

## **D.T. Gas System Spółka Jawna**

D. Tomaszewska, A. Tomaszewska, N.

Tomaszewski

60-452 Poznań

ul. Darłowska 56

tel/fax: (+48 81) 744-38-10

e-mail: [biuro@dtgas-system.com.pl](mailto:biuro@dtgas-system.com.pl)

[serwis@dtgas-system.com.pl](mailto:serwis@dtgas-system.com.pl)



---

# ***Instrukcja montażu***

***systemu sterowania przepływem gazu LPG***

***„DETEC Super”***

***DTS01***

---

Lublin, kwiecień 2005

	Name	Date	Signature
Created by:	<b>Zbigniew Tarasiuk</b>		
Checked by:	<b>Dariusz Kusiński</b>		
Approved by:	<b>Norbert Tomaszewski</b>		
Translated by:			
Document No.	<b>Om803-01-01PL</b>		
Replaces Document No.			
Name of file	<b>DT Super instrukcja montażu gotowa.doc</b>		

**D.T. Gas System Spółka Jawna**

D. Tomaszewska, A. Tomaszewska, N.

Tomaszewski

60-452 Poznań

ul. Darłowska 56

tel/fax: (+48 81) 744-38-10

e-mail: [biuro@dtgas-system.com.pl](mailto:biuro@dtgas-system.com.pl)

[serwis@dtgas-system.com.pl](mailto:serwis@dtgas-system.com.pl)



---

# ***Instrukcja montażu***

***systemu sterowania przepływem gazu LPG***

***„DETEC Super”***

***DTS01***

---

Lublin, kwiecień 2005

## **UWAGA!**

**Producent nie odpowiada za stosowanie urządzenia niezgodnie z instrukcją obsługi. Instrukcja obsługi jest integralną częścią urządzenia i wraz z nim jest przekazywana użytkownikom.**

**Zabrania się dokonywania jakichkolwiek zmian w zestawie DETEC Super pod rygorem utraty praw gwarancyjnych.**

**Otworzenie obudowy sterownika lub zniszczenie plomby gwarancyjnej grozi utratą praw gwarancyjnych.**

## **UWAGA!**

**Sterownik powinien być zamontowany z dala od miejsc wilgotnych, silnych pól magnetycznych oraz miejsc bardzo gorących.**

**Należy dbać o wykonanie dobrej izolacji elektrycznej przewodów i zabezpieczyć złącza i przewody na całej ich długości przed rozizolowaniem i zawilgoceniem.**

**Należy wykonać dobre (lutowane) połączenia elektryczne przewodów.**

**Silnika krokowego nie należy montować w pobliżu miejsca powstawania zakłóceń elektromagnetycznych tj.: cewki i przewodów wysokiego napięcia.**

Firma nie ponosi żadnej odpowiedzialności za wszelkie szkody powstałe na skutek niewłaściwego montażu zestawu.

Znak towarowy Windows użyty w treści niniejszej instrukcji jest zastrzeżonym znakiem firmy Microsoft.

## SPIS TREŚCI

<a href="#">2. OPIS KOMPLETACJI SYSTEMU.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">3. DANE TECHNICZNE.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">4. DZIAŁANIE SYSTEMU.....</a>	<a href="#">5</a>
Przeznaczenie i działanie systemu.....	5
Prędkość obrotowa wału korbowego silnika.....	5
Położenie przepustnicy.....	5
Temperatura reduktora.....	5
Sygnał czujnika tlenu.....	5
Zastępczy sygnał czujnika tlenu.....	6
Poziom gazu w zbiorniku.....	6
Silnik krokowy.....	6
Sterowanie elektrozaworami i wtryskiwaczami benzynowymi .....	6
Emulacja wtryskiwaczy benzynowych.....	6
Centralka.....	7
Schemat połączeń systemu sterowania przepływem gazu LPG.....	8
<a href="#">5. OPIS MONTAŻU.....</a>	<a href="#">9</a>
Schemat montażowy.....	11
Zamontowanie sterownika w komorze silnika.....	13
Podłączenie sygnału prędkości obrotowej RPM.....	13
Podłączenie czujnika tlenu (sondy lambda).....	13
Podłączenie czujnika położenia przepustnicy TPS.....	13
Podłączenie emulatora wtryskiwaczy benzyny.....	14
Podłączenie czujnika temperatury gazu w parowniku.....	14
Podłączenie czujnika poziomu gazu w zbiorniku.....	14
Podłączenie elektrozaworów i pompki paliwa.....	15
Montaż i podłączenie silnika krokowego.....	15
Montaż i podłączenie centrali.....	15
Podłączenie zasilania.....	16
Założenie bezpieczników.....	16
<a href="#">6. PROGRAMOWANIE I KONFIGURACJA STEROWNIKA.....</a>	<a href="#">17</a>
Podłączenie złącza diagnostycznego.....	17
Opis programu do kalibracji.....	18
Kalibracja systemu.....	30
<a href="#">7. SERWISOWANIE SYSTEMU .....</a>	<a href="#">31</a>
Często spotykane objawy i przyczyny niesprawności.....	31
Aktualizacja oprogramowania.....	34

1.

## 2. OPIS KOMPLETACJI SYSTEMU

System „DETEC Super” DTS01 składa się z siedmiu elementów (rys. 1):

- a. sterownika „DETEC Super” DTBS01,
- b. centralki DTC01,
- c. wiązki przewodów elektrycznych DTSW01,
- d. przewodów elektrycznych do podłączenia emulatora wtryskiwaczy
- e. zaworu gazowego sterowanego silnikiem krokowym 7217R063,
- f. czujnika temperatury reduktora
- g. samochodowych bezpieczników płytkowych (2szt)
- h. opcjonalnie do zestawu dołączany jest czujnik poziomu gazu w zbiorniku



**Rys.1. Fotografia systemu „DETEC Super” DTS01:** 1 – sterownik DTBS01, 2 – centralka DTC01, 3 – czujnik temperatury reduktora, 4 - zawór gazowy z silnikiem krokowym 7217R063, 4 - wiązka przewodów elektrycznych DTSW01, 6 – przewody elektryczne do podłączenia emulatora wtryskiwaczy, 7 – bezpieczniki samochodowe wraz z oprawkami

### 3. DANE TECHNICZNE

Tabela 1. Dane techniczne sterownika DETEC Super DTBS01

Lp.	Opis	Wartość
1.	Wartość nominalnego napięcia zasilania	12 V
2.	Wartość dopuszczalnego napięcia zasilania	10 ÷ 16 V
3.	Maksymalna wartość pobieranego prądu	0,3 A
4.	Wartość napięcia impulsu zapłonu	3 ÷ 12 V
5.	Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia	−40 °C do +120 °C
6.	Obciążalność wyjść	5 A
7.	Wartość oporu emulatora wtryskiwaczy (1 kanał)	100Ω
8.	Zakres pomiaru sygnału prędkości obrotowej	słaby: powyżej 1V
		silny: powyżej 12V

Tabela 2. Dane techniczne centrali DTC01

Lp.	Opis	Wartość
1.	Wartość nominalnego napięcia zasilania	5 V
2.	Pobór prądu	0,3 A
3.	Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia	−40 °C do +120 °C

Tabela 3. Dane techniczne silnika liniowego 7217R063

Lp.	Opis	Wartość
1.	Moc nominalna	3.3 W
2.	Pobór prądu	180 mA
3.	Napięcie fazowe	9.2 V
4.	Stopień ochrony	IP65

Tabela 4. Dane czujnika temperatury reduktora KTY83

Lp.	Opis	Wartość
1.	Wartość oporu elektrycznego w temperaturze 25°C	około 1kΩ

Tabela 5. Możliwości zastosowania sterownika DETEC Super DTBS01

Opis	Wartość
Typ silnika	Benzynowy silnik spalinowy o zapłonie iskrowym
Typy wtrysku benzyny	- elektroniczny jednopunktowy (SPI) - elektroniczny wielopunktowy (MPI) (SFI)
Pojemność	od 700 cm <sup>3</sup>
Ilość cylindrów	od 2 do 12
Układ cylindrów	dowolny
Moc	od 5 kW
Zużycie paliwa miasto/trasa	dowolne
Norma spalin	Wcześniejsze od Euro III

## **4. DZIAŁANIE SYSTEMU**

### **Przeznaczenie i działanie systemu**

System DETEC Super DTS01 przeznaczony jest do sterowania składem mieszanki paliwowo-powietrznej zasilającej silnik samochodowy o zapłonie iskrowym, w pojazdach przystosowanych do zasilania gazem propan-butan. Centralka DTC01 zainstalowana w przedziale pasażerskim samochodu umożliwia przełączanie rodzaju zasilania silnika z benzyny na gaz i odwrotnie. Pełni ona również funkcję informacyjną, umożliwiając ocenę ilości gazu w zbiorniku oraz aktualnego rodzaju paliwa, którym zasilany jest silnik.

System DETEC Super DTS01 steruje składem mieszanki gazowej zasilającej silnik w sposób automatyczny. Kierowca pojazdu może jedynie zmienić rodzaj zasilania: z benzynowego na gazowe i odwrotnie. Po wciśnięciu przycisku w centralce, sterownik wprowadzany jest w tryb zmiany rodzaju zasilania, jednak przełączenie z zasilania benzyną na gaz i odwrotnie nie odbywa się natychmiastowo. Sterownik zmienia rodzaj zasilania z benzyny na gaz dopiero po uzyskaniu przez silnik odpowiedniej prędkości obrotowej i odpowiedniej temperatury reduktora. Przełączenie z gazu na benzynę następuje bezzwłocznie.

### **Prędkość obrotowa wału korbowego silnika**

Do określania prędkości obrotowej  $n$  wału korbowego silnika sterownik gazowy wykorzystuje sygnał prędkości obrotowej  $RPM$  przekazywany z układu zapłonowego do sterownika benzynowego. Jest to zmieniający się skokowo sygnał napięciowy wyzwalany, w zależności od zastosowanego układu zapłonowego, z częstotliwością raz na obrót wału korbowego lub raz na cykl pracy silnika (dwa obroty wału korbowego).

