

DIGITAL ECU TUNER²

Instrukcja Użytkownika



www.ecumaster.com

UWAGA !

- Urządzenie Digital ECU Tuner 3 przeznaczone jest tylko i wyłącznie do sportu motorowego i nie może być używane na drogach publicznych!
- 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 Digital ECU Tuner 3 (DET3) może doprowadzić poważnej awarii jednostki napędowej !
- Nigdy nie modyfikuj ustawień urządzenia w 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 Digital ECU Tuner 3 (DET3) odnosi się do wersji urządzenia 1.0 (HW Version 1.0) .
- Modyfikacja map powinna być przeprowadzona tylko i wyłącznie przez osoby rozumiejące zasady działania urządzenia oraz zasady działania współczesnych układów wtryskowych i zapłonowych.
- W trakcie tworzenia map zawsze używaj szerokopasmowego miernika AFR,
- Nigdy nie zwieraj przewodów wiązki elektrycznej silnika jak również wyjść urządzenia DET,
- Wszystkie modyfikacje wiązki elektrycznej silnika oraz urządzenia DET, przeprowadzaj przy odłączonym biegunie ujemnym akumulatora ,
- Zadbaj a wysoką jakość połączeń przewodów wiązki oraz o odpowiednie ich zaizolowanie.

Spis treści

Urządzenie Digital ECU Tuner II.....	4
Firmware Upgrade.....	7
Opis wyprowadzeń	8
Toolbar.....	9
Mapy.....	10
Konfiguracja (Setup).....	12
Wejścia analogowe.....	15
Wyjście Analogowe (Analog Out 1).....	17
Sterowanie kątem zapłonu.....	18
Wyjście mocy Injection Out.....	25
Modyfikacja sygnałów częstotliwościowych.....	29
Wyjście użytkownika (User Output).....	31
Skale.....	35
Logowanie sygnałów.....	36
Hamownia drogowa.....	38
Launch control.....	41
Konwersja analog MAF (0-5V) to MAP.....	42

Urządzenie Digital ECU Tuner II

Opis urządzenia

Urządzenie Digital ECU Tuner II służy do modyfikacji sygnałów idących z czujników do ECU (Electronic Control Unit). Dzięki temu możliwa jest modyfikacja takich parametrów silnika jak dawka paliwa, kąt zapłonu, istnieje możliwość sterowania doładowaniem lub dodatkowymi wtryskiwaczami. Dodatkowo urządzenie posiada funkcje ułatwiające „strojenie” samochodu takie jak zaawansowany datalogger oraz hamownia drogową która w warunkach rzeczywistych (auto jadące po drodze) potrafi zmierzyć przebieg mocy i momentu obrotowego pojazdu.

Cechy urządzenia

- 3 mapy 8x16 + interpolacja,
- 6 map korekcji 8x1 + interpolacja,
- możliwość modyfikacji pojedynczego sygnału analogowego,
- 4 wejścia analogowe,
- możliwość modyfikowania sygnału przepływomierza częstotliwościowego (17Hz-4kHz),
- możliwość modyfikowania zapłonu w samochodach z pojedynczym czujnikiem na wałku rozrządu lub jedna / dwoma cewkami zapłonowymi, lub z pojedynczymi czujnikami położenia wału (o równej odległości kątowej pomiędzy „zębami”), lub z wieńcem zębatym wału 60-2,
- obsługa zaworu sterującego doładowaniem turbosprężarki,
- obsługa 4 wtryskiwaczy wysokooporowych (praca w systemie „full group”),
- możliwość bezpośredniego modyfikowania czasów wtrysku dla systemów „full group”,
- dodatkowe wyjście typu ON/OFF sterowane parametrycznie,
- automatyczna konwersja z MAP to MAF z wykorzystaniem algorytmu uczenia,
- procedura startowa,
- hamownia drogową,
- możliwość pomiaru czasu otwarcia wtryskiwacza,
- możliwość kalibracji dowolnego czujnika analogowego, dzięki czemu wartości analogowe mogą być wyświetlane w ich realnych wartościach (np. sygnał z MAP sensora w barach, sygnał z sondy szerokopasmowej jako AFR, etc.),
- możliwość darmowego upgradeu firmware w miarę rozwoju urządzenia (np. nowe tryby zapłonu, dodatkowe funkcje)

Wymagania sprzętowe

Do poprawnej współpracy z urządzeniem wymagana jest poniższa minimalna konfiguracja.

Jako iż współczesne komputery przenośne nie mają najczęściej wbudowanych portów szeregowych (COM) , urządzenie DET II współpracuje z przejściówkami USB<-> COM.

- **Windows 2000, XP, Vista**
- **64 MB**
- **Rozdzielczość ekranu co najmniej 800x600 16bit,**
- **Procesor z zegarem co najmniej 500MHz,**
- **Port szeregowy (RS232) lub konwerter USB to RS232.**

Skład zestawu

Urządzenie DET 2,

Kabel RS232(DB9)<-> DET2,

Wtyczka,

Komplet pinów do wtyczki,

Płyta CD z oprogramowaniem oraz z instrukcją użytkownika w języku polskim,

Dodatkowy zestaw rezystorów oraz dioda prostownicza przydatnych przy instalacji urządzenia.

Firmware

Firmwarem określamy wewnętrzne oprogramowanie urządzenia odpowiadające za jego działanie. Dzięki temu iż firmware urządzenia jest wymienny, możliwa jest jego aktualizacja co umożliwia zwiększenie jego funkcjonalności. Poniższa tabela zawiera aktualne wersje oprogramowania z krótkim komentarzem dotyczącym zmian w jego działaniu.

Firmware version	Opis
1.50, 10.04.2007	pierwsza oficjalna wersja firmwareu dla DET2
1.51, 14.05.2007	- możliwość bezpośredniego sterowania czasem otwarcia wtryskiwaczy dla systemu "full group"
1.71, 10.01.2008	Wersja 1.71 wprowadza rozróżnienie na firmware dla zapłonu 60-2, oraz firmware dla pozostałych typów zapłonu. Z nowych funkcji udostępnionych w tym oprogramowaniu warto wymienić: - obsługa wyjścia parametrycznego user output, - obsługa sygnałów zbalansowanych (60-2), - udoskonalona obsługa bezpośredniego sterowania wtryskiwaczami,
1.75, 07.09.2008	Modyfikacja działania algorytmu modyfikacji zapłonu „60-2”
1.80, 05.01.2009	Optymalizacja kodu obsługi zapłonu „60-2” (obsługa obrotów > 10000), możliwość wyłączenia interpolacji wartości dla mapy Injection / Boost
1.89, 05.04.2009	Obsługa zapłonu 36-1 oraz Multitooth
1.93, 10.09.2009	Obsługa zapłonu EDIS, udoskonalenie obsługi zapłonu 60-2, 36-1

Dodatkowo w celu wykorzystania możliwości nowego firmwareu należy używać odpowiedniego oprogramowania (klienta) pod Windows. Oprogramowanie jest kompatybilne w „dół” co oznacza że nowsza wersja oprogramowania pod Windows obsługuje wszystkie poprzednie wersje firmwareu urządzenia.

Poniższa tabela zawiera listę kompatybilności oraz zmian dokonanych w oprogramowaniu pod Windows.

Wersja	Obsługiwane firmwarey	Opis zmian
0.912	1.50	<ul style="list-style-type: none"> • Pierwsza wersja współpracująca z urządzeniem Digital Tuner II • Wyświetlanie wartości napięcia zasilania urządzenia, • Poprawiony problem z błędnym wykrywaniem modemów jako urządzenia Digital ECU Tuner
0.92	1.50, 1.51	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa bezpośredniego sterowania czasem wtrysku dla systemów Full Group
0.93	1.50, 1.51	<ul style="list-style-type: none"> • Przejście systemu w standby lub w stan hibernacji nie powoduje zawieszenia programu. • Dodany przycisk Default w opcjach konfiguracyjnych portu COM,. • Nazwy plików konfiguracyjnych mogą już zawierać spacje, • Autoscale do wykresów map 3D, • Poprawka z zapisem parametrów do rejestru.
1.1	1.50, 1.51, 1.71	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zapłonu 60-2, • Obsługa User Output, • Obsługa nowego sposobu bezpośredniego sterowania czasem wtrysku, • Poprawiona autodetekcja urządzenia (nie wykrywa już modemu jako DETII).
1.13	1.50,1.51, 1.71, 1.75	<ul style="list-style-type: none"> • Poprawiony błąd (crash) z pokrywaniem mapy wartościami wejść analogowych, • Wyświetlanie na logu wartości wszystkich logowanych sygnałów.
1.3	1.89, 1.90, 1.93	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zapłonu EDIS, • Poprawiony błąd z obsługą klawiatury,

Niniejsza instrukcja odnosi się do wersji 1.13 i firmwareu w wersji 1.80.

Najnowsze oprogramowanie znajduje się na stronie www.ecumaster.com, w dziale Pliki.

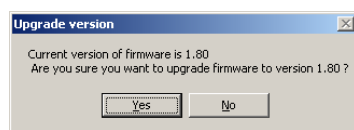
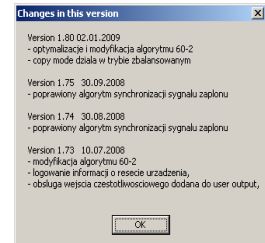
Firmware Upgrade

W związku ze zmianami w oprogramowaniu wewnętrznym (*firmware*) urządzenia (np. Wprowadzone poprawki, dodatkowe funkcji) istnieje możliwość zmiany tego oprogramowania.

Aby tego dokonać należy wykorzystać funkcję *Upgrade firmware...* (menu *File*).

Pojawi się okienko z wyborem pliku z zawartością firmwareu. Po wybraniu odpowiedniego pliku zostanie wyświetlone informacja o jego wersji i zmianach które on zawiera.

Następnie pojawi się okienko informujące o obecnej wersji firmwareu wraz z pytaniem czy chcemy zmienić wewnętrzne oprogramowanie urządzenia. Nie jest zalecana zmiana na niższą wersję.



Po zaakceptowaniu, wyświetli się okienko informujące o postępie zmiany firmwareu. W tym momencie nie należy wyłączać komputer ani urządzenia! Jeżeli jednak nastąpi brak komunikacji z urządzeniem

w trakcie instalacji nowego firmwareu należy wykonać następujące czynności:

- 1) Wyłączyć urządzenie (wyłączyć zapłon)
- 2) Zamknąć Digital ECU Tuner Client
- 3) Uruchomić Digital ECU Tuner Client i wybrać z menu które się pojawi port COM do którego podłączone jest urządzenie. Należy to wykonać ponieważ nie istnieje możliwość autodekacji urządzenia z uszkodzonym firmwarem.
- 4) Należy włączyć urządzenie (załączyć zapłon)
- 5) Należy postępować tak jak przy normalnej zmianie firmwareu. Jediną różnicą jest iż w komunikacie o wersji zainstalowanego firmware'u pojawi się wersja 255.254. Jest to wartość poprawna.

Uwaga !



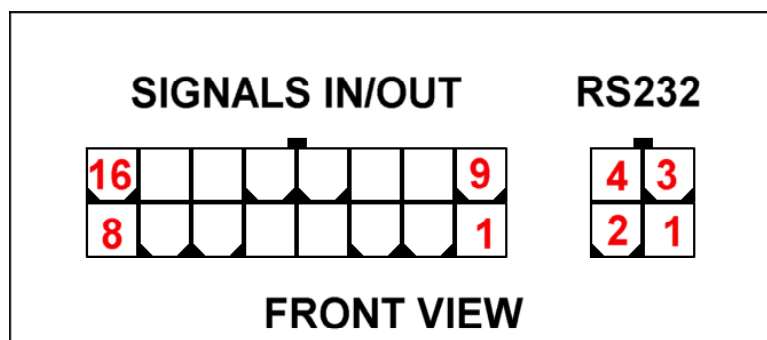
Upgrade firmware'u powoduje utratę zapisanych map i parametrów konfiguracyjnych ! Przed upgrade'm firmwareu należy zapisać projekt na dysk !

Uwaga !



Nigdy nie należy dokonywać zmiany firmware'u jeżeli występują problemy z komunikacją pomiędzy urządzeniem a komputerem PC !!!

Opis wyprowadzeń



Widok urządzenia od strony wtyczki

Wtyczka sygnałowa










Pin	Funkcja
1	+12V, zasilanie urządzenia
2	Analog IN #1, wejście analogowe #1, sygnał z tego wejścia poddawany jest modyfikacji
3	Analog IN #2, wejście analogowe #2, sygnał z tego wejścia może służyć jako sygnał korekcyjny
4	Bipolar Ignition #1 Out, bipolarne wyjście zapłonu #1 dla czujników indukcyjnych
5	Ignition #1 Out, unipolarne wyjście #1 sygnału zapłonu
6	Ignition #2 Out / Frequency Out, unipolarne wyjście zapłonu #2, lub wyjście częstotliwościowe
7	Ignition #1 IN, wejście #1 sygnału zapłonu
8	Ignition #2 IN / Frequency In / Injection time, wejście #2 sygnału zapłonu, lub wejście częstotliwościowe lub wejście czasu otwarcia wtryskiwacza
9	Gnd, masa urządzenia
10	Analog IN #3, wejście analogowe #2, sygnał z tego wejścia może służyć jako sygnał korekcyjny
11	Deflection, wejście analogowe służące do określenia obciążenia silnika (oś X na mapach) reprezentowanego przez czujnika jak MAP, MAF, TPS, etc.
12	Analog OUT #1, wyjście analogowe zmodyfikowanego sygnału analog #1 in
13	User Output, programowalne wyjście typu On/Off o obciążalności w zależności od wersji urządzenia 40mA (HW Version 1.5) lub 150mA (HW version 1.51)
14	+5V Output, wyjście referencyjne napięcia +5V, które może posłużyć do zasilania zewnętrznych czujników jak MAP, MAF, etc.
15	Injector / Boost Valve Power Gnd, masa „mocy” służąca do sterowania urządzeniami o obciążalności do 5A.
16	Injector / Boost Output, wyjście typu PWM, służące do bezpośredniej obsługi urządzeń mocy (do 5A) jak wtryskiwacze, elektrozawory, etc.

