomiast wartość VE wyznaczana jest przez wartość ciśnienia bezwzględnego w kolektorze ssącym. Może być stosowany zarówno dla silników wolnossących jak i doładowanych.

$$PW = INJ_CONST * VE(tps,rpm) * MAP * AirDensity * Corrections + AccEnrich + InjOpeningTime$$

PW (<i>pulse width</i>)	Finalny czas otwarcia wtryskiwacza
INJ_CONST	Stała określająca dla danej wielkości wtryskiwaczy, pojemności silnika, ciśnienia 100kPa, temperatury zasysanego powietrza 21°C, VE 100%, czas otwarcia wtryskiwaczy wymagany aby uzyskać mieszankę stechiometryczną (Lambda = 1)
VE (tps, rpm)	Wartość wolumetrycznej efektywności odczytana z mapy VE
MAP (<i>manifold absolute pressure</i>)	Ciśnienie w kolektorze dolotowym
AirDensity	Procentowa różnica gęstości powietrza względem gęstości powietrza w temperaturze 21°C
Corrections	Korekcje dawki paliwa (omówienie na następnej stronie)
AccEnrich (<i>acceleration enrichment</i>)	Wzbogacenie przy przyśpieszaniu
InjOpeningTime	Czas upływający od momentu podania napięcia na cewkę wtryskiwacza, do momentu podania paliwa (wartość z mapy kalibracyjnej <i>Injectors cal.</i>)

Alpha-N with MAP based ignition

Algorytm oblicza dawkę paliwa identycznie jak algorytm Alpha-N z wyjątkiem tego, że mapa zapłonu ustalana jest w funkcji ciśnienia w kolektorze dolotowym a nie otwarcia przepustnicy.

Alpha-N with MAP mult. and MAP based ignition

Algorytm oblicza dawkę paliwa identycznie jak algorytm Alpha-N with MAP multiplication z wyjątkiem tego, że mapa zapłonu ustalana jest w funkcji ciśnienia w kolektorze dolotowym a nie otwarcia przepustnicy.

Corrections

$$\text{Corrections} = \text{Baro} * \text{Warmup} * \text{ASE} * \text{EGO} * \text{KS} * \text{NITROUS} * \text{IAT}$$

Corrections	Wartość procentowa korekcji dawki paliwa
Baro (<i>barometric correction</i>)	Korekcja barometryczna. Wykorzystywana w algorytmie Alpha-N
Warmup (<i>warmup enrichment</i>)	Wartość wzbogacenia mieszanki w funkcji temperatury cieczy chłodzącej wyrażona w procentach
ASE (<i>Afterstart enrichment</i>)	Wartość wzbogacenia po uruchomieniu silnika
EGO (<i>Exhaust gas oxygen sensor correction</i>)	Korekcja według wskazań sondy lambda
KS (<i>Knock Sensor Correction</i>)	Wzbogacenie w momencie wystąpienia spalania stukowego
NITROUS	Wzbogacenie mieszanki przy aktywacji systemu podtlenu azotu
IAT	Korekcja w funkcji temperatury w kolektorze ssącym.

Injector phase

Tablica *Injector phase* łączy moment wtrysku paliwa z konkretnym zdarzeniem zapłonowym *Ignition event*. Wtrysk paliwa rozpoczyna się N stopni przed górnym martwym punktem cylindra dla którego przypisany jest dany *Ignition event*. Wartość N równa jest wartości *Trigger angle* z konfiguracji *Primary trigger*.

Zdarzeń zapłonowych w cyklu pracy silnika jest tyle ile cylindrów. Należy podkreślić iż każdy wtryskiwacz uruchamia się tylko raz w trakcie cyklu pracy silnika (720 stopni) chyba że jest aktywna opcja *Squirt twice per cycle*. Wtedy każdy wtryskiwacz uruchamiany jest dwukrotnie podczas cyklu pracy silnika. Ta opcja jest przydatna przy pracy wtryskiwaczy połączonych parami.

PARAMETR	OPIS
Injector X Phase	Zdarzenie zapłonowe, z którym związane jest uruchomienie wtryskiwacza X
Squirt twice per cycle	Aktywacja dwukrotnego wtrysku w cyklu pracy silnika
Injection offset	Opóźnienie bazowego kąta wtrysku wyrażone w stopniach

Przykładowe konfiguracje

Konfiguracja wtryskiwaczy w pełnej sekwencji dla kolejności zapłonów 1-3-4-2

Injectors phase	
Injector 1 Phase	Ignition event 1
Injector 2 Phase	Ignition event 4
Injector 3 Phase	Ignition event 2
Injector 4 Phase	Ignition event 3
Injector 5 Phase	Disabled
Injector 6 Phase	Disabled
Squirt twice per cycle	<input type="checkbox"/>
Injection offset	0

Zapłon typu wasted spark

Injectors phase	
Injector 1 Phase	Ignition event 1
Injector 2 Phase	Ignition event 2
Injector 3 Phase	Ignition event 2
Injector 4 Phase	Ignition event 1
Injector 5 Phase	Disabled
Injector 6 Phase	Disabled
Squirt twice per cycle	<input checked="" type="checkbox"/>
Injection offset	0

Injectors trim

Tablica *Injectros trim* pozwala na korekcje dawki paliwa dla indywidualnych wtryskiwaczy. Może być przydatna w celu precyzyjnego dostrojenia dawki paliwa dla poszczególnych cylindrów.

PARAMETR	OPIS
Injector X trim	Procentowa korekcja dawki paliwa dla wtryskiwacza X

Fuel cut

Parametry *Fuel Cut* odpowiadają za obcięcie dawki paliwa w sytuacji przekroczenia zadanych obrotów, ciśnienia w kolektorze ssącym czy w przypadku zamknięcia przepustnicy obciążonego silnika.

PARAMETR	OPIS
RPM Limit	Obroty silnika powyżej których następuje całkowite obcięcie dawki paliwa. Służy jako zabezpieczenie przed zbyt wysokimi obrotami silnika
Fuel cut above pressure	Ciśnienie w kolektorze ssącym powyżej którego następuje całkowite obcięcie dawki paliwa. Służy jako zabezpieczenie przed zbyt wysokim ciśnieniem doładowania
Fuel cut under pressure	Obcięcie dawki paliwa w przypadku spadku ciśnienia poniżej żądanego w związku z zamknięciem przepustnicy
Fuel cut TPS limit	Wartość z czujnika położenia przepustnicy poniżej której może nastąpić obcięcie dawki paliwa, jeżeli obroty silnika są powyżej <i>Fuel cut above RPM</i>
Fuel cut above RPM	Jeżeli wartość czujnika TPS jest poniżej wartości <i>Fuel cut TPS limit</i> i obroty są powyżej tej wartości następuje obcięcie dawki paliwa
Fuel resume below RPM	Wartość obrotów poniżej której następuje bezwarunkowe wznowienie podawania paliwa
Overrun fuel cut decay rate	W przypadku obciążenia paliwa przy zamknięciu przepustnicy, definiuje o ile procent ma być zmniejszona dawka paliwa w kolejnym obrocie silnika
Disable spark during overrun fuel cut	Opcja pozwala na zaprzestanie wyzwiania zapłonu w przypadku odcięcia paliwa przy zamkniętej przepustnicy

EGO feedback

Funkcja EGO Feedback służy do konfiguracji pracy algorytmu korekcji dawki paliwa wykorzystując wskazania sondy lambda (zarówno wąsko jak i szerokopasmowej). W przypadku sondy wąskopasmowej mamy możliwość tylko utrzymywanie wartości *NBO Ref Target*. W przypadku sondy szerokopasmowej wartość AFR dla zadanych obrotów oraz obciążenia silnika zdefiniowana jest w mapie AFR table.

PARAMETR	OPIS
Enable EGO feedback	Załącza funkcje korekcji dawki paliwa
Rich limit	Procentowa wartość maksymalnego wzbogacenia dawki paliwa
Lean limit	Procentowa wartość maksymalnego zubożenia dawki paliwa
NBO change step	Wartość wykorzystywana tylko w przypadku sondy wąskopasmowej określa o ile procent może być jednorazowo zmieniona dawka paliwa
NBO change rate	Wartość wykorzystywana tylko w przypadku sondy wąskopasmowej określa jak często ma być dokonywana zmiana dawki paliwa wyrażona w obrotach silnika
NBO ref target	Wartość referencyjna napięcia sondy wąskopasmowej
Warmup time	Wartość określająca minimalny czas od momentu uruchomienia silnika po którym dozwolona jest korekcja dawki paliwa
TPS limit	Wartość z czujnika położenia przepustnicy poniżej której dozwolona jest korekcja dawki paliwa
Min CLT	Minimalna wartość temperatury cieczy chłodzącej powyżej której dozwolona jest korekcja dawki paliwa
Min RPM	Minimalna wartość obrotów powyżej których dozwolona jest korekcja dawki paliwa
Max RPM	Wartość obrotów powyżej których wyłączana jest korekcja dawki paliwa
Min MAP	Minimalna wartość ciśnienia w kolektorze ssącym powyżej której dozwolona jest korekcja dawki
Max MAP	Maksymalna wartość ciśnienia w kolektorze ssącym powyżej której wyłączona jest korekcja dawki
Fuel cut delay	Czas w ms po którym wznowiona jest korekcja, po obcięciu dawki <i>Fuel Cut</i>
EGO kP	Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonalnego regulatora PID
EGO kI	Współczynnik wzmocnienia członu całkującego regulatora PID
EGO Integral limit	Wartość limitu członu całkującego regulatora PID

EGT correction

Mapa korekcji dawki paliwa w funkcji temperatury spalin. Może być wykorzystywana jako zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą spalania mieszanki poprzez wzbogacenie dawki paliwa. Korekcję dla indywidualnych wtryskiwaczy można ustawić w okienku parametrów.

PARAMETR	OPIS
Enable correction	Aktywuje korekcję dawki paliwa w funkcji temperatury spalin
Injector N probe	Ustala z której sondy EGT sygnał wpływa na korekcję dawki wtryskiwacza N.

UWAGA !



Aby obsłużyć większą ilość czujników temperatury spalin niż dwie, potrzeby jest dodatkowy zewnętrzny moduł rozszerzający możliwości sterownika.

Injectors cal.

Mapa *Injectors cal.* służy do kalibracji czasu otwarcia wtryskiwacza w funkcji napięcia w instalacji elektrycznej. Czym niższe napięcie tym więcej czasu upływa od podania napięcia na wtryskiwacz, a podaniem przez niego dawki paliwa. Czasy te są różne w zależności od rodzaju wtryskiwacza jak i ciśnienia paliwa. Czym wyższe ciśnienie tym dłuższy czas otwarcia iglicy.

W przypadku popularnych wtryskiwaczy można skorzystać z kreatora *Injectors Wizard*.

Barometric correction

Mapa korekcji barometrycznej. Definiuje o ile się zmieni w procentach dawka paliwa w zależności od ciśnienia barometrycznego. Wykorzystywane w algorytmie ALPHA-N. Aby aktywować tą funkcję należy w opcjach General zaznaczyć opcję *Enable Baro Correction*.

IAT correction

Mapa korekcji dawki paliwa w funkcji temperatury w kolektorze ssącym. Wykorzystana może jako dodatkowa korekcja dawki paliwa (np. większe wzbogacenie w przypadku wysokiej temperatury zasysanego powietrza) niezależnie od obliczonej gęstości powietrza.

UWAGA !



Algorytm obliczający dawkę paliwa bierze pod uwagę temperaturę zasysanego powietrza. Mapa IAT correction jest mapą dodatkową aby zmodyfikować korekcję wynikającą z modelu fizycznego!

DFPR correction

Mapa DFPR CORR. służy do ustawienia korekcji dawki paliwa w przypadku odchylenia ciśnienia na listwie paliwowej od zdefiniowanej wartości. Różnica ciśnień (*Fuel pressure delta*) zależy od ciśnienia w kolektorze ssącym oraz ciśnienia pracy regulatora ciśnienia paliwa. Aby wykorzystać tę funkcję należy mieć podpięty i skalibrowany czujnik ciśnienia paliwa *Sensors setup / Extra sensors*. Dodatkowo można aktywować funkcję zabezpieczającą silnik w przypadku uszkodzenia pompy paliwa lub regulatora ciśnienia paliwa *Sensors setup / Fail safe FPR*.

EGT correction table

Mapa korekcji dawki paliwa w funkcji temperatury w kolektorze wydechowym. W przypadku zastosowania wielu sond EGT istnieje możliwość korekcji dawki paliwa dla każdego cylindra z osobna. Sposób przypisania termopar do wtryskiwaczy znajduje się w *Fuelling/EGT correction*.

VE TABLE 1 i 2

Mapa wolumetrycznej efektywności silnika dla danego obciążenia i obrotów. W przypadku algorytmu ALPHA-N obciążenie definiowane jest poprzez kąt uchylenia przepustnicy, natomiast w przypadku algorytmu Speed Density poprzez ciśnienie w kolektorze ssącym. Rozdzielczość mapy wynosi 0,1% VE. Urządzenie EMU posiada dwie mapy VE, które mogą być przełączane przez użytkownika lub interpolowane w przypadku wykorzystania czujnika zawartości etanolu w paliwie.

AFR TABLE 1 i 2

Mapa *Afr Table* definiuje do jakiego AFR (stosunku paliwa do powietrza) powinien dążyć sterownik przy włączonej funkcji EGO Feedback. Urządzenie EMU posiada dwie mapy AFR, które mogą być przełączane przez użytkownika lub interpolowane w przypadku wykorzystania czujnika zawartości etanolu w paliwie.

TPS vs MAP correction

Mapa *TPS vs MAP correction* służy do procentowej korekcji dawki paliwa w funkcji położenia przepustnicy oraz ciśnienia w kolektorze ssącym.

KONFIGURACJA PARAMETRÓW IGNITION

Konfiguracja parametrów zapłonu jest kluczowa z punktu widzenia poprawnej pracy silnika i powinna być przeprowadzona ze szczególną starannością.

Primary trigger

Parametry **PRIMARY TRIGGER** odpowiadają za konfigurację podstawowego czujnika sterującego pracą układu zapłonowego oraz konfigurację bazowego kąta wyprzedzenia zapłonu. Może to być czujnik położenia wału jak i wałka. Po każdej modyfikacji parametrów należy sprawdzić ich wpływ na kąt wyprzedzenia zapłonu za pomocą lampy stroboskopowej.

UWAGA !



Poprawna konfiguracja zapłonu wpływa bezpośrednio na bezpieczeństwo silnika jak i jego poprawną pracę.

UWAGA !

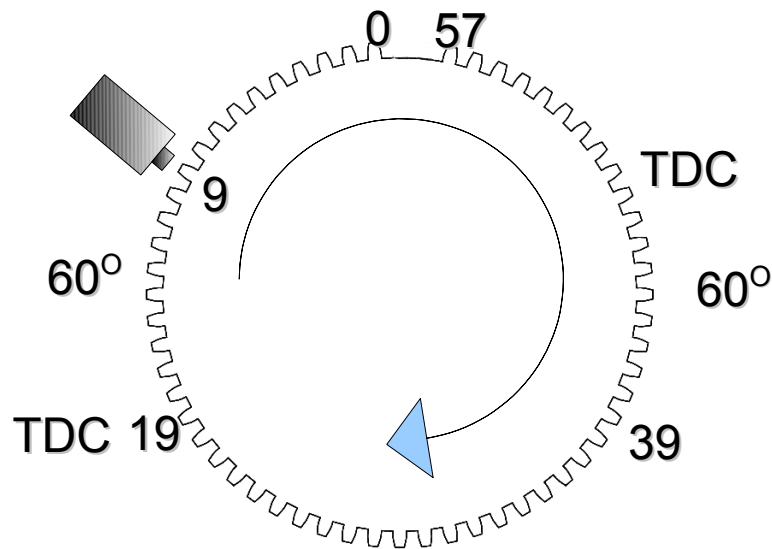


Po każdej modyfikacji parametrów należy sprawdzić ich wpływ na kąt wyprzedzenia zapłonu za pomocą lampy stroboskopowej.

PARAMETR	OPIS
Sensor type	Typ czujnika na wieńcu zębatym. Do wyboru jest czujnik magnetoindukcyjny (<i>VR Sensor</i>) jak i czujnik Halla / Optyczny. W tym drugim przypadku należy także włączyć opcje <i>Enable pullup</i>
Enable pullup	Opcja aktywuje na wejściu rezystor 1K podłączony pomiędzy wejście a +5V. Funkcja wykorzystywana głównie w przypadku czujników optycznych i czujników Halla, których wyjście jest zazwyczaj typu otwarty kolektor
Trigger type	Opisuje rodzaj sygnału z wieńca zębatego. Więcej informacji na temat rodzajów obsługiwanych wieńców zębatych znajduje się w dziale z opisem obsługiwanych wieńców zębatych
Trigger edge	Zbocze sygnału które wykorzystywane jest do dekodowania sygnału z czujnika wieńca zębatego. Więcej informacji dotyczących poprawnego wyboru zbocza sygnału znajduje się w dalszej części instrukcji
Number of cylinders	Ilość cylindrów silnika. Definiuje także ilość zdarzeń zapłonowych (<i>ignition events</i>) których liczba jest równa ilości cylindrów
Num teeth (incl. missing)	Ilość zębów na wieńcu zębatym wliczając w to brakujące zęby. W przypadku wieńca z dodatkowym zębem wpisujemy liczbę zębów z

	<p>wyłączeniem dodatkowego zęba. Czyli w przypadku systemu 12+1, za ilość zębów przyjmujemy 12.</p> <p>W przypadku niektórych rodzajów wieńców zębatych (<i>trigger type</i>) wartość ta nie ma znaczenia. Więcej informacji na ten temat znajduje się w dziale z opisem obsługiwanych wieńców zębatych</p>
First trigger tooth	Numer zęba na wieńcu zębatym który będzie wyznaczał nam pierwszy <i>Ignition Event</i>
Trigger angle	Kąt definiujący ile stopni przed TDC cylindra znajduje się <i>First trigger tooth</i> . Jest to także maksymalny kąt wyprzedzenia zapłonu. Zazwyczaj powinien być w granicach 50-60 stopni. Dokładny opis wyznaczenia parametrów <i>First trigger tooth</i> oraz <i>trigger angle</i> znajduje się w dalszej części instrukcji
Cranking gap detection scale	W przypadku dekodery wieńca zębatego z brakujący zębem (zębami) lub dodatkowym zębem, w trakcie rozruchu silnika (<i>Cranking</i>) można wpłynąć na sposób detekcji brakującego zęba / dodatkowego zęba. Opcja ta jest przydatna gdy prędkość kątowa w trakcie rozruchu jest bardzo nierówna (np. wysoki stopień sprężania silnika)
Next edge rejection angle	Kąt przy którym zostanie odrzucony (jako błędny) sygnał z czujnika podłączonego do wejścia <i>Primary Trigger</i> od pojawienia się poprzedniego sygnału. Np. przy ustawieniu 4 stopnie, dla wieńca zębatego 60-2 sygnał pojawia się co około 6 stopni. Gdyby np w wyniku zakłóceń pojawił się fałszywy sygnał po 4 stopniach od ostatniego sygnału, zostanie on zignorowany
Enable scope	Funkcja uruchamia wewnętrzny oscyloskop, umożliwiając śledzenie sygnału na wejściach czujników sterujących zapłonem.
Ignition angle lock	Opcja blokuje na stałe kąt wyprzedzenia zapłonu i jest wykorzystywana przy weryfikowaniu lampą stroboskopową ustawień czujnika <i>Primary trigger</i>
Lock angle	Kąt na jakim ma być zablokowany zapłon

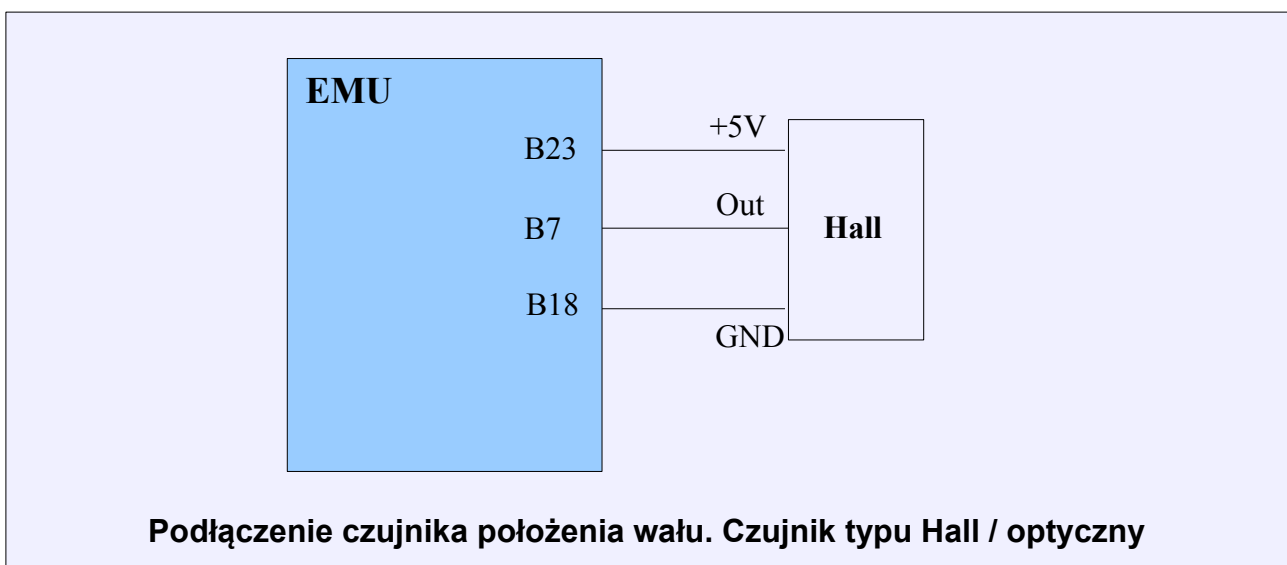
Konfiguracja first trigger tooth



Konfiguracja zapłonu 60-2 silnik 4 cyl.

Na powyższym przykładzie *Trigger Tooth* zdefiniowany jest jako 9 ząb, który znajduje się 60 stopni przed TDC pierwszego cylindra (ząb 19). Kolejne zdarzenie zapłonowe wypadnie na 39 zębie (w silniku 4 cylindrowy kolejny zapłon odbywa się co 180 stopni), Istotne jest aby *trigger tooth* dla kolejnego zdarzenia zapłonowego nie wypadł w miejscu brakującego zęba(ów)!

W zależności od rodzaju czujnika schemat podłączenia wygląda następująco:



UWAGA !



W przypadku czujnika megnotoindukcyjnego (VR Sensor) połączenie czujnika z urządzeniem musi być dokonane za pomocą przewodu w ekranie, przy czym ekran podłączony może być do masy tylko w jednym punkcie!

UWAGA !



W przypadku czujnika megnotoindukcyjnego (VR Sensor) istotna jest biegunowość czujnika. Podłączenie czujnika na odwrót skutkować będzie brakiem pełnej synchronizacji, a co za tym idzie nie będzie następował zapłon mieszanki.

UWAGA !



Konfigurację należy zawsze zweryfikować za pomocą lampy stroboskopowej!

Lista obsługiwanych wieńców zębatach

PARAMETR	OPIS
Toothed wheel with 2 missing teeth	Wieniec zębata z brakującymi dwoma kolejnymi zębami. Przykładem takiego wieńca jest wieniec 60-2. Ząb numer 0 jest zawsze pierwszym zębem po brakujących i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Toothed wheel with 1 missing tooth	Wieniec zębata z brakującym pojedynczym zębem. Przykładem takiego wieńca jest wieniec 36-1 stosowany w silnikach firmy Ford. Ząb numer 0 jest zawsze pierwszym zębem po brakujących i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Multitooth	Wieniec zębata z równo rozmieszczonymi zębami. W przypadku wieńców <i>multitooth</i> konieczna jest synchronizacja z wałkiem rozrządu, która wyznacza ząb o numerze 0. Jedynym odstępstwem od tej reguły jest przypadek gdy wieniec zębata jest umieszczony na wałku rozrządu, ilość zębów jest równa ilości cylindrów, a zapłon jest rozdzielany pomiędzy cylindry za pomocą mechanicznego rozdzielacza zapłonu
Nissan trigger	System zapłonu firmy nissan z tarczą 360 wycięciami umieszczoną na wałku rozrządu. Sygnał z czujnika jest przekształcany do 60 zębów <i>multitooth</i>
Toothed wheel with additional tooth	Wieniec zębata z równo rozmieszczonymi zębami oraz dodatkowym zębem służącym do synchronizacji. Kolejny ząb po zębie dodatkowym jest zębem numer 0 i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku

	określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Honda J35A8	System zapłonowy specyficzny dla silnika J35A8. Sygnał jest przekształcany do 24 zębów multitooth, przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Rover 18-1-18-1	System zapłonowy specyficzny dla silników Rovera. Sygnał przekształcany jest do 36 zębów multitooth, przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Porsche 132 teeth	System zapłonowy stosowany w silnikach Porsche. Jest przekształcany do sygnału <i>multitooth</i> 2 zęby. Konieczna jest synchronizacja z wałkiem rozrządu, która wyznacza ząb o numerze 0 lub zastosowanie rozdzielacza zapłonu
Rover 13-1-2-1-14-1-3-1 (Lotus Elise)	System zapłonowy charakterystyczny dla silników Rover. Sygnał jest przekształcany do 12 zębów multitooth, przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Subaru 36-2-2-2	System zapłonowy charakterystyczny dla silników Subaru. Sygnał jest przekształcany do 12 zębów multitooth, przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Subaru 6 teeth	System zapłonowy charakterystyczny dla silników Subaru. Jest przekształcany do sygnału <i>multitooth</i> 2 zęby, przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Dodge 18-2-18-2	System zapłonowy specyficzny dla silników Dogde. Sygnał przekształcany jest do 36 zębów multitooth, przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Audi trigger 135 tooth	System zapłonowy stosowany w silnikach Audi. Jest przekształcany do sygnału <i>multitooth</i> 45 zęby. Konieczna jest synchronizacja z wałkiem rozrządu, który wyznacza ząb numer 0
CAM toothed wheel with additional tooth	Wieniec zębaty z równo rozmieszczonymi zębami oraz dodatkowym zębem służącym do synchronizacji umieszczony na wałku rozrządu. Kolejny ząb po zębie dodatkowym jest zębem numer 0. Do pełnej synchronizacji nie jest wymagany dodatkowy sygnał z czujnika położenia wałka rozrządu
TFI	System zapłonowy FORD TFI
Renault Clio Williams 44-2-2	System zapłonowy silników Renaul Clio Williams. Wymaga zastosowania rozdzielacza zapłonu
BMW E30 M3 116	System zapłonowy stosowany w silnikach BMW. Jest przekształcany do

teeth	sygnału <i>multitooth</i> 2 zęby. Konieczna jest synchronizacja z wałkiem rozrządu, która wyznacza ząb o numerze 0 lub zastosowanie rozdzielacza zapłonu
Mitsubishi Colt 1.5CZ	System zapłonowy silnika Colt 1.5CZ. Sygnał jest przekształcany do 12 zębów <i>multitooth</i> , przy czym ząb numer 0 jest stały i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika
Toothed wheel with 3 missing teeth	Wieniec zębaty z brakującymi trzema kolejnymi zębami. Ząb numer 0 jest zawsze pierwszym zębem po brakujących i nie zależy od sygnału z wałka rozrządu, który w takim przypadku określa tylko aktualny cykl pracy silnika

Wybór zbocza sygnału

Wybór poprawnego zbocza sygnału z czujnika wieńca zębatego wału i wałka ma kluczowe znaczenie dla jego poprawnego dekodowania. Najważniejszym narzędziem służącym do oceny poprawności sygnału wejściowego jest oscyloskop wbudowany w urządzenie.