### **Położenie przepustnicy**

Położenie przepustnicy jest podstawową wielkością, która jest uwzględniana przy określaniu obciążenia silnika. Kąt otwarcia przepustnicy jest oceniany na podstawie sygnału napięciowego  $TPS$  z czujnika położenia przepustnicy. Napięcie zależy liniowo od kąta otwarcia przepustnicy, zaś jego wartość zmienia się w zależności od producenta osprzętu elektrycznego silnika w różnych granicach. Różne zakresy zmian napięcia uwzględnia procedura kalibracji opisana w instrukcji montażu sterownika.

### **Temperatura reduktora**

Do pomiaru temperatury reduktora służy czujnik rezystancyjny typu KTY83. Jego opór elektryczny przy temperaturze  $25^{\circ}\text{C}$  powinien wynosić około  $1\text{k}\Omega$ . Informacja o wartości temperatury jest niezbędna do przełączenia zasilania silnika z benzyny na gaz, dokonywanego przy określonej temperaturze reduktora.

### **Sygnał czujnika tlenu**

Napięciowy sygnał czujnika tlenu (sondy lambda)  $O_2_{in}$  wykorzystywany jest jako sprzężenie zwrotne do sterowania składem spalanej mieszanki paliwowo-powietrznej. Sterownik odpowiednio zubaża lub wzbogaca mieszaninę tak, aby uzyskać skład zbliżony do stechiometrycznego. Napięcie sondy zmienia się w zależności od jej typu w zakresie:  $0 \div 1\text{ V}$ ;  $0 \div 5\text{ V}$ ;  $5 \div 0\text{ V}$ ;  $0,8 \div 1,6\text{ V}$ .

## **Zastępczy sygnał czujnika tlenu**

Sterownik gazowy generuje na podstawie sygnału z czujnika tlenu odpowiedni sygnał zastępczy *O2\_out*, który jest przesyłany do sterownika benzynowego. Jest to spowodowane nieco inną pracą czujnika tlenu (sondy lambda) w czasie zasilania silnika gazem propan-butan niż podczas zasilania benzynowego.

W przypadku zasilania benzyną, podczas pracy silnika z mieszkanką stechiometryczną średnia wartość napięcia czujnika tlenu wynosi około połowy zakresu pomiarowego, zaś przy zasilaniu gazowym napięcie to jest o około 10 % większe. Drugi ważny powód zastąpienia sygnału czujnika tlenu „sztucznym” sygnałem generowanym przez sterownik gazowy to zbyt długa zwłoka pomiędzy zmianą położenia silnika krokowego (sterującego przepływem gazu) a czasem reakcji czujnika tlenu na zmiany składu spalanej mieszanki. Może to spowodować niepożądaną zmianę parametrów sterujących sterownika wtrysku benzyny. Skutkiem tego mogłaby być niewłaściwa praca silnika po przełączeniu z zasilania gazowego na benzynowe. Sterownik DETEC Super DTBS01 posiada możliwość dopasowania (regulacji) kształtu i częstotliwości fali prostokątnej emulującej przebieg sygnału z sondy lambda co umożliwia jego zastosowanie do wymagań różnych układów wtryskowych.

## **Poziom gazu w zbiorniku**

Poziom gazu w zbiorniku określany jest na podstawie wartości napięcia czujnika rezystancyjnego zainstalowanego w wielozaworze, w który wyposażona jest butla z gazem.

Do określenia poziomu gazu w zbiorniku może zostać użyty (po wcześniejszym montażu i kalibracji) nowoczesny czujnik hallotronowy firmy DT Gas-system.

## **Silnik krokowy**

Elementem wykonawczym urządzenia jest sterowany elektrycznie silnik krokowy. Służy on do zmiany natężenia przepływu gazu przez zawór gazowy umieszczony pomiędzy reduktorem-parownikiem a mieszalnikiem. Zakres pracy silnika krokowego wynosi od 0 do 255 kroków. Sterownie silnika odbywa się przy wykorzystaniu dwóch par przewodów oznaczonych jako *S1*, *S2*, *S3* i *S4* zasilających na przemian odpowiednie uzwojenia silnika.

## **Sterowanie elektrozaworami i wtryskiwaczami benzynowymi**

Sterownik, w zależności od trybu pracy (benzyna/gaz), otwiera i zamyka sterowane elektrycznie zawory dopływu gazu, wtryskiwacze benzynowe i pompkę paliwa. Po przełączeniu zasilania z benzyny na gaz następuje wyłączenie zasilania wtryskiwaczy i wyłączenie pompki paliwa oraz otwarcie dwóch elektrozaworów gazowych: w wielozaworze butli z gazem i elektrozaworu zamontowanego w pobliżu reduktora-parownika. W celu zapewnienia płynności pracy silnika w czasie przełączania benzyna/gaz sterownik gazowy nie wykonuje tych czynności jednocześnie, istnieje możliwość regulacji nakładania się czasu zasilania obydwoma paliwami równocześnie.

Podczas przełączenia z zasilania z gazu na benzynę zamykane są zawory gazowe, przywracane jest zasilanie wtryskiwaczy gazowych oraz uruchamiana jest pompka paliwa.

## **Emulacja wtryskiwaczy benzynowych**

Emulatory wtrysku mają za zadanie włączyć szeregowo z uzwojeniem cewki wtryskiwacza elementy, które obniżają natężenie prądu w uzwojeniach wtryskiwacza do poziomu gwarantującego, że wtryskiwacz benzynowy nie otworzy się, a jednocześnie sterownik silnika nie wykryje ingerencji.



System (sterownik LPG) został wyposażony w czterokanałowy emulator wtryskiwaczy benzynowych o wartości emulacji 100  $\Omega$  na kanał.

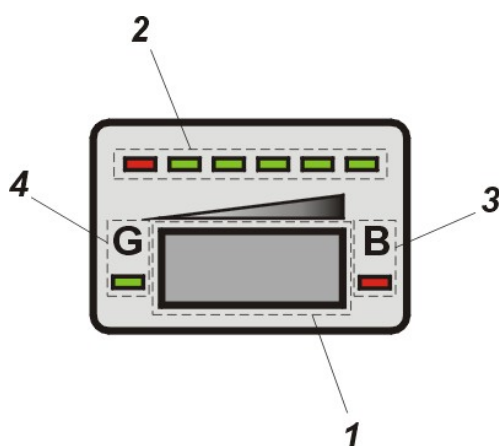
## Centralka

Sterownik steruje składem mieszanki gazowej zasilającej silnik w sposób automatyczny. Kierowca pojazdu może jedynie zmienić rodzaj zasilania przy użyciu centralki kabinowej.

Centralka kabinowa (rys. 2) zainstalowana wewnątrz pojazdu pełni rolę przełącznika benzyna/gaz, wskaźnika ilości gazu w zbiorniku oraz informuje o aktualnym rodzaju paliwa, którym zasilany jest silnik.

Centralkę kabinową wyposażono w:

- przełącznik benzyna/gaz,
- sześć diod informujących o poziomie gazu w zbiorniku,
- diody informujące o trybie pracy urządzenia (**B** - benzyna, **G** - gaz).



Rys. 2. Centralka kabinowa: 1 – Przełącznik benzyna/gaz (B/G), 2 – diody sygnalizujące poziom gazu w zbiorniku, 3 – wskaźnik zasilania benzyną, 4 – wskaźnik zasilania gazem

Przełącznik benzyna/gaz umożliwia przełączanie rodzaju zasilania silnika z benzyny na gaz i odwrotnie. Po wciśnięciu przycisku, sterownik wprowadzany jest w tryb zmiany rodzaju zasilania. Przełączenie z zasilania benzyną na zasilanie gazem i odwrotnie nie odbywa się natychmiastowo. Sterownik zmienia rodzaj zasilania z benzyny na gaz dopiero po uzyskaniu przez silnik prędkości obrotowej zapamiętanej w pamięci sterownika zasilania gazem (np. 2000 obr/min) oraz odpowiedniej temperatury reduktora (np. 20 °C). Przy przełączaniu z zasilania gazowego na benzynowe nie muszą być spełnione żadne dodatkowe wymagania i następuje ono bezzwłocznie po naciśnięciu przycisku w centralce.

W górnej części centralki znajdują się diody informujące kierowcę o ilości gazu w zbiorniku. Zapalenie się wszystkich diod zielonych oznacza, że zbiornik jest pełen. Zapalona jedynie czerwona dioda sygnalizuje rezerwę.

Tabela 5. Tryby pracy systemu:

Tryby pracy systemu	Stan diod sygnalizujących na centralce	
	G (gaz) - zielona	B (benzyna) - czerwona
Automat	miga	nie świeci
Gaz	świeci	nie świeci
Benzyzna	nie świeci	świeci

Trzy tryby pracy systemu sygnalizują diody oznaczone literami G (zielona) i B (czerwona). Następują one kolejno po sobie podczas wciskania przełącznika w centralce. Po przekręceniu kluczyka w stacyjce centralka przechodzi w tryb automatyczny - miga dioda (G) - oczekując na spełnienie opisanych wcześniej warunków do pracy przy zasilaniu gazem.