Wtyczka RS232

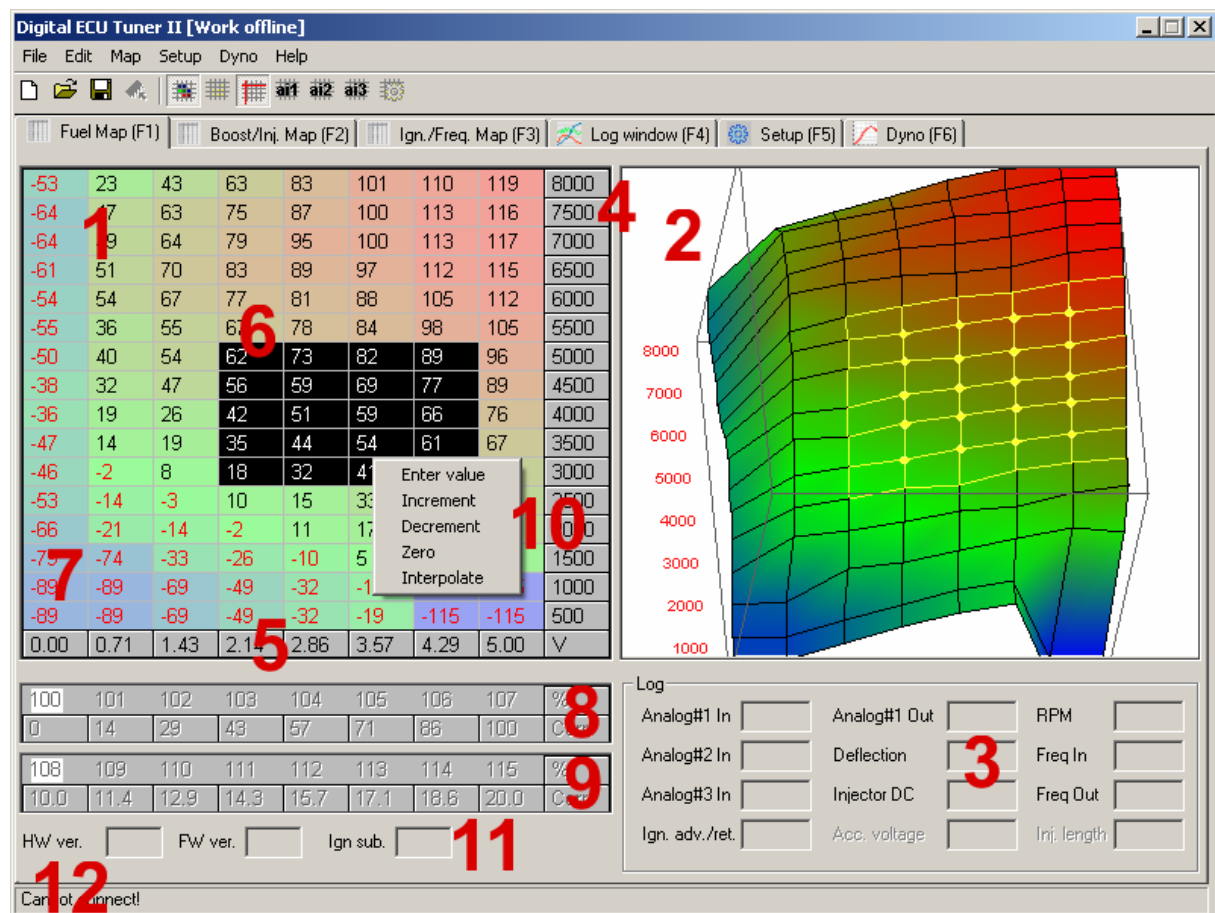
Pin	Funkcja
1	Ground
2	RXD
3	Ground
4	TXD

Toolbar

Na toolbarze umieszczone zostały ikony przydatnych funkcji programu. Poniżej znajduje się lista ikon oraz ich opis.

Ikona	Opis
	NEW PROJECT – czyści zawartość map i ustawia wartości domyślne
	OPEN PROJECT – otwarcie projektu
	SAVE PROJECT – zapis projektu na dysk
	MAKE MAPS PERMANENT – zapis map do pamięci EEPROM urządzenia. Zapisanie ich jest konieczne aby nie zostały one utracone po wyłączeniu zasilania.
	COLORED CELLS - Włącza/ Wyłącza kolorowanie map
	MARK VISITED CELLS - Na podstawie loga zaznacza komórki które były „odwiedzone” w trakcie sesji.
	DISPLAY ANALOG IN x VALUES - „pokrywa” mapę wartościami z zadanego wejścia analogowego znajdującymi się w bieżącym logu. Umożliwia to np. pokrycie mapy wartościami AFR lub EGT.
	DISPLAY CROSS – wyświetla dodatkowy wskaźnik, precyzyjnie określający aktualne położenie odczytywanej wartości z mapy.
	MAP PARAMETERS – wyświetla okienko z dodatkowymi parametrami mapy.

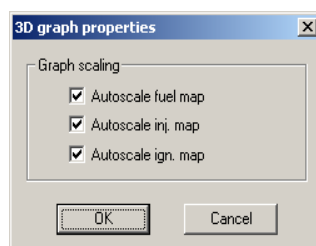
Mapy



- 1) Pole mapy 8x16. W komórkach mapy wpisujemy wartości które dla każdej mapy (a czasami i trybu) mają różne znaczenia.
 - Dla mapy paliwa *Fuel Map* wartości oznaczają zmianę sygnału wejściowego (*Analog#1 In*), lub zmianę częstotliwości sygnału z wejścia *Ignition#2 In* (więcej w rozdziale dotyczącym modyfikacji sygnałów częstotliwościowych).
 - Dla mapy *Injection / Boost* wartości w komórkach oznaczają stopień wypełnienia impulsu sygnału wyjściowego (0-100%). W trybie bezpośredniego sterowania wtryskiem wartości mapy są z zakresu 0-200%.
 - Dla mapy *Ignition* wartości w komórkach oznaczają odpowiednio kąt opóźnienia zapłonu (wartości ujemne).
- 2) Trójwymiarowa reprezentacja mapy. Aby dokonać rotacji mapy należy trzymać wciśnięty lewy przycisk myszy i wodzić po obszarze wykresu 3D. Aby dokonać skalowania wykresu należy trzymać wciśnięte prawy i lewy przycisk oraz wodzić po obszarze wykresu.
- 3) Log czasu rzeczywistego. Zbiór wartości z wejść i wyjść urządzenia.
- 4) Kolumna określająca zakres wartości obrotów dla danej komórki.
- 5) Wartości określające zakres wartości sygnału analogowego *Deflection* dla danej komórki

- 6) Obszar „selekcji”. Dzięki selekcji można modyfikować kilka komórek na raz.
 - 7) Znacznik aktualnie „używanej” komórki przez urządzenie.
 - 8) Pierwsza mapa korekcji. W przypadku mapy paliwa i mapy *injection*, korekcja określa procentową zmianę sygnału wyjściowego, natomiast w przypadku zapłonu korekcja reprezentuje kąt o jaki zmieni się zapłon.
 - 9) Druga mapa korekcji. W przypadku mapy paliwa i mapy *injection*, korekcja określa procentową zmianę sygnału wyjściowego, natomiast w przypadku zapłonu korekcja reprezentuje kąt o jaki zmieni się zapłon.
 - 10) Menu (prawy przycisk myszy) umożliwiający dokonywanie operacji na komórkach mapy:
 - Enter value (klawisz Enter), powoduje wyświetlenie dialogu umożliwiającego wpisywanie wartości do zaznaczonych komórek,
 - Increment (klawisz +), umożliwia zmianę wartości komórki o +1,
 - Decrement (klawisz -), umożliwia zmianę wartości komórki o -1,
 - Zero (klawisz 0), zeruje zawartość komórki,
 - Interpolate, interpoluje liniowo wartości komórek w zaznaczonym obszarze.
 - 11) Wersja hardwareu urządzenia (HW ver.), firmware’u oraz podsystem zapłonu. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale **Firmware Upgrade**.
 - 12) Status bar określający aktualny stan urządzenia:
 - **Cannot connect**- urządzenie nie komunikuje się z komputerem PC,
 - **Connected** - urządzenie komunikuje się z komputerem PC (dodatkowo w trakcie komunikacji miga dioda na przednim panelu),
 - **Ignition sync. status NO SYNC**. - brak sygnału (lub sygnał niepoprawny) na wejściu Ignition #1 In,
 - **Ignition sync. status SYNCRONIZING** – synchronizacja sygnału zapłonu (dla systemów z missing toothem). Oznacza iż urządzenie próbuje wykryć „missing tooth”.
 - **Ignition sync. status SYNCRONIZED** – Urządzenie zsynchronizowane z sygnałem zapłonu.
- Ignition sync. status występuje tylko dla systemów „missing tooth”.

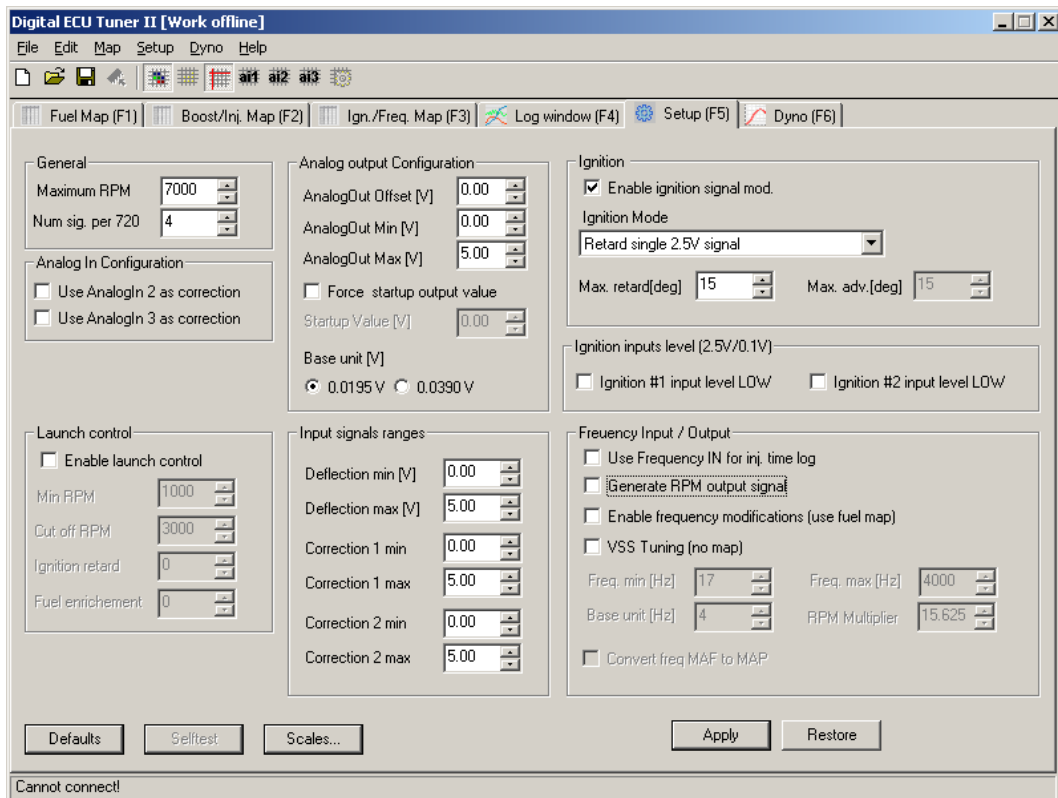
Wszystkie wartości map są interpolowane liniowo pomiędzy sąsiadującymi komórkami. Dzięki temu uzyskuje się bardzo dobry efekt końcowy w postaci płynnej pracy silnika. Ma to bardzo duże znaczenie przy konwersji z MAP to MAF.



W menu Map/3D Graph Properties istnieje możliwość skonfigurowania sposobu reprezentacji wartości z mapy na wykresie 3D. Po zaznaczeniu opcji Autoscale map, wykres 3D automatycznie dostosowuje się do minimalnej i maksymalnej wartości na mapie. Umożliwia to lepszą wizualizację mapy w przypadku niskich wartości komórek.

Konfiguracja (Setup)

Pierwszym krokiem po podłączeniu urządzenia jest jego poprawna konfiguracja. Aby jej dokonać należy wejść do zakładki *Setup* (klawisz F5). Okno konfiguracyjne przedstawione jest na poniższym obrazku:



Okno to podzielone jest na sekcje odpowiadające za konfiguracje poszczególnych wejść / wyjść urządzenia.

Sekcja *General*

W tej sekcji ustawiamy maksymalne obroty jakie może osiągnąć silnik (parametr *Maximum RPM*). Drugim parametrem w tej sekcji jest *Num. Sig. Per 720*, co oznacza ile sygnałów z czujnika położenia wału / wałka przypada na pełen cykl pracy silnika (czyli 720 stopni obrotu wału). Dla przykładu w silniku który posiada 4 „zęby” sterujące zapłonem na wałku rozrządu w parametrze *Num. Sig. per 720* należy wpisać wartość 4, natomiast jeżeli w silniku występują na wale korbowym 4 „zęby” sterujące zapłonem należy podać wartość 8. Parametr ten ignorowany jest w przypadku firmwareu obsługującego zapłon 60-2. W przypadku podania złej wartości tego parametru obroty widziane przez urządzenie nie będą pokrywały się z rzeczywistymi obrotami silnika.

Sekcja *Analog In Configuration*

W tej sekcji istnieje możliwość skonfigurowania wejść Analog#2 In , Analog#3 In, jako wejścia korekcyjne. Aktywuje to automatycznie odpowiednie mapy korekcji. Dzięki temu można wprowadzić dodatkowe korekcje do map (np. zmiana dawki paliwa w zależności od temp w dolocie, cofnięcie zapłonu o kilka stopni w momencie aktywowania systemu wtrysku podtlenku azotu, zmienne doładowanie, etc.).