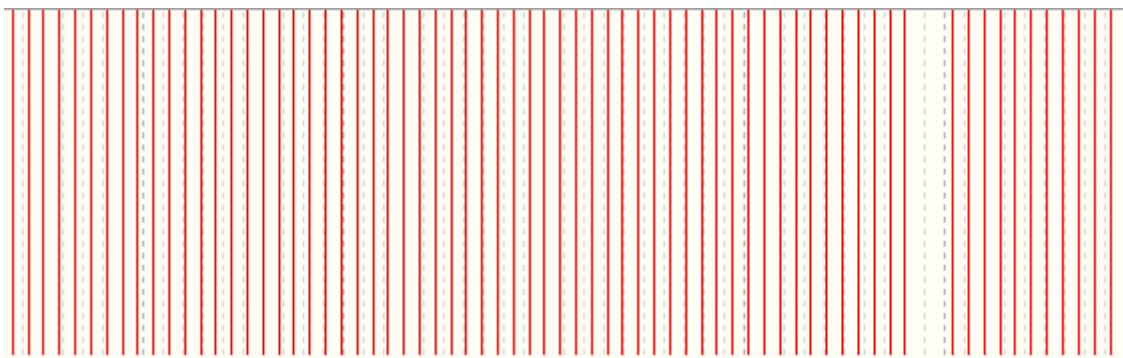
UWAGA !



Każda zmiana zbocza sygnału powoduje zmianę bazowego kąta wyprzedzenia zapłonu, w związku z czym zapłon powinien być zweryfikowany za pomocą lampy zapłonowej

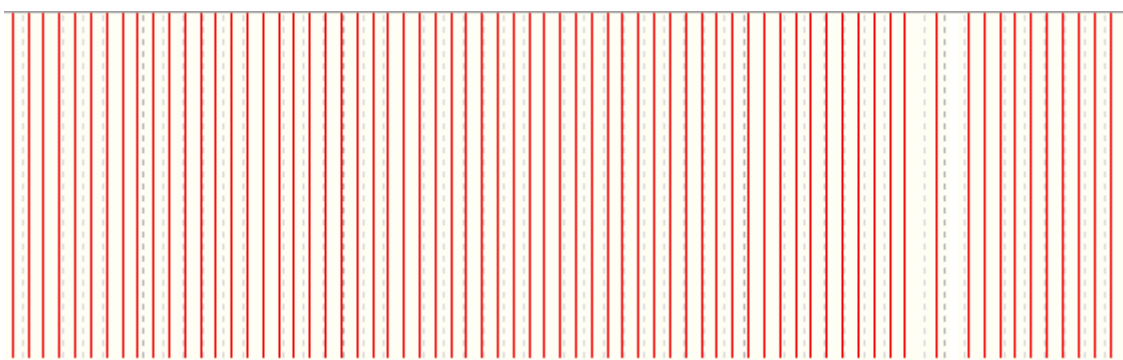
Ustawienie zbocza sygnału dla wieńców zębatych z brakującym zębem (zębami)

W przypadku wieńców zębatych z brakującymi zębami wybór zbocza wpływa na przebieg dekodowanego sygnału w obrębie brakującego zęba zębów.



Wygląd poprawnego przebiegu dla sygnału 60-2

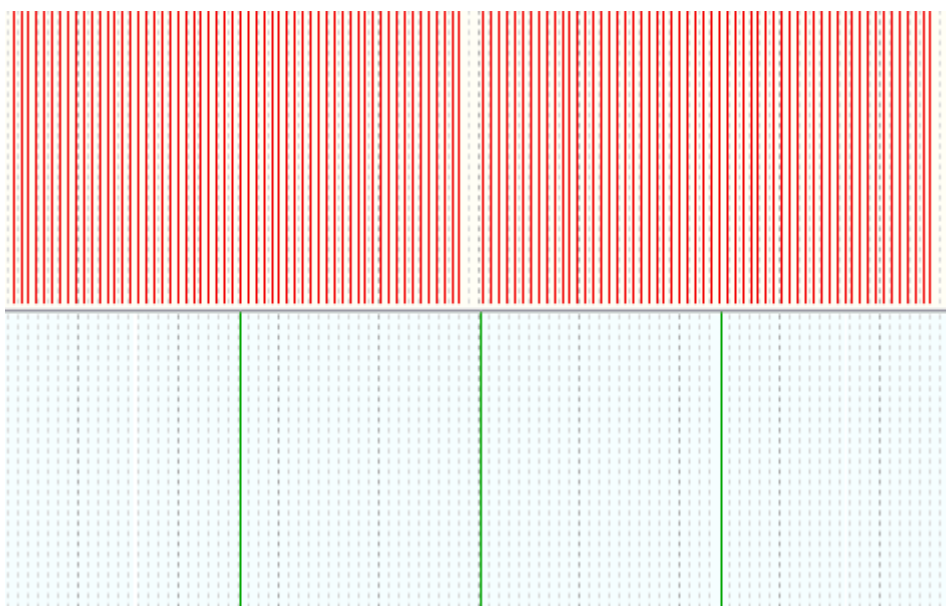
W przypadku błędnie wybranego zbocza przerwa wynikająca z brakujących zębów jest znacznie mniejsza niż oczekiwana przez algorytm dekodera.



Wygląd nieprawidłowego przebiegu dla sygnału 60-2

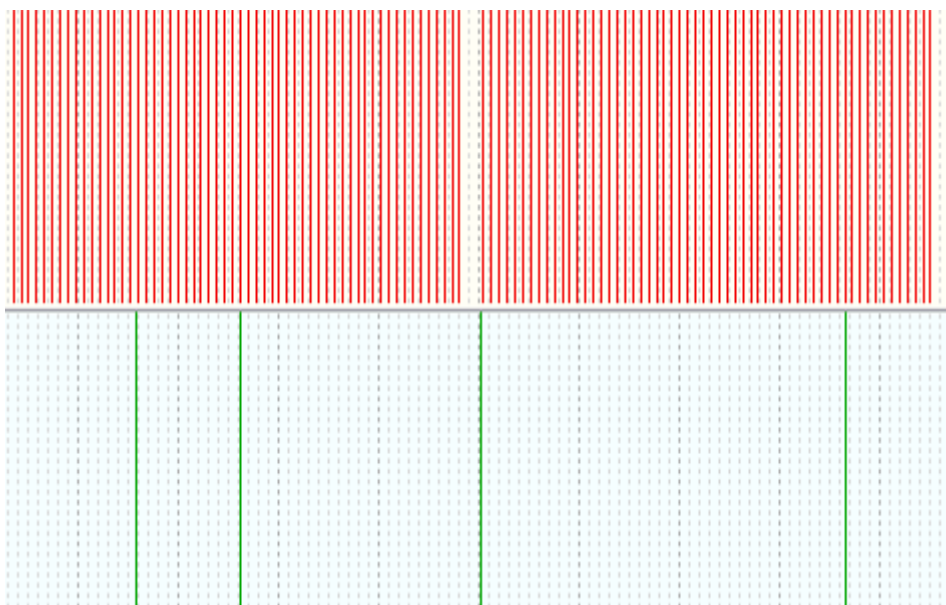
Ustawienie zbocza dla sygnału z wieńca zębatego wałka rozrządu

Bardzo często w przypadku wieńców zębatych wałków rozrządu stosowanych w systemach zmiennych faz rozrządu niepoprawny wybór zbocza uniemożliwia poprawne jego dekodowanie.



Wygląd nieprawidłowego przebiegu sygnału z wieńca wałka rozrządu

Na powyższym przebiegu widać iż odległość pomiędzy kolejnymi "zębami" na wieńcu wałka rozrządu są równe co uniemożliwia jednoznaczne określenie fazy cyklu pracy silnika. Po zmianie zbocza sygnału przebieg jest "nierówny" co umożliwia zastosowanie odpowiedniego dekodera sygnału wałka rozrządu (w tym przypadku N+1)



Wygląd prawidłowego przebiegu sygnału z wieńca wałka rozrządu

Ustawienie zbrocza w przypadku wieńców multitooth

W przypadku gdy sygnał z czujnika wieńca zębatego z równymi odstępami pomiędzy zębami (*multitooth*) podłączony jest do wejścia *Primary Trigger*, i synchronizacja dokonywana jest za pomocą sygnału z czujnika wałka rozrządu, należy dobrać tak zbrocza sygnału aby odległość zbrocza sygnału wałka rozrządu od zbroczy sygnału *Primary trigger* była jak największa. Jeżeli odstęp ten jest bardzo mały może dojść do sytuacji że wraz ze wzrostem obrotów zmieni się ząb definiujący *ignition event 1*.



Wygląd nieprawidłowego przebiegu sygnału z wieńca wałka rozrządu.



Wygląd prawidłowego przebiegu sygnału z wieńca wałka rozrządu

Poprawność ustawień można także śledzić na logu za pomocą kanału *Cam sync trigger tooth*. W przypadku wieńców *multitooth* wartość ta powinna być stała. Każda jej zmiana w trakcie pracy silnika może świadczyć o źle ustawionych zbroczach lub zakłóceniach sygnału z czujnika.

Secondary trigger

Secondary trigger służy do synchronizacji zapłonu z zadany cylindrem, a co za tym idzie umożliwia pracę w pełnej sekwencji zapłonu i wtrysku paliwa. Obsługiwane są czujniki magnetoindukcyjne jak i czujniki Halla / optyczne.

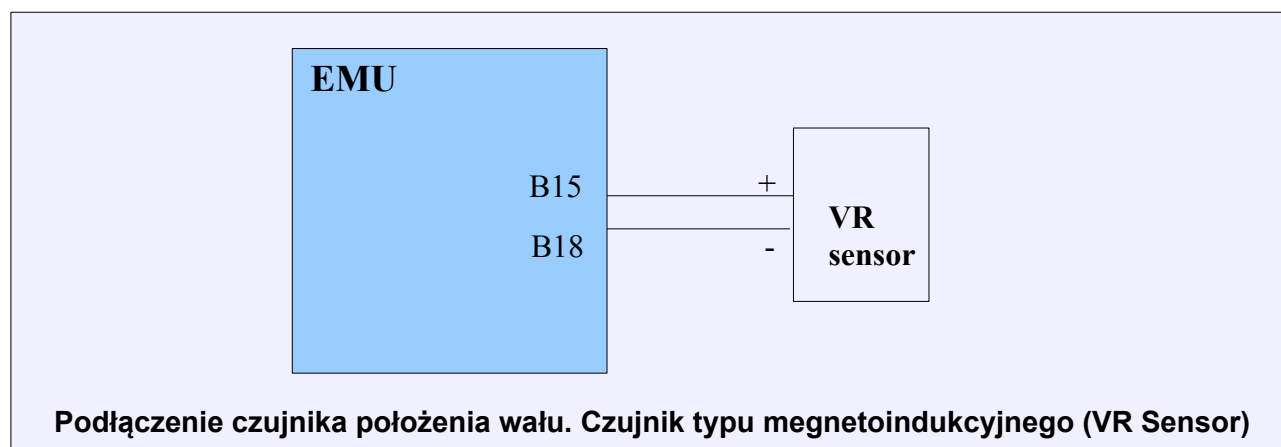
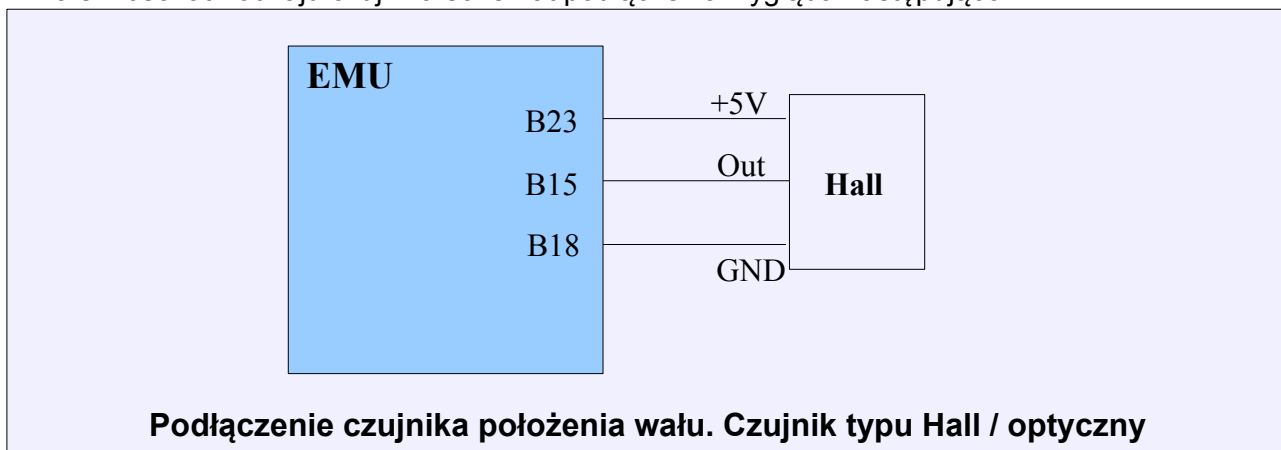
Wybrane zbocze sygnału informuje urządzenie EMU iż w przypadku symetrycznych wieńców zębatych kolejny *trigger tooth* będzie zębem numer 0. W przypadku wieńców zębatych z brakującym lub dodatkowym zębem informuje iż kolejny ząb po brakującym zębie będzie rozpoczął pierwszy obrót cyklu pracy silnika.

W przypadku jeżeli synchronizacja z sygnałem z czujnika wałka rozrządu nie odpowiada pierwszemu cylindrowi, należy przestawić kolejność zapłonów w tablicy *Ignition outputs (output offset)*

PARAMETR	OPIS
Sensor type	Typ czujnika na wieńcu zębatym. Do wyboru jest czujnik magnetoindukcyjny (VR Sensor) jak i czujnik Halla / Optyczny. W tym drugim przypadku należy także włączyć opcje <i>Enable pullup</i>
Enable pullup	Opcja aktywuje na wejściu rezystor 1K podłączony pomiędzy wejście a +5V. Funkcja wykorzystywana głównie w przypadku czujników optycznych i czujników Halla, których wyjście jest zazwyczaj typu otwarty kolektor
Trigger type	Opisuje rodzaj sygnału z wieńca zębatego. Więcej informacji znajduje się w dalszej części instrukcji
Trigger edge	Zbocze sygnału które wykorzystywane jest do dekodowania sygnału z czujnika wieńca zębatego
Disable camsync above RPM	Opcja ta umożliwia wyłączenie synchronizacji wałka rozrządów powyżej zadanych obrotów. Funkcja ta może być użyta w przypadku zakłóceń sygnału z czujnika położenia wałka rozrządu
Nissan sync window width	Funkcja dostępna tylko dla Trigger type -> Nissan trigger. Więcej informacji znajduje się w dalszej części instrukcji
Sensitivity switch RPM	Zmiana czułości wejścia sygnału z 200mV na 2,5V. Stosowane przy czujnikach VR. Zmiana ta odbywa się powyżej zadanych obrotów i pozwala na uzyskanie większej odporności na zakłócenia
Next edge rejection angle	Kąt od ostatniego zbocza w którym nie będą uwzględniane kolejne przychodzące zbocza sygnału. Stosowany do redukcji zakłóceń
User cam min tooth	W przypadku dekodera typu <i>User defined</i> definiujemy pomiędzy którymi zębami <i>Primary trigger</i> , powinno znaleźć się synchronizujące zbocze

	sygnału z czujnika położenia wałka rozrządu
User cam max tooth	przypadku dekodera typu <i>User defined</i> definiujemy pomiędzy którymi zębami <i>Primary trigger</i> , powinno znaleźć się synchronizujące zbocze sygnału z czujnika położenia wałka rozrządu
Enable advanced filter	Aktywuje zaawansowane filtrowanie sygnału z czujnika wałka rozrządu
Trigger tooth	Parametr ten określa po którym zębie <i>Primary trigger</i> , powinno znaleźć się zbocze z czujnika położenia wałka. Jeżeli zbocze pojawi się w innym momencie jest ignorowane
Tooth deviation	Dopuszczalne odchylenie zbocza od zęba zdefiniowanego przez <i>trigger tooth</i> . W przypadku systemów <i>multitooth</i> wartość ta musi wynosić 0. W przypadku wieńców z brakującym zębem wartość ta może być różna od 0

W zależności od rodzaju czujnika schemat podłączenia wygląda następująco:



UWAGA !



W przypadku czujnika megnetoindukcyjnego (VR Sensor) połączenie czujnika z urządzeniem musi być dokonane za pomocą przewodu w ekranie, przy czym ekran podłączony może być do masy tylko w jednym punkcie!

UWAGA !



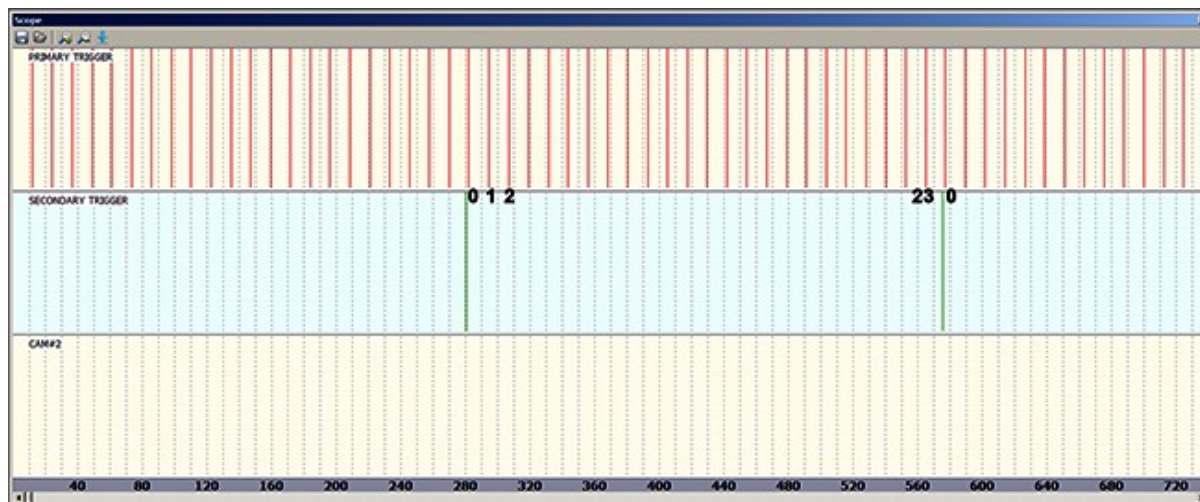
W przypadku czujnika megnetoindukcyjnego (VR Sensor) istotna jest jego biegunowość.

Lista obsługiwanych wieńców zębatych

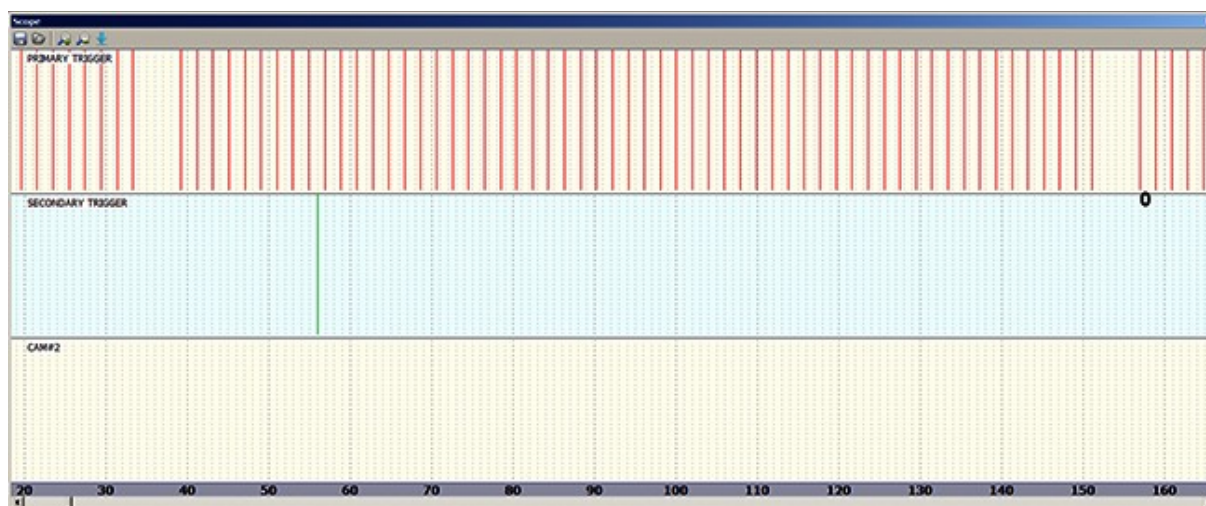
PARAMETR	OPIS
Do not use camsync	Brak synchronizacji z wałkiem rozrzędu
1 tooth	Wieniec zębaty z 1 zębem. Ząb ten synchronizuje cykl pracy silnika. W przypadku wieńca typu <i>multitooth</i> kolejny ząb po zębie synchronizacyjnym będzie zębem o numerze 0, natomiast w przypadku wieńców z brakującym / dodatkowym zębem, ząb numer 0 będzie pierwszym zębem po brakujących zębach lub po dodatkowym zębie
Nissan trigger	Dekoder specyficzny dla systemu zapłonowego Nissan (360 wycięć <i>primary trigger</i>). W zależności od ilości cylindrów synchronizacja odbywa się przez wykrycie jednego z 4 lub 6 wycięć o szerokości wyrażonej ilością wycięć wieńca <i>primary trigger</i> . Wartość ta zdefiniowana jest parametrem <i>Nissan sync window width</i> i wynosić może 4,8,12,16
N+1	W przypadku tego dekodera synchronizacja następuje w przypadku gdy czas pomiędzy dwoma poprzednimi zębami (prevDT) jest większy niż czas pomiędzy poprzednim zębem a aktualnym (DT) pomnożonym przez 2. prevDT > DT * 2
2JZ VVTI 3 teeth	Dekoder specyficzny dla silnika 2JZ VVTi składający się z 3 symetrycznych zębów
VW R32 4 teeth	W przypadku tego dekodera synchronizacja następuje w przypadku gdy czas pomiędzy dwoma poprzednimi zębami (prevDT) jest większy niż czas pomiędzy poprzednim zębem a aktualnym (DT) pomnożonym przez 2. prevDT > DT * 2
HONDA J35A8	Dekoder specyficzny dla silnika J35A8
Missing tooth	W przypadku tego dekodera synchronizacja następuje w przypadku gdy czas pomiędzy dwoma poprzednimi zębami (prevDT) jest mniejszy niż czas pomiędzy poprzednim zębem a aktualnym (DT) pomnożonym przez 0,66. prevDT < DT * 0,66

Subaru 7 teeth	Dekoder specyficzny dla silników Subaru
EVO / MX-5 2 teeth	Dekoder specyficzny dla silników Mitsubishi Lancer EVO i Mazda MX5 1.8BP
Dodge SRT	Dekoder specyficzny dla silnika Dodge SRT
VW 1.8T	W przypadku tego dekodera synchronizacja następuje w przypadku gdy czas pomiędzy dwoma poprzednimi zębami (prevDT) jest mniejszy niż czas pomiędzy poprzednim zębem a aktualnym (DT) pomnożonym przez 0,6. prevDT < DT * 0,6
N+1 60%	W przypadku tego dekodera synchronizacja następuje w przypadku gdy czas pomiędzy dwoma poprzednimi zębami (prevDT) jest większy niż czas pomiędzy poprzednim zębem a aktualnym (DT) pomnożonym przez 1,66. prevDT > DT * 1,66
Audi trigger	Dekoder specyficzny dla systemu <i>Audi trigger</i>
3UZ-fe vvt-i	Dekoder specyficzny dla silników <i>3UZ-fe vvt-i</i>
2 symetrical tooth	Dekoder wieńca składającego się z dwóch symetrycznie rozmieszczonych zębów. Umożliwia tylko synchronizację wieńców <i>multitooth</i> do pracy w systemie <i>wasted spark</i>
2 missing teeth	W przypadku tego dekodera synchronizacja następuje w przypadku gdy czas pomiędzy dwoma poprzednimi zębami (prevDT) jest mniejszy niż czas pomiędzy poprzednim zębem a aktualnym (DT) pomnożonym przez 0,4. prevDT < DT * 0,4
Mitsubishi Colt 1.5CZ	Dekoder specyficzny dla silników <i>Mitsubishi Colt 1.5CZ</i>
User defined	Zakres zębów <i>primary trigger</i> w którym występuje pojedynczy ząb synchronizujący

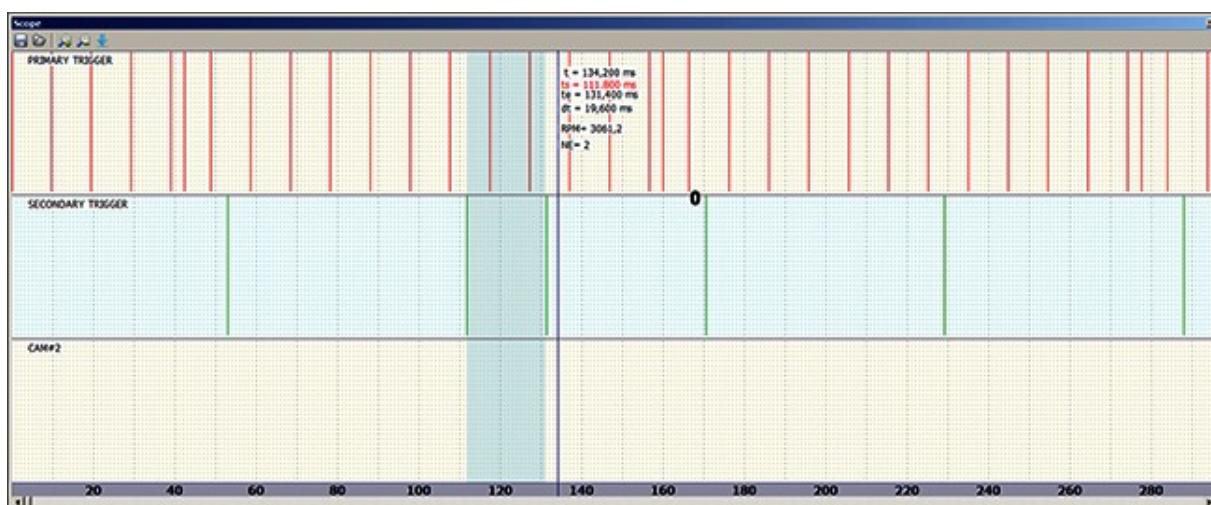
Przykłady



Wieniec zębaty multitooth 12 zębów umieszczony na wale korbowym, 1 tooth cam sync



Wieniec zębaty 60-2 umieszczony na wale korbowym, 1 tooth cam sync



Wieniec zębaty 12+1 umieszczony na wale korbowym, camsync N+1. Warunek dla dekodera wałka rozrządu N+1 to $prevDT > DT * 2$. W tym przypadku $prevDT=58ms$, $DT=19,6ms$

CAM #2

CAM#2 trigger jest wymagany do sterowania zmiennymi fazami rozrządu na drugim wałku rozrządu. Nie jest on wykorzystywany do synchronizacji pracy silnika, tylko do obliczania aktualnego kąta wałka rozrządu względem wału. Obsługiwane są czujniki VR jak i Hall / Optical.