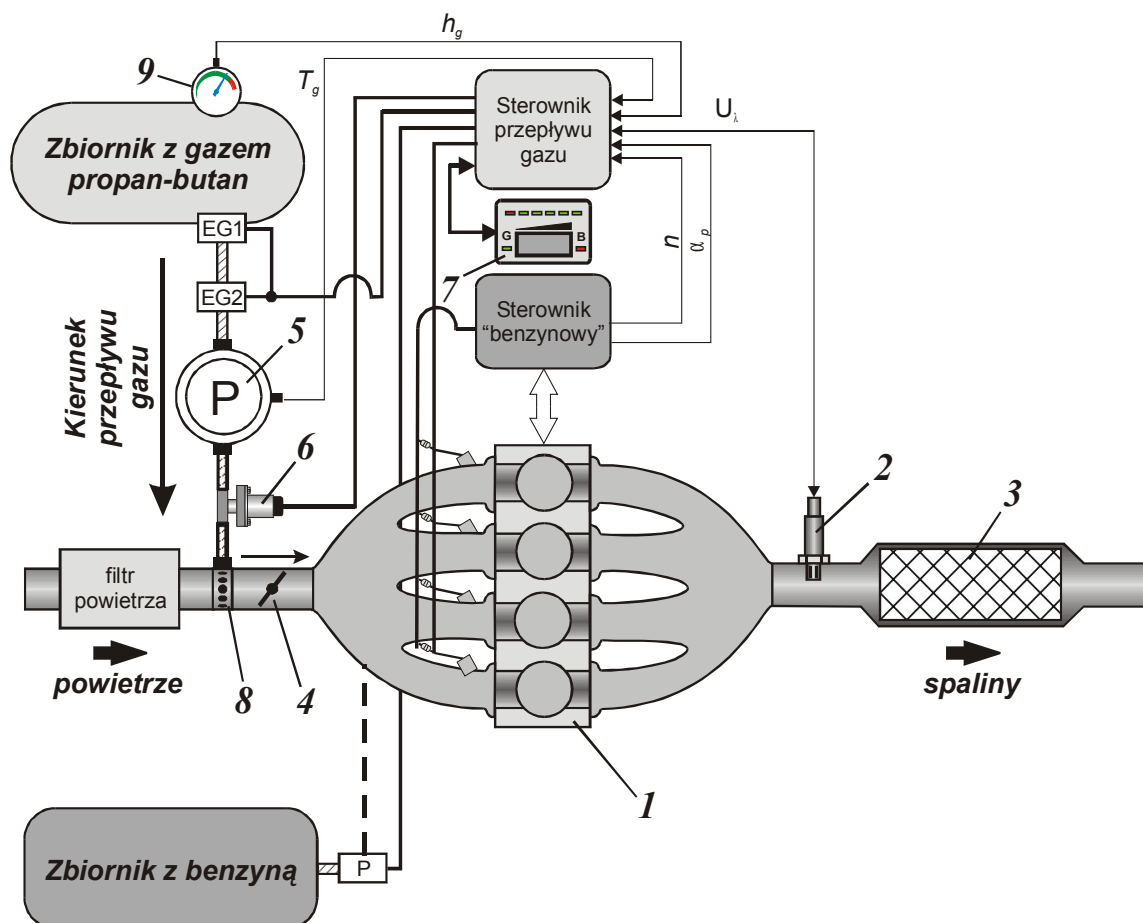
Po ich spełnieniu zielona dioda (G) zapala się na stałe i system przechodzi do trybu zasilania gazem (gdy warunki nie zostaną spełnione można wymusić przejście systemu w tryb pracy przy zasilaniu gazem wciskając przełącznik w centralce). Wciśnięcie przełącznika w centralce spowoduje przejście do trybu zasilania benzyną. Zapala się czerwona dioda (B) a zielona dioda (G) gaśnie. Po ponownym wciśnięciu przełącznika centralki następuje powrót do trybu automatycznego.

Centralka posiada również funkcję wyboru domyślnego zasilania (benzyna/gaz/rozruch na gazie) w momencie rozruchu silnika.

Aby ustawić wymagany stan zasilania podczas rozruchu należy:

1. Włączyć zapłon (nie uruchamiać silnika)
2. Przyciskiem centralki wybrać żadaną opcję początkowego zasilania
3. Wcisnąć i przytrzymać przycisk centralki przez około 5 sekund, centralka zaświeci wszystkie diody potwierdzając zapis.

## **Schemat połączeń systemu sterowania przepływem gazu LPG**



Rys. 3. Schemat połączeń systemu sterowania przepływem gazu LPG: 1 – silnik benzynowy, 2 – czujnik tlenu w spalinach (sonda lambda), 3 – katalizator, 4 – przepustnica, 5 – reduktor-parownik, 6 – zawór gazowy, 7 – centralka, 8 – mieszalnik, 9 – czujnik poziomu gazu

## 5. OPIS MONTAŻU

Montaż systemu DETEC Super obejmuje dwa etapy: montaż zestawu, oraz programową konfigurację sterownika przy użyciu programu komputerowego DETEC Super.

Montaż systemu DETEC Super DTS01 przebiega następująco:

- zamontowanie sterownika w komorze silnika,
- podłączenie sygnału prędkości obrotowej RPM,
- podłączenie czujnika tlenu (sondy lambda),

- podłączenie czujnika położenia przepustnicy,
- podłączenie emulatora wtryskiwaczy benzyny,
- podłączenie czujnika temperatury parownika,
- podłączenie czujnika poziomu gazu w zbiorniku,
- podłączenie elektrozaworów gazowych (i podłączenie przełącznika pompki paliwa),
- zamontowanie i podłączenie silnika krokowego,
- zamontowanie i podłączenie centrali w kabinie pasażerskiej,
- podłączenie zasilania (masy i napięcia zasilającego ze stacyjki pojazdu),
- założenie bezpieczników.

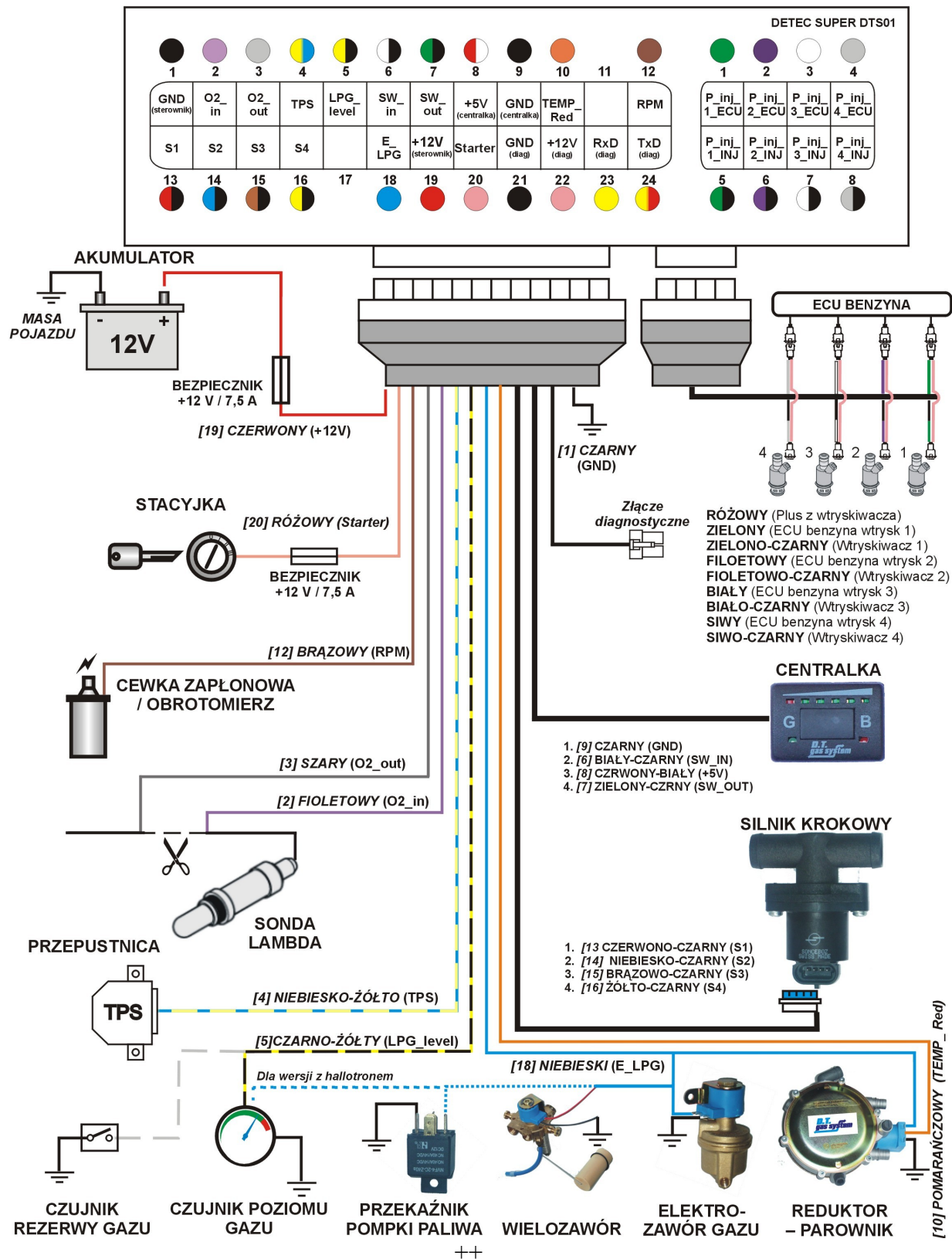
Schemat połączeń elektrycznych zestawu DETEC Super przedstawia rysunek 4. W tabeli numer 6 znajduje się opis oznaczeń zastosowanych na rysunku.

**Tabela 6. Zestawienie oznaczeń zawartych na rysunku numer 1**

<b>PIN</b>	<b>Oznaczenie</b>	<b>Kolor</b>	<b>Funkcja</b>
1.	GND	czarny	masa samochodu (-)
2.	O2 in	fioletowy	wejściowy sygnał czujnika tlenu
3.	O2 out	szary	zastępczy sygnał czujnika tlenu
4.	TPS	żółto-niebieski	sygnał czujnika położenia

			przepustnicy
5.	LPG_level	żółto-czarny	sygnał czujnika poziomu gazu
6.	SW_in	biało-czarny	komunikacja z centralką kabinową
7.	SW_out	zielono-czarny	komunikacja z centralką kabinową
8.	+5V	czerwono-biały	zasilanie centralki kabinowej (+)
9.	GND	czarny	zasilanie centralki kabinowej (-)
10.	TEMP_R	pomarańczowy	sygnał czujnika temperatury reduktora
12.	RPM	ciemno-brązowy	sygnał prędkości obrotowej
13.	S1	czerwono-czarny	sterowanie silnikiem krokowym
14.	S2	niebiesko-czarny	sterowanie silnikiem krokowym
15.	S3	zielono-czarny	sterowanie silnikiem krokowym
16.	S4	żółto-czarny	sterowanie silnikiem krokowym
18.	E_LPG	niebieski	sterowanie elektrozaworami gazowymi
19.	+12V	czerwony	zasilanie sterownika (+)
20.	Starter	różowy	uruchomienie sterownika
21.	GND	czarny	masa złącza diagnostycznego
22.	+12V	różowy	zasilanie złącza diagnostycznego (+)
23.	RxD	żółty	sygnał diagnostyczny
24.	TxD	żółto-czerwony	sygnał diagnostyczny
1.	P_Inj_1_ECU	zielony	sygnał wejściowy wtryskiwacza benzyny nr 1
2.	P_Inj_2_ECU	fioletowy	sygnał wejściowy wtryskiwacza benzyny nr 2
3.	P_Inj_3_ECU	biały	sygnał wejściowy wtryskiwacza benzyny nr 3
4.	P_Inj_4_ECU	szary	sygnał wejściowy wtryskiwacza benzyny nr 4
5.	P_Inj_1	zielono-czarny	sygnał wyjściowy wtryskiwacza benzyny nr 1
6.	P_Inj_2	fioletowo-czarny	sygnał wyjściowy wtryskiwacza benzyny nr 2
7.	P_Inj_3	biało-czarny	sygnał wyjściowy wtryskiwacza benzyny nr 3
8.	P_Inj_4	szaro-czarny	sygnał wyjściowy wtryskiwacza benzyny nr 4

## Schemat montażowy



Rys.4. Schemat elektryczny połączeń systemu DETEC Super

## **Zamontowanie sterownika w komorze silnika**

Sterownik należy zamontować z dala od źródeł zakłóceń elektromagnetycznych (np. cewki zapłonowej), z dala od źródeł wysokiej temperatury (np. kolektora wylotowego silnika) a także w bezpiecznej odległości od zbiorników z płynami (np. zbiornika wyrównawczego płynu chłodzącego).