Sekcja *Analog Output Configuration*

W tej sekcji można skonfigurować takie parametry wyjścia analogowego jak jego minimalne i maksymalne napięcie (*AnalogOut Min*, *AnalogOut Max*), offset napięcia wyjściowego (*AnalogOut Offset*), oraz napięcie jakie odpowiada zmianie o 1 mapy paliwa (*Base Unit*). Dodatkowo istnieje możliwość ustawienia napięcia wyjściowego z urządzenia podczas jego startu (pełna inicjalizacja urządzenia trwa około 3ms i w tym czasie na wyjściu występuje napięcie 0V). Jeżeli ustawiona jest opcja *Force startup output value*, na wyjściu *AnalogOut* pojawia się w czasie mniejszym niż 0.1ms napięcie równe *Startup Value*.

Sekcja *Input signals ranges*

Poprawnie zdefiniowane zakresów napięciowych z wejść analogowych umożliwia maksymalne wykorzystanie powierzchni map. Wartość zakresów powinna być dobrana odpowiednio do napięć wyjściowych czujników. I tak np. dla czujnika położenia przepustnicy będą to wartości 0-5V, natomiast już dla map sensora 2.5 barowego zainstalowanego w aucie o maksymalnym doładowaniu 0.5 bara, zakres napięć będzie wynosił 0.4V- 4V.

Sekcja *Frequency Input / Output*

Sekcja ta odpowiada za konfigurację wejścia i wyjścia częstotliwościowego (*Ignition#2In*, *Ignition#2Out*). W zależności od konfiguracji może ono służyć do mierzenia czasu otwarcia wtrysku, modyfikacji sygnału prędkości pojazdu, modyfikacji sygnału przepływomierzy i mapsensorów częstotliwościowych oraz generacji sygnału obrotomierza. Więcej informacji o konfiguracji tej sekcji znajduje się w rozdziale **Modyfikacja sygnałów częstotliwościowych**.

Sekcja *Ignition* oraz *Ignition Input Level*

W tej sekcji należy poprawnie zdefiniować rodzaj sygnału zapłonu jaki zamierzamy czytać / modyfikować. W zależności od wgranego firmwareu (a dokładnie podsystemu zapłonu) mamy do czynienia z różnymi trybami zapłonu.

Tryby zapłonu w zależności od firmwareu:

Firmware z trybem zapłonu standard (np. 1_51.bin, 1_70.bin, 1_73.bin, 1_80.bin)	
<i>Retard single 2.5V signal</i>	Opóźnianie pojedynczego sygnału z wału / wałka, odpowiedni dla sygnałów uni i bipolarnych.
<i>Retard single ign. module signal (low ign.)</i>	Opóźnianie pojedynczego sygnału sterującego modulem zapłonowym, wysoki stan ładowanie cewki, niski stan wyzwolenie iskry (najpopularniejszy sposób sterowania modulem zapłonowym)
<i>Retard single ign. module signal (high ign.)</i>	Opóźnianie pojedynczego sygnału sterującego modulem zapłonowym, niski stan ładowanie cewki, wysoki stan wyzwolenie iskry
<i>Retard two ign. module signals (low ign.)</i>	Opóźnianie podwójnego sygnału sterującego modulem zapłonowym, wysoki stan ładowanie cewek, niski stan wyzwolenie iskry (najpopularniejszy sposób sterowania modulem zapłonowym). Tryb dostępny tylko dla firmwareu 1.51.
<i>Retard two ign. module signals (high ign.)</i>	Opóźnianie podwójnego sygnału sterującego modulem zapłonowym, niski stan ładowanie cewek, wysoki stan wyzwolenie iskry (najpopularniejszy sposób sterowania modulem zapłonowym). Tryb dostępny tylko dla firmwareu 1.51.
<i>Read 60-2 missing tooth signal</i>	Tryb ten umożliwia poprawne czytanie obrotów w przypadku sygnału z wieńca zębatego 60-2.

Firmware z trybem zapłonu 60_2 (np. 1_71_60_2.bin, 1_75_60_2.bin, 1_80_60_2.bin)	
<i>Retard / Advance 60-2 signal</i>	Opóźnianie / Przyspieszanie sygnału unipolarnego lub bipolarnego, niezbalansowanego z czujnika położenia wału.
<i>Retard / Advance 60-2 balanced signal</i>	Opóźnianie pojedynczego sygnału sterującego modulem zapłonowym, wysoki stan ładowanie cewki, niski stan wyzwolenie iskry (najpopularniejszy sposób sterowania modulem zapłonowym)
<i>Retard / Advance 60-2 inverted signal</i>	Opóźnianie pojedynczego sygnału sterującego modulem zapłonowym, niski stan ładowanie cewki, wysoki stan wyzwolenie iskry

W zależności od typu czujnika z jakiego czytamy sygnał należy poprawnie wybrać *Ignition Input Level*. Ogólnie rzecz biorąc dla czujników indukcyjnych powinien być wybrany *Level Low* a dla pozostałych (Halla, Optycznych) powinien być *Level High*. Dodatkowo należy nadmienić iż dla czujników innych niż indukcyjne po przecięciu przewodu pomiędzy wyjściem czujnika a ECU, należy zastosować rezystor Pull-Up (2-10K) pomiędzy wejściem *Ignition In* a +12V.

Uwaga !



Nigdy nie należy stosować rezystora Pull-Up dla sygnałów indukcyjnych !

Wejścia analogowe

Urządzenie posiada 4 wejścia analogowe. Wszystkie obsługują napięcia od 0-5V z wewnętrzną precyzją 10 bitów. Napięcia powyżej 5V są odczytywane jako 5V, jakkolwiek należy unikać podłączania sygnałów których napięcie przekracza 5V, gdyż może to w niekorzystnych warunkach doprowadzić do uszkodzenia wejść analogowych.

Analog IN 1

To wejście analogowe podlega modyfikacją. Wartość wejściowa tego napięcia jest modyfikowana na podstawie mapy 3D oraz 2 map korekcyjnych (zakładka „Fuel Map”).

Wartość wyjściowa sygnału wyliczana jest na podstawie poniższego wzoru:

$$\mathbf{Vout} = (\text{MapValue} * 0,0195\text{V} + \mathbf{Vin} + \text{analogOutOffset}) * \text{correction1} * \text{correction2}$$

Jeżeli $\mathbf{Vout} < \text{Analog Out Min}$ to $\mathbf{Vout} = \text{Analog Out Min}$;

Jeżeli $\mathbf{Vout} > \text{Analog Out Max}$ to $\mathbf{Vout} = \text{Analog Out Max}$,

gdzie:

Vout napięcie wyjściowe (Analog Out 1)

Vin napięcie wejściowe (Analog In 1)

MapValue wartość komórki z mapy

AnalogOutOffset offset wyjściowy (ustawiany w zakładce Setup)

Correction1 procentowa wartość z komórki mapy korekcyjnej pierwszej

Correction2 procentowa wartość z komórki mapy korekcyjnej drugiej

Deflection

Ten sygnał służy do wyznaczenia kolumny mapy z której ma być odczytywana wartość. Przykładem takiego sygnału jest np. TPS, MAP sensor, MAF, etc.

Aby uzyskać jak największy zakres możliwych modyfikacji sygnału należy poprawnie skonfigurować zakres sygnału wejściowego (zakładka *Setup* Deflection Min i Deflection Max). Deflection Min powinno być ustawione na najmniejszą wartość napięcia wskazywaną przez czujnik, natomiast Deflection Max na wartość maksymalną. Np. jeżeli mamy MAP sensor który daje napięcie 0.5V przy podciśnieniu -0.6 bara oraz 4.0V przy nadciśnieniu 1 bar, wtedy należy ustawić parametry odpowiednio 0.5V i 4.0V. Dzięki temu będziemy mogli efektywnie wykorzystać wszystkie komórki z mapy. Należy podkreślić, iż nie wolno stosować jako *Deflection* sygnału z przepustnicy (TPS) w przypadku aut turbodoładowanych, ponieważ kąt otwarcia przepustnicy nie jest ma nic wspólnego z obciążeniem takiego silnika! W takim przypadku należy zastosować sygnał z MAP lub MAF sensora.

Analog IN 2, Analog IN 3

Obydwa wejścia analogowe mogą zostać skonfigurowane jako sygnały korekcyjne (np. korekcja dawki i zapłonu po temperaturze cieczy chłodzącej). Aby to zrobić należy w zakładce *Setup* zaznaczyć opcję *Use analog x as correction*. Jeżeli używamy „Launch controll”, wejście Analog IN 3 zostanie użyte jako wejście aktywujące. Jeżeli wejścia analogowe nie są wykorzystywane jako wejścia korekcyjne mogą służyć logowaniu sygnału, a w przypadku gdy do wejścia Analog IN 2 lub 3 podłączymy szerokopasmową sondę lambda (0-5V), umożliwi nam nałożenie na mapy średnich wartości AFR w odwiedzanej komórce. Jeżeli stworzymy własny plik definiujący skalę wejścia istnieje możliwość pokrycia mapy dowolnie mierzonym sygnałem (np. poziomem napięcia kontrolera czujnika spalania stukowego).

10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7000
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6562
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6125
10.0	10.0	10.0	11.5	11.8	11.6	10.0	10.0	10.0	5687
20.0	20.0	12.0	11.7	12.5	10.9	10.0	10.0	10.0	5250
20.0	16.3	11.7	12.0	11.5	10.6	10.0	10.0	10.0	4812
20.0	15.4	14.3	13.6	12.6	10.5	10.0	10.0	10.0	4375
20.0	14.4	14.9	12.0	11.7	10.7	10.0	10.0	10.0	3937
20.0	20.0	20.0	13.4	12.8	10.8	10.0	10.0	10.0	3500
20.0	20.0	20.0	17.7	13.4	11.3	10.0	10.0	10.0	3062
20.0	20.0	20.0	13.3	12.0	12.7	10.0	10.0	10.0	2625
20.0	20.0	16.8	12.5	11.8	10.0	10.0	10.0	10.0	2187
20.0	20.0	16.2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	1750
20.0	18.1	14.1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	1312
10.5	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	675
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	437
-0.80	-0.51	-0.22	0.06	0.35	0.64	0.93	1.21	BAR	

Przykładowe pokrycie mapy wartością AFR

Wyjście Analogowe (Analog Out 1)

Wyjście Analogowe zbudowane jest z wysokiej klasy przetwornika 8 bitowego DAC. Maksymalna rozdzielczość sygnału wynosi 0,0195V co odpowiada wartości 1 w mapie *Fuel Map*. Istnieje możliwość zmiany tej jednostki na 0,0390V (zakładka *Setup Base Unit*).

Istnieje możliwość zdefiniowania zakresu wyjściowego wyjścia analogowego. Oznacza to iż niezależnie od wartości sygnału wejściowego oraz wartości mapy, wyjście analogowe nigdy nie będzie mniejsze niż *Analog Out Min* oraz nie będzie większe niż *Analog Out Max*. W zakładce *Setup* istnieje możliwość ustawienia offsetu (*Analog Out Offset*) dla wyjścia analogowego (sposób liczenia wartości napięcia wyjściowego znajduje się przy opisie wejścia Analog IN 1).

Uwaga !



Podłączenie wyjścia analogowego do masy lub +12V może doprowadzić do uszkodzenia przetwornika DAC !

Sterowanie kątem zapłonu

Urządzenie posiada możliwość sterowania zapłonem w następujących przypadkach.

Obsługiwane sygnały:

- opóźnianie pojedynczego sygnału unipolarnego,
- opóźnianie pojedynczego sygnału bipolarnego,
- opóźnianie pojedynczego sygnału sterującego modulem zapłonowym,
- opóźnianie podwójnego sygnału sterującego modulem zapłonowym (*firmware 1.51*).
- odczyt obrotów z wykorzystaniem wieńca zębatego 60-2,
- opóźnianie i przyspieszanie sygnału z wieńca zębatego 60-2 (sygnał unipolarny, bipolarny, zbalansowany)

Urządzenie posiada dwa wejścia „cyfrowe” mogące służyć do modyfikacji sygnałów odpowiedzialnych za zapłon. Są to **Ignition #1 In**, oraz **Ignition #2 In**. Oba wejścia są typu „floating input” i potrafią identyfikować sygnał bipolarny. Dostępne są także trzy wyjścia **Ignition #1 Out**, **Bipolar Ignition Out**, oraz **Ignition #2 Out**.

Uwaga !



Podłączenie wyjść zapłonu do masy, +12V lub bezpośrednio do cewki zapłonowej spowoduje uszkodzenie urządzenia !

Wartość zmiany kąta zapłonu wyliczana jest z powyższego wzoru:

$$\text{IgnAngle} = \text{MapValue} + \text{CorrMap1Value} + \text{CorrMap2Value}$$

Jeżeli **IgnAngle** < **Maximum Retard** to **IgnAngle** = **Maximum Retard**;

Jeżeli **IgnAngle** > **Maximum Advace** to **IgnAngle** = **Maximum Advace**;

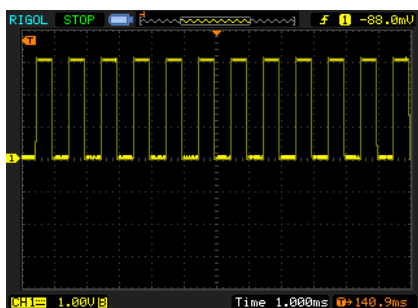
W zależności od typu modyfikowanego sygnału sterującego zapłonem zmienia się zakres modyfikacji kąta zapłonu. I tak dla sygnału z wieńca zębatego 60-2, dozwolona jest zmiana o +/- 90 stopni. W przypadku opóźniania sygnału symetrycznego z czujnika wałka rozrządu lub wału silnika, dopuszczalny kąt opóźnienia jest równy kątowi pomiędzy dwoma kolejnymi zębami. I tak np. Jeżeli na wale mamy wieniec z 4 symetrycznymi zębami, kąt pomiędzy zębami wynosi 90 stopni i jest to maksymalny kąt o jaki można opóźnić sygnał.