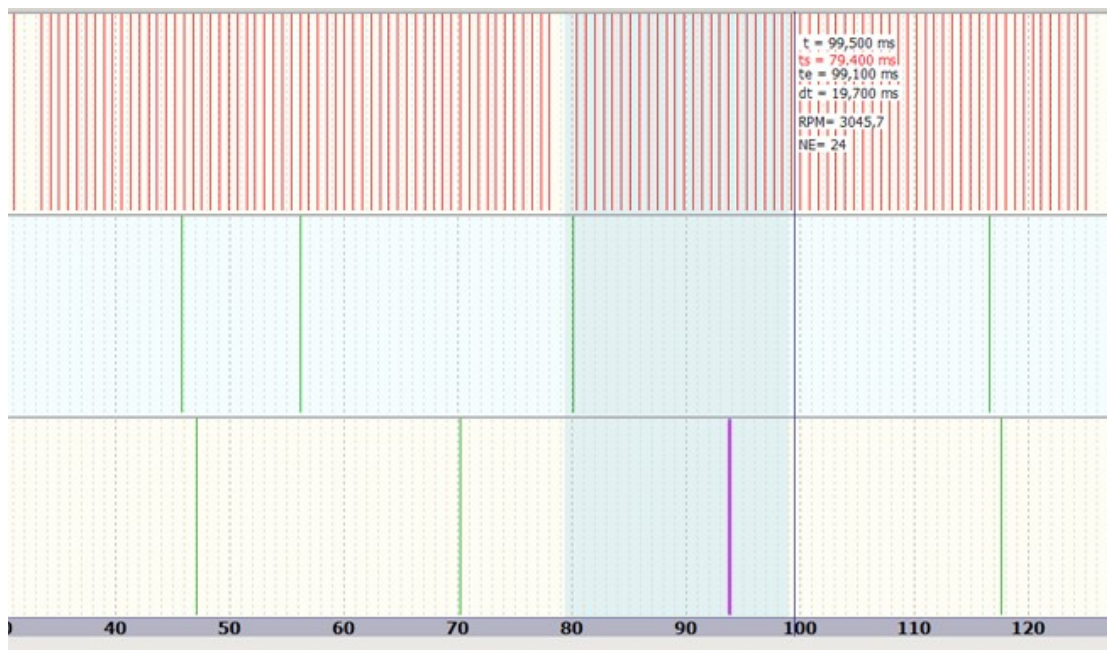
UWAGA !



W przypadku dekodera sygnału z czujnika drugiego wałka rozrządu zalecamy stosowanie dekodera Prim Trig Tooth Range. Pozostałe dekodery obsługiwane są ze względu na wsteczną kompatybilność oprogramowania

PARAMETR	OPIS
Sensor type	Typ czujnika na wieńcu zębatym. Do wyboru jest czujnik magnetoindukcyjny (VR Sensor) jak i czujnik Halla / Optyczny. W tym drugim przypadku należy także włączyć opcje <i>Enable pullup</i>
Enable pullup	Opcja aktywuje na wejściu rezystor 1K podłączony pomiędzy wejście a +5V. Funkcja wykorzystywana głównie w przypadku czujników optycznych i czujników Halla, których wyjście jest zazwyczaj typu otwarty kolektor.
Trigger type	Umożliwia wybór odpowiedniego dekodera wałka rozrządu. Zalecane jest stosowanie dekodera <i>Prim Trig Tooth Range</i> .
Trigger edge	Zbocze sygnału które wykorzystywane jest do dekodowania sygnału z czujnika wieńca zębatego
Min tooth	Wartość minimalna zakresu zębów wieńca czujnika <i>primary trigger</i> , pomiędzy którymi zbocze sygnału CAM#2 będzie uznawane za zbocze do obliczania kąta wałka rozrządu
Max tooth	Wartość maksymalna zakresu zębów wieńca czujnika <i>primary trigger</i> , pomiędzy którymi zbocze sygnału CAM#2 będzie uznawane za zbocze do obliczania kąta wałka rozrządu

Na poniższym przykładzie dla zbocza sygnału z czujnika drugiego wałka rozrządu (CAM#2) oznaczonego kolorem fioletowym, poprawny zakres *Min Tooth / Max Tooth* zawiera się pomiędzy 12 a 24. Szeroki zakres umożliwia nam zmianę kąta położenia wałka rozrządu bez ryzyka utraty synchronizacji. Zbyt duży zakres może powodować wybór błędnego zbocza podczas zmiany kąta wałka rozrządu. Na logu będzie się to objawiało gwałtowną zmianą aktualnej pozycji wałka (CAM#2 Angle)



Ignition outputs

Tablica *Ignition Outputs* odpowiada za przyporządkowanie poszczególnych cylindrów (lub par cylindrów w przypadku *wasted spark*) do zdarzeń zapłonowych (*Ignition events*).

PARAMETR	OPIS
Spark distribution	Określa czy urządzenie EMU będzie korzystać z rozdzielacza zapłonu (<i>Distributor</i>) czy będzie wykorzystywać cewki zapłonowe zarówno pojedyncze lub podwójne. Różnica dotyczy sposobu obliczania czasu ładowania cewki.
Coils type	Definiuje typ wykorzystywanych cewek zapłonowych. W przypadku cewek pasywnych bez modułów zapłonowych należy wybrać opcję <i>Coils without amplifier</i> , w przypadku cewek z wbudowanym modułem zapłonowym lub przy wykorzystaniu zewnętrznych modułów zapłonowych należy wybrać opcję <i>Coils with built in amplifier</i>
Output offset	W przypadku gdy konfiguracja <i>primary i secondary trigger</i> wskazuje na TDC innego cylindra niż pierwszy za pomocą parametru <i>Output offset</i> można zmienić przypisanie zdarzenia zapłonowego do wyjścia zapłonowego.
Ignition event X	Przypisanie wyjścia zapłonowego do kolejnego <i>ignition event</i> . Należy podkreślić iż ilość zdarzeń zapłonowych jest równa ilości cylindrów.

UWAGA !



W przypadku cewek pasywnych wybranie opcji Coils with built in amplifier doprowadzi do uszkodzenia cewek lub urządzenia EMU !!!!

UWAGA !



W przypadku cewek pasywnych urządzenie może stać się gorące. Należy zapewnić urządzeniu możliwość odprowadzenia nadmiaru ciepła.

UWAGA !



W przypadku modułu zapłonowego w silnikach HONDA (silniki B, D, H), należy wybrać cewki Coils without amplifier, w innym przypadku doprowadzi to do uszkodzenia cewki zapłonowej, modułu zapłonowego lub samego EMU !

Silnik 4 cylindrowy, 1 cewka pasywna podłączona do wyjścia zapłonowego #1, rozdzielacz zapłonu.

Ignition outputs	
Spark distribution	Distributor
Coils type	Coils without amplifier
Output offset	0
Ignition event 1	Ignition output 1 (10A, G8)
Ignition event 2	Ignition output 1 (10A, G8)
Ignition event 3	Ignition output 1 (10A, G8)
Ignition event 4	Ignition output 1 (10A, G8)
Ignition event 5	None
Ignition event 6	None
Ignition event 7	None
Ignition event 8	None
Ignition event 9	None
Ignition event 10	None
Ignition event 11	None
Ignition event 12	None

Ignition outputs	
Spark distribution	Coils
Coils type	Coils without amplifier
Output offset	0
Ignition event 1	Ignition output 1 (10A, G8)
Ignition event 2	Ignition output 3 (10A, G9)
Ignition event 3	Ignition output 4 (10A, B16)
Ignition event 4	Ignition output 2 (10A, G16)
Ignition event 5	None
Ignition event 6	None
Ignition event 7	None
Ignition event 8	None
Ignition event 9	None
Ignition event 10	None
Ignition event 11	None
Ignition event 12	None

Silnik 4 cylindrowy, pełna sekwencja zapłonu, kolejność zapłonu cylindrów 1-3-4-2, cewki aktywne podłączone w kolejności: cewka pierwszego cylindra do wyjścia zapłonowego #1, cewka drugiego cylindra do wyjścia zapłonowego #2, itd,

Silnik 4 cylindrowy, wasted spark, kolejność zapłonu 1-3-4-2, cewki pasywne podłączone w kolejności: cewka pierwszego cylindra do wyjścia zapłonowego #1, cewka czwartego cylindra do wyjścia zapłonowego #2, cewka trzeciego cylindra do wyjścia zapłonowego #3, i cewka drugiego cylindra do wyjścia zapłonowego #4.

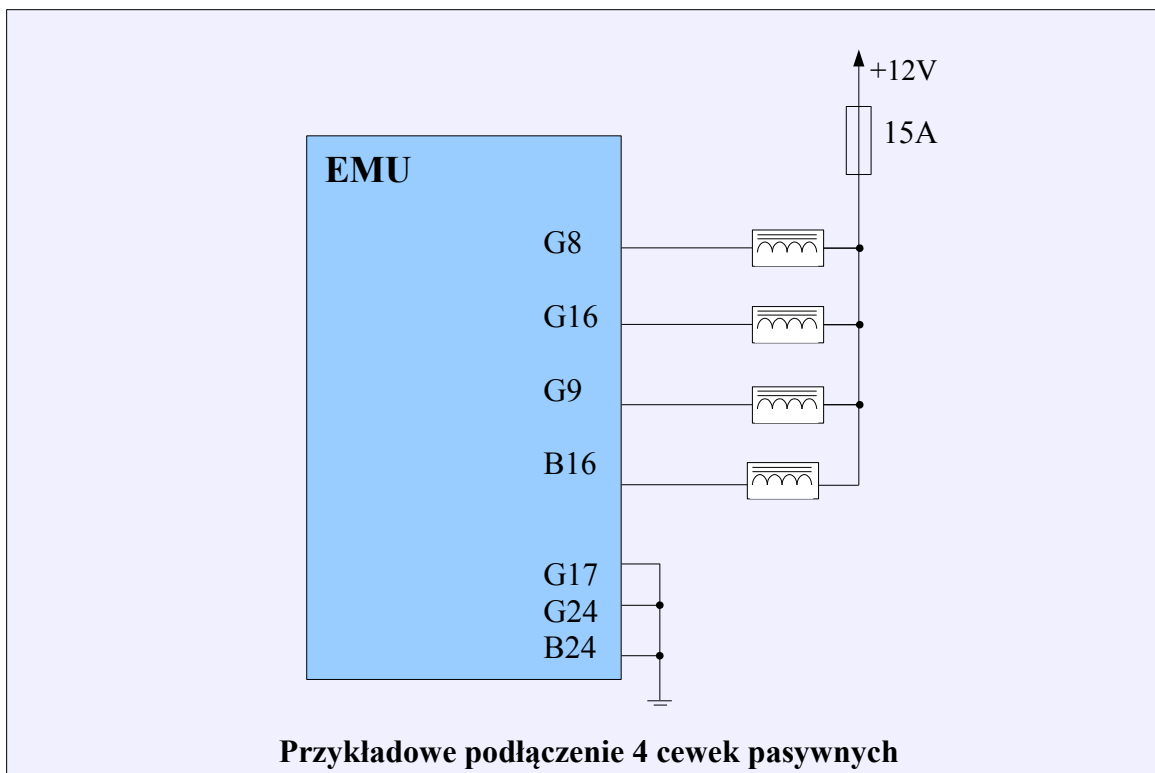
Spark distribution	Coils
Coils type	Coils without amplifier
Output offset	0
Ignition event 1	Ignition output 1 + 2 (G8 + G16)
Ignition event 2	Ignition output 3 + 4 (G9 + B16)
Ignition event 3	Ignition output 1 + 2 (G8 + G16)
Ignition event 4	Ignition output 3 + 4 (G9 + B16)
Ignition event 5	None
Ignition event 6	None
Ignition event 7	None
Ignition event 8	None
Ignition event 9	None
Ignition event 10	None
Ignition event 11	None
Ignition event 12	None

W przypadku gdy pierwsze zdarzenie zapłonowe nie występuje na pierwszym cylindrze, należy odpowiednio ustawić parametr *Output offset*.

W poniższej tabeli pokazano jak będzie wyglądać kolejność zapłonów w przypadku sekwencji zapłonu 1-3-4-2, dla różnych wartości parametru *Output offset*.

Output Offset	Ignition Event 1	Ignition Event 2	Ignition Event 3	Ignition Event 4
0	Ignition output 1	Ignition output 3	Ignition output 4	Ignition output 2
1	Ignition output 3	Ignition output 4	Ignition output 2	Ignition output 1
2	Ignition output 4	Ignition output 2	Ignition output 1	Ignition output 3
3	Ignition output 2	Ignition output 1	Ignition output 3	Ignition output 4

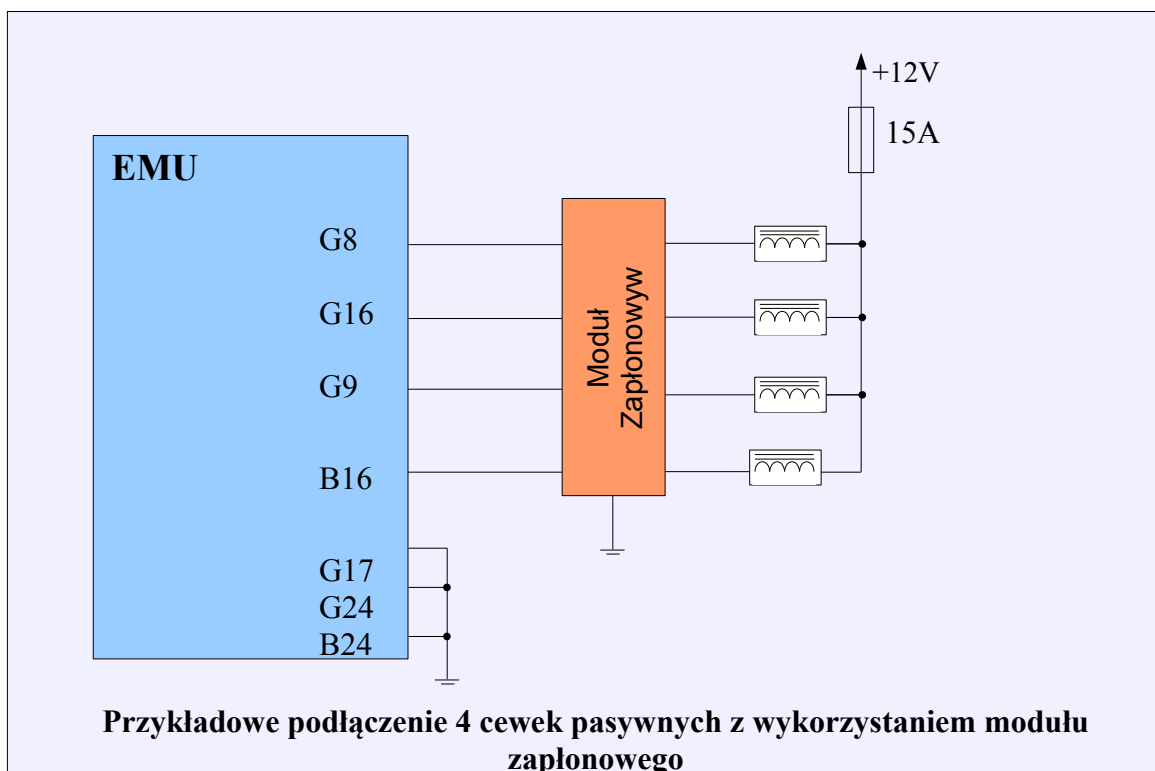
Przykład podłączenia cewek zapłonowych do urządzenia EMU



UWAGA !



W przypadku cewek pasywnych nigdy nie wolno podłączać dwóch cewek do jednego wyjścia zapłonowego.



W przypadku cewek aktywnych lub wykorzystaniu modułów zapłonowych istnieje możliwość podłączenia dwóch wejść cewki lub modułu do jednego wyjścia zapłonowego w celu zrobienia zapłonu *wasted spark*.

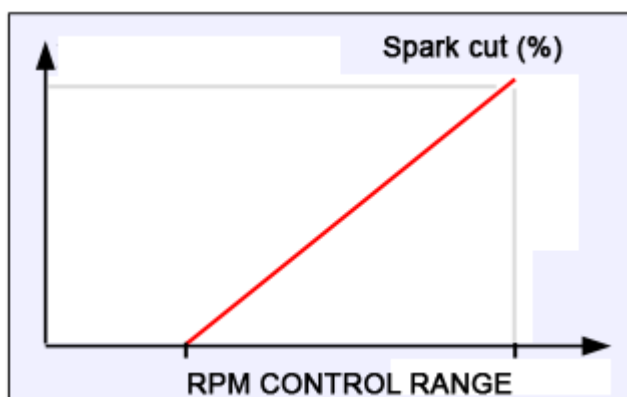
Ignition event trim

Dla każdego zdarzenia zapłonowego można wprowadzić korektę kąta wyprzedzenia zapłonu wykorzystując tablicę *Ignition event trims*.

Soft rev limiter

Płynny limiter obrotów w przeciwieństwie do limitera obrotów opartego na obciążeniu paliwa (*Fuel Cut*) umożliwia łagodne ograniczenie obrotów. Limiter ten powinien być ustawiony poniżej limitu obrotów *Fuel Cut*.

PARAMETR	OPIS
Enable soft rev limiter	Aktywuje funkcje płynnego limitera obrotów
Rev limit	Wartość obrotów limitera
Control range	Zakres obrotów w którym następuje wycinanie zapłonów. W tym zakresie interpolowana jest wartość <i>Spark cut percent</i> oraz <i>Ignition retard</i>
Spark cut percent	Maksymalna ilość zapłonów w procentach, które mogą być obcięte w celu utrzymania limitu obrotów. Jeżeli ta wartość jest zbyt mała, algorytm nie będzie w stanie utrzymać żądanego limit obrotów
Ignition retard	Wartość opóźnienia kąta wyprzedzenia zapłonu w zakresie <i>Control range</i> . Łagodzi efekt ograniczenia obrotów i zabezpiecza przed ewentualnym spalaniem stukowym

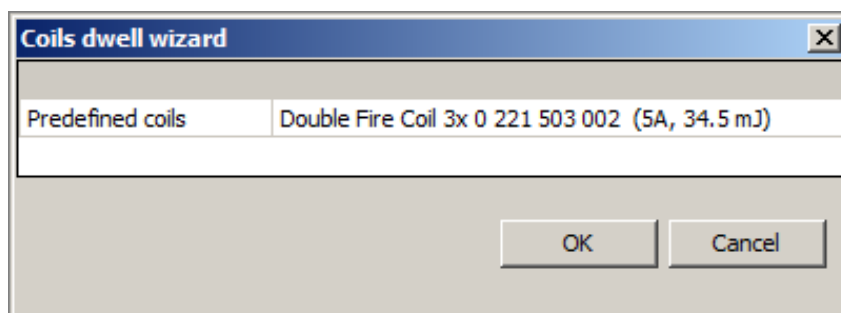


Interpolacja wartości *spark cut* w zakresie obrotów zdefiniowanego przez *Control range*

Coil dwell time

Mapa ładowania cewki zapłonowej (*Coil dwell time*) określa jak długo ma być ładowana cewka zapłonowa w zależności od napięcia w instalacji elektrycznej. Czym niższe napięcie tym dłuższy musi być czas ładowania. Zbyt krótki czas ładowania cewki skutkował będzie słabą iskrą oraz wypadaniem zapłonów, zbyt długi przegrzewaniem się EMU i cewki zapłonowej.

W celu stworzenia mapy ładowania cewki należy skorzystać z kreatora (*Coils dwell wizard*) lub wykorzystać dane producenta cewki zapłonowej.



W kreatorze wybieramy model cewki z listy i akceptujemy przyciskiem OK, co spowoduje wypełnienie mapy *Coil dwell time* odpowiednimi wartościami.

Coil dwell correction

Mapa *Coil dwell corr.* służy do korekcji czasu ładowania cewki w funkcji obrotów silnika. Częstym zabiegiem jest wydłużenie czasu ładowania cewki zapłonowej w zakresie niskich obrotów. Zwiększa to energię iskry, a ze względu na niskie obroty nie zwiększa obciążenia termicznego cewki zapłonowej.

Ignition vs CLT correction

Mapa *Ignition vs CLT* określa korekcję kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji temperatury cieczy chłodzącej. W przypadku aktywnej kontroli wolnych obrotów korekcja ta nie jest brana pod uwagę. Zamiast niej brana jest korekcja z mapy *Idle ign. Vs CLT*.

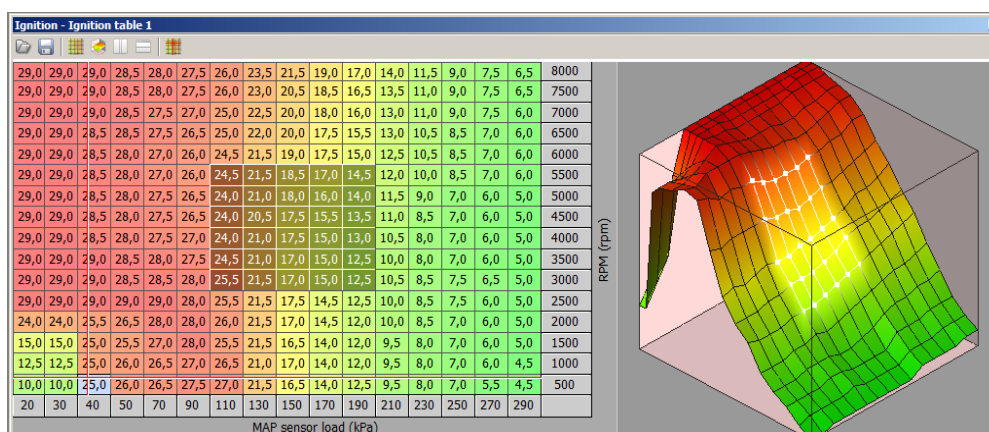
Ignition vs IAT correction

Mapa *Igniton vs IAT* określa korekcję kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji temperatury zasysanego powietrza.