## **Podłączenie sygnału prędkości obrotowej RPM**

Do określenia prędkości obrotowej wału korbowego silnika, sterownik wykorzystuje sygnał prędkości obrotowej RPM przekazywany przez moduł zapłonowy (cewka zapłonowa WN lub zintegrowany moduł zapłonowy DIS) do sterownika benzynowego. Znajomość prędkości obrotowej jest niezbędna do przejścia na zasilanie gazowe, które następuje przy ustawionej przy użyciu programu komputerowego prędkości obrotowej (zwykle około 2000 obr/min). Sygnał prędkości obrotowej jest generowany z częstotliwością impuls na obrót wału korbowego lub impuls na jeden cykl pracy silnika.

Przewód elektryczny, którym przesyłany jest sygnał można znaleźć wykorzystując próbnik napięcia lub oscyloskop. Częstotliwość impulsu przekazywanego do sterownika benzynowego rośnie wraz z prędkością obrotową silnika, więc zwiększa się również częstotliwość zapalania żarówki próbnika i częstotliwość maksimów sygnału na ekranie oscyloskopu.

Podłączenie należy wykonać według schematu dołączając brązowy przewód sterownika do wcześniej odnalezionego przewodu sygnałowego prędkości obrotowej silnika.

Przewód RPM należy umieszczać z dala od przewodów wysokiego napięcia oraz źródeł wszelkich zakłóceń elektromagnetycznych.

## **Podłączenie czujnika tlenu (sondy lambda)**

Sygnał czujnika tlenu (sondy lambda) jest podstawowym sygnałem wymaganym do poprawnej pracy sterownika, ponieważ jest wykorzystywany jako sprzężenie zwrotne do sterowania składem mieszanki spalanej przez silnik.

Podłączenie czujnika tlenu do sterownika gazowego polega na znalezieniu przewodu sygnałowego sondy, przecięciu tego przewodu i przylutowaniu go do przewodu sterownika oznaczonego jako *O2\_IN* (fioletowy). Drugi koniec przeciętego przewodu (od strony sterownika benzynowego) należy przylutować do przewodu *O2\_OUT* (szary) sterownika gazowego.

Istnieje również możliwość podłączenia przewodu fioletowego do sondy lambda bez przecinania istniejącej instalacji, jednak ogranicza się, w ten sposób, możliwość emulacji sterownika benzynowego.

## **Podłączenie czujnika położenia przepustnicy TPS**

Sygnał elektryczny z czujnika położenia przepustnicy wykorzystywany jest do określania obciążenia silnika.

Przewód sygnałowy czujnika należy przylutować do przewodu sterownika gazowego oznaczonego jako TPS (niebiesko-żółty). Przewód sygnałowy czujnika można znaleźć przy użyciu woltomierza. Przy włączonym zapłonie, minus multimetru należy połączyć z masą pojazdu, zaś plus kolejno z każdym z przewodów podłączonych do czujnika położenia przepustnicy. Po podłączeniu miernika do przewodu należy otwierać i zamykać przepustnicę. W przypadku znalezienia przewodu sygnałowego wskazania woltomierza powinny ulegać zmianie.

## Podłączenie emulatora wtryskiwaczy benzyny.

Emulator wtryskiwaczy benzynowych jest integralną częścią sterownika zasilania gazem. Do jego podłączenia należy wykorzystać przewody dołączone w zestawie, które dzięki swoim końcówkom umożliwiają wykonanie podłączenia bez ingerencji w oryginalną instalację pojazdu. Jedynie w przypadku niedopasowania końcówek przewodów konieczne jest ich cięcie i dolutowywanie.

Podłączenie należy wykonać według schematu włączając poszczególne kanały emulatora szeregowo z uzwojeniem każdego wtryskiwacza benzyny.

## Podłączenie czujnika temperatury gazu w parowniku

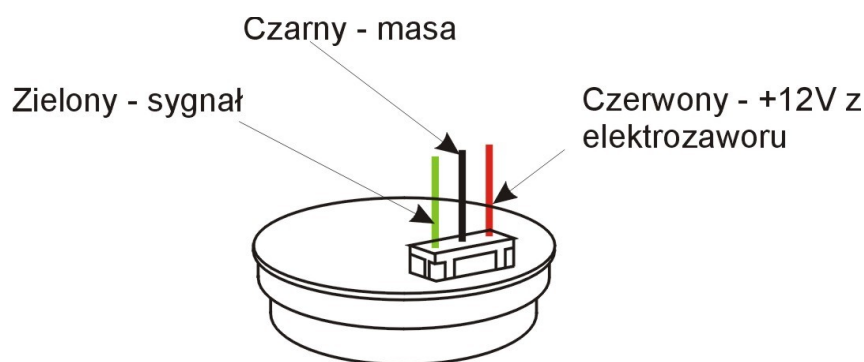
Sygnał czujnika temperatury gazu w parowniku jest wykorzystywany do określania chwili przełączenia zasilania benzynowego na gazowe. Czujnik temperatury zainstalowany w reduktorze-parowniku należy połączyć z pomarańczowym przewodem sterownika gazowego, jego drugi przewód (czarny) należy podłączyć do masy.

## Podłączenie czujnika poziomu gazu w zbiorniku

Przewód sygnałowy rezystancyjnego czujnika poziomu gazu należy przylutować do przewodu sterownika gazowego oznaczonego jako *LPG\_level* (żółto-czarny).

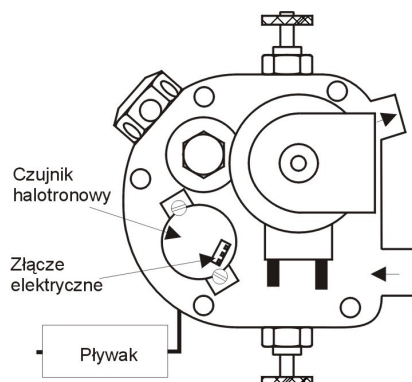
W przypadku zastosowania czujnika hallotronowego do pomiaru poziomu gazu jego montaż i podłączenia należy dokonać w następujący sposób:

- Zamontować czujnik zgodnie z rysunkiem 6a lub 6b zwracając uwagę na położenie złącza elektrycznego.
- Przykręcić wstępnie czujnik przy pomocy dwóch śrub pozostawiając możliwość jego regulacji.
- Podłączyć przewody zgodnie z rys. 5 i podpiąć wtyk do czujnika.
- Uruchomić silnik i przełączyć zasilanie na gazowe.
- Podłączyć się programem diagnostycznym do sterownika. Wybrać czujnik hallotronowy jako czujnik poziomu LPG i wyłączyć opcję filtru wyświetlania. Opcja ta znajduje się obok pola wyboru czujnika.
- Przekręcając czujnikiem zgodnie lub przeciwnie do wskazówek zegara ustawić wymaganą ilość wyświetlanych diod na centralce (wskaźniku poziomu gazu).
- Przykręcić ostatecznie czujnik.
- Jeżeli czujnik hallotronowy nie był domyślnym czujnikiem należy zachować ustawienia w ECU.
- Odłączyć złącze diagnostyczne od komputera. Filtr wyświetlania zostanie automatycznie włączony po wyłączeniu zapłonu.



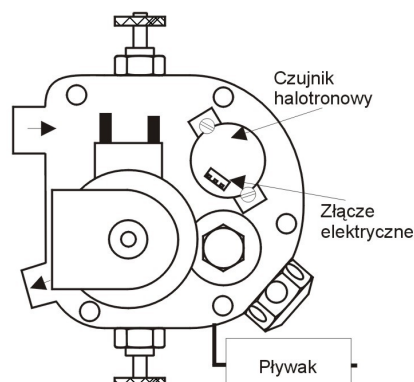
**Rys. 5 Widok czujnika hallotronowego**





**Rys. 6a Zawór Lovato prawy**

Przekręcanie czujnika zgodnie ze wskazówkami zegara powoduje zmniejszanie liczby wyświetlanych diod na przełączniku, podczas gdy przekręcanie czujnika przeciwnie do wskazówek zegara powoduje zwiększanie ilości wyświetlanych diod.



**Rys. 6b Zawór Lovato lewy**

Przekręcanie czujnika zgodnie ze wskazówkami zegara powoduje zwiększanie liczby wyświetlanych diod na przełączniku, podczas gdy przekręcanie czujnika przeciwnie do wskazówek zegara powoduje zmniejszanie ilości wyświetlanych diod.

## Rys. 6 Sposób zamontowania czujnika w wielozaworze

## Podłączenie elektrozaworów i pompki paliwa

Elektrozawory gazowe zainstalowane przy zbiorniku gazu (wielozawór) i w pobliżu reduktora-parownika należy podłączyć do przewodu sterownika gazowego oznaczonego jako *E\_LPG* (niebieski). Ewentualny przełącznik pompki paliwa należy podłączyć pod ten sam przewód.