Rodzaje sygnałów

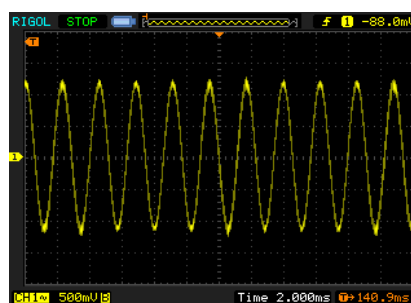
W zależności od rodzaju czujnika położenia wału / wałka mamy do czynienia z różnymi rodzajami sygnałów przez nie wytwarzanych.

Najprostszym czujnikiem jest czujnik indukcyjny, który na zasadzie indukcji generuje bipolarny sygnał, którego amplituda jest zależna od prędkości obrotowej wału / wałka rozrządu. Sygnał w przybliżeniu ma kształt sinusoidy. Przy niskich obrotach silnika amplituda napięcia wynosi kilkadziesiąt mV, i może dochodzić do kilkudziesięciu volt przy jego wysokich obrotach.

Innym rodzajem czujników są czujniki optyczne lub czujniki Halla. Wymagają one zasilania, i na wyjściu generują prostokątny sygnał unipolarny.



Przykład sygnału unipolarnego.



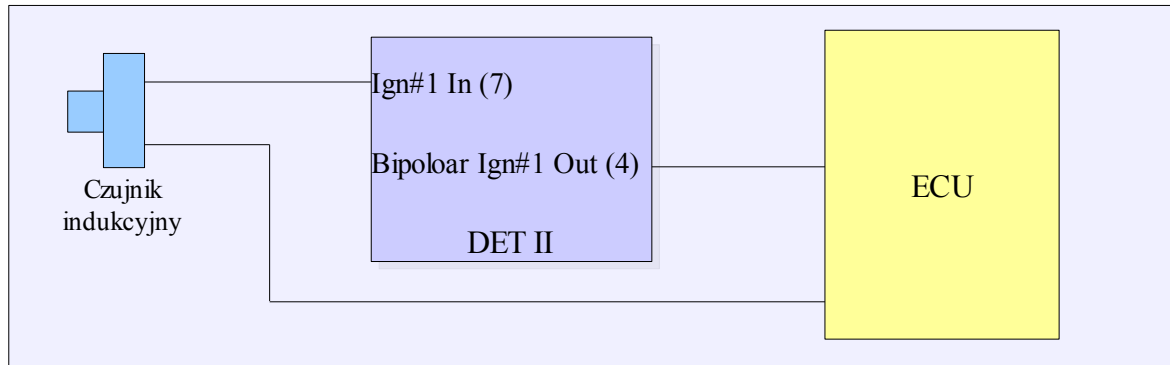
Przykład sygnału bipolarnego

Wieniec zębaty 60-2

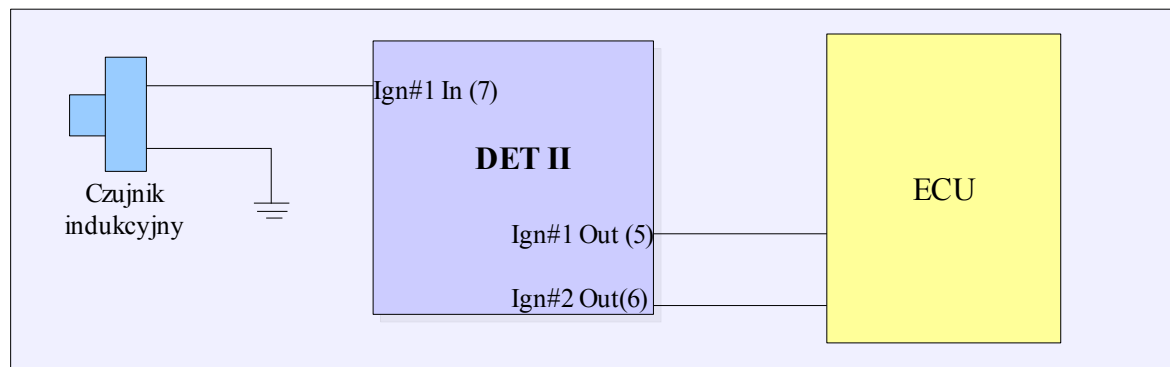
W celu obsługi zapłonu sterowanego wiencem zębatym 60-2, należy załadować wersje firmwareu zakończoną nazwą 60_2 (np. *DET_1_71_60_2.bin*). Więcej informacji na ten temat znajduje się w dziale *Firmware Upgrade*.

Sygnal z wieńca zębatego przetwarzany jest najczęściej przez czujnik indukcyjny choć zdarzają się także rozwiązania z czujnikiem optycznym / Halla.

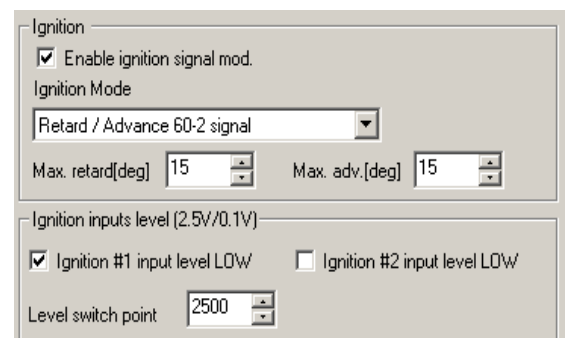
Sposób podłączenia czujnika indukcyjnego:



W niektórych instalacjach czujnik indukcyjny podłączony jest w sposób zbalansowany do komputera sterującego ECU. W takiej sytuacji podłączenie czujnika powinno wyglądać następująco.

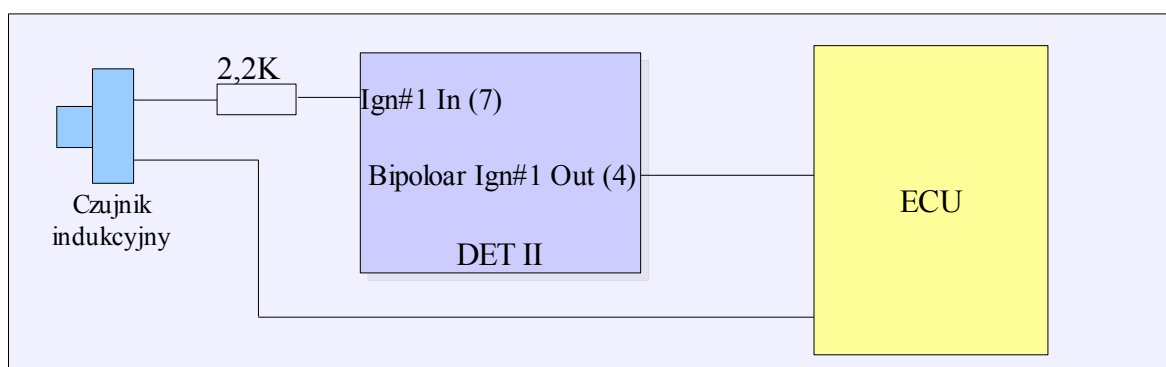


W przypadku czujnika indukcyjnego należy ustawić w zakładce Setup (Ignition input levels) Ignition #1 level Low. W opcji Ignition mode ustawiamy w zależności od rodzaju sygnału z czujnika „Retard / Advanced 60-2 signal” dla standardowego czujnika indukcyjnego (sygnał bipolarny), lub czujnika Halla, natomiast „Retard / Advanced 60-2 balanced signal” w przypadku sygnałów zbalansowanych.



Dodatkowo jeżeli wybierzemy opcję Ignition #1 level Low, będziemy mieli możliwość wyboru punktu przy którym czułość wejścia przełączy się na poziom wysoki. Ogólnie czym niższa wartość tym lepiej (napięcie z czujnika VR rośnie wraz ze wzrostem obrotów)

W przypadku gdy powyżej pewnego obrotu pojawiają się błędy zapłonu, należy zastosować dołączony do zestawu rezystor 2,2K , włączony szeregowo pomiędzy czujnik a Ignition #1 In (7).



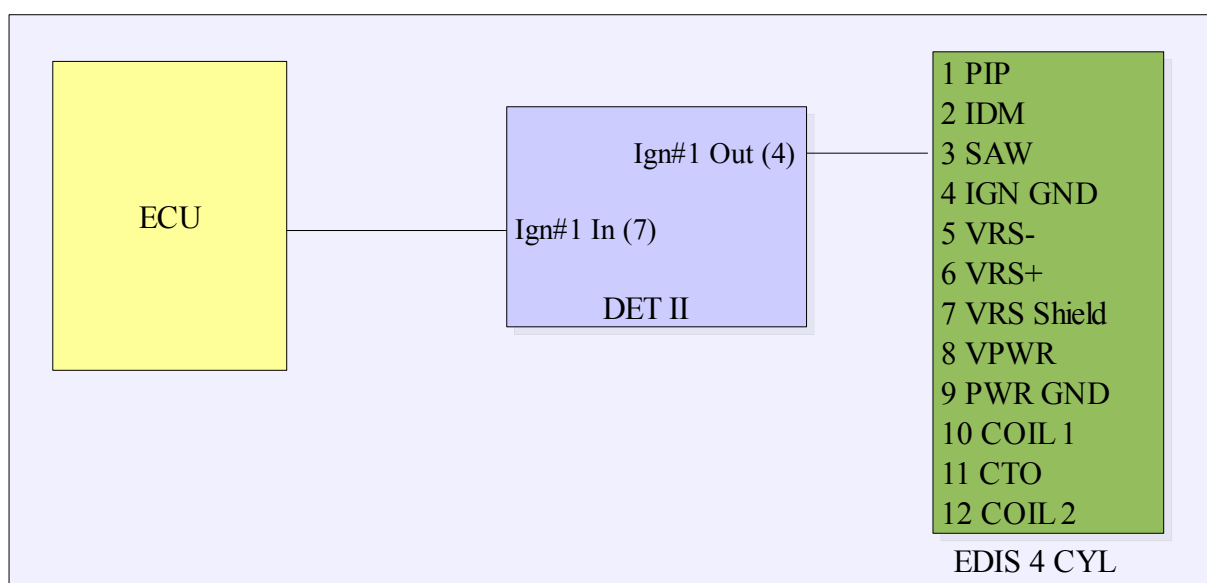
Wieniec zębaty 36-1

W celu obsługi zapłonu sterowanego wieniec zębaty 36-1, należy załadować wersję firmwareu zakończoną nazwą 36_1 (np. *DET_1_93_36_1.bin*). Więcej informacji na ten temat znajduje się w dziale *Firmware Upgrade*. Podłączenie i konfiguracja jest analogiczna jak w przypadku obsługi wienca zębatego 60-2

Opóźnianie i przyspieszanie zapłonu w systemie FORD EDIS

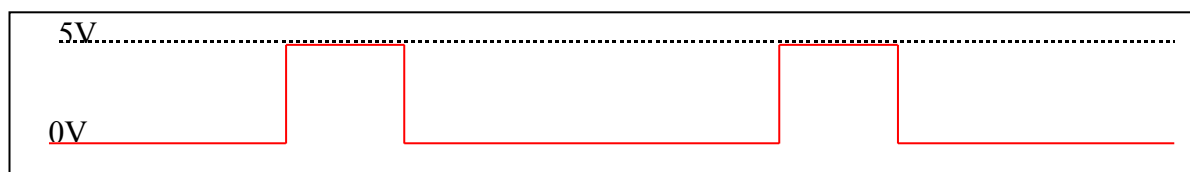
W przypadku zapłonowego sterowanego modulem EDIS istnieje możliwość modyfikacji kąta wyprzedzenia zapłonu poprzez modyfikacje długości sygnału SAW. W tym celu należy załadować wersję firmwareu z zakończeniem EDIS (np. *DET_1_91_EDIS.bin*).

Przykładowe podpięcie urządzenia DET2



Opóźnianie pojedynczego sygnału unipolarnego / bipolarnego

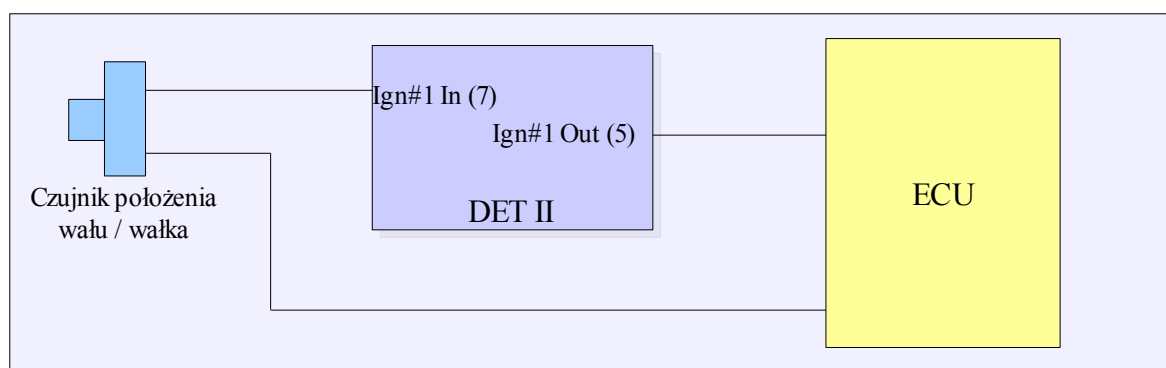
Przykład sygnału unipolarnego:



W celu obsługi tego typu zapłonu, należy załadować wersję firmwareu bez rozszerzeń (np. DET_1_93.bin). Aby ustawić tryb opóźniania pojedynczego sygnału należy w zakładce Setup wybrać *Retard Single 2.5V signal*.

Tryb ten służy do modyfikacji pojedynczego sygnału z czujnika położenia wałka rozrządu lub wału. Urządzenie kopiuje sygnał wejściowy na wyjście dokonując jedynie przesunięcia czasowego proporcjonalnego do zadanego kąta opóźnienia zapłonu.