TPS vs MAP correction

Mapa *TPS vs MAP* określa korekcję kąta wyprzedzenia w funkcji pozycji przepustnicy oraz ciśnienia w kolektorze ssącym.

Ignition angle table 1 i 2



Mapa *Ignition angle table*, jest główną mapą kąta wyprzedzenia zapłonu. Rozdzielczość mapy wynosi 0,5 stopnia. Wartości dodatnie oznaczają kąt przed górnym martwym punktem, natomiast wartości ujemnie po górnym martwym punkcie. Całkowity kąt wyprzedzenia zapłonu wyliczany jest w następujący sposób:

$$\text{Angle} = \text{IGN}(\text{load}, \text{rpm}) + \text{CYLCorr}(\text{cyl}) + \text{IATCorr} + \text{CLTCorr} + \text{KSCorr} + \text{IDLECorr} + \text{LCCorr} + \text{Nitro}(\text{load}, \text{rpm}) + \text{TPSvsMAP}(\text{tps}, \text{MAP})$$

IGN(load,rpm)	wartość kąta wyprzedzenia zapłonu z mapy zapłonu
CYLCorr(cyl)	korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji cylindrów
IATCorr	korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu względem temperatury zasysanego powietrza
CLTCorr	korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu względem temperatury cieczy chłodzącej
KSCorr	korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu ze względu na występujące spalanie stukowe
IDLECorr	korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu przez kontroler wolnych obrotów,
LCCorr	korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu przy aktywacji funkcji <i>Launch Control</i>
NITRO(load,rpm)	Korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu z mapy <i>nitrous ignition mod</i>
TPSvsMAP(tps, MAP)	Korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu z mapy TPSvsMAP

KONFIGURACJA PARAMETRÓW ENGINE START

Ustawienia w grupie parametrów Engine Start wykorzystywane są w fazie rozruchu silnika. Ich prawidłowa konfiguracja gwarantuje sprawne uruchomienie silnika niezależnie od jego temperatury.

Parameters

W opcjach ENGINE STARTS PARAMETERS definiuje się parametry dla kąta wyprzedzenia zapłonu i dawki paliwa przy rozruchu silnika.

W mapie *Cranking fuel* znajduje się definicja czasu wtrysku w funkcji temperatury cieczy chłodzącej. Dodatkowo w mapie *Fuel TPS scale* zdefiniowana jest korekcja czasu wtrysku w funkcji % uchylenia przepustnicy. Dzięki tej mapie można zdefiniować funkcję *anti flood* umożliwiającą oczyszczenie komory spalania z nadmiaru paliwa.

PARAMETR	OPIS
Enable prime pulse	Funkcja ta umożliwia podanie pojedynczej dawki paliwa przed zsynchronizowaniem się zapłonu. Paliwo to odparowując ułatwia rozruch. Czas otwarcia wtryskiwaczy dla dawki prime pulse zdefiniowany jest w mapie 2D <i>Engine start / Prime pulse</i>
Batch all injectors	Opcja ta definiuje czy podczas uruchamiania silnika wtryskiwacze mają pracować w pełnej sekwencji czy wszystkie na raz co w wielu przypadkach ułatwia rozruch silnika
Cranking threshold	Obroty powyżej których sterownik zmienia stan pracy z <i>Cranking</i> na <i>Afrterstart</i> i zaczyna obliczać dawkę na podstawie mapy VE
Engine stall rev. limit	Obroty poniżej których sterownik uznaje że silnik przestał pracować i wstrzymuje dawkowanie paliwa oraz wyzwala iskrę
Cranking ign. angle	Kąt wyprzedzenia zapłonu podczas rozruchu silnika
Use injectors cal.	Gdy funkcja ta jest aktywna czas wtrysku z mapy <i>Engine start / Prime pulse</i> oraz z mapy <i>Engine start / Cranking fuel</i> skorygowany jest o czas otwarcia wtryskiwacza w funkcji napięcia w instalacji elektrycznej

Cranking fuel 1 & 2

Mapa ta określa dawkę startową wyrażoną w *ms*, w zależności od temperatury silnika. Czym temperatura silnika (cieczy chłodzącej) jest niższa, tym dawka paliwa powinna być większa. Urządzenie posiada dwie mapy *Cranking fuel*. Istnieje możliwość przełączania tych map za pomocą opcji *Other / Tables Switch* (np. w celu dostosowania dawki do używanego paliwa) lub mapy te mogą być interpolowane w zależności od zawartości etanolu w paliwie. Aby móc wykorzystać tę funkcjonalność należy podłączyć do urządzenia EMU czujnik FlexFuel.

UWAGA !



Zbyt duże wartości dawki startowej mogą doprowadzić do tzw. „zalania świec”, a co za tym idzie uniemożliwić uruchomienie silnika do czasu ich oczyszczenia / wymiany. Z tego powodu należy zaczynać od krótkich czasów i wydłużać je aż do osiągnięcia optymalnego rozruchu.

Fuel TPS scale

Mapa ta określa jak przeskalowane mają być wartości z mapy *Fuel during cranking* w zależności od aktualnego kąta otwarcia przepustnicy. W przypadku 100% otwarcia przepustnicy stosuje się wartość 0%, co pełni funkcję tzw. *anti flood* czyli przeciwdziała zalaniu paliwem świec i umożliwia oczyszczenie komory spalania z nadmiaru paliwa.

Prime pulse

Mapa ta definiuje czas otwarcia wtryskiwaczy podczas uruchomienia urządzenia (*Prime pulse*). Funkcję tę trzeba dodatkowo aktywować w opcjach *Parameters (Enable Prime Pulse)*. Im niższa temperatura silnika tym czas *Prime Pulse* powinien być większy.

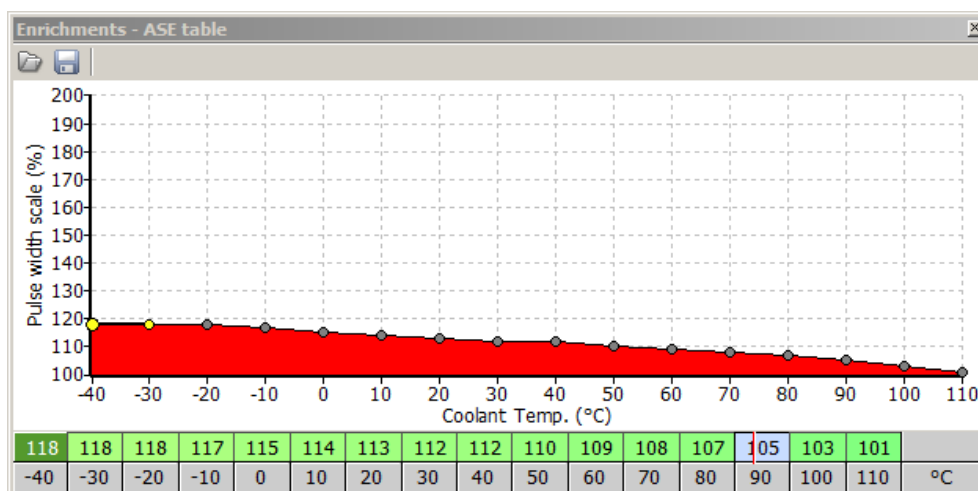
Time corrections

Mapa *Time corrections* służy do zmiany czasu wtrysku w momencie rozruchu silnika w funkcji czasu rozruchu wyrażonego w sekundach.

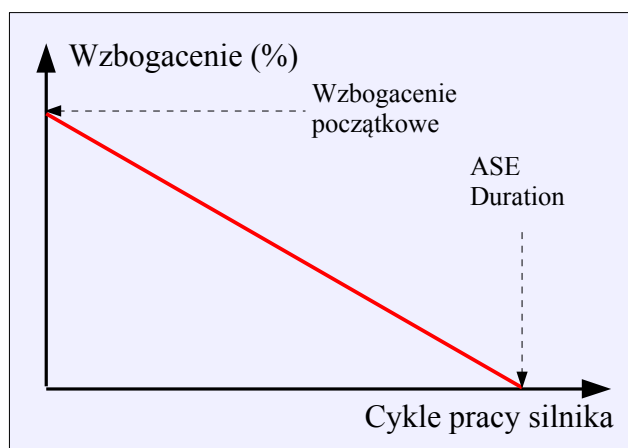
KONFIGURACJA PARAMETRÓW ENRICHMENTS

Afterstart

W momencie uruchomienia silnika, następuje faza *Afterstart Enrichment*, w której to aktywne jest dodatkowe wzbogacenie dawki paliwa w celu zachowania stabilnych obrotów. Wzbogacenie to jest zależne od temperatury cieczy chłodzącej (czym zimniejszy silnik tym wzbogacenie powinno być większe). Mapa 2D tego wzbogacenia określona jest jako *ASE table*.



Parametr **ASE Duration** oznacza czas w cyklach pracy silnika przez jaki będzie dokonywane wzbogacenie *Afterstart*. Należy podkreślić że z każdym cyklem pracy silnika, wzbogacenie to zmniejsza się w sposób liniowy do wartości zerowego wzbogacania.



Warmup table

Wzbogacenie dawki paliwa w funkcji temperatury cieczy chłodzącej służy skompensowaniu faktu iż w niskich temperaturach paliwo nie ulega całkowitemu odparowaniu. W zakresie temperatury roboczej silnika wzbogacenia powinno wynosić 100% (brak wzbogacenia). W celu dodatkowego zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem można wprowadzić dodatkowe wzbogacenie mieszanki powyżej temperatury roboczej (dodatkowe paliwo w wielu przypadkach może pomóc ochłodzić jednostkę napędową).

Acceleration enrichment

W trakcie przyśpieszania (gwałtowne otwarcie przepustnicy) następuje gwałtowna zmiana ciśnienia w kolektorze ssącym a co za tym idzie przepływu powietrza, co prowadzi do chwilowego zubożenia mieszanki i wrażenia niepełnego przyśpieszania samochodu. Aby zapobiec temu zjawisku stosuje się tzw. wzbogacenie przy przyśpieszaniu (*Acceleration enrichment*). Obliczane jest ono na podstawie szybkości zmiany kąta położenia przepustnicy, kąta uchylenia przepustnicy, aktualnych obrotów oraz temperatury silnika.

$$\text{Acc enrichment} = \text{dTPS rate(dTps)} * \text{RPM Factor(rpm)} * \text{TPS Factor(tps)} * \text{CLT Factor(clt)}$$

PARAMETR	OPIS
dTPS Threshold	Zmiana wartości dTPS (szybkości zmiany kąta uchylenia przepustnicy) poniżej której nie jest aplikowane wzbogacenie mieszanki. Wartość ta ma na celu wyeliminowanie wzbogacenia związanego z szumem sygnału z czujnika położenia przepustnicy
Sustain rate	Szybkość wygasania wzbogacenia w kolejnych cyklach silnika. Czym większa wartość tym wzbogacenie trwa dłużej
Enrichment limit	Maksymalne wzbogacenie mieszanki przez funkcję <i>Acceleration enrichment</i>

Z funkcja *Acceleration enrichment* powiązane są cztery mapy 2D.

Acc. DTPS Rate

Mapa ta definiuje o ile procent ma zostać wzbogacona mieszanka w funkcji zmiany kąta uchylenia przepustnicy (*dTPS*). Czym szybsza zmiana tego kąta tym wzbogacenie powinno być większe.

Acc. TPS Factor

Mapa ta definiuje jak ma być przeskalowana wartość wynikająca z mapy *Acc. dTPS rate* w zależności od aktualnego kąta uchylenia przepustnicy. Czym większe uchylenie przepustnicy tym wzbogacenie powinno być mniejsze.

Acc. RPM Factor

Mapa ta definiuje jak ma być przeskalowana wartość wynikająca z mapy *Acc. dTPS rate* w zależności od prędkości obrotowej silnika. Czym wyższe obroty, tym wartość wzbogacenia powinna być niższa.

Acc. CLT Factor

Mapa ta definiuje jak ma być przeskalowana wartość wynikająca z mapy ACC. dTPS rate w zależności od temperatury silnika. Czym wyższa temperatura silnika, tym wartość wzbogacenia powinna być niższa.

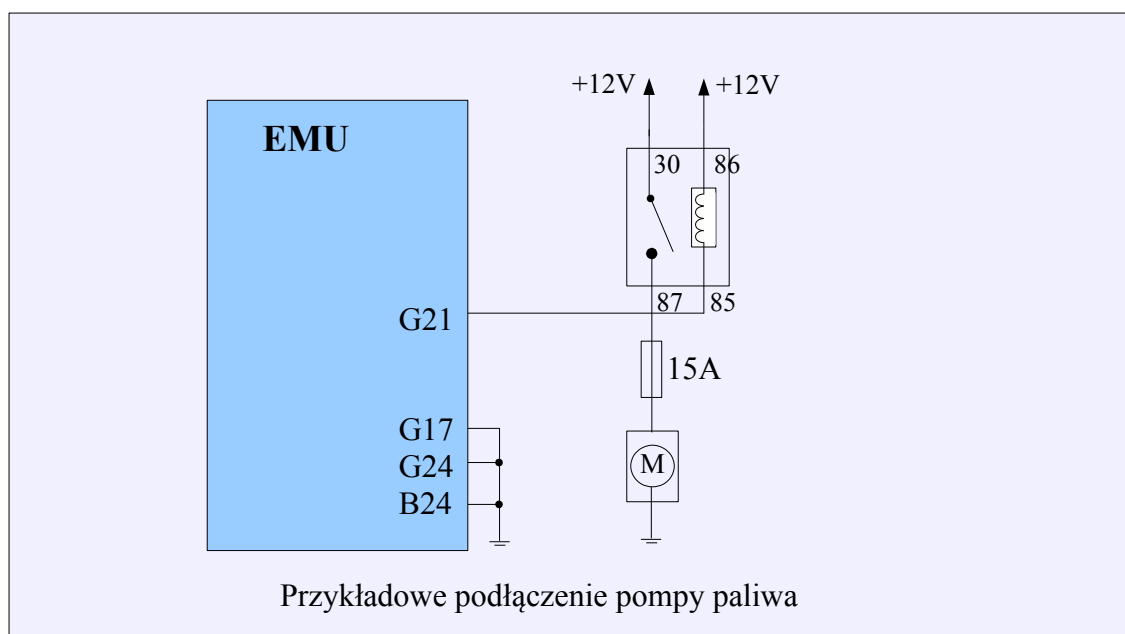
KONFIGURACJA PARAMETRÓW OUTPUTS

Fuel pump

Konfiguracja *Fuel pump* określa wyjście do którego podłączony jest przekaźnik pompy paliwa oraz parametry jej sterowania.

PARAMETR	OPIS
After start activity	Określa czas na jaki będzie uruchomiona pompa paliwa po włączeniu zapłonu. Czas ten musi być wystarczająco długi aby zostało osiągnięte nominalne ciśnienie w listwie wtryskowej
Output	Nazwa wyjścia do którego podłączony jest przekaźnik sterujący pompą paliwa
Invert output	Odwrócenie stanu wyjścia. Może służyć do testowania działania pompy paliwa w przypadku niepracującego silnika

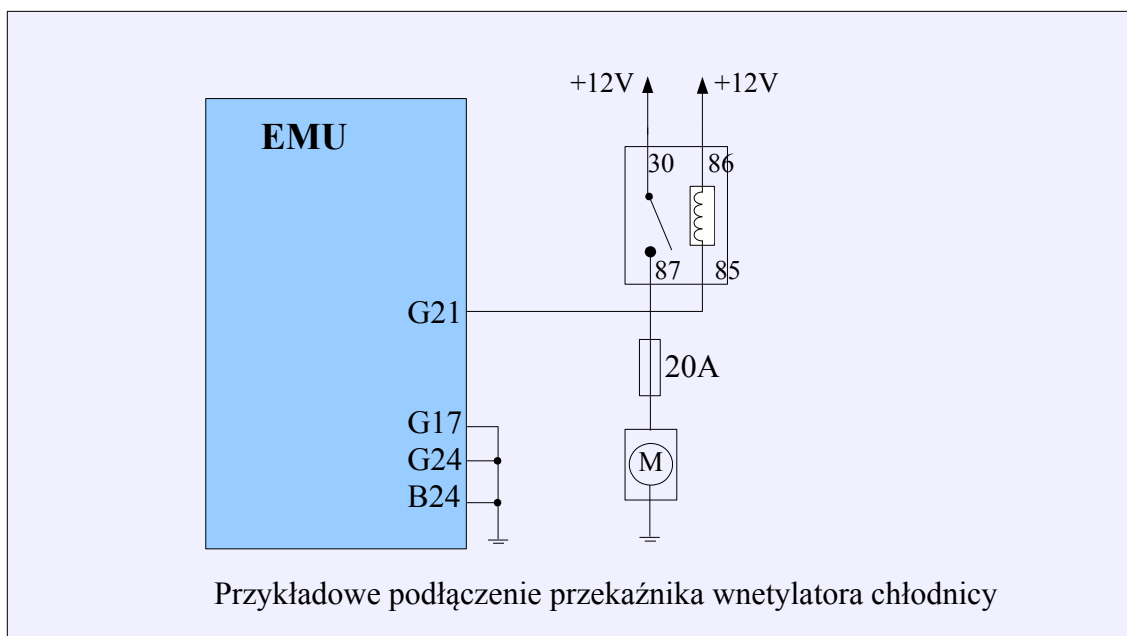
Pompa paliwa powinna być podłączona z wykorzystaniem przekaźnika i odpowiedniego bezpiecznika (10-20A)



Coolant fan

Konfiguracja *Coolant Fan* określa wyjście do którego podłączony jest przekaźnik sterujący wentylatorem chłodnicy oraz parametry jego sterowania.

PARAMETR	OPIS
Activation temperature	Temperatura powyżej której załączy się wentylator
Hysteresis	Histereza która definiuje o ile musi spaść temperatura poniżej <i>Activation Temperature</i> aby wyłączył się wentylator
Output	Nazwa wyjścia do którego podłączony jest przekaźnik sterujący wentylatorem chłodnicy
Invert output	Odwrócenie stanu wyjścia. Może służyć do testowania działania wentylatora chłodnicy
Turn off during cranking	Opcja ta powoduje wyłączenie wentylatora chłodnicy w trakcie rozruchu silnika



UWAGA !

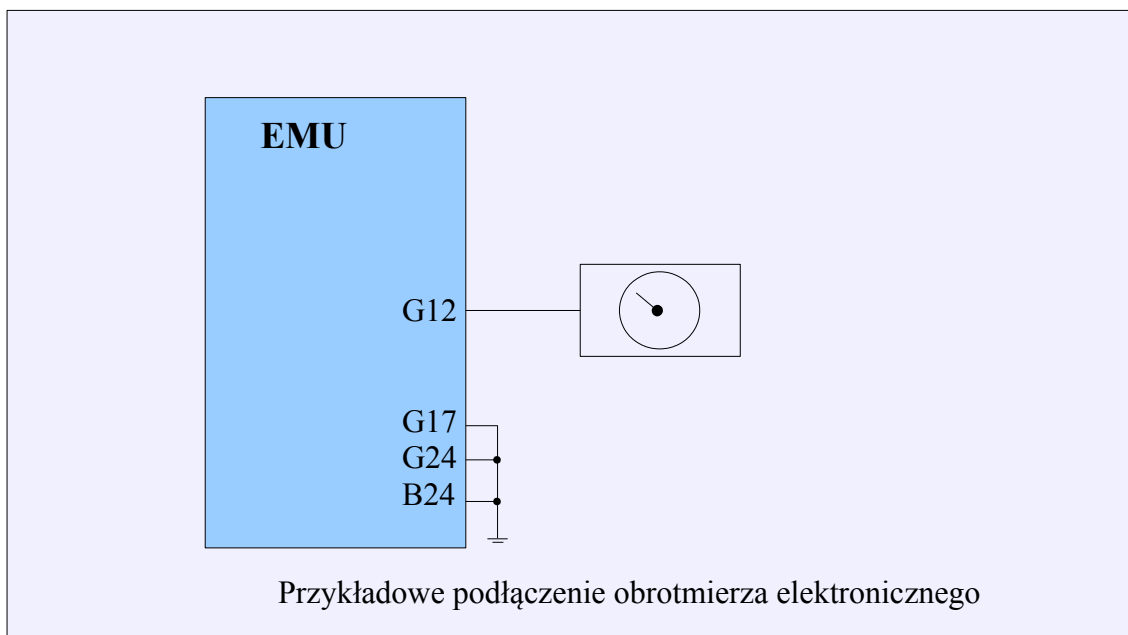


Wentylator chłodnicy powinien być podłączony z wykorzystaniem przekaźnika i odpowiedniego bezpiecznika (10A-20A), zależnie od mocy samego wentylatora.

Tacho output

Funkcja *Tacho Output* służy do obsługi elektronicznych obrotomierzy. Na podstawie prędkości obrotowej generuje ona fale prostokątne o częstotliwości proporcjonalnej do obrotów. Obrotomierz należy podłączyć do wyjścia Aux 4, jest ono wyposażone w rezystor 10K podłączony do +12V. W przypadku innego wyjścia należy zastosować zewnętrzny rezystor pullup.

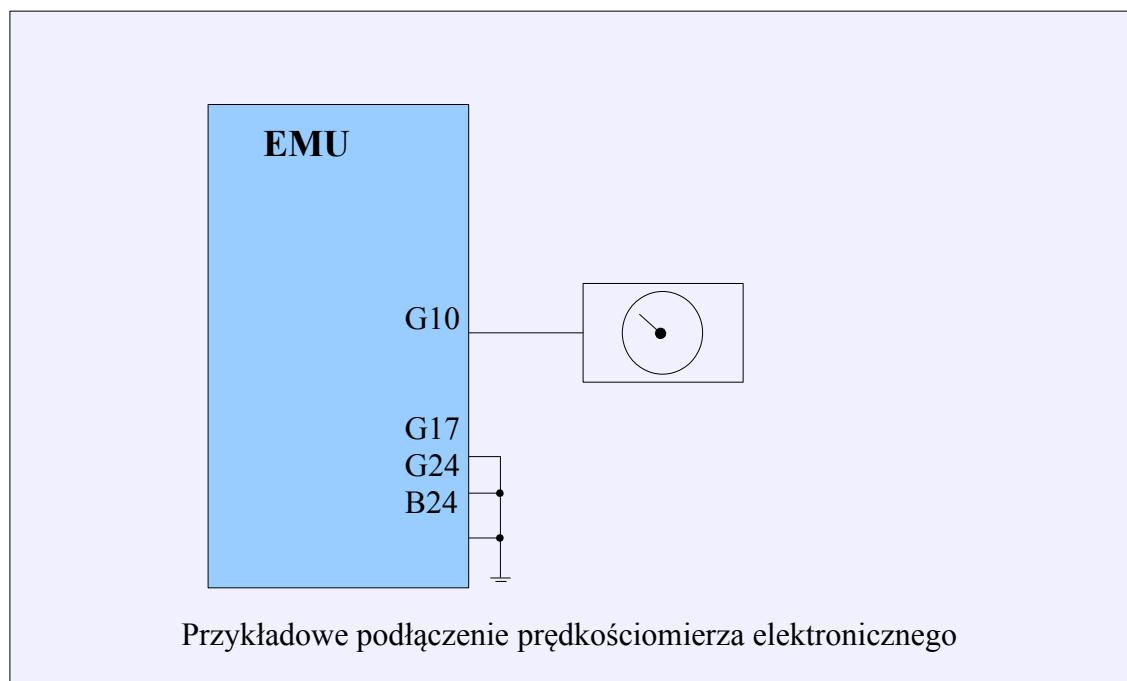
PARAMETR	OPIS
Output	Wyjście urządzenia do którego podłączony jest obrotomierz
RPM Multiplier	Wartość skalująca częstotliwość wyjściową. Należy tak dobrać mnożnik aby obroty na obrotomierzu pokrywały się z obrotami w EMU i rzeczywistym obrotem silnika



Speedometer output

Funkcja **Speedometer Output** służy do obsługi elektronicznych prędkościomierzy. Na podstawie prędkości pojazdu generuje ona fale prostokątne o częstotliwości proporcjonalnej do ilości impulsów z czujnika VSS. Prędkościomierz można podłączyć do jednego z wyjść Stepper Motor lub do wyjścia INJECTOR/ AUX. W tym drugim przypadku należy zastosować rezystor pullup.

PARAMETR	OPIS
Output	Wyjście urządzenia do którego podłączony jest prędkościomierz
VSS Multiplier	Wartość skalująca częstotliwość wyjściową. Należy tak dobrać mnożnik aby wartość na prędkościomierzu pokrywała się z rzeczywistą prędkością pojazdu



Przełącznik główny (Main Relay)

Konfiguracja *Main relay* określa wyjście oraz parametry sterowania głównym przełącznikiem.

Przełącznik ten odpowiedzialny jest za załączanie napięcia + 12V na odbiornikach prądu w wiązce elektrycznej silnika, takie jak: wtryskiwacze, silniczek krokowy, cewki zapłonowe itd.

PARAMETR	OPIS
Main relay output	Nazwa wyjścia do którego podłączony jest główny przełącznik
Invert output	Odwrócenie stanu wyjścia. Może służyć do testowania działania przełącznika głównego

Param. output

Funkcja *Parametric output* określa konfigurację wyjść parametrycznych. Wyjścia *parametric output* wykorzystujemy do wykonywania specyficznych funkcji w wybranych modelach silników oraz samochodów, takich których nie dało się ująć w opcjach zbiorczych. Do takich funkcji zaliczyć możemy np. sterowanie alternatorem, elektryczną pompą oleju w mechanizmie różnicowym, elektrycznej pompy do chłodzenia oleju silnikowego, solenoidu zmiennej geometrii kolektora ssącego, itp.