## Montaż i podłączenie silnika krokowego

Silnik krokowy należy zamontować pomiędzy reduktorem-parownikiem a mieszalnikiem gazu w ciągu przewodu gumowego zasilającego silnik rozprężonym gazem LPG.

### **UWAGA!**

**Silnika krokowego nie należy montować w pobliżu miejsca powstawania zakłóceń elektromagnetycznych tj.: cewki i przewodów wysokiego napięcia.**

Silnik krokowy powinien być zamontowany możliwie w pozycji pionowej, złączami elektrycznymi do góry. Zabezpiecza to przedostawaniu się ewentualnych zanieczyszczeń pomiędzy metalowy zawór a obudowę i zablokowaniu silnika krokowego. Połączenia z węzami gumowymi powinny być zabezpieczone metalowymi opaskami zaciskowymi.

Do silnika krokowego należy podłączyć wiązkę przewodów zakończoną płaską, czteroprzewodową wtyczką.

## Montaż i podłączenie centralki

Centralkę należy zamontować w kabinie pasażerskiej, w miejscu łatwo dostępnym i widocznym z fotela kierowcy. Po zamontowaniu centralki należy podłączyć do niej wiązkę przewodów zakończoną czteroprzewodową wtyczką o przekroju kwadratowym.

## Podłączenie zasilania

Ze względów bezpieczeństwa podłączenie zasilania sterownika powinno nastąpić jako ostatnia czynność wykonana podczas montażu urządzenia.

**Przed podłączeniem zasilania konieczne jest sprawdzenie zabezpieczenia połączeń elektrycznych (izolacji elektrycznej).**

Następnie należy podłączyć:

- przewód masowy GND (czarny) do zacisku akumulatora oznaczonego jako „-”,
- przewód zasilający +12V (czerwony) do zacisku akumulatora oznaczonego jako „+”,
- przewód stacyjki *STARTER* (różowy) do stacyjki samochodu, do przewodu, który nie jest zasilany po przekręceniu i wyjęciu kluczyka.

### **UWAGA!**

**Nie zaleca się podłączania przewodu pomarańczowego (zasilanie +12V ze stacyjki) pod cewkę zapłonową. W niektórych pojazdach napięcie na cewce zanika w czasie pracy silnika co powoduje odcięcie zasilania ECU.**

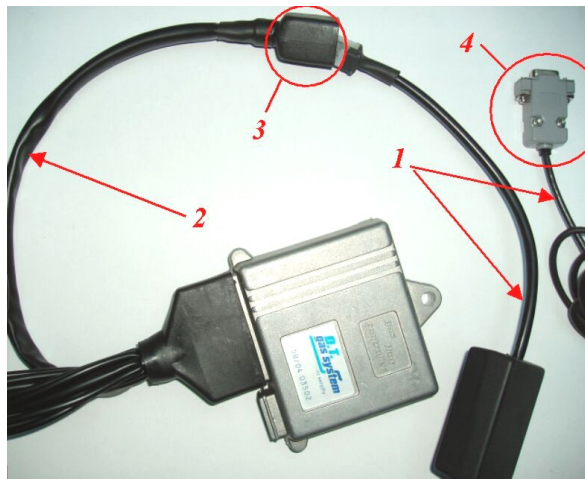
## Założenie bezpieczników

Ostatnią czynnością jest zainstalowanie samochodowych bezpieczników płytkowych w gniazdach znajdujących się na przewodach zasilania i elektrozaworów (zgodnie ze schematem montażowym).

## 6. PROGRAMOWANIE I KONFIGURACJA STEROWNIKA

### Podłączenie złącza diagnostycznego

Złącze diagnostyczne przedstawia rysunek 7. Do interfejsu diagnostycznego wbudowanego w wiązkę (nr 2 na rys.7.) podłączamy interfejs RS232 (nr 1 na rys. 7.). Złącze 4 na rys. 7. interfejsu RS232 podłączamy do portu COM komputera PC. W przypadku komputerów nie wyposażonych w port COM konieczne jest użycie konwertera USB - RS 232.



Rysunek 7. Fotografia wiązki diagnostycznej sterownika: 1 – interfejs RS232, 2 – interfejs diagnostyczny sterownika wbudowany w wiązkę, 3 – złącze interfejsu sterownika, 4 – złącze komputerowe RS 232

## Opis programu do kalibracji

Konfigurowanie sterownika polega na ustawieniu parametrów pracy przy użyciu programu DETEC Super działającego w środowisku Windows™. Po przekręceniu kluczyka w stacyjce (włączenie „zapłonu”) i uruchomieniu programu widoczne jest menu główne umożliwiające wybór trybu pracy programu. Obsługa programu odbywać się może za pomocą klawiatury lub myszy komputera. Po wciśnięciu klawisza F4 lub kliknięciu myszą na odpowiednim klawiszu ekranowym następuje wyświetlenie podmenu. W menu *Opcje programu* (rys. 8) można dokonać wyboru portu komputera, przez który będzie się odbywała komunikacja ze sterownikiem. Konfiguracja układu sprowadza się do wykonania następujących czynności:

1. Programowe ustawienie rodzaju czujnika tlenu wykorzystywanego w sterowaniu zasilaniem silnika samochodu.
2. Ustawienie parametrów związanych z pomiarem prędkości obrotowej silnika.
3. Zaprogramowanie parametrów czujnika położenia przepustnicy.
4. Ustawienie czujnika pomiaru temperatury
5. Zaprogramowanie czujnika pomiaru poziomu LPG.
6. Wprowadzenie parametrów pracy silnika krokowego (autokalibracja).
7. Przesłanie ustawionych w programie parametrów do sterownika.
8. Uruchomienie silnika i ewentualne korekty składu mieszanki (jazda próbna).

### UWAGA:

1. Wszystkie ustawienia i wartości parametrów wprowadzone w programie DETEC SUPER muszą być utrwalone w pamięci sterownika po dokonaniu kalibracji układu. Sterownik reaguje na zmianę parametrów w momencie ich wprowadzania jednak aby wartości zostały zapamiętane po zaniku zasilania (wyłączenia zapłonu) należy je utrwalić w pamięci przez wybranie z okna głównego programu polecenia *Wymiana danych* (klawisz F5) i po otwarciu okna *Wymiana danych* wybrać polecenie *Zachowaj w ECU* (klawisz F4).
2. Wszystkie wartości podanych w instrukcji montażu parametrów konfiguracyjnych są jedynie wartościami poglądowymi. Dokładna ich wartość jest różna dla różnych modeli, typów a nawet egzemplarzy tego samego pojazdu (silnika). Ich optymalne wartości zależą między innymi od pojemności skokowej czy też stopnia zużycia silnika i muszą być ustalone indywidualnie dla każdego samochodu.
3. Obrazki ilustrujące działanie programu pokazane poniżej mogą różnić się od dostarczonego programu ze względu na wersję.

## Okno Menu główne

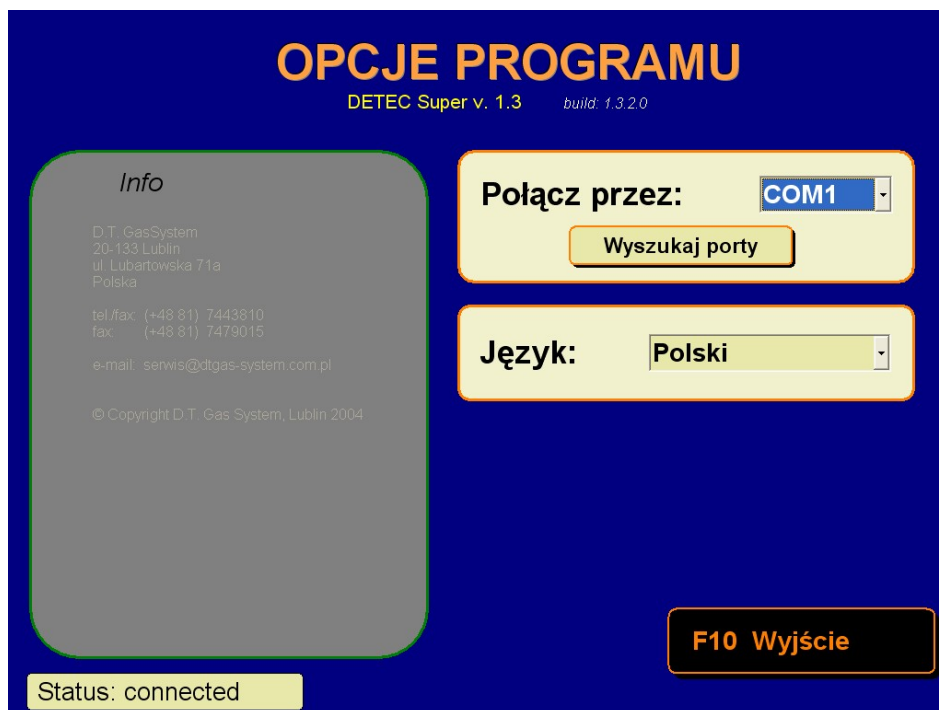
W oknie „Menu główne” znajdują się przyciski służące do nawigacji pomiędzy poszczególnymi podoknami programu. Użytkownik przełącza kolejne okna klikając myszą na odpowiedni przycisk lub przyciskając klawisz funkcyjny na klawiaturze komputera. Dodatkowo w oknie wyświetlany jest status połączenia oraz wersja i typ połączonego sterownika.



Rys 8. Okno Główne Menu programu DETEC Super

### ***Okno Opcje programu***

W oknie tym użytkownik może skonfigurować port komunikacyjny, przez który program będzie się komunikował ze sterownikiem. Aby wyświetlić listę wszystkich portów dostępnych w systemie należy wcisnąć przycisk „Wyszukaj porty”. Okno Opcje programu pozwala również na wybór języka w którym wyświetlane są komunikaty i napisy programu.



**Rysunek 9. Okno *Opcje Programu*, programu DETEC SUPER**

## Okno Konfiguracja

Okno *Konfiguracja* podzielone jest na trzy obszary:

- Czujniki,
- Sygnał prędkości obrotowej,
- Czujnik otwarcia przepustnicy.