Przykład podłączenia czujnika położenia wałka generującego sygnał unipolarny:

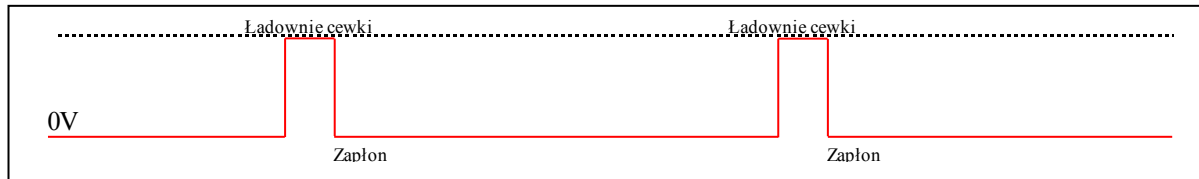


Następnie należy ustawić ile sygnałów z czujnika przypada na dwa obroty wału (num sig. per 720).

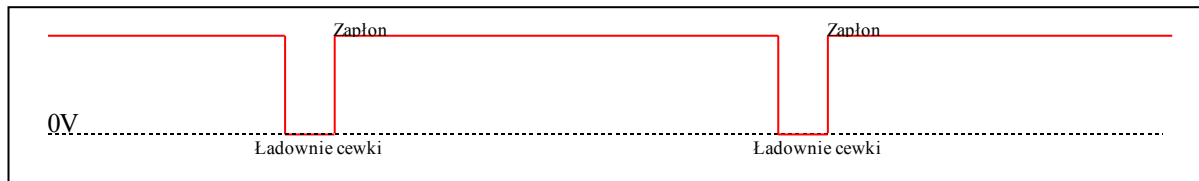
W przypadku sygnału bipolarnego należy skorzystać z wyjścia Bipolar Ign Out (4). W przypadku sygnałów unipolarnych z czujnika Halla lub optycznego po przecięciu przewodu sygnałowego może zajść potrzeba instalacja rezystora „pull up” (1K-10K w zależności od aplikacji) pomiędzy Ignition #1 In a +12V.

Opóźnianie pojedynczego sygnału sterującego modulem zapłonowym

Przykład sygnału sterującego modulem zapłonowym



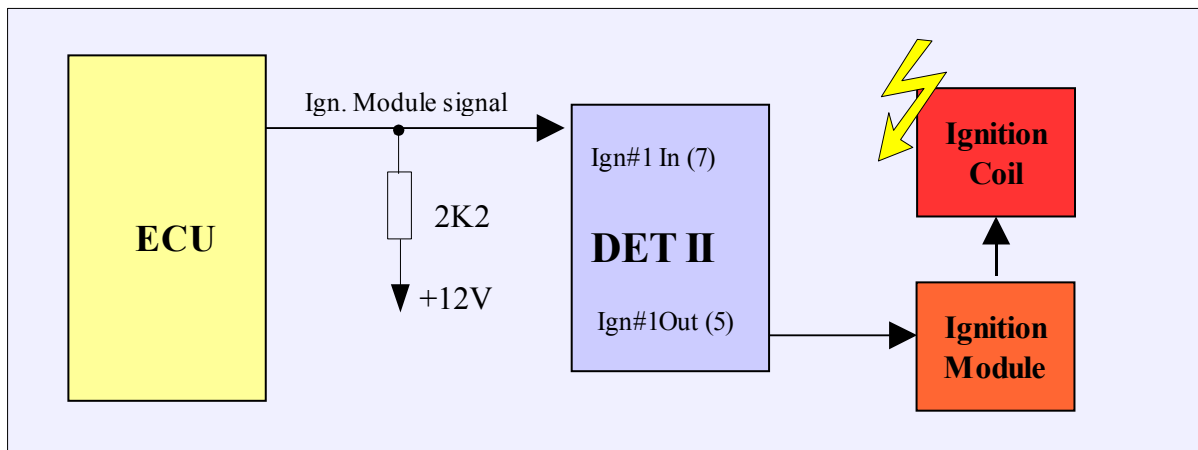
W niektórych aplikacjach występuje odwrotne sterowanie modulem zapłonowym, tj. ładowanie cewki stanem niskim i zapłon stanem wysokim.



Bardzo ważne jest aby poprawnie zidentyfikować typ sygnału sterującego modulem zapłonowym, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia modułu zapłonowego i/lub cewki zapłonowej.

Dla przypadku pierwszego wybieramy typ zapłonu jako: *Retard single ign. module signal (low ign.)*, w drugiego przypadku wybieramy tryb *Retard single ign. module signal (high ign.)*

Przykład podłączenia:



Następnie należy ustawić ilość sygnałów na dwa obroty wału (Num sig. per 720) na 4.

Opóźnianie i przyspieszanie zapłonu w systemie Multitooth

W przypadku systemu zapłonowego bazującego na wieńcu zębatym z zębami oddalonymi od siebie o stałą wartość kątową oraz ilość „zębów” jest większa bądź równa 4 na cykl pracy silnika (720 stopni) możliwe jest wykorzystanie firmware obsługującego system Multitooth. Dzięki temu możliwe jest przyspieszanie i opóźnianie zapłonu w systemach z czujnikiem indukcyjnym jak i czujnikiem Halla.

Wyjście mocy Injection Out

Wyjście mocy może sterować odbiornikami prądu (np. selenoidami) dużej mocy (do 5A). Umożliwia to sterowanie np. 6 wtryskiwaczami wysokoopornościowych połączonymi równoległe, zaworem przełączania faz rozrządu, zaworami kontroli doładowania, etc.

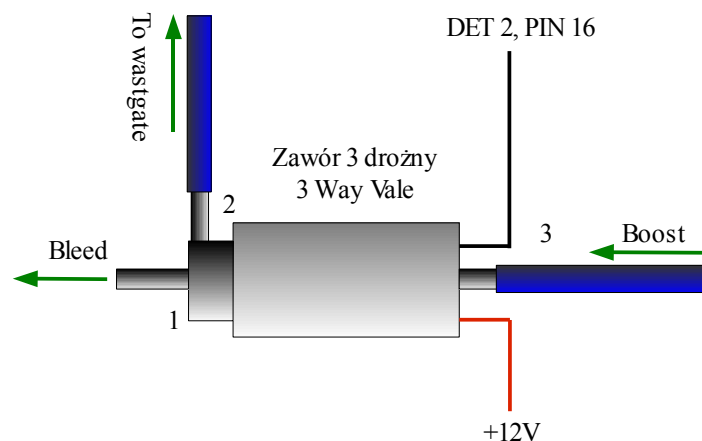
Głównym zastosowaniem wyjścia mocy jest:

- bezpośrednie sterowanie wtryskiwaczami dla systemów „full group”,
- sterowanie dodatkową listwą wtryskową (niezależnie lub proporcjonalnie do listwy głównej),
- sterowanie ciśnieniem doładowania w autach turbodoładowanych,
- załączanie zaworu sterującego zmiennymi fazami rozrządu.

Sterowanie doładowaniem

Poniższy diagram przedstawia sposób podłączenia zaworu trójdrożnego służącego do sterowania doładowaniem dla turbosprężarek z wewnętrznym zaworem wastegate.

Poniższy zawór otwarty jest pomiędzy króćcami 2-3 jeżeli nie jest zasilony. W przypadku podania zasilania otwarte połączenie jest pomiędzy króćcami 1-2.

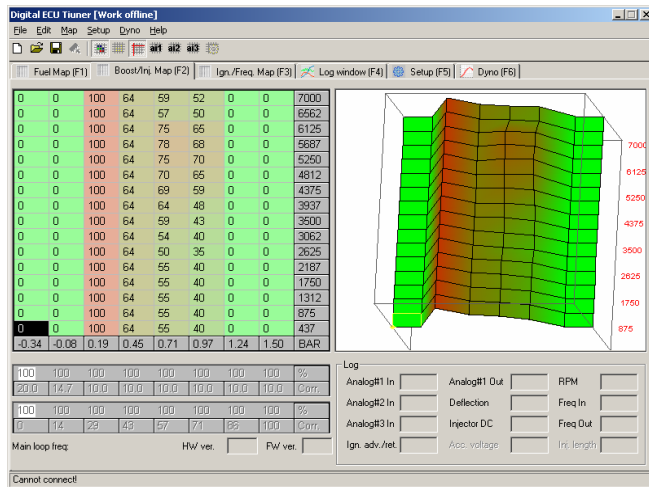


Optymalnie dobrana częstotliwość pracy zaworu umożliwia płynne sterowanie stopniem wypełnienia pomiędzy 10-90%. Domyślnie wartość jest ustawiona na 35Hz.

W przypadku powyższego podłączenia 0% wypełnienia PWM daje minimalne doładowanie definiowane przez sprężynę aktuatora, 100% wypełnienia powoduje maksymalne doładowanie które może osiągnąć turbosprężarka.

Aby sterować doładowaniem jako Deflection musi być podłączony MAP sensor. Umożliwia to sterowanie doładowaniem w pętli sprzężenia zwrotnego.

Przykładowa mapa steruje doładowaniem od 0.7bara dla obrotów poniżej 4800 obrotów do 1bara dla obrotów powyżej. Aby uzyskać szybsze “wstawanie” turbosprężarki w mapie wpisano wartość 100%



dla niewielkiego doładowania co powoduje całkowite zamknięcie wastegate (nie ma miejsca stopniowe uchylenie się jego “kłapki”)

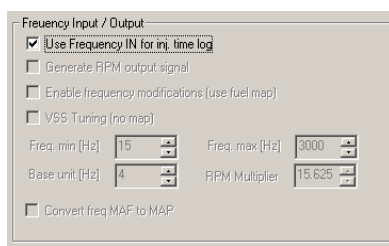
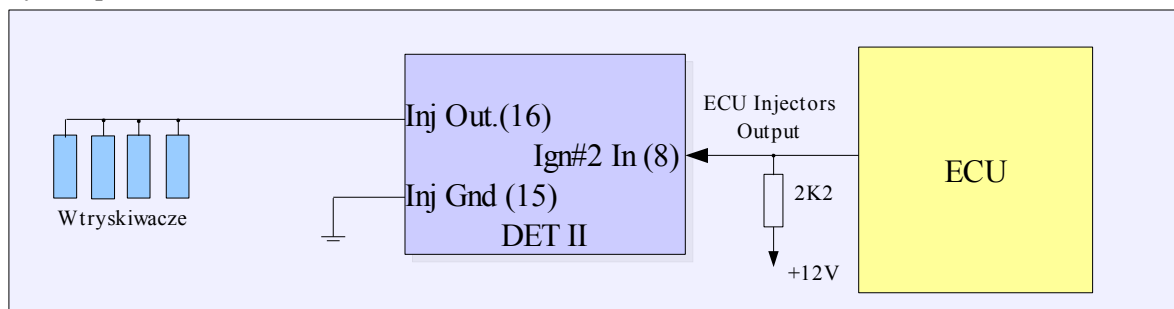
W przypadku problemów z kontrolą doładowania może wystąpić konieczność zastosowania restryktora na wejściu zaworu.

Bezpośrednie sterowanie wtryskiem

Uwaga! Wszystkie informacje zawarte w tym podrozdziale odnoszą się do wersji firmwareu 1.81 lub nowszego.

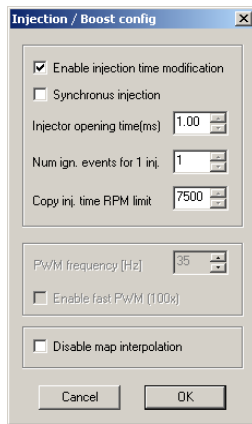
Sterowanie to umożliwia procentową zmianę czasu otwarcia wtryskiwaczy. W związku z faktem iż urządzenie posiada jedną końcówkę mocy, sterowanie przeznaczone jest do systemów wtryskowych „full group” (wszystkie wtryskiwacze pracują razem).

Przykład podłączenia:



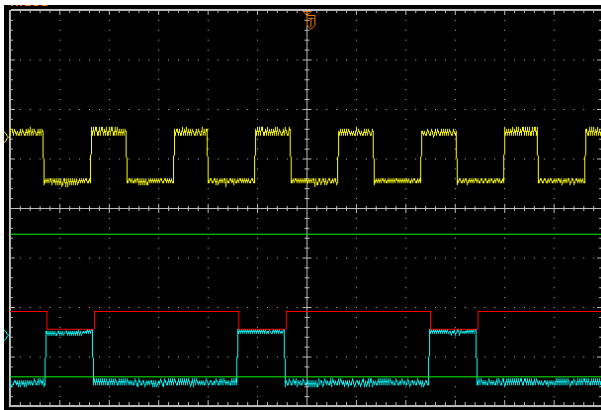
W celu aktywacji funkcji bezpośredniego sterowania wtryskiem w zakładce **Setup** należy aktywować opcję *Use Frequency In for inj. Time log*. Po jej aktywowaniu urządzenie powinno odczytywać poprawnie czas otwarcia wtryskiwaczy. Następnie należy wybrać okno konfiguracyjne z menu *Setup/Injection / Boost*.

W oknie tym należy zaznaczyć opcję *Enable injection time modification*. Opcja ta pozwala na generowanie odpowiedniego sygnału wyjściowego sterującego wtryskiwaczami. Do wyboru mamy dwie strategie sterowania a mianowicie *Synchronus Injection* oraz *Asynchronus Injection*. Wtrysk synchroniczny polega na tym iż sygnał wyjściowy urządzenia jest zsynchronizowany z sygnałem sterującym wtryskiwaczami z ECU. Ten tryb jest polecany jako iż nie wymaga skomplikowanej konfiguracji. Tryb asynchroniczny polega na tym iż sterowanie wtryskiwaczami jest zsynchronizowane z sygnałem sterującym zapłonem.

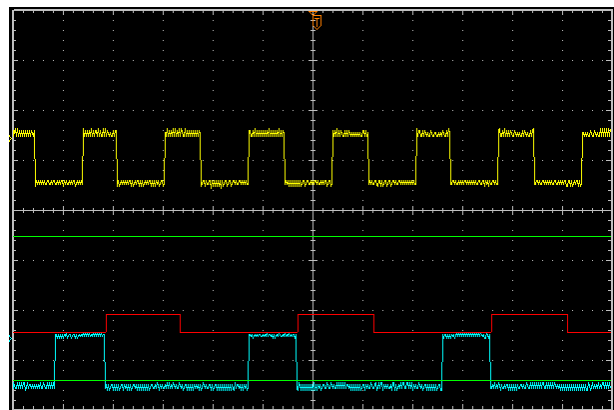


Czas otwarcia wtryskiwaczy brany jest z wejścia *Ignition #2 In*, a następnie po przeskalowaniu aplikowany jest na wyjście mocy, synchronicznie z zapłonem cylindrów. Poniższe rysunki przedstawiają idea sterowania synchronicznego i asynchronicznego.