Funkcja *Param. Output 1* posiada 3 warunki od których zależy stan wyjścia, pozostałe tylko 2 warunki. Warunki te mogą być połączone operatorami logicznymi OR (lub) i AND (i).

PARAMETR	OPIS
Output	Wyjście którego stan będzie zmieniał się w zależności od ustawionych warunków
Invert output	Odwrócenie stanu wyjścia (negacja warunku)
Variable #X type	Parametr pierwszy od którego uzależniamy stan wyjścia: np. <i>RPM, MAP, TPS, IAT, CTL, VSS</i> , napięcie z wejść analogowych <i>Analog In#, Oil pressure, Oil temperature, Fuel pressure</i> oraz napięcia na akumulatorze
Variable #X operator	Warunek matematyczny potrzebny do spełnienia aby zmienić stan wyjścia: <i>GREATER THAN</i> (większy niż), <i>LOWER THAN</i> (mniejszy niż), <i>EQUAL OR GREATER THAN</i> (równy lub większy niż), <i>EQUAL OR LOWER THAN</i> (równy lub mniejszy niż)
Variable #X value	Wartość od której zależy wyjście parametryczne (jednostka zależna od parametru wybranego w <i>Variable #1 type</i>)
Variable #X hysteresis	Wartość dopuszczalnej histerezy, przy której nastąpi powrót do stanu pierwotnego na wyjściu
Logical operator 1	Zależność logiczna jeśli uzależnimy wyjście parametryczne od więcej niż jednej zmiennej, OR „lub” oraz AND „i”
Enable cycling	Włącza pracę cykliczną
Cycling on time	Czas przez który wyjście będzie aktywne
Cycling off time	Czas przez który wyjście będzie nie aktywne
Cycle once	Parametr ten powoduje że praca cykliczna zostanie zakończona po 1 cyklu

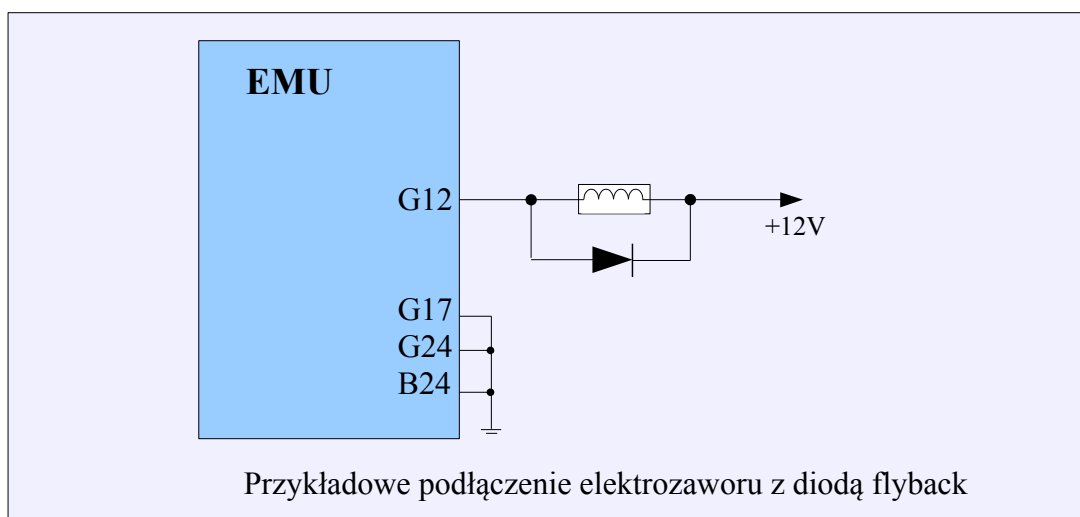
PWM #1

Funkcja PWM #1 służy do sterowania zewnętrznym elektrozaworem za pomocą sygnału PWM, ze zdefiniowanym stopniem wypełnienia (DC) w postaci mapy 3D.

PARAMETR	OPIS
Output	Wyjście urządzenia do którego podłączony jest elektrozawór
Frequency	Częstotliwość sygnału PWM
Disable output if no RPM	Wyłączenie wyjścia PWM gdy silnik nie pracuje (DC = 0%)

Stopień wypełnienia definiujemy w mapie 3D *PWM #1 Table*

W przypadku elektrozaworów o dużym poborze prądu lub wysokiej częstotliwości pracy należy zastosować zewnętrzną diodę Flyback.



Honda CLT dash output

Funkcja *CTL Freq. output*, służy nam do wyprowadzenia z EMU sygnału temperatury płynu chłodzącego do elektronicznego wskaźnika, gdzie jest to realizowane jako wyjście częstotliwościowe (większość popularnych wskaźników)

PARAMETR	OPIS
Enable	Włączenie funkcji wysyłania sygnału
Output	Nazwa wyjścia do którego podłączony jest wskaźnik temperatury na desce rozdzielczej

CLT Freq. output

Funkcja *CTL Freq. output*, służy nam do wyprowadzenia z EMU sygnału temperatury płynu chłodzącego do elektronicznego wskaźnika, gdzie jest to realizowane jako wyjście częstotliwościowe (większość popularnych wskaźników)

PARAMETR	OPIS
Enable	Włączenie funkcji wysyłania sygnału
Output	Nazwa wyjścia do którego podłączony jest wskaźnik temperatury na desce rozdzielczej

Tabela *CLT frequency output table* definiuje zależność częstotliwości wyjściowej na wyjściu *CLT Freq output* od temperatury cieczy chłodzącej.

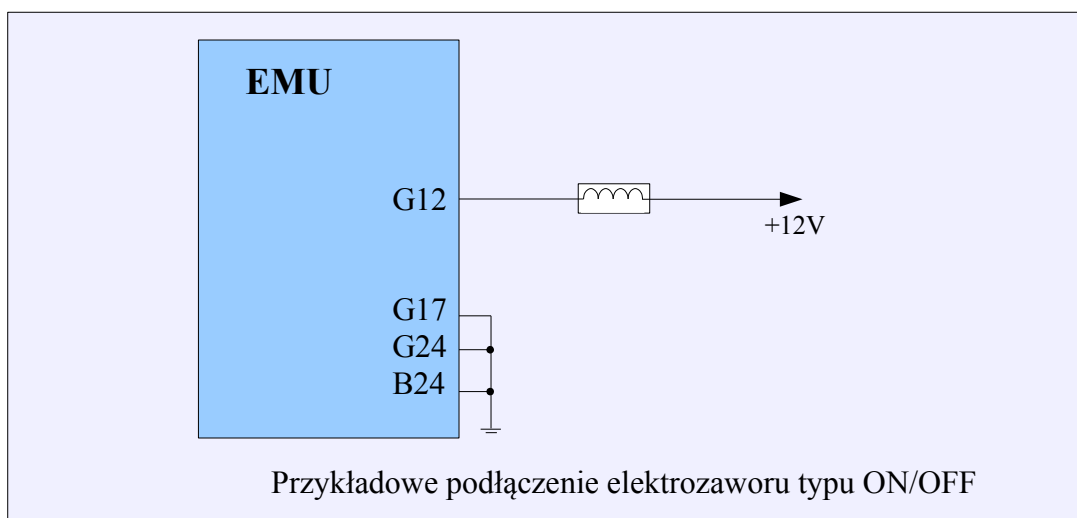
PWM#1 CLT scale

Mapa *PWM #1 Table* służy do zdefiniowania korekcji (skalowania) stopnia wypełnienia impulsu sygnału PWM #1 output w zależności od temperatury cieczy chłodzącej. Pozwala to na generowanie sygnału dla wskaźnika temperatury cieczy chłodzącej sterowanego szerokością wypełnienia impulsu.

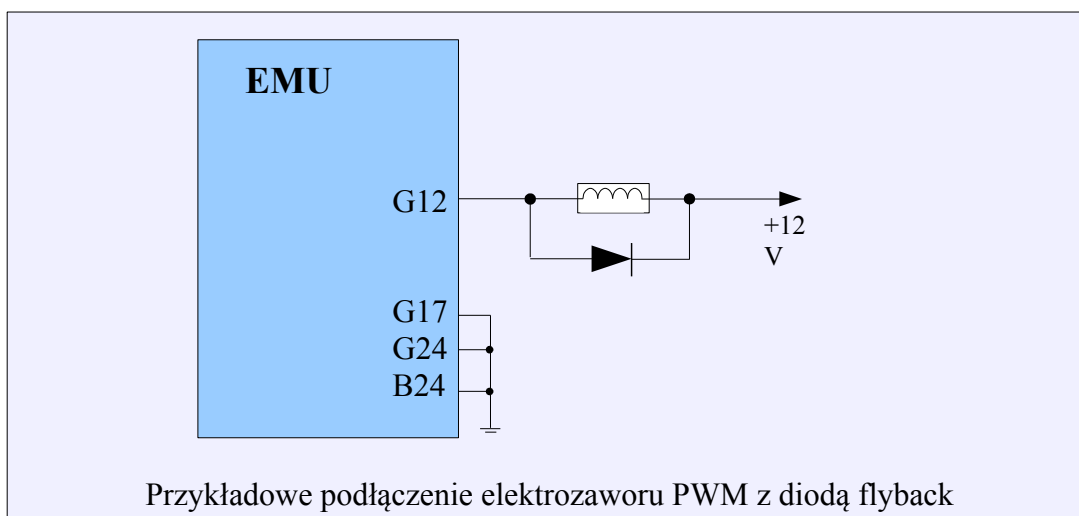
KONFIGURACJA PARAMETRÓW IDLE

Idle control odpowiada za regulację prędkości obrotowej biegu jałowego. Z uwagi na zmieniającą się sprawność silnika w zależności od jego temperatury, a także zmiany jego obciążenia przez zewnętrzne urządzenia (alternator, klimatyzacja itp.) konieczne jest wprowadzenie korekcji ilości doprowadzanego powietrza na biegu jałowym. Funkcję tą można zrealizować poprzez zmianę dawki powietrza - zmianą kąta uchylenia przepustnicy lub też zawór wpięty w układzie typu by-pass. Wyróżniamy następujące rodzaje zaworów powietrza dodatkowego:

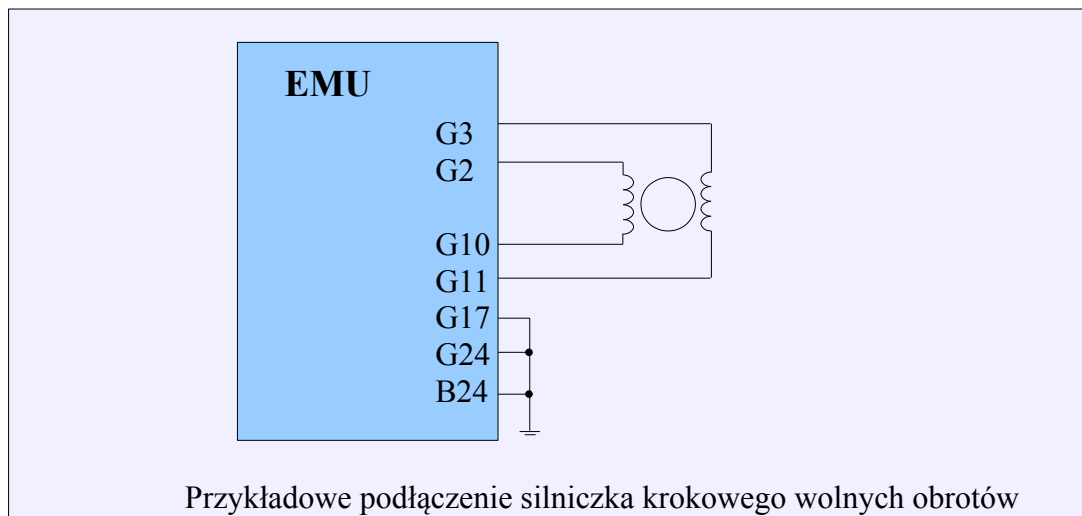
ON/OFF – zawór taki ma tylko dwa stany: włączony i wyłączony. Zawsze występuje jako by-pass. Zawory tego typu występują w starych samochodach i jest to rozwiązanie rzadko stosowane.



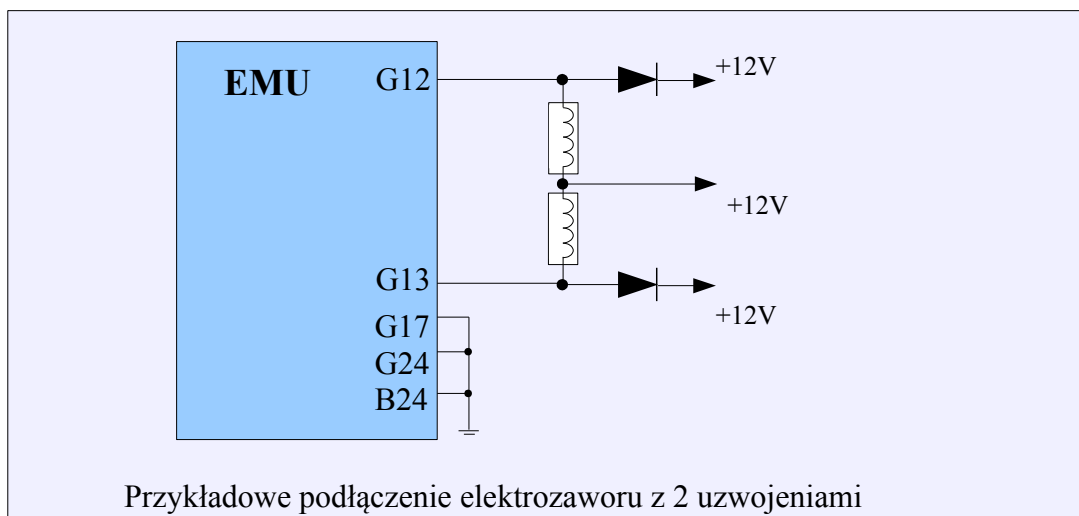
PWM – zawór o możliwości płynnej zmiany otwarcia poprzez modulację szerokości impulsów. Zawsze występuje jako by-pass. Na ogół zwiększenie stopnia wypełnienia impulsu powoduje zwiększenie ilości powietrza przepływającej przez zawór. W przypadku zaworów sterowanych wysoką częstotliwością (np. Bosch 0280 140 512) należy zastosować zewnętrzną diodę Flyback.



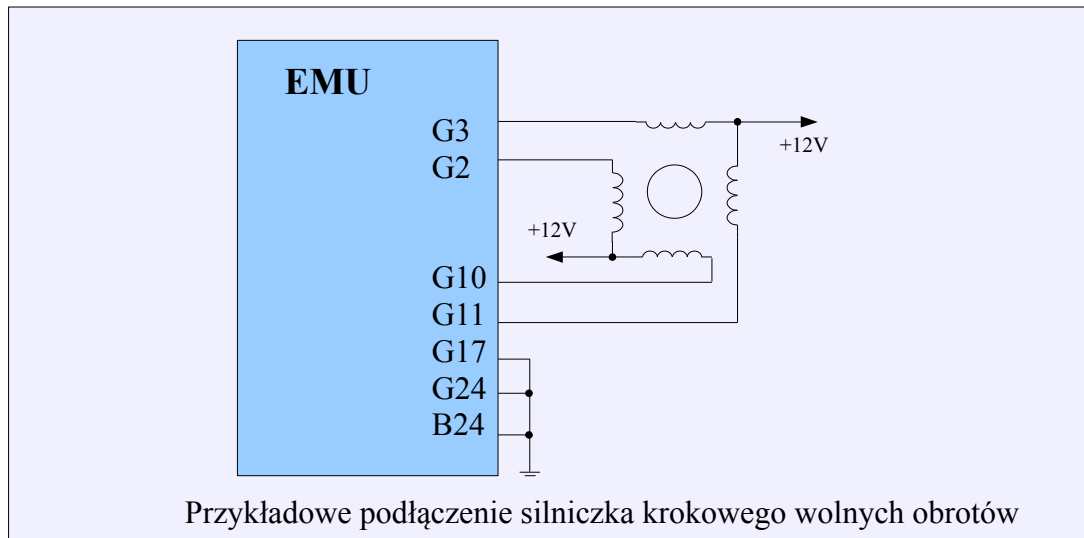
Stepper motor – zawór którego elementem wykonawczym jest silnik krokowy. Wymaga tylko zasilania w momencie zmiany pozycji silnika krokowego.



3 Wire PWM – zawór wykorzystujący dwa uzwojenia (np. Bosch 0280 140 505). Nie zasilony znajduje się w pozycji środkowej. W zależności które z uzwojeń zostanie zasilone zawór się domknie lub bardziej otworzy.



Unipolar stepper motor – zawór którego elementem wykonawczym jest unipolarny silnik krokowy. Wymaga tylko zasilania w momencie zmiany pozycji silnika krokowego.



DBW – sterowanie obrotami za pomocą elektrycznej przepustnicy. W tym przypadku mapa *Idle ref table* ustawia pozycję elektrycznej przepustnicy poprzez skalowanie parametru *Idle Range* (DBW/Parameters/Idle range).

Ignition Cut – sterowanie wolnymi obrotami poprzez wycinanie zapłonów. W zależności od błędu pomiędzy obrotami zadanymi, a obrotami aktualnymi wycinane są zapłony na podstawie mapy *Idle ign. Cut*.

Idle parameters

Podstawowa konfiguracja kontroli wolnych obrotów znajduje się w opcjach *Idle Parameters*.

PARAMETR	OPIS
Idle valve type	<p>On/Off - najprostszy zawór, który załączany w przypadku niskiej temperatury silnika</p> <p>PWM - elektrozawór sterowany PWM, gdzie wraz ze wzrostem wypełnienia impulsu zwiększa się ilość powietrza przepływającego przez elektrozawór</p> <p>Stepper - bipolarny silnik krokowy (4 przewodowy)</p> <p>3 Wire PWM - elektrozawór z dwoma uzwojeniami sterowany PWM</p> <p>Unipolar stepper - unipolarny silnik krokowy (6 przewodowy)</p> <p>DBW - sterowanie obrotami biegu jałowego odbywa się za pomocą elektronicznej przepustnicy</p> <p>Ignition cut - obroty są kontrolowane za pomocą wycinania zdarzeń zapłonowych zdefiniowany w mapie <i>Idle ign. Cut</i></p>
Frequency	Częstotliwość pracy elektrozaworu lub silniczka krokowego
Stepper steps range	Zakres pracy silniczka krokowego wyrażanego w ilości kroków. Podczas każdorazowego uruchomienia sterownika EMU następuje kalibracja silniczka krokowego
Revers	W przypadku silnika krokowego parametr ten służy do zmiany kierunku jego obrotów, w przypadku elektrozaworu sterowanego PWM zmienia on wypełnienie impulsu na odwrotne
Idle PWM output	Wyjście do którego podłączony jest elektrozawór sterowany PWM.
Idle PWM output #2	Wyjście do którego podłączone jest drugie uzwojenie elektrozaworu z dwoma uzwojeniami (3 Wire PWM)
Idle control max RPM	Obroty poniżej których włączana jest kontrola obrotów biegu jałowego
Afterstart RPM increase	Parametr określający o ile mają wzrosnąć obroty biegu jałowego po uruchomieniu silnika
Afterstart duration	Parametr określający jak długo mają być podniesione obroty po uruchomieniu silnika
Idle On if TPS below	Wartość z czujnika położenia przepustnicy poniżej której włączona jest kontrola biegu jałowego
Idle Off is TPS over	Wartość z czujnika położenia przepustnicy powyżej której włączona jest kontrola biegu jałowego
Increase idle above VSS	Parametr ten definiuje powyżej jakiej prędkości pojazdu ma być aktywna strategia podniesienia obrotów biegu jałowego
VSS idle increase value	Wartość o jaką mają być podniesione obroty biegu jałowego w przypadku

	przekroczenia prędkości pojazdu zdefiniowanej parametrem <i>Increase idle above vss</i>
DC during cranking	W przypadku zaworu PWM parametr ten określa stopień wypełnienia impulsu podczas rozruchu silnika (<i>Cranking</i>). W przypadku silniczka krokowego oznacza on % kroków zdefiniowanych parametrem <i>Stepper steps range</i> , natomiast w przypadku elektronicznej przepustnicy jest to % wartości zdefiniowanej parametrem <i>DBW / Idle range</i>
Idle valve min DC	Minimalna wartość wypełnienia impulsu w przypadku zaworu sterowanego PWM.
Idle valve max DC	Maksymalna wartość wypełnienia impulsu w przypadku zaworu sterowanego PWM.
Idle corr. analog input	Parametr ten określa wejście analogowe którego napięcie wykorzystane będzie do wprowadzenia korekty DC elektrozawory kontrolującego obroty biegu jałowego. Korekcja ta zdefiniowana jest w mapie <i>Analog in corr.</i>

PID Control

Parametry *Idle PID control* służą do konfiguracji regulatora PID sterującego obrotami biegu jałowego. Celem regulatora jest osiągnięcie obrotów zdefiniowanych w mapie *Idle Target RPM*. Regulator modyfikuje aktualną wartość z mapy *Idle Ref table*.

Istnieje możliwość wykorzystania uproszczonego regulatora proporcjonalnego opartego na mapie *DC error correction*.

Informację o włączonej kontroli obrotów biegu jałowego (*Idle control active*) oraz aktualne parametry kontrolera można znaleźć w grupie logowanych parametrów *Log group idle*.

UWAGA !



Podstawą stabilnego działania obrotów biegu jałowego silnika jest poprawna mapa VE w zakresie wolnych obrotów

PARAMETR	OPIS
Enable PID control	Aktywacja regulatora PID prędkości biegu jałowego
kP	Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonalnego regulatora PID
kI	Współczynnik wzmocnienia członu całkującego regulatora PID
kD	Współczynnik wzmocnienia członu różniczkującego regulatora PID
Integral limit +	Maksymalna dodatnia wartość członu całkującego kontrolera PID

Integral limit -	Maksymalna ujemna wartość członu całkującego kontrolera PID
Max feedback +	Maksymalny dodatni wpływ na wyjściową wartość DC
Max feedback -	Maksymalny ujemny wpływ na wyjściową wartość DC
Deadband RPM	Zakres dopuszczalnego błędu obrotu biegu jałowego, w którym regulator PID jest nieaktywny

Ignition control

Strategia *Idle ignition control* służy do regulacji obrotów biegu jałowego za pomocą modyfikacji kąta wyprzedzenia zapłonu. Przyspieszenie kąta wyprzedzenia zapłonu powoduje zwiększenie obrotów, opóźnienie kąta wyprzedzenia zapłonu powoduje obniżenie obrotów. Kontrola zapłonu dąży do uzyskania obrotów zdefiniowanych w mapie *Idle Target RPM*.

Informację o włączonej kontroli obrotów biegu jałowego (*Idle control active*) oraz aktualne parametry kontrolera można znaleźć w grupie logowanych parametrów *Log group idle*. korekcji wolnych za pomocą zmiany kąta wyprzedzenia lub opóźnienia zapłonu.

PARAMETR	OPIS
Enable ignition control	Aktywacja strategii kontroli obrotów biegu jałowego za pomocą kąta wyprzedzenia zapłonu
Use correction table	Wartość zmiany kąta wyprzedzenia zapłonu zdefiniowana jest w funkcji aktualnego błędu (RPM - Idle target RPM) w mapie 2D <i>Idle ign. corr</i>
Max ignition advance	W przypadku gdy nie jest wykorzystywana mapa 2D <i>Idle ign. corr</i> wartość ta definiuje maksymalne dopuszczalne wyprzedzenie kąta zapłonu regulatora
Max ignition retard	W przypadku gdy nie jest wykorzystywana mapa 2D <i>Idle ign. corr</i> wartość ta definiuje maksymalne dopuszczalne opóźnienie kąta zapłonu regulatora
Ignition angle change rate	W przypadku gdy nie jest wykorzystywana mapa 2D <i>Idle ign. corr</i> wartość ta określa co ile cykli pracy silnika nastąpi przyspieszenie / opóźnienie zapłonu o 1 stopień

Idle target RPM

Mapa *Idle target RPM* służy do zdefiniowania żądanych obrotów biegu jałowego w funkcji temperatury silnika. Aby mapa ta była brana pod uwagę konieczne jest wykorzystanie regulatora PID lub mapy *DC error correction*. Mapa ta wykorzystywana jest także przez funkcję *Ignition control*.

Idle ref. table

Mapa *Idle ref table* służy do zdefiniowania wartości duty cycle (DC) zaworu sterującego dopływem dodatkowego powietrza podczas kontroli obrotów biegu jałowego. W przypadku elektrozaworów PWM, wartość ta definiuje DC zaworu, w przypadku silnika krokowego pozycja silnika krokowego obliczana jest jako $DC * Stepper\ steps\ range$, w przypadku wykorzystania elektronicznej przepustnicy jej uchylenie równe jest $DC * DBW\ Idle\ range$. W przypadku zaworu typu *On/Off* oraz w przypadku sterowania wolnymi obrotami za pomocą wycinania zapłonu (*Ignition cut*) mapa ta nie jest wykorzystywana.

Idle ign. correction

Mapa *Idle ign. correction* służy do zdefiniowania korekcji kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji błędu pomiędzy żądanymi obrotami (wartości z mapy *Idle Target RPM*), a aktualnymi obrotami silnika. Funkcję kontroli obrotów biegu jałowego za pomocą kąta wyprzedzenia aktywuje się w opcjach *Idle ignition control*.

Idle RPM ref

Mapa *Idle RPM ref* służy do zdefiniowania wartości DC zaworu kontroli wolnych obrotów gdy strategia kontroli *Idle* nie jest aktywna.