**KONFIGURACJA**

**Czujniki**

Sonda Lambda: 0-1 V

Typ emulacji: Sygnał 1 V

Stan Wysoki: 1,0 s

Stan Niski: 0,1 s

Czujnik poziomu gazu: DT (Hallotron)

Filtr poziomu gazu: Wyłącz

Czujnik temperatury: KTY83

**Czujnik otwarcia przepustnicy**

100% 80% 60% 40% 20% 0%

Liniowy

F6 Przepustnica zamknięta

F8 Przepustnica male otwarcie

0,84 V Próg przełączania: 1,18 V

**Sygnał prędkości obrotowej**

Poziom: Silny

Ilość cylindrów: 4

Ilość cewek: 4

675 obr/min

F10 Wyjście

Status: connected

Rysunek 10. Okno *Konfiguracja* programu DETEC SUPER

W oknie *Czujniki* należy dokonać wyboru rodzaju czujnika tlenu (sondy lambda) zamontowanego w samochodzie, typu emulacji, typu czujnika poziomu gazu oraz czujnika temperatury.

W oknie *Sygnał prędkości obrotowej* należy ustawić poziom sygnału oraz ustawić konfigurację układu zapłonowego, tak aby pokazywana w programie prędkość obrotowa odpowiadała rzeczywistej prędkości obrotowej silnika. Dodatkowo można skonfigurować typ sygnału RPM silny/słaby. Sygnał słaby czyta impulsy o wartości powyżej 1V, sygnał silny sygnały powyżej 12V.

### UWAGA!

**Zaleca się ustawianie poziomu sygnału RPM o ile to możliwe na silny. W przypadku ustawienia sygnału na słaby układ zwiększa swoją czułość i jest bardziej podatny na zakłócenia na linii RPM co przy silnym sygnale może powodować błędny odczyt prędkości obrotowej.**

W oknie *Czujnik otwarcia przepustnicy* należy ustawić opcję *liniowy* lub *nie podłączony* w zależności od tego, czy do sterownika podłączono czujnik położenia przepustnicy. Przy całkowicie zamkniętej przepustnicy (pedał przyspiesznika zwolniony) należy wcisnąć przycisk *Przepustnica zamknięta* lub wcisnąć klawisz *F6* na klawiaturze komputera. Następnie należy ustawić tzw. próg wzbogacania mieszanki, czyli położenie przepustnicy, po przekroczeniu którego nastąpi skokowa zmiana stopnia otwarcia silnika krokowego.

W tym celu należy wcisnąć pedał przyspiesznika samochodu powodując otwarcie przepustnicy, powyżej którego według osoby przeprowadzającej konfigurację systemu powinno nastąpić wzbogacenie mieszanki (ok. 10% na pedale przyspiesznika) i nacisnąć przycisk *Małe otwarcie* lub klawisz *F8* na klawiaturze komputera. Spowoduje to zapamiętanie przez program napięć na czujniku położenia przepustnicy w ustawionych położeniach.

Ustawione parametry należy zapisać w pamięci sterownika korzystając z okna: ***Wymiana danych*** (dostępnego z okna głównego programu). Poprawność wpisanych danych można zweryfikować przechodząc do okna *Wizualizacja* i po uruchomieniu silnika sprawdzić czy mierzone wartości napięć i obrotów są prawdziwe.



## ALGORITHM CALIBRATION

F7 Przełączanie
F8 Algorytm
F8 Autokalibracja

Benzyna		Gaz
<input type="text" value="200"/>	Prędkość obrotowa przełączenia	<input type="text" value="2000"/>
		obr/min
	Przełącz na gaz gdy RPM jest	<input type="text" value="Rosnący"/>
<input type="text" value="0"/>	Temperatura reduktora	<input type="text" value="20"/>
		°C
<input type="text" value="1"/>	Czas nakładania się faz GAZ/BENZYNA	<input type="text" value="1"/>
		obrotów
	Minimalny czas pracy na benzynie	<input type="text" value="5"/>
		s
<input type="text" value="6000"/>	Maksymalna prędkość obrotowa na gazie	
		obr/min

F10 Wyjście

Status: connected

**Rysunek 11. Okno Kalibracja programu DETEC SUPER**

Okno Kalibracja służy do ustawienia wartości progowych po przekroczeniu których następuje automatyczne przełączanie zasilania silnika z benzyny na gaz oraz z gazu na benzynę.

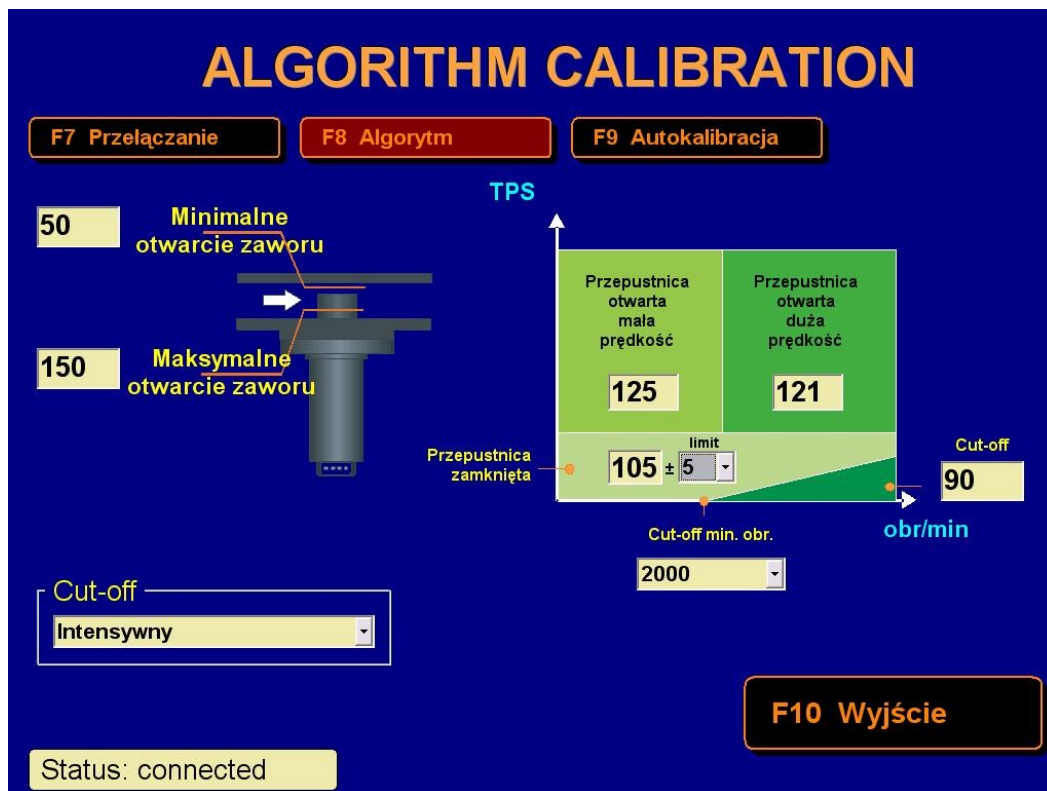
Zdefiniowaniu kolejno podlegają:

1. *Prędkość obrotowa przełączania*
  - w polu *Benzyna* ustawiamy minimalną prędkość obrotową pracy silnika na gazie, po spadku prędkości obrotowej poniżej ustawionej wartości nastąpi przełączenie zasilania silnika na benzynę
  - w polu *Gaz* ustawiamy prędkość obrotową po której przekroczeniu nastąpi przełączenie zasilania z benzyny na gaz
2. *Przełącz na gaz gdy RPM jest*
  - w polu *Gaz* ustawiamy czy przełączenie na gaz ma nastąpić przy rosnącej czy przy malejącej prędkości obrotowej
3. *Temperatura reduktora*
  - w polu *Benzyna* ustawiamy minimalną temperaturę reduktora przy której silnik zasilany jest gazem, po spadku temperatury poniżej ustawionej wartości nastąpi przełączenie zasilania na benzynę
  - w polu *Gaz* ustawiamy temperaturę reduktora jaka jest wymagana do przełączenia zasilania na gaz (przełączenie na gaz nastąpi dopiero gdy reduktor osiągnie wymaganą temperaturę i prędkość obrotowa silnika osiągnie wymaganą wartość - pkt.1)
4. *Czas nakładania się faz GAZ/BENZYNA*
  - w polu *Benzyna* ustawiamy „czas” (mierzony w liczbie obrotów wału korbowego silnika) zasilania silnika obydwoa paliwami jednocześnie podczas przełączania z gazu na benzynę
  - w polu *Gaz* ustawiamy „czas” (mierzony w liczbie obrotów wału korbowego silnika) zasilania silnika obydwoa paliwami jednocześnie podczas przełączania z benzyny na gaz
5. *Minimalny czas pracy na benzynie*

- w polu *Gaz* ustawiamy minimalny czas pracy silnika na zasilaniu benzyną jaki jest wymagany, aby mogło nastąpić przełączenie zasilania silnika z benzyny na gaz
6. *Maksymalna prędkość obrotowa na gazie*
- w polu *Benzyna* ustawiamy maksymalną prędkość obrotową pracy silnika na gazie, po osiągnięciu ustawionej w tym polu prędkości obrotowej nastąpi przełączenie zasilania silnika na benzynę. Ta funkcja sterownika gazu pozwala na przejęcie kontroli nad silnikiem przez sterownik benzynowy, co umożliwia ewentualne ograniczenie prędkości obrotowej silnika do bezpiecznej, zaprogramowanej przez producenta pojazdu.

*Okno algorytm kalibracji* (rys. 12) służy do ustawienia parametrów pracy silnika krokowego.

*Okno algorytm kalibracji*



**Rysunek 12. Okno Kalibracja sterowania programu DETEC SUPER**

W górnej lewej części ekranu znajdują się pola, w które należy wpisać wartości minimalnego i maksymalnego otwarcia zaworu gazowego. Minimalne otwarcie zaworu, wyrażone w krokach otwarcia silnika krokowego (od 0 do 255), zabezpiecza przed „zgaśnięciem” silnika samochodu w skutek dostarczenia zbyt małej ilości gazu. Wprowadzona wartość nie może być zbyt duża, gdyż może powodować zawężenie pola działania silnika krokowego i uniemożliwić regulację składu mieszanki sygnałem z sondy lambda. Silnik może wówczas pracować na zbyt bogatej mieszance. Wartość maksymalnego otwarcia zaworu gazowego (silnika krokowego) zabezpiecza przed tzw. „zalaniami” silnika.