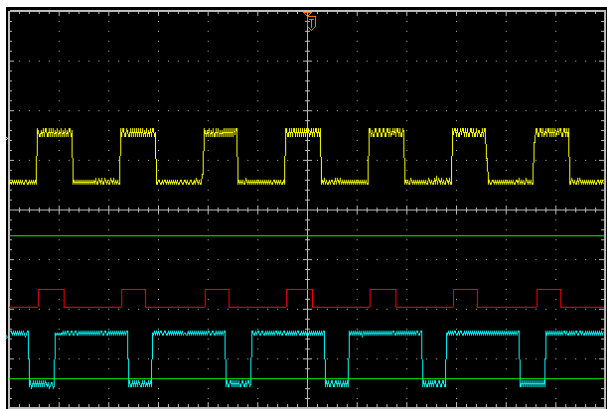
Przebieg w kolorze żółtym obrazuje sygnał sterujący zapłonem, sygnał w kolorze niebieskim obrazuje oryginalny sygnał sterujący wtryskiwaczami (stan niski oznacza załączony wtryskiwacz), natomiast kolorem czerwonym oznaczony jest sygnał sterujący końcówką mocy (sygnał odwrócony! Stan wysoki oznacza załączenie wtryskiwaczy).



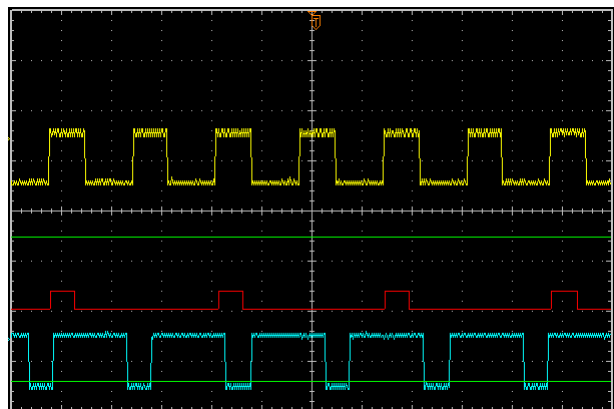
Sterowanie synchroniczne, skala czasu wtrysku 100%.



Sterowanie synchroniczne, skala czasu wtrysku 50%



Sterowanie asynchroniczne, *Num ign events per inj = 1*



Sterowanie asynchroniczne, *Num ign events per inj =2*

W przypadku sterowania asynchronicznego istnieje możliwość przesunięcia odcięcia paliwa na wyższe obroty. Polega to na tym iż urządzenie DET2 może od zadanych obrotów (*Copy inj. Time RPM limit*) kopiować czas otwarcia wtryskiwaczy.

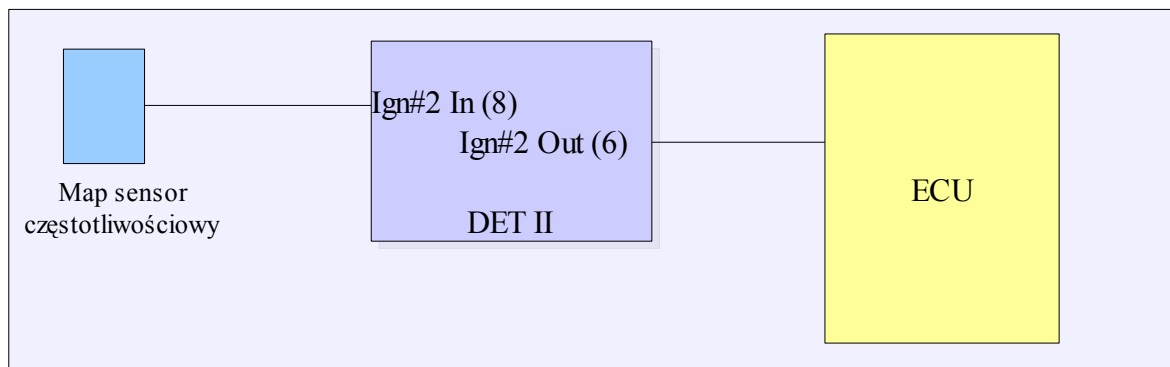
Opis opcji związanych z bezpośrednim sterowaniem wtryskiem	
<i>Enable injection time modification</i>	Aktywuje funkcje generowania sygnału wyjściowego bezpośredniego sterowania czasem wtrysku
<i>Synchronus injection</i>	Aktywuje opcje wtrysku synchronicznego
<i>Injector opening time(ms)</i>	Czas otwarcia wtryskiwacza. Jest to wartość określająca jaka część czasu otwarcia wtryskiwacza nie podlega skalowaniu. Czas wtrysku wyznaczany jest na podstawie wzoru: $\text{injOutOpenTime} = (\text{injIntOpenTime} - \text{injOpeningTime}) * \text{MAP}(x,y) + \text{injOpeningTime}$
<i>Num ign. events for 1 inj.</i>	Dla trybu wtrysku asynchronicznego definiuje co ile sygnałów sterujących zapłonem następuje wtrysk paliwa. W przypadku zapłonu 60-2, 1 oznacza kat 180 stopni obrotu wału
<i>Copy inj. time RPM limit</i>	Obroty przy jakich zostaje zapamiętany czas otwarcia wtryskiwacza. Opcja służy do przesunięcia w gore obrotów seryjnego odcięcia paliwa. Jeżeli chcemy zachować seryjne odcięcie paliwa należy wpisać tutaj wartość większa od maksymalnych obrotów silnika. Opcja ta działa tylko dla trybu asynchronicznego.

Modyfikacja sygnałów częstotliwościowych

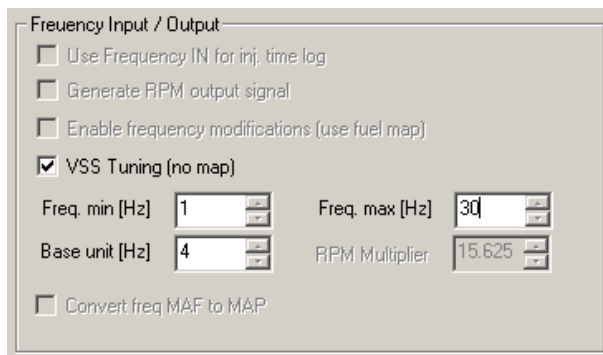
Urządzenie DET 2 posiada możliwość modyfikacji sygnałów częstotliwościowych. Przykładem takich sygnałów jest np. Sygnał z czujnika prędkości pojazdu (VSS), sygnał z przepływomierza częstotliwościowego (np. Mitsubishi Evo), sygnał z map sensora częstotliwościowego (np. Ford), etc. Istnieje także możliwość korzystając z wejścia częstotliwościowego mierzyć czas otwarcia wtryskiwacza.

Sygnał częstotliwościowy powinien zostać podłączony do wejścia Ignition#2 In. Modyfikowany sygnał podawany jest na wyjście Ignition#2 Out.,

Przykładowy schemat podłączenia czujnika częstotliwościowego



Modyfikacja sygnału odbywa się z użyciem mapy paliwa (Fuel map), z wyjątkiem modyfikacji sygnału z czujnika prędkości pojazdu, gdzie nie używana jest mapa, sygnał limitowany jest za pomocą parametrów Setupu.



W przypadku modyfikowania sygnału z czujnika prędkości pojazdu, należy w zakładce *Setup* zaznaczyć opcję *VSS Tuning*. Następnie należy skonfigurować dopuszczalny zakres częstotliwości sygnału z czujnika *VSS*. Wyjściowy sygnał nigdy nie spadnie poniżej *Freq min*, oraz powyżej *Freq. Max* co umożliwi zlikwidowanie

fabrycznego limitu prędkości. Aktualną częstotliwość sygnału wejściowego i wyjściowego można śledzić w logu, bądź w logu czasu rzeczywistego w zakładkach map.

Frequency Input / Output

Use Frequency IN for inj. time log

Generate RPM output signal

Enable frequency modifications (use fuel map)

VSS Tuning (no map)

Freq. min [Hz] Freq. max [Hz]

Base unit [Hz] RPM Multiplier

Convert freq MAF to MAP

W przypadku modyfikacji sygnału częstotliwościowego za pomocą mapy paliwa, należy określić dopuszczalne limity częstotliwości oraz określić jednostkę (*Base unit*) odpowiadającą zmianie wartości mapy o 1.

Frequency Input / Output

Use Frequency IN for inj. time log

Generate RPM output signal

Enable frequency modifications (use fuel map)

VSS Tuning (no map)

Freq. min [Hz] Freq. max [Hz]

Base unit [Hz] RPM Multiplier

Convert freq MAF to MAP

Aby logować aktualny czas otwarcia wtryskiwacza w ms, należy wybrać opcję *Use Frequency In for inj. Time log*. Aktualny czas otwarcia wtrysku można śledzić w logu, bądź w logu czasu rzeczywistego w zakładkach map. Istnieje także bezpośrednia możliwość modyfikacji czasu otwarcia wtryskiwaczy. Więcej szczegółów na ten temat znajduje się w rozdziale

Frequency Input / Output

Use Frequency IN for inj. time log

Generate RPM output signal

Enable frequency modifications (use fuel map)

VSS Tuning (no map)

Freq. min [Hz] Freq. max [Hz]

Base unit [Hz] RPM Multiplier

Convert freq MAF to MAP

Istnieje również możliwość generowania sygnału częstotliwościowego dla obrotomierzy elektronicznych (czyli takich dla których sygnał brany jest z ECU a nie z cewki zapłonowej). Sygnał wyjściowy generowany jest na podstawie aktualnych obrotów.

$$\text{FREQ_OUT} = \text{RPM} / 60 * \text{RPM_MULTIPLIER}$$

Wyjście użytkownika (User Output)

Wyjście użytkownika (User Output) służy do parametrycznego sterowania zewnętrznym akuatorem. W zależności od prądu wymaganego przez akuator / odbiornik możliwe jest sterowanie bezpośrednio, lub sterowanie pośrednie przez przekaźnik / tranzystor MOSSFET.

Jeżeli prąd pobierany przez odbiorniki z wyjścia User Output nie przekracza 150mA (np. dioda świecąca) lub (500mA dla wersji hardwareu 1.52) możemy podłączyć go bezpośrednio pod wyjście User Output (pin 12). W przeciwnym razie należy zastosować przekaźnik lub tranzystor MOSFET, który umożliwi podłączenia urządzenia o znacznie większym poborze prądu.

Uwaga !



Bezpośrednie podpięcie pod wyjście User Output odbiornika którego pobór prądu przekracza 150mA (500mA dla wersji urządzenia 1.52) może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia.

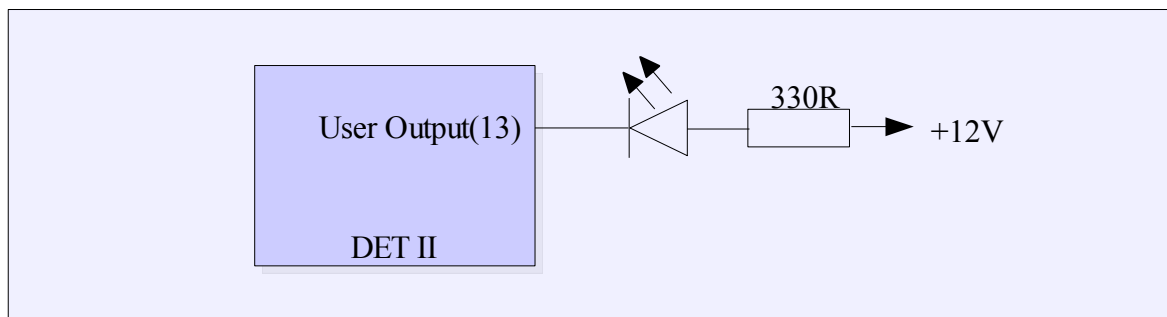
Uwaga !



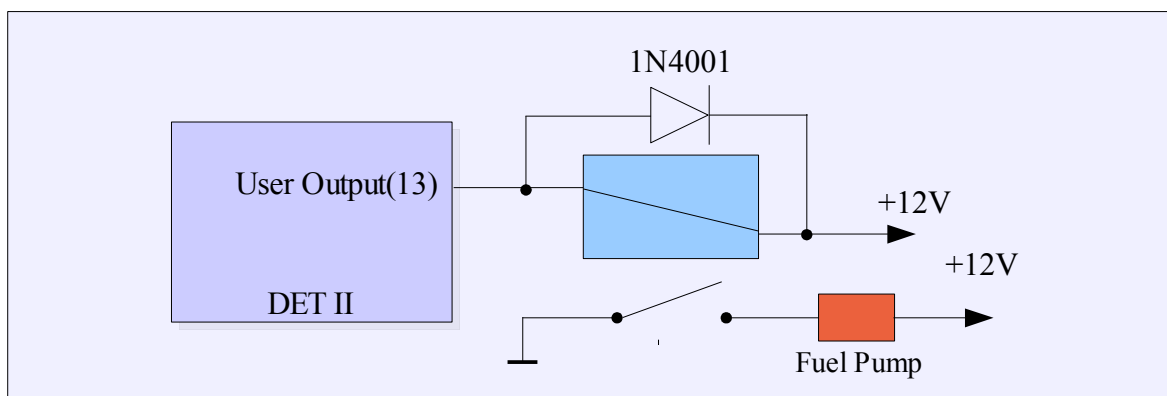
W przypadku podłączenia odbiorników indukcyjnych (np. przekaźnik), zawsze należy stosować diodę zabezpieczającą, w przeciwnym razie wyindukowany prąd doprowadzi do uszkodzenia urządzenia.