Idle IGN cut

Mapa *Idle ign cut* służy do zdefiniowania jaki procent zdarzeń zapłonowych ma być pominięty w funkcji błędu pomiędzy żądanymi obrotami (wartości z mapy *Idle Target RPM*), a aktualnymi obrotami silnika. Aby aktywować funkcję kontroli obrotów biegu jałowego za pomocą wycinania zdarzeń zapłonowych (*spark cut*) należy w opcjach *Idle parameters* ustawić *Idle valve type* jako *Ignition cut*.

Idle IGN vs CLT

Mapa *Idle IGN vs CLT* służy do korekcji kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji temperatury cieczy chłodzącej. Mapa ta aktywna jest tylko i wyłącznie gdy aktywna jest strategii kontroli obrotów biegu jałowego (*Idle control active*)

Analog in corr.

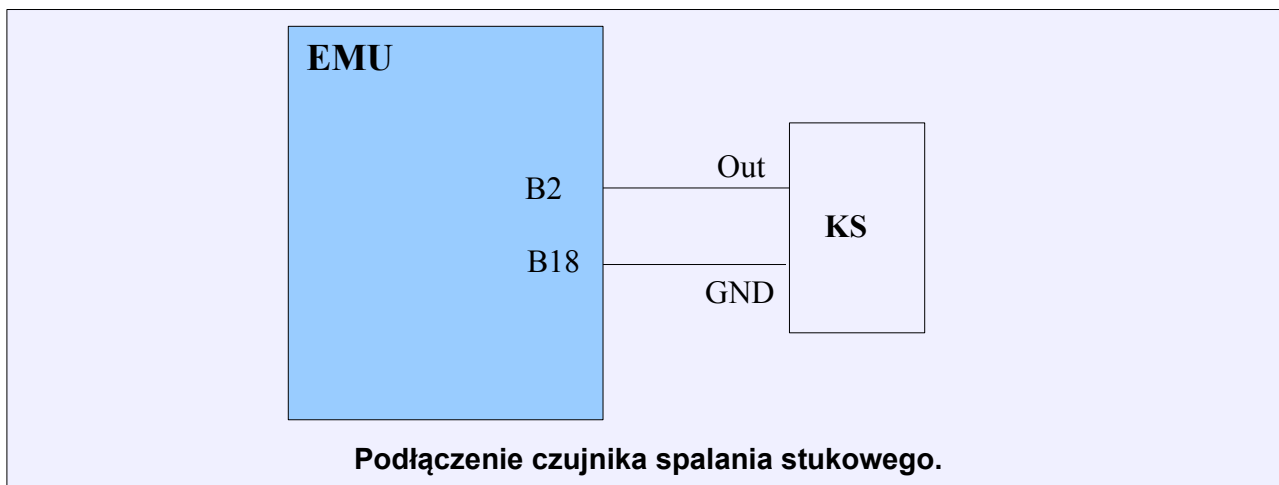
Mapa *Analog in corr.* służy do korekcji wartości DC zaworu sterującego obrotami biegu jałowego w funkcji napięcia na wybranym wejściu analogowym. Wejście analogowe definiujemy w opcjach *Idle parameters*.

DC error correction

Mapa *DC error correction* służy do zdefiniowania wartości DC elektrozaworu sterującego obrotami biegu jałowego w funkcji błędu pomiędzy żądanymi obrotami (wartości z mapy *Idle Target RPM*), a aktualnymi obrotami silnika.

KONFIGURACJA PARAMETRÓW KNOCK SENSORS

Urządzenie EMU ma możliwość współpracy z czujnikami spalania stukowego oraz podjęcia działań dążących do uniknięcia spalania stukowego (poprzez wzbogacenie mieszanki oraz zmniejszenie kąta wyprzedzenia zapłonu).



UWAGA !



Czujniki spalania stukowego powinny być podłączone przewodami w ekranie. Ekran podłączony do masy powinien być tylko w jednym punkcie.

Sensor parameters

PARAMETR	OPIS
Knock frequency	Częstotliwość rezonansowa spalania stukowego wykorzystywana do konfiguracji filtru pasmowo-przepustowego. Częstotliwość ta jest charakterystyczna dla każdego silnika. Jej przybliżoną wartość można obliczyć ze wzoru: Knock frequency (kHz) = 1800/(PI * D) , gdzie D to średnica cylindra w milimetrach
Gain	Wzmocnienie sygnału z czujnika spalania stukowego. Należy dobrać tak aby wartość <i>Knock sensor value</i> w pełnym zakresie obrotów, przy poprawnym spalaniu mieszanki nie przekraczała 2.5-3V
Integrator	Stała czasowa całki sygnału z czujnika spalania stukowego. Ustawienie większych wartości daje większą odporność na zakłócenia i niższe wartości <i>Knock sensor value</i> . Zbyt duża wartość może sprawić, że lekkie spalanie stukowe nie będzie rejestrowane. Ustawienie niższych wartości zwiększa czułość na spalanie stukowe ale także i na zakłócenia. Daje większe wartości <i>Knock sensor value</i> Zalecane jest ustawienie wartości między 100µs a 200µs

Sampling

Opcje *Sampling* pozwalają na konfigurację próbkowania sygnału czujnika spalania stukowego - tzw. *Knock window* oraz kanału próbkowania w zależności od zdarzenia zapłonowego. Sygnał całkowany jest tylko w zakresie trwania *Knock window*.

PARAMETR	OPIS
Knock window start	Kąt obrotu wału korbowego mierzony od górnego martwego punktu, od którego zaczyna się okno czasowe
Knock window duration	Długość okna czasowego w stopniach
Ignition event X knock input	Definiuje z którego wejścia czujnika spalania stukowego ma być rejestrowany sygnał dla poszczególnych zdarzeń zapłonowych (zależność między zdarzeniami, a kolejnością zapłonu zdefiniowana jest w <i>Ignition Outputs</i>)

Engine noise

Mapa 2D *Engine Noise* definiuje maksymalne napięcie z czujnika spalania stukowego dla poprawnego spalanie mieszanki w funkcji obrotów. Jeżeli napięcie z czujnika przekroczy napięcie z tej mapy oznaczać to będzie spalanie stukowe. Czym większa różnica (*Knock level*) tym mocniejsze spalanie stukowe występuje.

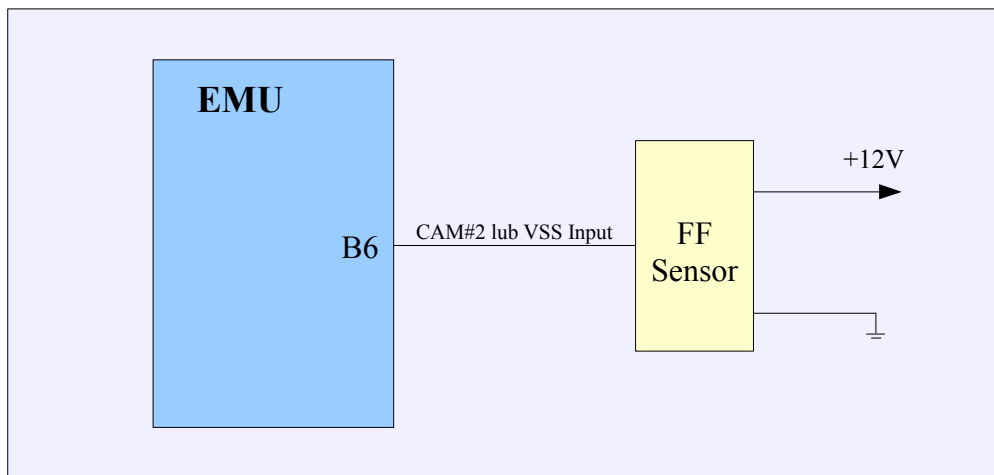
Knock action

Knock action definiuje jak ma zachować się urządzenie EMU w przypadku wystąpienia spalania stukowego (*Knock level* > 0V). Poziom spalania stukowego równy jest *Knock Sensor Value* - *Knock Engine Noise*.

PARAMETR	OPIS
Active	Aktywuje funkcję przeciwdziałania spalaniu stukowemu
Min RPM	Minimalna prędkość obrotowa powyżej której funkcja jest aktywna
Max RPM	Prędkość obrotowa silnika powyżej której funkcja zostaje deaktywowana
Fuel enrich rate	Procentowe wzbogacenie mieszanki na każdy 1V wartości <i>Knock level</i>
Max fuel enrich	Maksymalne wzbogacenie mieszanki
Ignition retard rate	Kąt o jaki zostanie opóźniony zapłon na każdy 1V wartości <i>Knock level</i>
Max ignition retard	Maksymalne opóźnienie kąta zapłonu
Restore rate	Ilość obrotów silnika liczona od momentu zniknięcia spalania stukowego po której nastąpi zmniejszenie kąta opóźnienia zapłonu o 1 stopień, jak i zmniejszenie wzbogacenia o 1%

CZUJNIK FLEX FUEL

Czujnik *FlexFuel* jest czujnikiem mierzącym zawartość etanolu w paliwie. Informacja ta może być wykorzystana przez sterownik EMU do korekty takich parametrów jak dawka paliwa, kąt wyprzedzenia zapłonu czy ciśnienie doładowania. Dodatkowo czujnik *FlexFuel* mierzy temperaturę przepływającego paliwa. Urządzenie EMU potrafi obsługiwać częstotliwościowe czujniki GM/Continental. Schemat poniżej przedstawia sposób podłączenia czujnika *FlexFuel*.



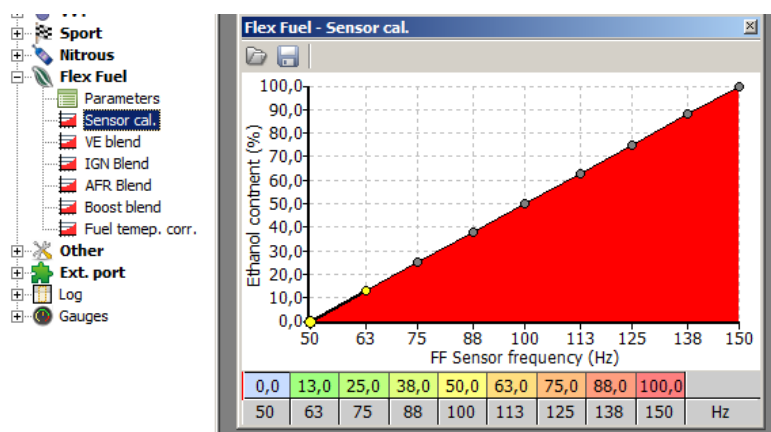
Flex Fuel – parameters

PARAMETR	OPIS
Enable FlexFuel	Aktywuje obsługę czujnika Flex Fuel
Sensor input	Wybór wejścia do którego podłączony jest czujnik FlexFuel (<i>CAM#2</i> lub <i>VSS</i>)
Maximum TPS to read sensor	Maksymalna wartość uchylenia przepustnicy poniżej której będzie dokonywany odczyt zawartości etanolu
Blend VE tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>VE #1</i> i <i>VE #2</i>
Blend IGN tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>IGN #1</i> i <i>IGN #2</i>
Blend AFR tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>AFR #1</i> i <i>AFR #2</i>
Blend Boost tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>Boost DC Ref #1</i> i <i>Boost DC Ref #2</i> oraz <i>Boost target #1</i> i <i>Boost target #2</i>
Blend fuel when cranking tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>Cranking fuel #1</i> i <i>Cranking fuel #2</i>
Blend ASE tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>ASE #1</i> i <i>ASE #2 (afterstart enrichment)</i>
Blend warmup tables	Aktywuje interpolację pomiędzy mapami <i>Warmup tbl. #1</i> i <i>Warmup tbl. #2</i>
Enable temp. correction	Aktywuje korekcję dawki paliwa w funkcji jego temperatury

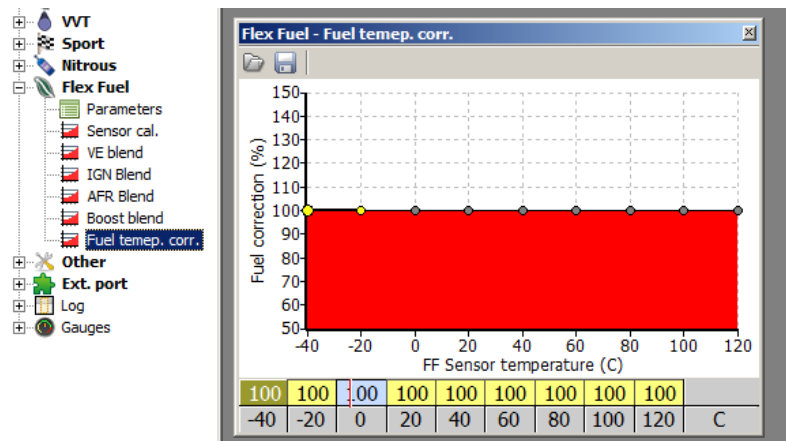
Error frequency	Jeżeli częstotliwość sygnału z czujnika FF jest większa bądź równa częstotliwości <i>Error Frequency</i> czujnik nie działa prawidłowo. W tym przypadku może zostać zasygnalizowany błąd <i>Other/Check engine</i> oraz przyjmowana jest zawartość etanolu ze zmiennej <i>Fail safe Ethanol content</i> .
Fail safe ethanol content	Domyślna zawartość etanolu w przypadku wykrycia uszkodzenia czujnika FlexFuel
Fail safe temperature	Domyślna wartość temperatury paliwa w przypadku wykrycia uszkodzenia czujnika FlexFuel

Dodatkowo w celu aktywowania interpolacji pomiędzy mapami w opcjach *Tables switch* należy wybrać tryb: *FlexFuel blend*.

Charakterystyka czujnika (zawartość etanolu w funkcji częstotliwości) zdefiniowana jest w mapie *Sensor Cal*. Poniższa konfiguracja przedstawia charakterystykę czujnika GM/Continental gdzie dla częstotliwości 50Hz zawartość etanolu wynosi 0%, dla częstotliwości 150Hz – 100%.



Korekcja dawki paliwa w funkcji jego temperatury zdefiniowana jest w mapie *Fuel temp. corr.* Wartość 100% oznacza brak korekcji.



Interpolowanie pomiędzy mapami dostępne jest dla następujących map: VE, IGN, AFR, Boost. Crank fuel, ASE. Proporcje pomiędzy wartościami z odpowiednich map definiowane są w osobnych mapach 2D (np.VE Blend). Wartość końcowa wyliczana jest wg następującego wzoru:

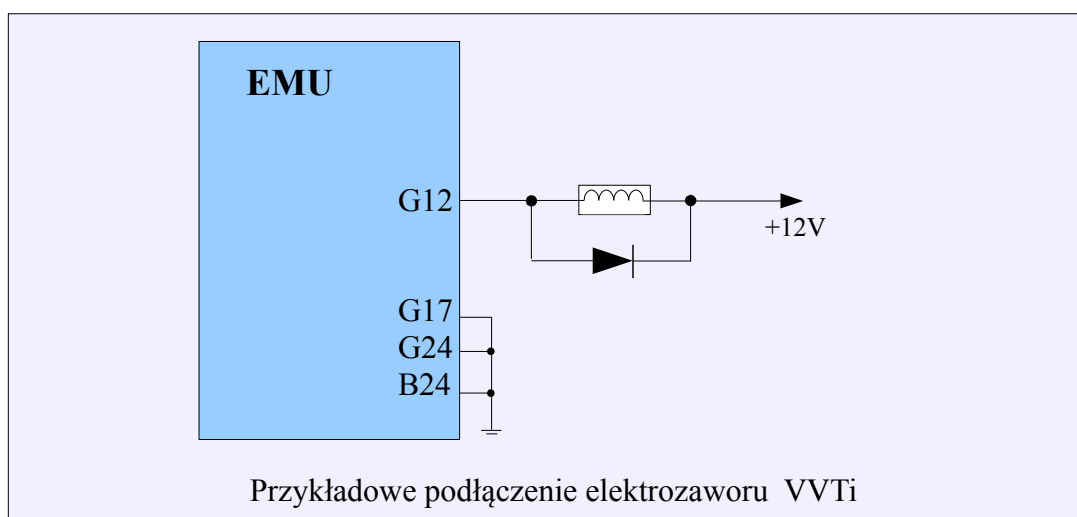
$$Value = Tbl1[] * Blending\% + Tbl2[] * (100\% - Blending\%)$$

VVT – Variable Valve Timing

Typowy system sterowania fazami rozrządu opiera się na sterowaniu elektrozaworem PWM regulującym ciśnienie oleju w układzie, co umożliwia płynną regulację fazy rozrządu.

W celu regulacji fazy rozrządu w pierwszej kolejności należy wyznaczyć wartość wypełnienia impulsu sterującego elektrozaworem przy której następuje zmiana kierunku ruchu wałka rozrządu (*steady pos DC*). Wartość ta jest kluczowa dla poprawnego sterowania systemem VVT. Aby ustalić tę wartość można wykorzystać mapę PWM1. Należy skonfigurować wyjście sterujące na wyjście podłączone do zaworu regulującego ciśnienie oraz wybrać częstotliwość pracy zaworu. Zwykle jest to 200-300Hz (należy zawsze stosować diodę Flyback!).

Następnie po uruchomieniu silnika zwiększamy powoli DC sygnału sterującego zaworem, aż do uzyskania odwrócenia kierunku. Wartość aktualnego kąta wałka rozrządu obserwować możemy na logu lub oknie parametrów VVT. Obserwując jak zmienia się kąt wałka rozrządu możemy też stwierdzić czy zwiększanie DC ponad wartość *Steady POS DC* zwiększa lub zmniejsza kąt wałka rozrządu.

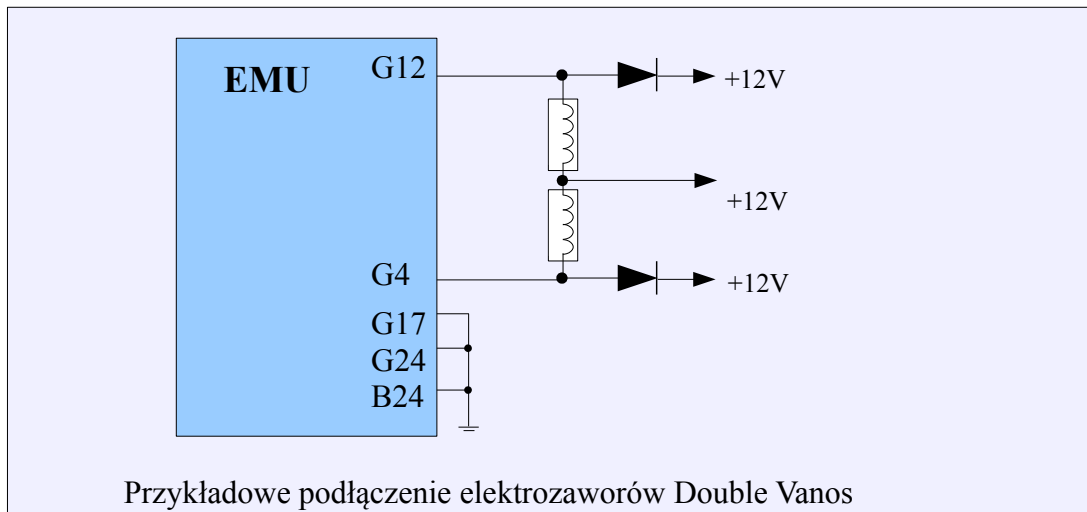


PARAMETR	OPIS
CAM Offset	Jest to wartość służąca do kalibracji pozycji początkowej wałka rozrządu. Wartość ta powinna być dobrana w taki sposób aby parametr loga <i>Cam #1 angle</i> wynosił w pozycji początkowej
Max. retard / advance	Maksymalna wartość wyrażona w stopniach o jaką można przestawić wałek rozrządu
Control type	VVTi - sterowanie systemem zmiennych faz rozrządu bazujący na jednym elektrozaworze. W zależności od DC sygnału sterującego elektrozaworem, wałek rozrządu przestawia się w jedną lub drugą stronę. Double Vanos - sterowanie odbywa się z wykorzystaniem dwóch

	elektrozaworów z których każdy odpowiada za ruch wałka rozrządu w jedną stronę
Solenoid output #1	Wyjście do którego podłączony jest elektrozawór VVT lub jeden z elektrozaworów w systemie <i>Double Vanos</i>
Solenoid output #2	Wyjście do którego podłączony jest drugi elektrozaworów w systemie <i>Double Vanos</i>
Output frequency	Częstotliwość sygnału sterującego elektrozaworem
Steady pos DC	W przypadku systemów z jednym elektrozaworem jest to wartość wypełnienia impulsu dla której wałek utrzymuje stałą pozycję. W praktyce jest to wartość przy której zmienia się kierunek zmiany kąta wałka rozrządu. W przypadku systemu <i>Double Vanos</i> ta wartość powinna wynosić 50%
Max DC	Maksymalna wartość DC sygnału sterującego elektrozaworem
Min DC	Minimalna wartość DC sygnału sterującego elektrozaworem
Higher DC	Increase cam angle - wartość ta oznacza iż większe DC zwiększa wartość kąta położenia wałka rozrządu Decrease cam angle - wartość ta oznacza iż większe DC zmniejsza wartość kąta położenia wałka rozrządu
Min coolant temp	Minimalna wartość temperatury cieczy chłodzącej powyżej której możliwe jest sterowanie zmiennymi fazami rozrządu
Min RPM	Minimalna wartość obrotów powyżej których możliwe jest sterowanie zmiennymi fazami rozrządu
kP	Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonalnego regulatora PID
kI	Współczynnik wzmocnienia członu całkującego regulatora PID
kD	Współczynnik wzmocnienia członu różniczkującego regulatora PID
Integral limit	Maksymalna wartość członu całkującego regulatora PID
Deadband	Dopuszczalny zakres błędu pozycji wałka rozrządu. W tym zakresie nie odbywa się korekcja wartości DC

Double Vanos

W przypadku systemu *Double Vanos*, ciśnienie regulowane jest za pomocą dwóch elektrozaworów. Oryginalnie system ten sterowany jest napięciem 12V (wyjścia *High Side*), natomiast komputer EMU posiada wyjścia sterujące masą (*Low side*). W module elektrozaworów znajdują się 4 diody flyback, które wymagają zmiany polaryzacji. Należy także zmienić wspólne zasilanie elektrozaworów z masy na +12V z przekaźnika głównego.



VTEC

W przypadku systemu sterowania zmiennymi fazami VTEC (oraz innymi wykorzystującymi zawór On/Off) należy skorzystać z opcji VTEC Control.

W przypadku zaworu VTEC jest on sterowany wyjściem High Side i w przypadku EMU może być do tego wykorzystane jedno z wyjść stepper motor. W przypadku systemów innych producentów należy sprawdzić rodzaj sterowania.

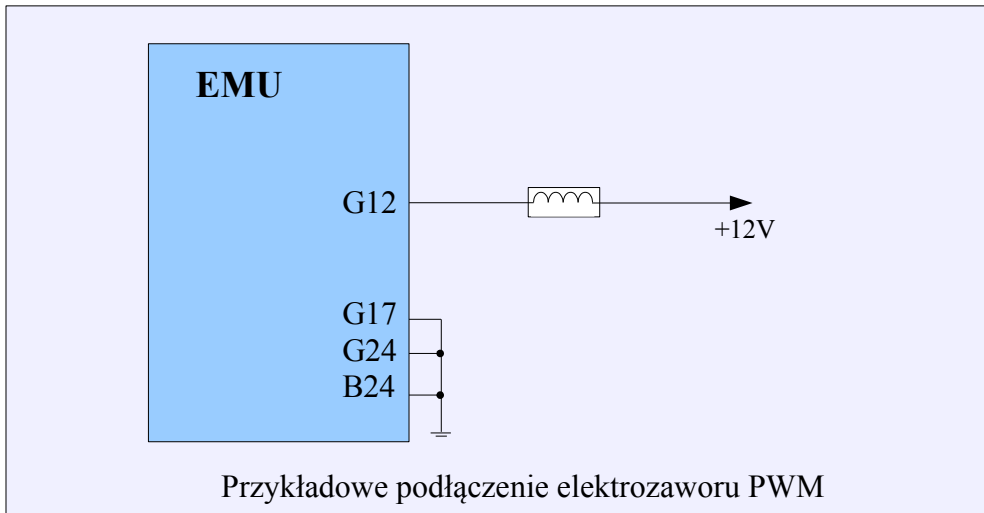
Istnieje także możliwość automatycznej zmiany map na drugi zestaw w momencie załączenia elektrozaworu. W tym celu w opcjach *Tables Switch/ Table switch mode* należy wybrać opcję *VTEC Switch*.

Aktywacja zaworu VTEC może być zdefiniowana niezależnie dla nieciągłych obszarów określonych poprzez zakresy obrotów, pozycji przepustnicy oraz ciśnienia w kolektorze ssącym.