Z prawej strony rysunku zaworu gazowego znajduje się wykres podzielony na trzy pola symbolizujące warunki pracy silnika samochodu. Oś pozioma symbolizuje prędkość obrotową silnika, zaś oś pionowa (oznaczona jako TPS) symbolizuje stopień otwarcia przepustnicy. Pola są oddzielone umownymi granicami: poziomą prostą symbolizującą ustawiony próg otwarcia przepustnicy, przy którym nastąpi wzbogacenie mieszanki (próg ustawiany przy konfigurowaniu przepustnicy) oraz prostą pionową oddzielającą dwa obszary pracy silnika – niska i wysoka prędkość obrotowa. Poniżej poziomej prostej znajduje się obszar małych obciążeń. Po lewej stronie pionowej linii znajduje się obszar małych prędkości obrotowych i małych obciążeń, zaś po jej prawej stronie obszar dużych prędkości obrotowych i dużych obciążeń silnika samochodu. Pionowa linia symbolizuje prędkość obrotową oddzielającą umownie oba obszary. Wartość prędkości granicznej odpowiada prędkości przełączania na gaz i jest ustawiana przez użytkownika. Po jej przekroczeniu nastąpi zmiana otwarcia silnika krokowego. W każdym z pól wykresu znajduje się wartość otwarcia silnika krokowego z zakresu 0 ÷ 255 kroków, przy czym 255 oznacza pełne otwarcie zaworu gazowego. Zwiększenie wartości otwarcia zaworu powoduje zwiększenie wartości strumienia gazu zasilającego silnik.

Okno *limit* znajdujące się na polu wykresu służy do określenia dopuszczalnych odchylek zamknięcia i otwarcia silnika krokowego od zadanej wartości.

W oknie *Cut-off* znajdującym się po prawej stronie wykresu wpisujemy wartość otwarcia silnika krokowego podczas hamowania silnikiem.

Okno *Cut-off min. obr* służy do ustawienia prędkości obrotowej silnika poniżej której nie będzie odcinany dopływ gazu do silnika w czasie hamowania silnikiem.

W oknie *Cut-off* znajdującym się w dolnym lewym rogu ekranu wybieramy pożądaną intensywność działania odcięcia dopływu gazu do silnika w czasie hamowania silnikiem.

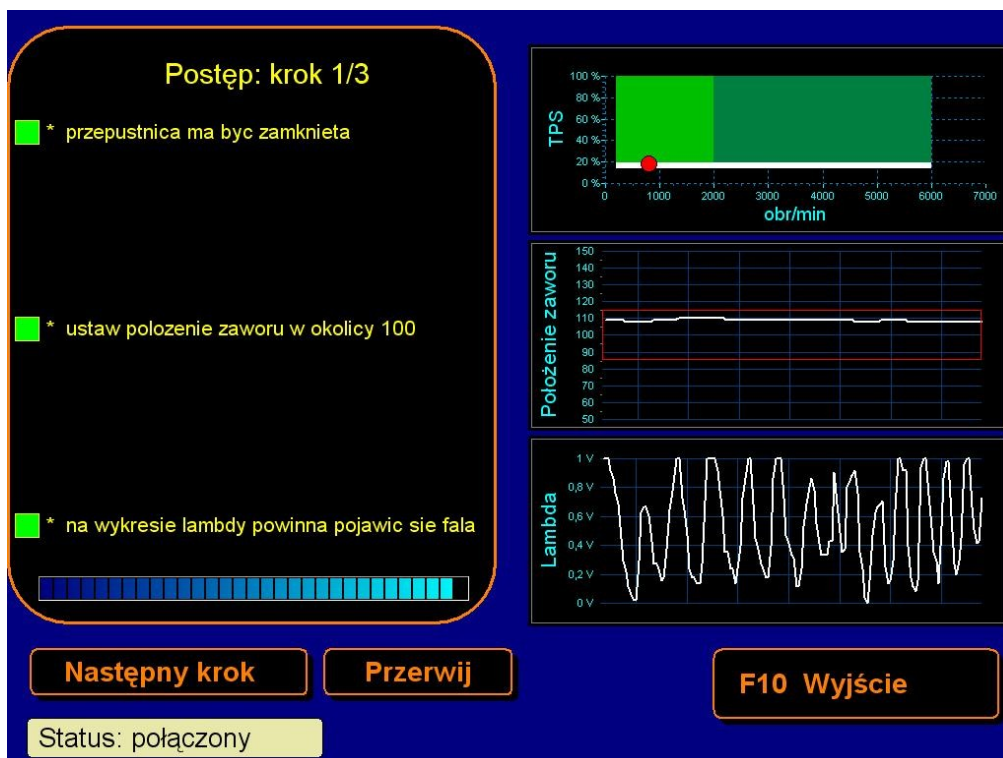
Szybka zmiana warunków pracy silnika, powodująca „wejście” do odpowiednich obszarów sterowania powoduje skokową zmianę otwarcia silnika krokowego na wartość znajdującą się w odpowiednim polu na wykresie. Następnie uruchamiana jest procedura regulacji składu mieszanki w oparciu o sygnał czujnika tlenu (sondy lambda).

### **UWAGA!**

**System natychmiast reaguje na zmianę wpisywanych wartości podczas konfiguracji i kalibracji.**

**Jednakże należy pamiętać o utrwaleniu danych po zakończeniu konfiguracji w oknie „Wymiana Danych” ->przycisk „Zachowaj w ECU”.**

### ***Okno autokalibracja***



**Rysunek 13. Główne okno autokalibracji programu DETEC SUPER.**

Główne okno autokalibracji jest podzielone na dwie części, po lewej stronie znajduje się okno poleceń a po prawej umieszczone są trzy okna informujące o:

- położeniu przepustnicy
- położeniu zaworu gazu,
- napięciu sondy lambda.

Po naciśnięciu przycisku *Start* w dalszej części postępujemy zgodnie z poleceniami widocznymi w lewym oknie.

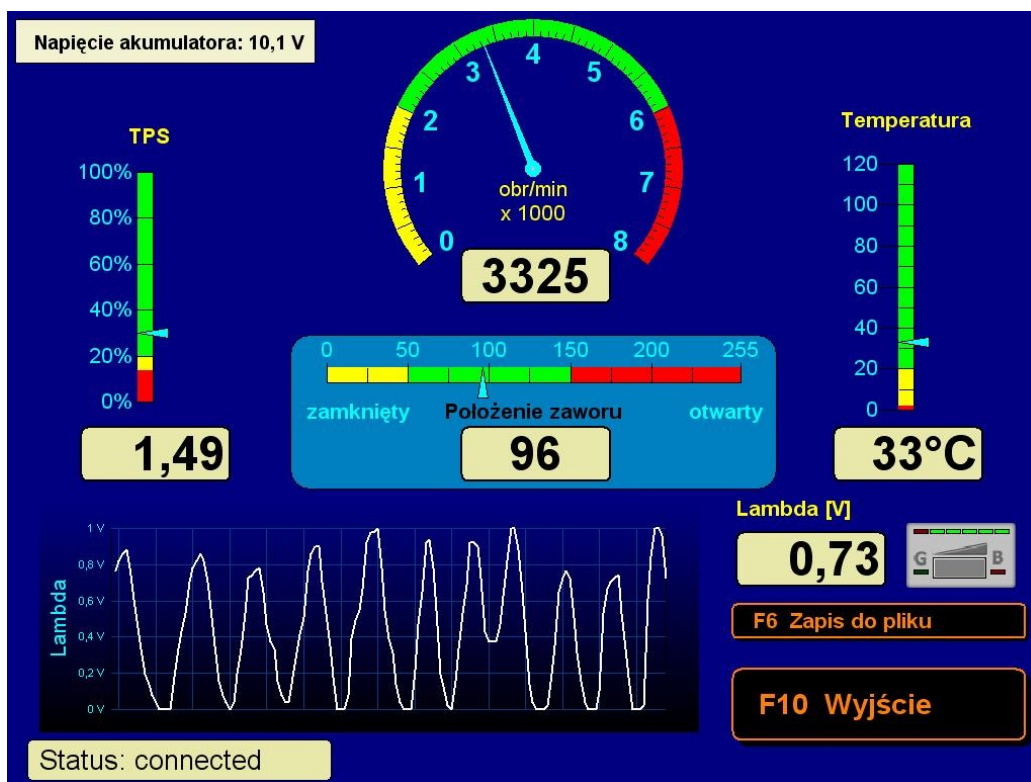
Po zapaleniu zielonych kontrolki przechodzimy do następnego kroku.

### ***Okno Wizualizacja***

Okno to umożliwia oglądanie parametrów pracy układu w czasie rzeczywistym oraz zapis ich do pliku w celu późniejszej weryfikacji. Możliwa jest wizualizacja następujących parametrów:

- wyrażonego w procentach położenia czujnika położenia przepustnicy,
- prędkości obrotowej silnika,
- położenia silnika krokowego zaworu gazowego,
- napięcia czujnika tlenu,
- temperatura reduktora,
- ilości gazu w zbiorniku,
- sposobu zasilania (gaz /benzyna).