Przykładowe schematy podłączenia

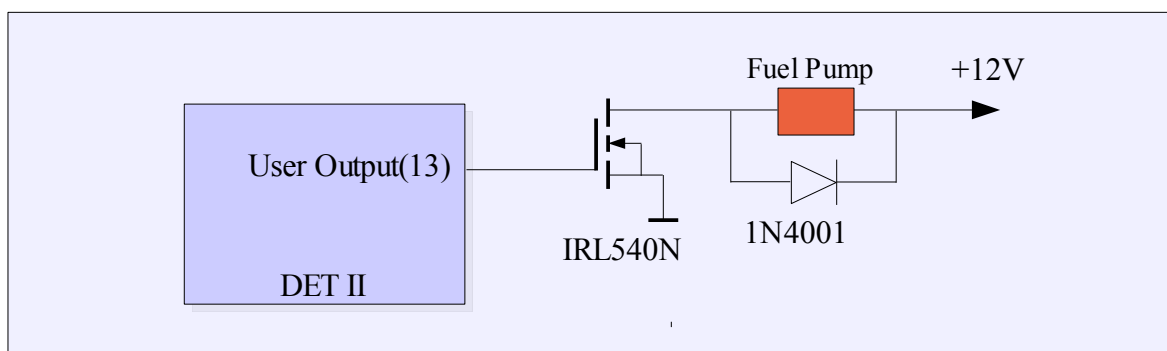
- 1) Przykład podłączenia diody świecącej (sterowanie masą, *noninverted output*)



- 2) Przykład podłączenia pompy paliwa przez przełącznik (sterowanie masą, *noninverted output*)



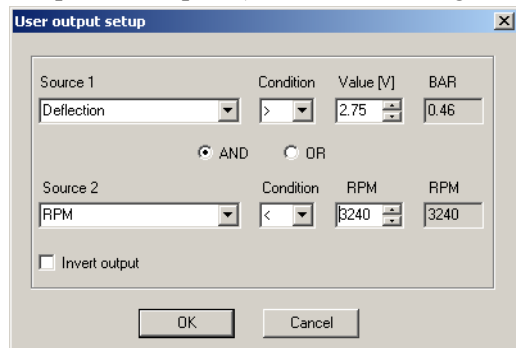
- 3) Przykład podłączenia pompy paliwa poprzez tranzystor MOSFET (ster. +12V, *inverted output*)



W powyższych przykładach należy zwrócić uwagę na zastosowanie diód zabezpieczających. W przypadku przełącznika dioda zabezpiecza wewnętrzny tranzystor, natomiast w 3 przykładzie dioda zabezpiecza tranzystor MOSFET. Należy zwrócić również uwagę że tranzystor MOSFET w celu aktywacji, sterowany jest napięciem +12V co wymusza ustawienie parametru *Inverted Output*.

Konfiguracja wyjścia użytkownika

W celu skonfigurowania wyjścia parametrycznego należy wywołać okno parametrów (menu *Setup/User output...*). W oknie konfiguracyjnym mamy do wyboru wejścia które będą używane jako



parametry funkcji, wartości referencyjne, oraz warunki których spełnienie będzie powodowało aktywację wyjścia użytkownika.

Parametry *Source1* i *Source2* pozwalają na wybór wejść.

W przypadku gdy jesteśmy zainteresowani tylko jednym wejściem należy jako *Source2* wybrać *None*. Dla każdego wejścia mamy wybór warunku jaki musi

być spełniony w celu aktywacji wyjścia. Dodatkowo pomiędzy warunkami dla wejść *Source1* i *Source2* możemy wybrać warunek logiczny (AND, OR) który musi być spełniony aby aktywować wyjście. Wyjście może być aktywowane stanem wysokim (5mA) lub stanem niskim (150mA) w zależności od ustawienia parametry *Inverted Output*. Poniższa tabela prezentuje wartości wyjścia w zależności od ustawionych parametrów.

Warunki spełnione	Inverted Output	Napięcie wyjściowe
Nie	Nie	+12V (obciążalność 5mA)
Nie	Tak	Masa (obciążalność 150mA)
Tak	Nie	Masa (obciążalność 150mA)
Tak	Tak	+12V (obciążalność 5mA)

Przykładowe konfiguracje

Shift light

The screenshot shows the 'User output setup' dialog box. It has two source configuration sections. Source 1 is set to 'RPM' with a condition of '>' and a value of '7300'. Source 2 is set to 'None' with a condition of '<' and a value of '0.00'. The 'AND' radio button is selected. There is an 'Invert output' checkbox which is unchecked. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Source	Condition	Value 1	Value 2
Source 1	>	7300	7300
Source 2	<	0.00	

Po przekroczeniu 7300 obrotów nastąpi zaświecenie diody świecącej

Aktywacja systemu podtlenku azotu

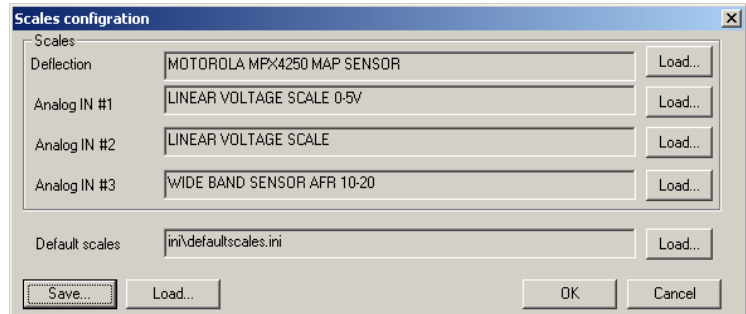
The screenshot shows the 'User output setup' dialog box. Source 1 is set to 'Analog in#3' with a condition of '>', a value of '4.78', and a percentage of '96'. Source 2 is set to 'RPM' with a condition of '>' and a value of '3000'. The 'AND' radio button is selected. There is an 'Invert output' checkbox which is unchecked. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Source	Condition	Value 1	Value 2
Source 1	>	4.78	96
Source 2	>	3000	3000

Do wejścia Analog In#3 podpinamy czujnik położenia przepustnicy. System podtlenku zostanie załączony jeżeli przepustnica jest maksymalnie otwarta oraz obroty przekraczają 3000.

Skale

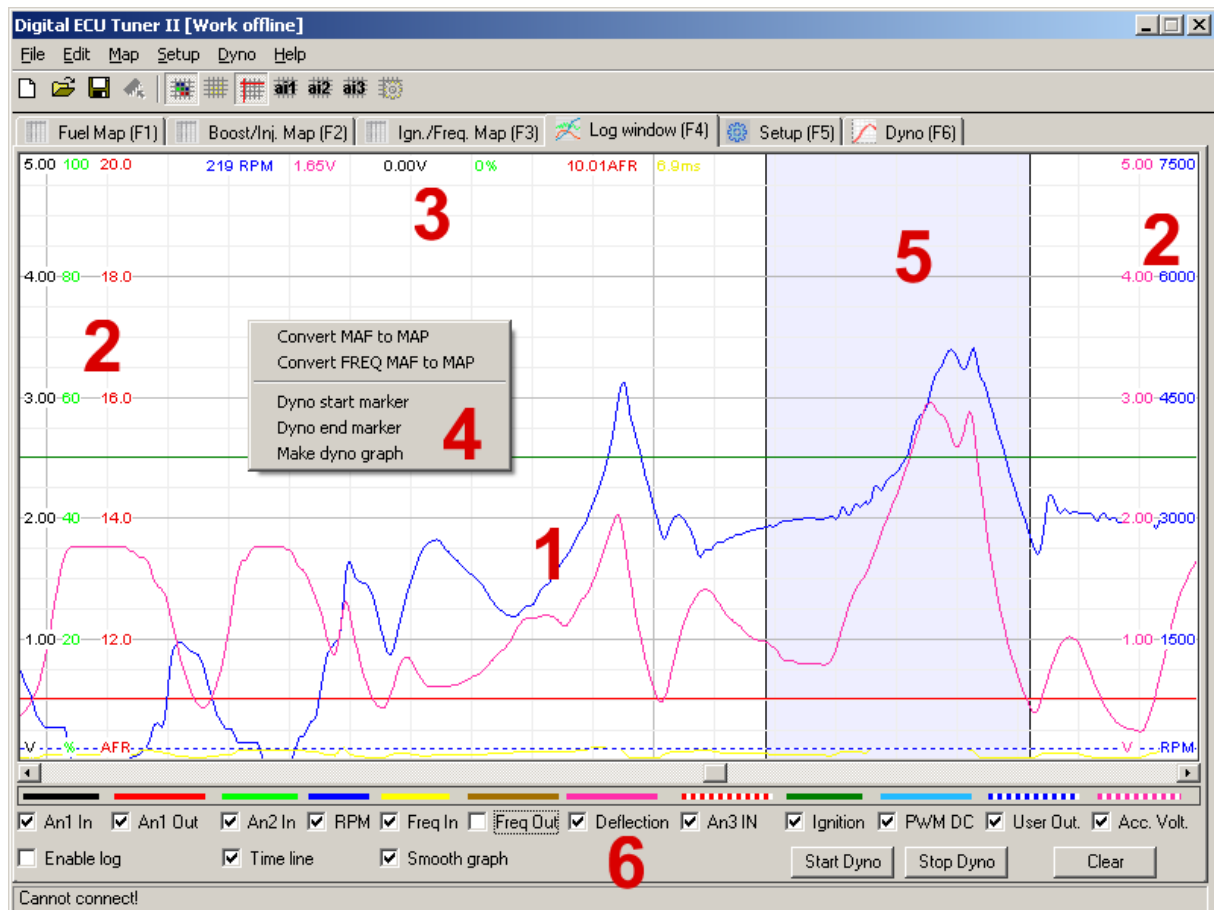
Do wejść analogowych można podłączać różnego rodzaju czujniki reprezentujące napięcie, ciśnienie, temperaturę, AFR, itd. Podstawową jednostką pomiaru sygnału wejściowego jest napięcie wyrażone w Voltach. Jakkolwiek znacznie wygodniej jest pracować na sygnale którego wartość wyrażona jest w jednostkach które są przez niego mierzone (np. ciśnienie w Barach a nie w Voltach). Do tego właśnie celu służą skale dla wejść analogowych. Aby wejść do okna wyboru skal należy z menu *Map* wybrać *Scales configuration*.



W oknie tym możemy wybrać dla każdego wejścia analogowego odpowiednią skalę. Do wyboru mamy skalę napięciową, procentową (dla np. TPS), czujniki ciśnienia (np. MPX4250AP, GM 115kPa, Greedy 3Bar), czujniki temp., AFR (narrow band, zytronix, linear wide band sensor 10-20). Wybrany zestaw skal możemy zapisać do pliku wykorzystując opcję *Save*. Można też załadować zestaw skal które będą automatycznie ładować się razem z klientem. W tym celu należy wybrać opcję *Load* dla *Default Scale*.

Logowanie sygnałów

Dataloger jest podstawowym narzędziem wykorzystywanym podczas strojenia samochodu. Dzięki temu narzędziu możemy dokładnie prześledzić zmiany modyfikowanych i logowanych sygnałów, oraz podjąć decyzje dotyczące modyfikacji map. Wykorzystując dodatkowe wejścia analogowe możemy korzystając z zewnętrznego kontrolera sondy szerokopasmowej logować aktualny skład mieszanki (AFR). Można także skonfigurować odpowiednie skale dla każdego z wejść co spowoduje wyświetlanie wartości sygnałów w ich rzeczywistych jednostkach (np. Ciśnienie w barach). Więcej informacji o skalach znaleźć można w rozdziale **Skale**. Istnieje możliwość zapisywania i odczytywania zapisanych logów na dysk. Odpowiednie opcje znajdują się w menu *File / Load Log*, *File / Save log*.



- 1) Obszar loga na który znajdują się wykresy zalogowanych sygnałów,
- 2) Skale przypisane do sygnałów. Kolor skali odpowiada kolorowi logowanego sygnału,
- 3) Wartości z aktualnie wskazywanego kursorem punktu loga. Wartości te pokazywane są w momencie gdy opcja *Enable Log* jest odznaczona,
- 4) Menu (prawy przycisk myszy) umożliwiające dokonywanie operacji na logu:

- *Convert MAF to MAP*, dokonuje konwersji danych zawartych w logu dla przepływomierza analogowego na mapę paliwa,
 - *Convert FREQ MAF to MAP*, dokonuje konwersji danych zawartych w logu dla przepływomierza częstotliwościowego na mapę paliwa,
 - *Dyno start marker*, zaznaczanie początku obszaru loga wykorzystywanego do generowania wykresu przebiegu momentu i mocy,
 - *Dyno end marker*, zaznaczanie końca loga wykorzystywanego do generowania wykresu przebiegu momentu i mocy,
 - *Make dyno graph*, generowanie wykresu przebiegu mocy i momentu.
- 5) Zaznaczony obszar za pomocą opcji *Dyno start/end marker*,
- 6) Opcje dotyczące wyświetlanych na logu wejść i wyjść urządzenia. Każdy sygnał logowany jest niezależnie od tego czy jest zaznaczony jako wyświetlany. Opcja *Smooth Graph* służy do włączenia filtrowania wyświetlanych danych co powoduje wygładzenie krzywych. Opcja *Enable log* włącza / wyłącza logowanie. Istotnym jest iż przewijanie i analizowanie loga możliwe jest tylko w przypadku wyłączenia opcji *Enable Log*.

Hamownia drogowa

Istnieje możliwość aby na podstawie danych z loga obrotów, wygenerować przebieg wykresu momentu obrotowego oraz mocy **na kołach** pojazdu. Dodatkowo można nałożyć na taki wykres przebieg dowolnego sygnału z wejść analogowych. Aby to zrobić należy mieć płaski odcinek drogi, który umożliwi rozpędzenie auta na danym biegu w pełnym zakresie prędkości obrotowej silnika. Następnie należy dokonać poprawnej konfiguracji parametrów auta (menu Dyno/Parameters):

W pierwszej kolejności należy obliczyć współczynnik RPM ratio. Oznacza on wartość, która pomnożona przez prędkość obrotową silnika da nam aktualną prędkość pojazdu:

$$\mathbf{RPM_{ratio} = V / RPM,}$$

gdzie V to prędkość pojazdu w km/h, a RPM prędkość obrotowa silnika. Inną metodą jest dokładne podanie parametrów skrzyni biegów i kół samochodu (sekcja *Gearbox and tires*).