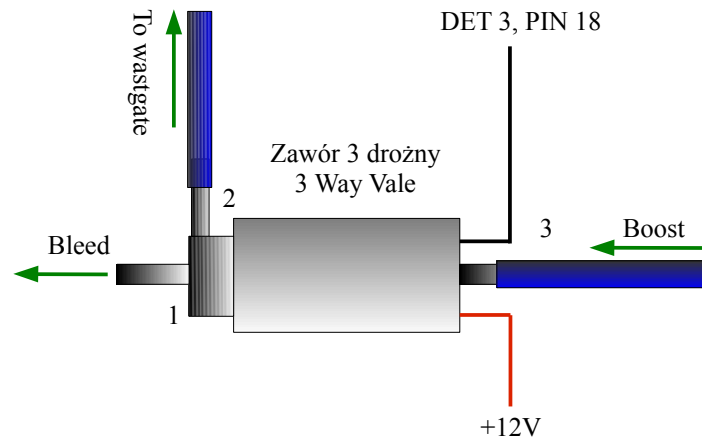
PARAMETR	OPIS
VTEC Output	Wyjście wykorzystane do sterowania zaworem VTEC
Invert output	Odwroćenie stanu wyjścia
RPM Min/Max	Zakres obrotów w którym może zostać aktywowany elektrozawór
RPM Hist.	Histereza dla zakresu obrotów
MAP Min/Max	Zakres ciśnienia dla którego może zostać aktywowany elektrozawór
MAP Hist	Histereza dla zakresu ciśnienia
TPS Min / Max	Zakres położenia przepustnicy dla którego może być aktywowany elektrozawór
TPS Hist	Histereza zakresu położenia przepustnicy
VSS Min	Minimalna prędkość pojazdu powyżej której aktywowany jest elektrozawór
VSS Hist	Histereza dla zakresu prędkości

BOOST CONTROL

Boost control pozwala na elektroniczne sterowanie ciśnieniem doładowania, korekcje doładowania w zależności od temperatury spalin, powietrza lub prędkości. Funkcja posiada dwa zestawy map pozwalających na uzyskanie różnych ciśnień doładowania. Do sterowania aktuatorem turbosprężarki wykorzystuje się elektrozawór sterowany PWM.



Przykład podłączenia elektrozaworu do turbosprężarki ze zintegrowanym zaworem wastegate.



Parameters

PARAMETR	OPIS
Enable boost control	Aktywacja kontroli doładowania
Boost control Type	Aktywacja regulatora PID do korekcji doładowania w pętli sprzężenia zwrotnego <i>Closed loop</i> . Istnieje także możliwość korekcji ciśnienia doładowania w pętli sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem mapy <i>DC Error correction</i>
Solenoid output	Wyjście do którego podłączony jest zawór sterujący doładowaniem
Invert output	Odwroćenie stanu wyjścia. Może służyć do testowania działania wyjścia doładowania
Solenoid frequency	Częstotliwość pracy elektrozaworu
Solenoid min DC	Minimalny czas wypełnienia impulsu sterowania elektrozaworu
Solenoid max DC	Maksymalny czas wypełnienia impulsu sterowania elektrozaworu
Disable output under	Ciśnienie poniżej którego elektrozawór nie jest sterowany
Boost switch input	Wejście analogowe wykorzystywane do przełącznika map doładowania. Więcej informacji na temat podłączania przełączników można znaleźć w <i>User switches</i>

Strategia sterowania w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego (*open loop*)

Otwarta pętla sprzężenia zwrotnego pozwala na sterowanie ciśnieniem doładowania bez regulatora PID. Można ustawić tylko czas wypełnienia impulsu dla zaworu doładowania na mapie *Boost DC ref* bez określenia docelowego doładowania.

Strategia sterowania w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego (*closed loop*)

Zamknięta pętla sprzężenia zwrotnego działająca w oparciu o regulator PID. Sterownik EMU będzie dążyło do uzyskania zdefiniowanego ciśnienia doładowania w tabeli *3D Boost target* zmniejszając lub zwiększając bazowy czas wypełnienia impulsu w mapie *Boost DC ref*.

Inną możliwością pracy w pętli sprzężenia zwrotnego jest wykorzystanie mapy *2D Boost – error correction* która umożliwia zmianę wartości DC z mapy *Boost DC ref* w zależności od aktualnego błędu.

PID Parameters

Regulator PID kontroli ciśnienia doładowania. Regulator PID działa tylko i wyłącznie w trybie Closed Loop.

PARAMETR	OPIS
kP, kI, kD	Wartość wzmocnienia członów kontrolera PID (kP, kI, kD)
Integral limit +	Maksymalne nasycenie członu całkującego regulatora (dodatnie i ujemne)
Feedback + / -	Maksymalna wartość (odpowiednio na „+” i „-”) o jaką regulator może zmienić DC elektrozaworu zdefiniowanego w mapie <i>DC Ref</i>

Gear scale

Funkcja skaluje procentowo doładowanie w zależności od użytego biegu. Gdy kontroler PID nie jest wykorzystywany (*Open loop*) skalowana jest wartość na mapie *DC Ref*, w przeciwnym wypadku (*Closed loop*) skalowana jest wartość z mapy *Boost Target*.

EGT, VSS, IAT scale

Skalowanie doładowania w zależności od temperatury spalin (EGT), temperatury powietrza (IAT), prędkości pojazdu (VSS). Gdy kontroler PID nie jest włączony skalowana jest wartość na mapie *DC Ref*. Gdy używany jest kontroler PID skalowana jest wartość na mapie *Boost Target*.

DC Ref table

Mapa *Boost DC ref* odpowiada za ustalenie stopnia wypełnienia impulsu sterującego zaworem ciśnienia doładowania w funkcji otwarcia przepustnicy i obrotów. Wartość ta w zależności od wybranej funkcji może być dodatkowo modyfikowany w pętli sprzężenia zwrotnego (*Closed loop*). Podczas pracy w pętli sprzężenia zwrotnego (*Closed loop*) wartość doładowania bazując na kontrolerze PID będzie dążyła do wartości zdefiniowanej w mapie *Boost target*.

UWAGA !



Ustawianie ciśnienia doładowania powinno się odbywać przy bezpiecznej mapie zapłonu i doładowania. Zaleca się również zwiększać ciśnienie stopniowo kontrolując skład mieszanki, temperaturę spalin i sygnał z czujnika spalania stukowego.

Boost target table

Mapa *Boost target* definiuje ciśnienie doładowania które kontroler doładowania ma utrzymać przy danym otwarciu przepustnicy i obrotach. W zależności od wybranych funkcji pętla sprzężenia zwrotnego może być realizowana poprzez korekcje błędu pomiędzy zdefiniowanym ciśnieniem a ciśnieniem rzeczywistym na mapie *Boost DC error correction* lub przy użyciu kontrolera PID.

Aby kontroler poprawnie działał, najpierw trzeba definiować w mapie *Boost DC ref* wypełnienie impulsu sterującego zaworem ciśnienia doładowania. W trakcie tworzenia tej mapy zaleca się wyłączenie opcji sprzężenia zwrotnego i wszystkich korekcji.

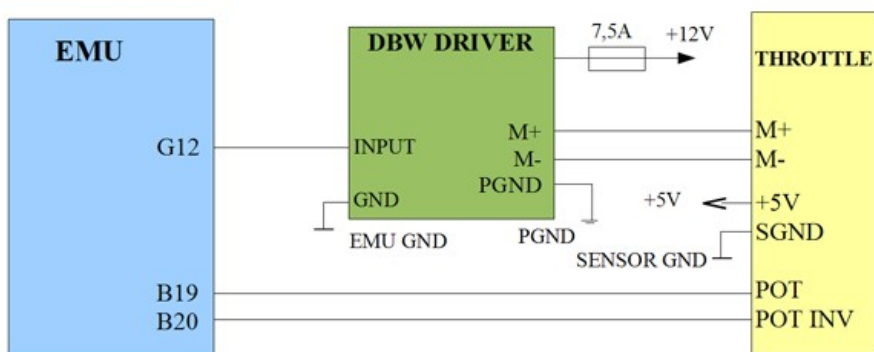
Boost error correction

Mapa *Boost error correction*, służy do wprowadzenia korekcji wypełnienia impulsu zaworu sterującego ciśnieniem doładowania, w funkcji błędu pomiędzy ciśnieniem zdefiniowanym na mapie *Boost target* a aktualnym ciśnieniem doładowania. Mapa ta działa zarówno w trybie *Closed loop* jak i *Open loop*.

UWAGA !

Funkcje związane z obsługą elektronicznej przepustnicy służą tylko i wyłącznie do testów stacjonarnych (generatory prądu, hamownie). Ze względów bezpieczeństwa nie wolno stosować obsługi elektronicznej przepustnicy na drogach!!!

W celu wykorzystania elektronicznej przepustnicy potrzebny jest dodatkowy moduł sterujący. Moduł (driver) steruje silnikiem przepustnicy na podstawie sygnału sterującego z komputera EMU. W tym celu należy wejście modułu podłączyć do jednego z wyjść EMU (injector, AUX, stepper). Elektroniczna przepustnica wyposażona jest w dwa potencjometry, które określają aktualny procent jej otwarcia. Drugi potencjometr (POT INV) służy do kontroli sygnału z pierwszego potencjometru (POT) i w przypadku wykrycia nieprawidłowości następuje zamknięcie przepustnicy i przejście do trybu awaryjnego. Suma napięć z pierwszego i drugiego potencjometru daje 5V. W przypadku gdy podłączymy tylko jeden potencjometr (POT) funkcja kontroli położenia przepustnicy nie działa.



Schemat podłączenia modułu DBW

OPIS WYPROWADZEŃ WTYCZKI MODUŁU DBW

Terminal	Opis
A	+12V po zapłonie z bezpiecznikiem 7.5A!
B	Power ground
C	Masa EMU
D	Wejście sygnałowe (podpiąć do wyjścia Injector, AUX lub Stepper Motor)
E	Motor -
F	Motor +

P Table

Mapa *P Table* jest mapą wzmocnienia członu proporcjonalnego w funkcji aktualnej pozycji przepustnicy oraz błędu (różnicy pomiędzy żadaną pozycją przepustnicy a pozycją aktualną).

I Table

Mapa *I Table* jest mapą wzmocnienia członu całkującego w funkcji aktualne błędu położenia przepustnicy (różnicy pomiędzy żadaną pozycją przepustnicy a pozycją aktualną).

D Table

Mapa *D Table* jest mapą wzmocnienia członu różniczkującego w funkcji aktualnej zmiany błędu położenia przepustnicy (różnicy pomiędzy poprzednim a aktualnym błędem położenia przepustnicy).

Stiction

Mapa *Stiction* jest mapą wstępnego napięcia sprężyn przepustnicy w funkcji jej aktualnej pozycji.

Characteristic

Mapa *Characteristic* określa w jaki sposób pozycja pedału gazu (TPS) wpływa na pozycję elektronicznej przepustnicy.

TRACTION CONTROL

Strategia *Traction control* umożliwia redukcję momentu obrotowego w przypadku gdy nastąpi uślizg kół. Wykrywany jest on na podstawie przyrostu prędkości obrotowej silnika. Do prawidłowej pracy kontroli trakcji wymagany jest czujnik prędkości lub czujnik aktualnego biegu w skrzyni biegów.

Dodatkowo należy także zainstalować potencjometr lub przełącznik wielopozycyjny za pomocą którego będzie możliwość regulacji czułości strategii w zależności od aktualnej nawierzchni.

Główną zmienną wykorzystywaną w strategii kontroli trakcji jest wartość *TC dRPM RAW*. Jest to aktualna zmiana prędkości obrotowej silnika. W przypadku gdy zmiana prędkości obrotowej dla danego biegu jest wysoka oznaczać to może iż nastąpił poślizg kół i powinna nastąpić redukcja momentu obrotowego. Redukcja ta realizowana jest poprzez losowe "wycinanie" zapłonów.

W celu uwzględnienia różnego momentu obrotowego kół pojazdu w zależności od aktualnego biegu wykorzystywana jest mapa *Traction control / Gear scale*.

Dodatkowo czułość kontroli trakcji może być kontrolowana przez zewnętrzny potencjometr/przełącznik i jest zdefiniowana w mapie *Adj. Scale*.

Redukcja momentu obrotowego zdefiniowana jest w mapie *3D Traction control / Torque reduction*.

Wartości dla osi Y (*TC Delta RPM*) wyliczane są w następujący sposób:

$$TC \Delta RPM = TC \text{ dRPM RAW} * Gear \text{ Scale}[\text{Current gear}] * Adj. \text{ Scale}[\text{Switch pos}]$$

Parameters

PARAMETR	OPIS
Enable TC	Załączanie strategii <i>Traction Control</i>
Disable if second table set	W przypadku przełączenia map na drugi zestaw kontrola trakcji może być wyłączona
After gear cut disable time	Czas po <i>Gear Cut</i> , przez który strategia <i>Traction Control</i> jest nieaktywna
Sensitivity	Podstawa czasu integratora dRPM. Czym mniejsza wartość tym mniejsza wartość dRPM
Adjustment switch input	Wejście analogowe do którego podłączony jest potencjometr lub przełącznik wielopozycyjny, służący do wyboru czułości kontroli trakcji
TC active output	Wyjście do którego może być podłączona kontrolka indykująca działanie kontroli trakcji
Minim speed to activate	Minimalna prędkość od której działa kontrola trakcji

Gear scale

Mapa *Gear scale* określa w jaki sposób skalowana jest wartość *TC Delta RPM RAW* w zależności od aktualnego biegu. Czym niższy bieg tym wartość powinna być mniejsza, czym wyższy wyższa. Wartość 100% oznacza brak skalowania wartości *TC Delta RPM RAW*.

Adjust scale

Mapa *Adjust scale* służy do zdefiniowania w jaki sposób wartość *TC Delta RPM RAW* ma być skalowana w zależności od dyskretnej wartości potencjometru / przełącznika wielopozycyjnego zdefiniowanej w mapie *Traction control / Adjust scale calibration*. Wartość 0% oznacza brak kontroli trakcji.

Adj. cal.

Mapa *Adjust scale calibration* służy do zdefiniowania napięcia dla każdej z dyskretnej wartości (od 1-10) przełącznika wielopozycyjnego lub potencjometru.

Torque reduction

Mapa *TORQUE REDUCTION* służy do zdefiniowania redukcji momentu obrotowego w funkcji obciążenia oraz wartości *TC Delta RPM*. Wartość 0% oznacza brak redukcji momentu obrotowego, 100% oznacza całkowitą redukcję momentu obrotowego.

UWAGA !



Redukcja momentu obrotowego poprzez "wycinanie" zapłonu może doprowadzić do uszkodzenia katalizatora. Z tego względu nie zaleca się stosowania tej strategii w autach z katalizatorem.

OTHER

Tables switch

Opcje *Tables switch* służą do zdefiniowania w jaki sposób będzie wykorzystany mechanizm zmian map. Mapy które podlegają zmianie mają zakończenie #1 i #2 co definiuje która z map jest wykorzystywana jako zestaw pierwszy i zestaw drugi. Mapy mogą być przełączane za pomocą przełącznika lub automatycznie w momencie przełączenia faz rozrządu (VTEC). Istnieje też możliwość automatycznej interpolacji pomiędzy mapami na podstawie zawartości etanolu w paliwie wykorzystując czujnik Flex Fuel. W przypadku map doładowania przełącza się je mechanizmem zawartym w opcjach *Boost/Parameters*.

Informacja o aktualnie aktywnym zestawie map znajduje się na pasku statusu (TBL SET).

PARAMETR	OPIS
Tables switch mode	Do not switch tables - mechanizm przełączania map jest wyłączony Switch with user input - przełączanie map za pomocą przełącznika podłączonego do jednego z wejść EMU. VTEC Switch - przełączanie automatyczne map w momencie aktywacji zaworu przełączania zmiennych faz rozrządu typu On/Off FlexFuel blend - podwójne mapy są wykorzystane przez funkcje interpolacji związanymi z obsługą czujnika <i>Flex Fuel</i>
Tables switch input	Sposób podłączenia przełącznika map
Switch VE table	Aktywacja przełączania map <i>VE</i>
Switch IGN table	Aktywacja przełączania map <i>IGN</i>
Switch AFR table	Aktywacja przełączania map <i>AFR</i>
Switch CAM #1 table	Aktywacja przełączania map zmiennych faz rozrządu wałka #1
Switch CAM #2 table	Aktywacja przełączania map zmiennych faz rozrządu wałka #2
Switch cranking fuel	Aktywacja przełączania map <i>Cranking fuel</i>
Switch warmup enrichment	Aktywacja przełączania map <i>Warmup enrichment</i>

Protection

Funkcja *Protection* służy do zabezpieczenia hasłem dostępu do urządzenia. W przypadku braku hasła nie ma możliwości odczytu zapisanych map. W takim przypadku istnieje możliwość przywrócenia urządzenia do ustawień fabrycznych (zapisane dane zostaną utracone).

PARAMETR	OPIS
Enable password protection	Załączenie funkcji ochrony hasłem
Copyrights	Ciąg znaków określający autora kalibracji
Contact info	Adres email / telefon umożliwiający kontakt z autorem kalibracji
Password	Hasło zabezpieczające

Oil pressure cut

Funkcja *Oil pressure cut* służy do ochrony silnika w przypadku spadku ciśnienia oleju w trakcie jego pracy. Polega ona na zdefiniowaniu minimalnego dopuszczalnego ciśnienia oleju dla danych obrotów, poniżej którego nastąpi wyłączenie silnika. Minimalne ciśnienie zdefiniowane jest w mapie *Oil Pressure Cut table*.

PARAMETR	OPIS
Oil pressure cut enable	Aktywacja funkcji ochrony silnika w przypadku spadku ciśnienia oleju
Oil pressure start delay	Czas po uruchomieniu silnika przez który funkcja jest nieaktywna. Opcja ta umożliwia wytworzenie ciśnienia przez pompę oleju
Oil pressure cut delay	Czas przez który ciśnienie oleju musi być poniżej zdefiniowanego aby nastąpiło wyłączenie silnika
Oil pressure restart time	Czas jaki musi nastąpić aby ponownie uruchomić silnik.

Check engine

Funkcja *Check engine* służy do sygnalizacji potencjalnych błędów wykrytych przez sterownik.

PARAMETR	OPIS
Check engine light output	Wyjście do którego podłączony jest wskaźnik (dioda świecąca, żarówka) sygnalizujący wystąpienie błędu
Invert output	Odwraca stan wyjścia
Report failure of WBO sensor	Sygnalizacja błędu szerokopasmowej sondy lambda
Report failure of IAT sensor	Sygnalizacja błędu czujnika temperatury zasysanego powietrza (IAT)
Report failure of CLT sensor	Sygnalizacja błędu czujnika temperatury cieczy chłodzącej (CLT)
Report failure of MAP sensor	Sygnalizacja błędu czujnika ciśnienia bezwzględnego (MAP)
Report failure of EGT1 sensor	Sygnalizacja błędu czujnika EGT1
Report failure of EGT2 sensor	Sygnalizacja błędu czujnika EGT2
Report EGT alarm	Sygnalizacja błędu zbyt wysokiej temperatury spalin (EGT Alarm)
Report knocking	Sygnalizacja spalania stukowego
Report failure of FlexFuel sensor	Sygnalizacja błędu czujnika etanolu FlexFuel
Report failure of DBW	Sygnalizacja błędu elektronicznej przepustnicy
Report fuel pressure failure	Sygnalizacja błędu związanego z niepoprawnym ciśnieniem na listwie paliwowej

Engine protection

Opcje *Engine protection* służą do ochrony silnika w przypadku wystąpienia zdefiniowanych warunków. Ochrona silnika polega na ograniczeniu maksymalnych obrotów.

PARAMETR	OPIS
Enable over temp. rev limit	Aktywacja ochrony silnika w przypadku gdy temperatura cieczy chłodzącej przekroczy bezpieczną wartość
High temperature limit	Temperatura powyżej której nastąpi ograniczenie obrotów
Rev. limiter	Nowa wartość limitera obrotów
Soft rev. limiter	Nowa wartość miękkiego limitera obrotów (soft rev limiter)
Enable low temp. rev limit	Aktywacja ochrony silnika w przypadku gdy temperatura cieczy chłodzącej jest poniżej zdefiniowanej wartości (ochrona zimnego silnika)

Low temperature limit	Temperatura poniżej której nastąpi ograniczenie obrotów
Rev. limiter	Nowa wartość limitera obrotów
Soft rev. limiter	Nowa wartość miękkiego limitera obrotów (soft rev limiter)

EGT Alarm

Funkcja *EGT alarm* służy do sygnalizacji przekroczenia zadanej temperatury spalin. W przypadku podłączonych dwóch sond EGT można ustawić opcję iż przekroczenie temperatury na jednej z nich będzie wywoływało alarm. Istnieje także możliwość aby alarm EGT był sygnalizowany przez kontrolkę *Check Engine*. W tym przypadku w opcjach *Check Engine* należy zaznaczyć *Report EGT alarm*.

PARAMETR	OPIS
Alarm type	Wybór wejścia termopary wg. którego będzie aktywowany alarm
Alarm output	Wyjście do którego podłączony jest sygnalizator przekroczenia zadanej temperatury. W przypadku wykorzystania opcji <i>Check Engine / Report EGT alarm</i> , wyjście to może być nie przypisane
Invert output	Odwrocenie stanu wyjścia
EGT temperature	Temperatura powyżej której załącza się alarm

Dyno

Parametry *Dyno* służą do konfiguracji parametrów hamowni drogowej. Parametry są zapisywane w urządzeniu i odnoszą się do konkretnego pojazdu (parametry związane z aerodynamiką) oraz parametru powiązanego z biegiem, na którym był przeprowadzony przejazd testowy.

PARAMETR	OPIS
Coefficient of drag	Współczynnik oporu aerodynamicznego. Wartość tą można odnaleźć w dokumentacji technicznej pojazdu jako C_x
Frontal area	Powierzchnia czołowa pojazdu
Car mass	Aktualna waga auta
RPM Ratio	Jest to stosunek pomiędzy obrotami silnika a prędkością pojazdu w km/h pomnożona przez 100. $RPMratio = (Speed / RPM) * 100$
Filter power	Współczynnik filtra wygładzający przebieg mocy i momentu. Czym wyższa wartość tym mocniejsze filtrowanie
Aero correction	Parametr określający czy podczas obliczeń ma być brana pod uwagę aerodynamika pojazdu (parametry <i>Coefficient of drag</i> oraz <i>Frontal area</i>)

Show AFR	Parametr określający czy na logu ma być widoczny przebieg AFR
Show MAP	Parametr określający czy na logu ma być widoczny przebieg ciśnienia w kolektorze ssącym
Show IAT	Parametr określający czy na logu ma być widoczny przebieg temperatury w kolektorze ssącym
Min RPM	Obroty od jakich mają być wyświetlane przebiegi
Max RPM	Obroty do jakich mają być wyświetlane przebiegi

Debug functions

Opcje *Debug functions* służą do analizowania parametrów regulatora PID. W tym celu należy wybrać dla jakiej funkcji chcemy śledzić parametry kontrolera PID. Parametry te są dostępne w kanałach Debug PID P Term, Debug PID I Term, Debug PID D Term.

EXT. PORT

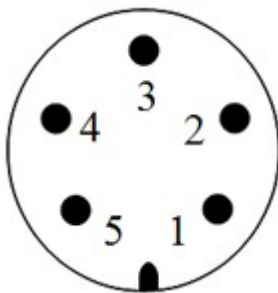
Port rozszerzeń służy do komunikacji EMU z urządzeniami zewnętrznymi takimi jak moduł Bluetooth, sportowe zegary czy moduł CAN. Wyjście portu rozszerzeń jest zgodne z RS232.

Dzięki zastosowaniu modułu Bluetooth istnieje możliwość współpracy urządzenia EMU z aplikacjami zegarów uruchamianych na tabletach z systemem Android.

Sportowe zegary RaceTechnology oraz AIM z wejściem szeregowym mogą być podpięte bezpośrednio do portu rozszerzeń.

W przypadku obsługiwanych zegarów opartych na magistrali CAN-BUS wymagany jest dodatkowy moduł podłączany do portu rozszerzeń lub EMU w wersji z wbudowanym modułem CAN-BUS. W tym przypadku nie ma możliwości wykorzystania standardowego modułu Bluetooth. Należy wykorzystać moduł CANBT.

OPIS WYPROWADZEŃ PORTU ROZSZERZEŃ



1 - RXD

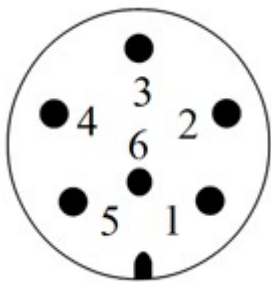
2 - TXD

3 - +3,3V

4 - GROUND

5 - +5V

OPIS WYPROWADZEŃ PORTU CAN-BUS



1 - CAN L

2 - EXT ANALOG #1

3 - EXT ANALOG #2

4 - EXT ANALOG #3

5 - CAN H

6 - EXT ANALOG #4

PARAMETR	OPIS
Device	<p>AIM Dashboard - obsługa protokołu AIM. Możliwość wykorzystania z zegarami AIM lub oprogramowaniem na tablecie z systemem operacyjnym Android</p> <p>Race Technology Dashboard - obsługa protokołu firmy Race Technology umożliwia bezpośrednią współpracę z urządzeniami firmy Race Technology.</p> <p>ECUMASTER Serial Protocol - protokół umożliwiający współpracę z oprogramowaniem na urządzenia z systemem Android.</p> <p>CAN-Bus - obsługa modułu CAN-BUS.</p> <p>Po każdorazowej zmianie parametru device należy dokonać resetu urządzenia EMU aby zmiana odniosła skutek!</p>
CAN-Bus speed	Szybkość magistrali CAN-BUS
Send EMU data over CAN-Bus	Dane o parametrach EMU wysyłane są magistralą CAN-Bus
CAN-Bus Dashboard	Wybór rodzaju zegarów dla których mają być przesyłane dane magistralą CAN-Bus. W niektórych przypadkach przesyłane są także dane umożliwiające uruchomienie wspomagania, nawiewów, etc.