Gear ratio	Współczynnik przełożenia biegu na którym dokonujemy pomiaru
Driving axle gear ratio	Współczynnik przełożenia głównego
Tire section width	Szerokość opony w milimetrach
Tire profile	Profil opony
Wheel diameter	Średnica koła w calach

Po wpisaniu tych parametrów należy nacisnąć przycisk *Calc. RPM ratio*.

Kolejnym ważnym parametrem jest masa samochodu (*car mass*), którą podajemy w kg. Istnieje możliwość korekcji wykresu pod kątem oporu powietrza. Aby wykorzystać tę opcję należy uaktywnić opcję „*Enable aerodynami correction*”, a następnie skonfigurować parametr współczynnika oporu (*Coefficient of drag*) oraz pole powierzchni czołowej samochodu (*Frontal area*). Dane te można znaleźć w danych katalogowych samochodu.

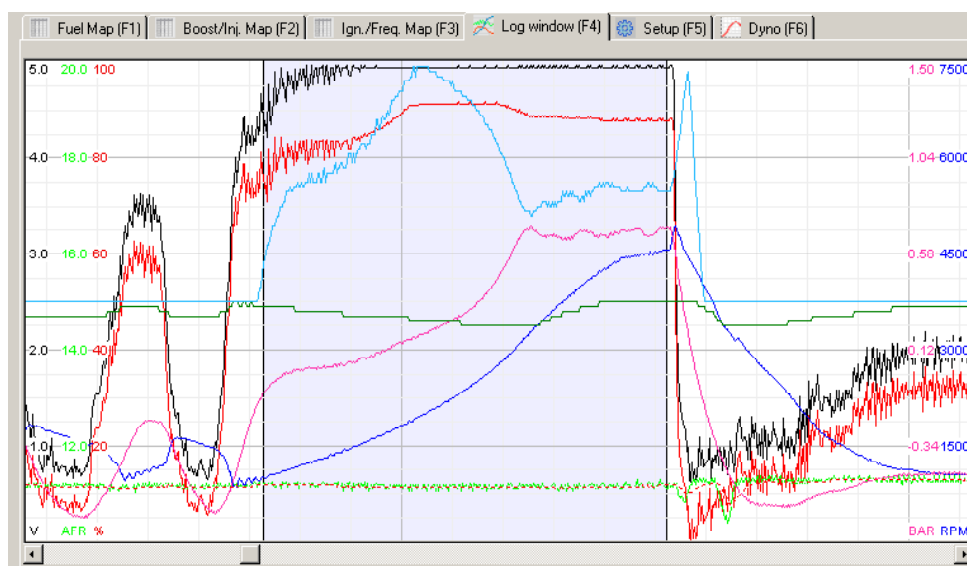
Przykładowo dla samochodu Opel Astra te wartości wynoszą: 0.28 i 2.06m², a np. Dla Audi A3 odpowiednio 0,310 i 2,13m².

Istnieje także możliwość korekcji wykresu pod kątem oporów toczenia auta. Należy jednak dysponować danymi odnośnie strat na danym biegu w funkcji obrotów (np. wykres z hamowni z naniesionymi na niego stratami). Następnie dane te należy wprowadzić do tablicy *Trans and tires losses*. Czym więcej danych wprowadzimy tym dokładniejsza będzie korekcja. Aby na wykresie uaktywnić korekcję wykresu pod kątem oporów należy zaznaczyć opcję *Enable trans. losses corr.*

Istnieje możliwość ustawienia także poziomu filtrowania sygnałów wejść analogowych które będziemy nakładać na wykres mocy. W sekcji *Filters* można wpisać wartości określające „siłę” filtrowania. Czym większa wartość tym gładziej będą wykresy wejść analogowych.

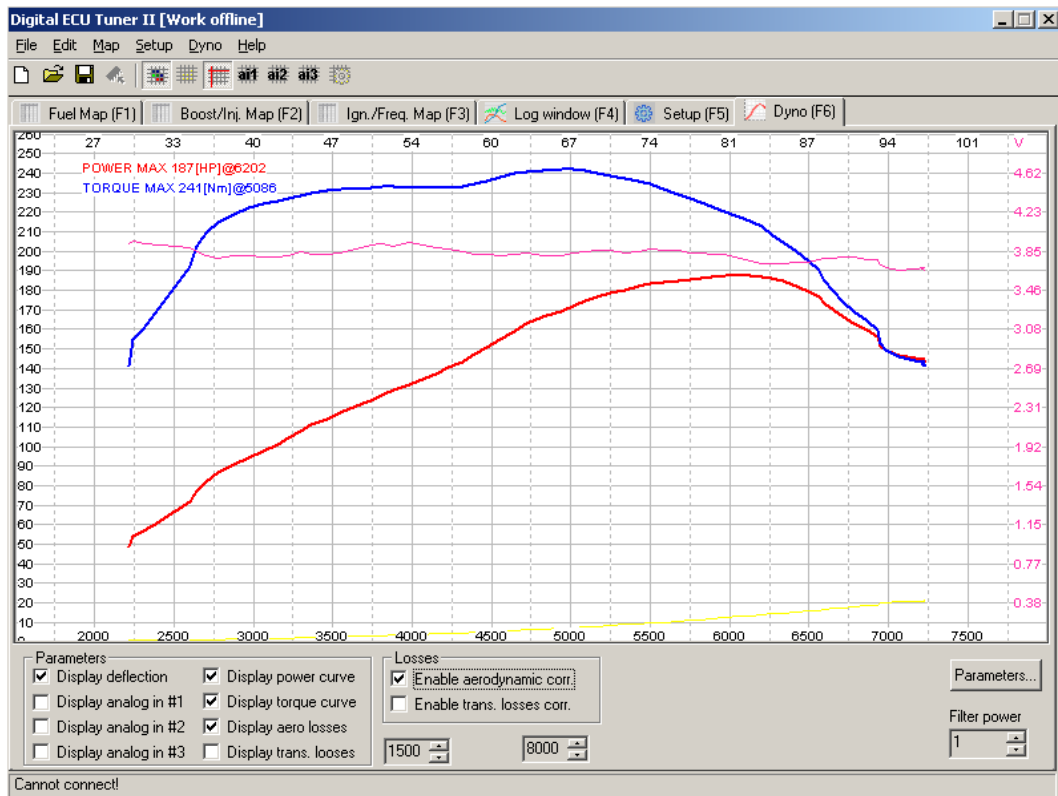
Zdefiniowane parametry można zapisać do pliku za pomocą opcji *Save* i ponownie wczytać za pomocą opcji *Load*.

Aby wygenerować wykres przebiegu mocy i momentu obrotowego, należy w pierwszej kolejności zebrać dane. Aby tego dokonać należy w zakładce log nacisnąć przycisk *Start Dyno*. Po zakończeniu przejazdu pomiarowego należy wybrać opcję *End Dyno*. Można generować również wykres mocy z normalnie zebranego loga, jednak w trybie „dyno” oprogramowanie jest w stanie zebrać precyzyjniejsze dane. Następnie musimy zaznaczyć obszar z którego chcemy wygenerować wykres. Należy upewnić się iż zaznaczony wykres jest funkcją rosnącą. Aby zaznaczyć obszar loga, naciskamy w interesującym nas miejscu prawy przycisk myszy, i wybieramy odpowiednio opcje: *Dyno Start Marker* i *Dyno End Marker*. Zaznaczony obszar podświetli się na kolor niebieski. Następnie należy wybrać opcję *Make Dyno Graph*. Teraz można przejść już do zakładki *Dyno*, gdzie możemy analizować zebrane dane.



Poniżej przedstawiono zrzut ekranu z poprawnie zaznaczonym obszarem, z którego będzie generowany wykres mocy. Po wygenerowaniu wykresu możemy za pomocą parametrów (*Min i Max*

RPM) określić zakres wyświetlanych danych. Dodatkowo możemy nałożyć na wykres krzywe z wejść analogowych. Jeżeli dane wejściowe będą „zasmurowane” (poszarpany wykres prędkości obrotowej) należy zwiększyć parametr *Filter Power*. Niestety wraz ze wzrostem wartości tego parametru spada dokładność wykresu.



Wygenerowany wykres może zostać wyeksportowany do pliku w formacie BMP. W tym celu należy z menu *Dyno* wybrać opcję *Export Dyno Graph as BMP*.

Launch control

Funkcja „launch control” (procedura startowa) służy do ustawienia optymalnych obrotów startu (przy zadanych obrotach następuje odcięcie zapłonu). W silnikach turbodoładowanych umożliwia również zwiększenie ciśnienia doładowania przy starcie dzięki opóźnionemu zapłonowi i zwiększonej dawce paliwa.

Uwaga !



W silnikach doładowanych używanie funkcji „launch control” może doprowadzić do uszkodzenia turbosprężarki.

W celu skonfigurowania „launch control” należy wejść do zakładki „Setup”, a następnie zaznaczyć opcję „Enable launch control”. Wejściem aktywującym jest wejście *Analog #3 In* co powoduje iż używając „Launch control” nie możemy stosować drugiej mapy korekcji .

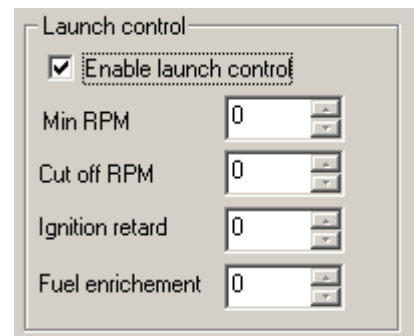
Parametry:

Min. RPM – minimalne obroty przy których następuje opóźnianie zapłonu i wzbogacanie mieszanki paliwowej.

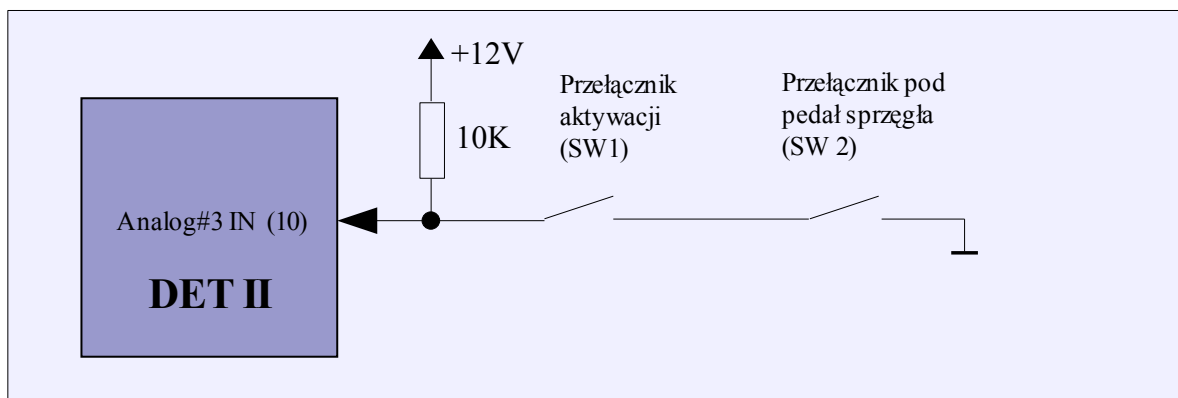
Cut off RPM – obroty przy których nastąpi obcięcie zapłonu. Są to obroty z jakich zamierzamy startować.

Ignition Retard – kąt opóźnienia zapłonu w trakcie procedury startowej,

Fuel Enrichment – wartość dodawana do aktualnej wartości *Analog Out*.



Schemat podłączenia:



Aby aktywować działanie układu należy pod pedałem sprzęgła zainstalować przełącznik (SW2) który będzie załączał się w momencie jego naciśnięcia. Dodatkowo należy zainstalować przełącznik służący aktywacji całego systemu (SW1).

Konwersja analog MAF (0-5V) to MAP

W celu konwersji należy podłączyć wyjście z przepływomierza (MAF), do wejścia ANALOG IN #1. Do wejścia DEFLECTION należy podpiąć MAP sensor.

Następnie należy przejść do zakładki LOG, nacisnąć przycisk CLEAR (aby wyczyścić poprzedni log), a następnie należy wykonać przejazd podczas którego nastąpi uczenie się urządzenia. Ważnym jest aby auto miało temperaturę roboczą, oraz aby w trakcie jazdy pokryć jak największe obszar mapy (jazda ze zróżnicowaną prędkością oraz ze zróżnicowanym uchyleniem przepustnicy).

Po okresie zbierania danych należy na okienku logowania nacisnąć prawy przycisk myszy i wybrać opcje MAF to MAP. Zostanie utworzona nowa mapa analogowa FUEL MAP, którą należy zapisać w pamięci urządzenia (*MAKE MAPS PERMANENT*). Należy również ustawić wartość ANALOG OUT OFFSET na wartość 2.490V.

W tym momencie wyłączamy silnik odpinamy przepływomierz. W jego miejsce podłączamy sygnał ANALOG OUT. Sygnał ANALOG IN #1 podłączamy do masy. Ponownie uruchamiamy samochód. W razie potrzeby dokonujemy poprawek w mapie (szczególnie należy zwrócić uwagę na wolne obroty) .

Do wejścia ANALOG IN #2 podpinamy wyjście z czujnika temperatury zasysanego powietrza i w setupie ustawiamy opcję „*Use analog #2 as correction*”.

Dzięki temu będziemy mogli wprowadzić korekcję temperaturową. Wraz ze wzrostem temperatury zasysanego powietrza należy obniżyć dawkę paliwa (i na odwrót).

Uwaga !



W niektórych samochodach komputer dokonuje sprawdzenia wartości sygnału z przepływomierza zaraz po uruchomieniu (np. BMW). DET II potrzebuje około 3ms na inicjalizację. W tym czasie na wyjściu analogowym jest wartość wejścia analogowego. W naszym przypadku będzie to 0V ponieważ wejście Analog in #1 podłączone jest do masy. Aby uniknąć błędu komputera należy w konfiguracji urządzenia ustawić *Force Startup Output Value*, a następnie ustawić w polu *Startup Value* wartość napięcia jakie pojawia się na przepływomierzu w momencie przekręcania kluczyka.