DASHBOARD	OPIS OBSŁUGIWANYCH FUNKCJI
BMW E46	RPM, CLT, check engine light, Drive by wire error, overheat light, oil temperature, alternator light
BMW E46 M3	RPM, CLT, check engine light, Drive by wire error, overheat light, shift light (limit must be set in Shift Light EMU options), oil Temperature, alternator light
CITROEN C2	RPM, vehicle speed, enable power steering, enable heater blower
VOLKSWAGEN	RPM
FORD FIESTA MK7	RPM, vehicle speed, check engine light, low oil pressure light, alternator light, overheat light, enable power steering, enable heater blower
LOTUS	RPM, water temperature, vehicle speed, check engine light, low oil pressure light, shift light (limit must be set in Shift Light EMU options), fuel level
MOTEC M800 set 1	RPM, TPS, MAP, IAT, CLT, lambda 1, fuel temp., fuel pressure, oil temp., oil pressure, EGT 1, EGT 2, VBAT, ECU temp., vehicle speed
HALTECH E8 E11v2	RPM, VSS, oil temp., oil pressure, fuel pressure, VBAT, TPS, MAP, IAT, EGT1, lambda, ign. angle, gear, injectors DC
PECTEL SQ 6	RPM, VSS, oil temp., oil pressure, fuel pressure, VBAT, TPS, MAP, IAT, EGT1, EGT2, lambda, ign. angle, gear, injectors DC, ECU Temp
BMW Z4	RPM, Oil pressure light, Oil temperatur lub CLT jeżeli czujnik temperatury oleju jest nie podłączony, alternator light, Check engine light
MAZDA RX8	RPM, vehicle speed, check engine light, CLT, Oil pressure light, alternator light

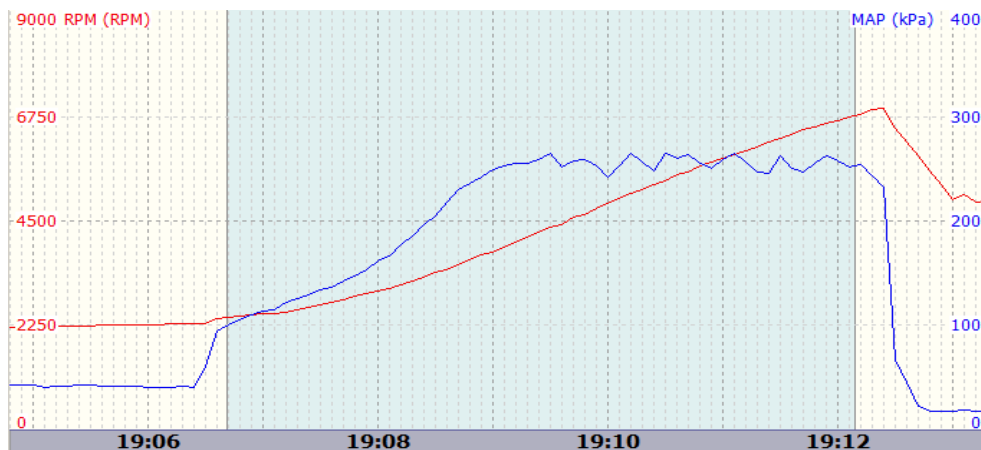
DYNO

UWAGA !



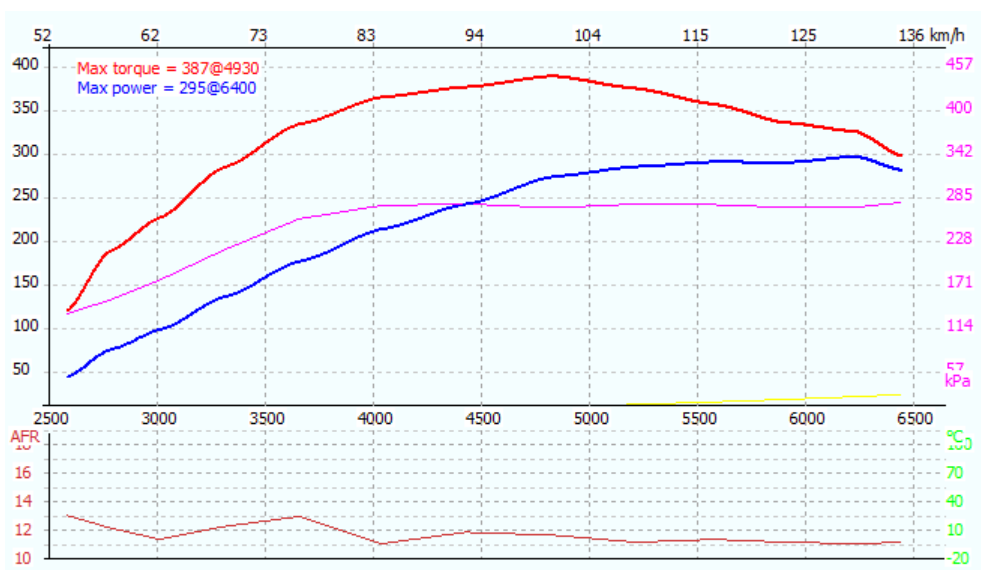
Narzędzie Dyno służy do przybliżonego określenia mocy silnika oraz do analizy ciśnienia doładowania, AFR, IAT w funkcji obrotów.

Za pomocą narzędzia Dyno istnieje możliwość oszacowania mocy silnika. W tym celu należy dokonać testowego przejazdu na wybranym biegu, a następnie zaznaczenie obszaru narastających obrotów. W trakcie przejazdu pomiarowego nie powinno także dochodzić do uślizgu kół.



Poprawnie zaznaczony obszar loga, z którego będzie wygenerowany wykres mocy

Aby wygenerować wykres, na zaznaczonym obszarze należy nacisnąć prawy przycisk myszy na logu, a następnie wybrać opcję *Create Dyno Graph*. Aby uzyskać poprawne wyniki należy skonfigurować moduł *Dyno Other / Dyno*.



Wygenerowany wykres przebiegu momentu i mocy

ZAŁĄCZNIK 1 OPIS LOGOWANYCH PARAMETRÓW

KANAŁ	OPIS
Acc. Enrichment	Aktualna procentowa wartość <i>acceleration enrichment</i>
Acc. Enrichment PW	Aktualna wartość wyrażona w ms o jaką zostanie wydłużony czas wtrysku w związku ze wzbogaceniem <i>acceleration enrichment</i>
Acc. Ignition Correction	Wartość korekcji kąta wyprzedzenia zapłonu związanej ze wzbogaceniem <i>acceleration enrichment</i>
AFR	Aktualna wartość <i>AFR</i>
AFR Target	Wartość <i>AFR</i> do której dąży sterownik (w przypadku uaktywnienia funkcji <i>EGO Correction</i>)
Afterstart Enrichment	Aktualna wartość wzbogacenia <i>Afterstart enrichment</i>
ALS Active	Informacja o aktywnej strategii <i>Anti lag</i>
ALS fuel correction	W przypadku aktywnej strategii <i>Anti lag</i> wartość ta przedstawia procentową wartość wzbogacenia mieszanki
ALS igtion angle	W przypadku aktywnej strategii <i>Anti lag</i> wartość ta przedstawia aktualny kąt wyprzedzenia zapłonu zdefiniowany w mapie <i>ALS Ignition</i>
ALS spark cut	W przypadku aktywnej strategii <i>Anti lag</i> wartość ta przedstawia aktualny procent wycinanych zapłonów
Analog #1	Wartość napięcia sygnału podłączonego do wejścia <i>Analog In #1</i>
Analog #2	Wartość napięcia sygnału podłączonego do wejścia <i>Analog In #2</i>
Analog #3	Wartość napięcia sygnału podłączonego do wejścia <i>Analog In #3</i>
Analog #4	Wartość napięcia sygnału podłączonego do wejścia <i>Analog In #4</i>
BARO	Wartość ciśnienia barometrycznego
BARO Correction	Procentowa korekcja dawki paliwa wynikająca z ciśnienia barometrycznego na podstawie mapy <i>Barometric correction</i>
Battery voltage	Napięcie w instalacji elektrycznej silnika
Boost Correction	Wartość korekcji doładowania (<i>Boost target</i> w przypadku Closed loop lub <i>DC</i> w przypadku Open loop) wynikająca z map korekcyjnych <i>IAT</i> , <i>EGT</i> , <i>VSS</i>
Boost DC	Aktualna wartość <i>DC</i> (wypełnienie impulsu) sygnału sterującego elektrozaworem kontrolującym doładowanie
Boost DC error correction	Wartość korekcji <i>DC</i> wynikająca z mapy <i>DC error correction</i>

Boost DC From Table	Wartość DC (wypełnienie impulsu) sygnału sterującego elektrozaworem kontrolującym doładowanie odczytana z mapy <i>Boost DC</i>
Boost DC PID Correction	Wartość korekcji DC sygnału sterującego elektrozaworem kontrolującym doładowanie wynikającym z regulatora PID (praca w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego)
Boost Table set	Aktualny zestaw map doładowania
Boost Target	Wartość skorygowana doładowania do którego dąży EMU w przypadku pracy w pętli sprzężenia zwrotnego lub z wykorzystaniem mapy <i>DC error correction</i>
Boost Target From Table	Wartość doładowania z mapy <i>Boost target</i> (przed korekcjami) do którego dąży EMU w przypadku pracy w pętli sprzężenia zwrotnego lub z wykorzystaniem mapy <i>DC error correction</i>
Cam #2 signal present	Wartość ta informuje o obecności impulsów na wejściu <i>CAM#2</i>
Cam signal present	Wartość ta informuje o obecności impulsów na wejściu <i>Secondary trigger</i>
Cam sync trigger tooth	Wartość wskazująca na którym zębie wieńca zębatego wału / wałka (<i>Primary trigger</i>) nastąpiła synchronizacja cyklu pracy silnika (<i>CAM SYNC</i>)
CAM1 angle	Wartość pozycji wałka rozrządu (<i>CAM1</i>) wyrażona w stopniach względem pozycji wału. Wartość ta związana jest ze zmiennymi fazami rozrządu (<i>VVTi</i>)
CAM1 angle target	Wartość docelowa do której ma dążyć pozycji wałka rozrządu (<i>CAM1</i>) wyrażona w stopniach względem pozycji wału. Wartość ta zdefiniowana jest w mapie <i>CAM #1 Angle</i>
CAM1 valve DC	Wartość DC (wypełnienie impulsu) sygnału sterującego elektrozaworem kontrolującym zmienną fazę rozrządu dla wałka <i>CAM1</i>
CAM2 angle	Wartość pozycji wałka rozrządu (<i>CAM2</i>) wyrażona w stopniach względem pozycji wału. Wartość ta związana jest ze zmiennymi fazami rozrządu (<i>VVTi</i>)
CAM2 angle target	Wartość docelowa do której ma dążyć pozycji wałka rozrządu (<i>CAM2</i>) wyrażona w stopniach względem pozycji wału. Wartość ta zdefiniowana jest w mapie <i>CAM #2 Angle</i>
CAM2 valve DC	Wartość DC (wypełnienie impulsu) sygnału sterującego elektrozaworem kontrolującym zmienną fazę rozrządu dla wałka <i>CAM2</i>
CAN Analog #1	Wartość napięcia wejścia analogowego #1 modułu CAN
CAN Analog #2	Wartość napięcia wejścia analogowego #2 modułu CAN
CAN Analog #3	Wartość napięcia wejścia analogowego #3 modułu CAN
CAN Analog #4	Wartość napięcia wejścia analogowego #4 modułu CAN

CAN EGT #1	Wartość temperatury EGT #1 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #2	Wartość temperatury EGT #2 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #3	Wartość temperatury EGT #3 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #4	Wartość temperatury EGT #4 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #5	Wartość temperatury EGT #5 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #6	Wartość temperatury EGT #6 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #7	Wartość temperatury EGT #7 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN EGT #8	Wartość temperatury EGT #8 z zewnętrznego kontrolera EGT 2 CAN
CAN-Bus State	<p>Aktualny stan modułu CAN BUS</p> <p>BUS OK - moduł CAN oraz magistrala CAN BUS działają poprawnie</p> <p>MODULE DISCONNECTED - moduł CAN nie jest podłączony do portu rozszerzeń</p> <p>BUS ERROR - błąd magistrali CAN (niepoprawna prędkość, błędne podłączenie)</p>
Check engine code	<p>Aktualny błąd układu elektronicznego silnika:</p> <p>NONE - brak błędów</p> <p>CLT- błąd czujnika cieczy chłodzącej</p> <p>IAT - błąd czujnika temperatury powietrza w kolektorze ssącym</p> <p>MAP - błąd czujnika ciśnienia w kolektorze ssącym</p> <p>WBO - błąd czujnika szerokopasmowej sondy lambda</p> <p>EGT1 - błąd / uszkodzenie czujnika EGT #1</p> <p>EGT2 - błąd / uszkodzenie czujnika EGT #1</p> <p>EGT ALARM - alarm przekroczonej temperatury spalin</p> <p>KNOCK - alarm wynikający z obecności spalania stukowego</p> <p>FF SENSOR - błąd / uszkodzenie czujnika Flex Fuel</p> <p>DBW - błąd związany z obsługą elektronicznej przepustnicy</p> <p>FPR - błąd związany z ciśnieniem paliwa</p>
CLT	Wartość temperatury cieczy chłodzącej
CLT Ignition Trim	Wartość korekty kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji temperatury cieczy chłodzącej (mapa <i>Ignition vs CLT</i>)
DBW delta error	Różnica pomiędzy aktualnym błędem a poprzednim błędem wynikającego z różnicy pomiędzy aktualną pozycją a żadaną pozycją położenia elektronicznej przepustnicy (<i>DBW error - Prev DBW error</i>)
DBW error	Błąd wynikający z różnicy pomiędzy aktualną pozycją a żadaną pozycją położenia elektronicznej przepustnicy
DBW Out. DC	Wartość DC sygnału sterującego modułem elektronicznej przepustnicy

DBW pos	Aktualna pozycja położenia elektronicznej przepustnicy
DBW pot error	Błąd napięcia wynikający z sumy napięć potencjometrów elektronicznej przepustnicy
DBW target	Żądana pozycja położenia elektronicznej przepustnicy
Debug PID D Term	Wartość członu D regulatora PID. W celu analizy danego regulatora należy wybrać go w opcjach <i>Debug functions</i>
Debug PID I Term	Wartość członu I regulatora PID. W celu analizy danego regulatora należy wybrać go w opcjach <i>Debug functions</i>
Debug PID P Term	Wartość członu P regulatora PID. W celu analizy danego regulatora należy wybrać go w opcjach <i>Debug functions</i>
Dwell Error	Błąd pomiędzy zadaniem a rzeczywistym czasem ładowania cewki zapłonowej
Dwell Time	Żądany czas ładowania cewki zapłonowej
ECU Reset	Informacja o restarcie urządzenia
ECU State	Aktualny stan pracy urządzenia: INACTIVE - nie są wykonywane żadne obliczenia związane z obliczaniem dawki paliwa oraz obliczaniem kąta wyprzedzenia zapłonu CRANKING - w tym stanie paliwa dawkowane jest wg. mapy <i>Cranking fuel</i> , a kąt wyprzedzenia zapłonu zdefiniowany jest parametrem <i>Cranking ignition angle</i> AFTERSTART - silnik pracuje, aktywne jest wzbogacenie <i>Warmup enrichment</i> RUNNING - silnik pracuje normalnie
ECU Temperature	Wartość temperatury wewnątrz urządzenia
EGO Correction	Wartość korekcji dawki paliwa wynikającej ze strategii <i>EGO Feedback</i>
EGT #1	Wartość temperatury mierzonej przez sondę EGT #1
EGT #2	Wartość temperatury mierzonej przez sondę EGT #2
Executed sparks count	Ilość wykonanych zdarzeń zapłonowych
FF Blend AFR	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami <i>AFR</i> wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel AFR Blend</i>
FF Blend ASE	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami <i>ASE</i> wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel ASE Blend</i>
FF Blend Boost	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami doładowania wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel Boost Blend</i>
FF Blend Cranking Fuel	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami <i>Cranking fuel</i>

	wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel Cranking Blend</i>
FF Blend IGN	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami <i>Ignition angle</i> wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel Ign Blend</i>
FF Blend VE	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami <i>VE</i> wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel VE Blend</i>
FF Blend Warmup	Wartość procentowa interpolacji pomiędzy mapami <i>Warmup</i> wynikająca z zawartości etanolu w paliwie wg mapy <i>Flex Fuel Warmup Blend</i>
FF Ethanol content	Procentowa zawartość etanolu w paliwie na podstawie wskazania czujnika <i>Flex Fuel</i>
FF Fuel Temp	Temperatura paliwa wg wskazania czujnika <i>Flex Fuel</i>
FF Fuel Temp Correction	Wartość korekcji dawki paliwa na podstawie temperatury paliwa wg mapy <i>Flex Fuel temp. Corr,</i>
FF Sensor frequency	Częstotliwość sygnału wejściowego czujnika <i>Flex Fuel</i>
Flat Shift Active	Informacja o aktywności strategii <i>Flat Shift</i>
Flat Shift Fuel Cut	Informacja o odcięciu paliwa przez strategię <i>Flat Shift</i>
Flat Shift Ign. Cut	Informacja o odcięciu zapłonu przez strategię <i>Flat Shift</i>
Fuel Cut	Informacja o odcięciu paliwa (czas otwarcia wtryskiwaczy 0ms)
Fuel level	Wartość poziomu paliwa wg mapy <i>Fuel level cal.</i>
Fuel pressure	Wartość ciśnienie paliwa wg mapy <i>Fuel pressure cal.</i>
Fuel pressure delta	Różnica pomiędzy ciśnieniem paliwa a aktualnym ciśnieniem w kolektorze ssącym (<i>MAP</i>)
Fuel pressure delta correction	Korekcja dawki paliwa wynikająca z mapy DFPR Corr
Gear	Aktualnie wybrany bieg
Gear Ratio	Iloraz prędkości pojazdu (<i>VSS</i>) oraz prędkości obrotowej silnika (<i>RPM</i>)
IAT	Wartość temperatury zasysanego powietrza (<i>IAT</i>)
IAT Correction	Wartość korekcji dawki paliwa wg mapy Fuelling IAT correction
IAT Ignition Trim	Wartość korekcji kąta wyprzedzenia względem temperatury zasysanego powietrza wg. mapy Ignition vs IAT
Idle Control Active	Aktywna strategia kontroli wolnych obrotów (<i>Idle control</i>)
Idle Ign. Correction	Korekcja kąta wyprzedzenia zapłonu przez strategię Idle ignition control
Idle ign. cut percent	Procent wycinanych zdarzeń zapłonowych przez strategię Idle ignition cut
Idle Motor Step	Wartość aktualnej pozycji silniczka krokowego
Idle PID DC Correction	Wartość korekcji DC wprowadzanej przez regulator PID

Idle Target	Wartość obrotów zdefiniowanych w mapie <i>Idle RPM target</i> do których dąży strategia <i>Idle control</i>
Idle Valve DC	Wartość DC sygnału sterującego zaworem wolnych obrotów. W przypadku silnika krokowego lub elektronicznej przepustnicy jest to odpowiednio procent zdefiniowanego zakresu kroków (<i>step range</i>) lub zakresu ruchu elektronicznej przepustnicy (<i>idle range</i>)
Ignition From Table	Wartość kąta zapłonu odczytanego z mapy zapłonu <i>Ignition angle</i>
Ignition Angle	Wartość aktualnego kąta wyprzedzenia zapłonu
Injector 1 trim	Wartość korekcji dawki paliwa dla wtryskiwacza podłączonego do wyjścia <i>injector #1</i>
Injector 2 trim	Wartość korekcji dawki paliwa dla wtryskiwacza podłączonego do wyjścia <i>injector #2</i>
Injector 3 trim	Wartość korekcji dawki paliwa dla wtryskiwacza podłączonego do wyjścia <i>injector #3</i>
Injector 4 trim	Wartość korekcji dawki paliwa dla wtryskiwacza podłączonego do wyjścia <i>injector #4</i>
Injector 5 trim	Wartość korekcji dawki paliwa dla wtryskiwacza podłączonego do wyjścia <i>injector #5</i>
Injector 6 trim	Wartość korekcji dawki paliwa dla wtryskiwacza podłączonego do wyjścia <i>injector #6</i>
Injectors cal. time	Wartość czasu otwarcia wtryskiwacza z mapy <i>Injectors cal</i>
Injectors DC	Procent czasu otwarcia wtryskiwacza do czasu pełnego cyklu pracy silnika
Injectors PW	Czas otwarcia wtryskiwacza wyrażony w ms
Knock Action Fuel Enrich	Wzbogacenie mieszanki paliwowej wprowadzane przez strategię <i>Knock action</i>
Knock Action Ign. Retard	Wartość korekcji kąta wyprzedzenia zapłonu wprowadzana przez strategię <i>Knock action</i>
Knock Engine Noise	Wartość zdefiniowanego "szumu silnika" z mapy <i>Knock engine noise</i>
Knock ignition event	Wartość określająca dla którego zdarzenia zapłonowego nastąpiło spalanie stukowe
Knock Level	Wartość napięcia określająca poziom spalania stukowego (<i>Knock sensor value - Knock engine noise</i>)
Knock Sensor value	Wartość napięcia z czujnika spalania stukowego
Lambda	Wartość Lambda wskazywana przez sondę szerokopasmową LSU 4.2
LC Active	Informacja o aktywnej strategii <i>Launch control</i>

LC Fuel Enrichment	Wartość wzbogacenia dawki paliwa wprowadzona przez strategię <i>Launch control</i>
LC Ign. Retard	Wartość korekcji kąta wyprzedzenia zapłonu wprowadzona przez strategię <i>Launch control</i>
MAP	Wartość ciśnienia bezwzględnego w kolektorze ssącym (MAP)
MUX switch state	Informacja o aktualnym stanie przełączników <i>MUX Switch</i>
Nitrous Active	Informacja o aktywnej strategii <i>Nitrous</i>
Nitrous fuel scale	Wartość korekcji dawki paliwa wprowadzona przez strategię <i>Nitrous</i> wg mapy <i>Nitrous fuel scale</i>
Nitrous ign. mod.	Wartość korekcji kąta wyprzedzenia zapłonu wprowadzona przez strategię <i>Nitrous</i> wg mapy <i>Nitrous ign. mod</i>
None	Wyłącza parametr na wykresie graficznym
Oil pressure	Wartość ciśnienia oleju wg mapy <i>Oil pressure cal.</i>
Oil temperature	Wartość temperatury oleju wg mapy <i>Oil temperature cal.</i>
Overdwell	Informacja o przekroczeniu dopuszczalnego czasu ładowania cewki wnikającego z czasu pomiędzy kolejnymi zdarzeniami zapłonowymi
Param. Output #1	Wartość wyjścia parametrycznego <i>Param output #1</i>
Param. Output #2	Wartość wyjścia parametrycznego <i>Param output #2</i>
Param. Output #3	Wartość wyjścia parametrycznego <i>Param output #3</i>
Param. Output #4	Wartość wyjścia parametrycznego <i>Param output #4</i>
Pit limiter active	Informacja o aktywnej strategii <i>Pit limiter</i>
Pit Limiter torque reduction	Wartość redukcji momentu obrotowego wprowadzona przez strategię <i>Pit limiter</i>
PWM #1 DC	Wartość wypełnienia impulsu (DC) wyjścia
Rolling anti lag active	Informacja o aktywnej strategii <i>Rolling anti lag</i>
Rolling anti lag ign. retard	Wartość kąta wyprzedzenia zapłonu wprowadzanego przez strategię <i>Rolling anti lag</i>
Rolling anti lag target	Wartość docelowa obrotów do których dąży strategia <i>Rolling anti lag</i>
RPM	Wartość prędkości obrotowej silnika
RPM 2nd engine	Wartość prędkości obrotowej drugiego silnika przesyłanej protokołem <i>ECUMASTER serial protocol</i>
Shift Light On	Informacja o aktywnym wyjściu <i>Shift light</i>
Spark cut percent	Wartość procentowa wycinanych zdarzeń zapłonowych
Tables set	Informacja o aktualnie wybranym zestawie map
TC adjust pos	Wartość określająca pozycję przełącznika czułości strategii <i>Traction</i>

	<i>control</i>
TC dRPM	Wartość określająca skorygowaną wartość przyrostu obrotów dla strategii <i>Traction control</i>
TC dRPM Raw	Wartość określająca wartość przyrostu obrotów dla strategii <i>Traction control</i>
TC Torq. Reduction	Wartość określająca redukcję momentu obrotowego wprowadzona przez strategię <i>Traction control</i>
TPS	Procentowa wartość położenia przepustnicy
TPS Rate	Wartość zmiany położenia przepustnicy
TPS Voltage	Wartość napięcia z czujnika położenia przepustnicy
Trigger error	Błąd związany z sygnałem z czujnika wału lub wałka rozrządu
Trigger sync status	Informacja o synchronizacji układu zapłonowego NO SYNC – brak synchronizacji SYNCHRONISING – próba synchronizacji SYNCHRONISED – zsynchronizowany
VE	Wartość VE z mapy <i>VE table</i>
Vehicle Speed	Wartość prędkości pojazdu obliczona na podstawie sygnału z <i>czujnika VSS</i>
VSS Frequency	Wartość częstotliwości sygnału <i>czujnika VSS</i>
VTEC Active	Informacja o aktywnej strategii VTEC
Warmup enrichment	Wartość wzbogacenia dawki paliwa <i>Warmup enrichment</i>
WBO Heater DC	Wartość DC sygnału sterującego grzałką sondy szerokopasmowej
WBO IP Meas.	Wartość zmierzona IP sondy szerokopasmowej
WBO IP Norm.	Wartość IP znormalizowana sondy szerokopasmowej
WBO RI	Wartość RI sondy szerokopasmowej
WBO VS	Wartość VS sondy szerokopasmowej