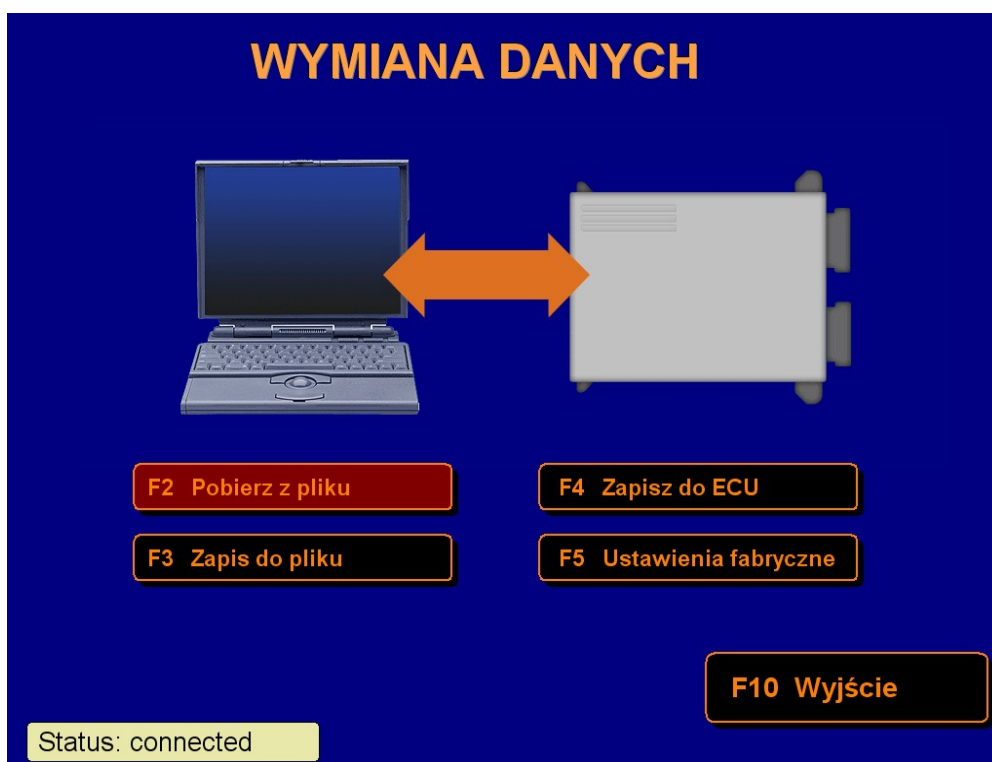
W systemie DETEC SUPER aktywny jest przycisk centralki, którym można przełączać zasilanie gaz/benzyna.



Rysunek 14. Okno *Wizualizacja* programu DETEC SUPER

## Okno wymiana danych

Okno *Wymiana danych* pozwala na zapisanie w komputerze PC konfiguracji sterownika do pliku, umożliwiając późniejsze jej wykorzystanie przy kalibrowaniu silników o podobnych parametrach. W celu zapisania danych należy wcisnąć przycisk *Zapisz do pliku* (F3 na klawiaturze) po czym nadać stosowną nazwę dla pliku, skojarzoną z określonym typem silnika lub samochodu. Odczyt danych z pliku wykonuje się przy użyciu przycisku *Pobierz z pliku* (F2 na klawiaturze). Przycisk „Zachowaj w ECU” zapisuje na stałe konfigurację sterownika tak, że nawet brak zasilania nie powoduje jej utraty. Opcji tej należy używać zawsze po dokonaniu zmian w ustawieniach ECU jeżeli zmiany te mają być zapamiętane na trwale. Przycisk „Ustawienia fabryczne” przywraca pierwotną konfigurację sterownika.



Rysunek 15. Okno *Wymiana danych* programu DETEC SUPER

Po przesłaniu danych do sterownika należy wyłączyć zapłon przekręcając kluczyk, odłączyć przewód łączący sterownik z komputerem. Założyć zaślepkę na złącze sterownika.

## Kalibracja systemu

### **UWAGA!**

**Kalibrację systemu należy rozpocząć po skonfigurowaniu wszystkich czujników i elementów wykonawczych. Silnik musi być rozgrzany.**

Pierwszy etap kalibracji polega na ustawieniu składu mieszanki na biegu jałowym. Dokonuje się tego za pomocą śruby regulacyjnej w reduktorze i wskazań otwarcia silnika krokowego w oknie *Wizualizacja*. W oparciu o sondę lambda sterownik zubaża lub wzbogaca mieszankę paliwowo powietrzną przy pomocy silnika krokowego. Śrubę regulacyjną należy tak ustawić aby w otwarcie silnika ustabilizowało się w pozycji około 100 kroków.

Następnie należy ustawić trzy wartości położenia silnika krokowego widoczne na wykresie znajdującym się w okno *Kalibracja sterowania* (rys. 12). Wartości należy dobrać doświadczalnie tak, aby silnik samochodu poprawnie pracował na biegu jałowym, poprawnie zwiększał prędkość obrotową bez obciążenia („na luzie”) oraz zapewniał właściwe parametry dynamiczne i ekonomiczne silnika (zdolność do przyspieszania, zużycie paliwa).



## 7. SERWISOWANIE SYSTEMU

Sterownik DETEC w okresie eksploatacji nie wymaga regulacji. Jego nieprawidłowe działanie może być spowodowane uszkodzeniem bądź niewłaściwym działaniem urządzeń współpracujących ze sterownikiem. Często spotykane objawy i przyczyny niesprawności wyliczone zostały w tabeli. Podano również proponowany sposób identyfikacji rodzaju zaistniałej usterki.

### Często spotykane objawy i przyczyny niesprawności

Często spotykane objawy i przyczyny niesprawności oraz proponowane sposoby ich usunięcia.

Lp.	Usterka	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia usterki
1.	Brak połączenia z komputerem	Brak zasilania lub wyłączony zapłon	Zasilanie można sprawdzić po pozycjonowaniu się silnika krokowego lub pracy centralki.
		Przerwany jeden z przewodów od złącza centralki	Sprawdzić miernikiem przejście pomiędzy złączem od centralki a gniazdem sterownika lub podłączyć centralkę i sprawdzić czy wyświetla poziom LPG i reaguje na przełączanie.
		Niewłaściwie wybrany port komunikacyjny,	Przełączyć port komunikacyjny w oknie „Opcje programu”
		Uszkodzony interfejs diagnostyczny	Sprawdzić na działanie interfejsu na sprawdzonej instalacji
2.	Nieprawidłowy odczyt prędkości obrotowej	Źle zaznaczona ilość cewek i/lub cylindrów.	Zaznaczyć właściwą ilość cewek i/lub cylindrów,
		Zaznaczony sygnał RPM jako słaby dla silnego sygnału rzeczywistego	W przypadku zaznaczenia sygnału jako słaby sterownik zwiększa swoją czułość dla sygnału RPM co zwiększa jego podatność na zakłócenia. Należy zaznaczać o ile to możliwe sygnał silny.
3.	Samoczynne przełączanie gaz-benzyna przy wolnych obrotach	Nieprawidłowo ustawione obroty biegu jałowego (za niskie)	Sterownik ma ustawiony próg niskich obrotów, poniżej którego przełącza zasilanie na benzynowe w celu uniknięcia zatrzymania silnika. Wartość ta jest ustawiana w oknie kalibracja. W momencie „wahnięcia” obrotami poniżej tego progu sterownik przełącza zasilanie na benzynowe. Opcję tę można wyłączyć zaznaczając „Prędkość obrotowa przełączania” na nieaktywne. Należy tak ustawić obroty biegu jałowego aby silnik nie „wachlował” obrotami.

4.	Sterownik przełącza na zasilanie benzyną przy wolnych i/lub wysokich obrotach	Zanik napięcia zasilania na przewodzie pomarańczowym (lub różowym)+12V (stacyjka)	Sprawdzić poprawność połączenia przewodu +12V (stacyjka). <b>UWAGA! Nie zaleca się podłączania przewodu pomarańczowego (lub różowego) pod cewkę zapłonową. W niektórych pojazdach napięcie na cewce zanika w czasie pracy silnika co powoduje restart ECU.</b>
		Ustawiona maksymalna prędkość obrotowa silnika dla pracy na gazie za niska.	W sterowniku można ustawić maksymalną prędkość pracy na gazie powyżej której następuje przełączenie na benzynę. Należy sprawdzić czy podczas prób prędkość ta nie jest przekraczana.
5.	Centralka nie świeci żadną diodą	Centralka uszkodzona	Pierwsze wersje centralek produkowane w końcu 2004 roku miały błąd objawiający się całkowitym wygaszeniem diod po pewnym okresie pracy (miesiąc lub dwa).
		Brak zasilania na centralce	Brak zasilania można stwierdzić po braku reakcji centralki, centralka nie przeprowadza auto-testu po przekręceniu kluczyka, polegającego na chwilowym zapaleniu górnego rzędu diod. Brak zasilania może być spowodowany brakiem zasilania sterownika, brakiem napięcia na przewodzie od stacyjki lub przerwą w wiązce od centralki.
		Urwana linia transmisyjna	Urwany jeden z przewodów odpowiadający za komunikację z centralką. Objawia się to tym, że centralka przechodzi auto-test ale nie wyświetla
6	Brak możliwości przejścia z zasilania benzynowego na zasilanie gazowe, pomimo że silnik pracował z prędkością obrotową większą niż zadana w procesie kalibracji (zwykle około 2000 obr/min)	Brak sygnału prędkości obrotowej RPM lub sygnał zakłócony	Sprawdzić jakość połączeń elektrycznych pomiędzy modulem zapłonowym benzyny (DIS) a sterownikiem
		Brak sygnału z czujnika temperatury	Sprawdzić jakość połączeń elektrycznych pomiędzy czujnikiem temperatury na reduktorze a sterownikiem. Sprawdzić działanie czujnika temperatury, mierząc jego rezystancję omomierzem (około 1kΩ przy 25 °C)

7	Silnik „gaśnie”	Zbyt „bogata” lub zbyt „uboga” mieszanka	<p>Sprawdzić współczynnik nadmiaru powietrza mieszanki przy użyciu analizatora spalin. Przyczyną usterki może być niewłaściwe działanie reduktoro-parownika, wadliwe działanie lub brak sygnału czujnika tlenu (sondy lambda) lub uszkodzenie silnika krokowego.</p> <p>Sprawdzenia działania czujnika tlenu najlepiej dokonać podczas pracy silnika na benzynie. Wartość napięcia wyjściowego czujnika powinna zmieniać się kilka razy na sekundę.</p> <p>Sprawdzenia działania silnika krokowego można dokonać przeznaczonym do tego przyrządem diagnostycznym.</p> <p><b><u>UWAGA:</u></b></p> <p><b><u>Silnika krokowego nie wolno zasilać bezpośrednio napięciem z akumulatora, ponieważ może to spowodować jego uszkodzenie!</u></b></p>
8	Zbyt duże zużycie paliwa (gazu)	Zbyt „bogata” mieszanka	Sprawdzić współczynnik nadmiaru powietrza spalanej mieszanki. Przyczyną niesprawności może być uszkodzenie lub brak sygnału z czujnika tlenu. Należy sprawdzić czujnik tlenu według procedury zawartej w punkcie 7
9	Nierównomierna praca silnika	Zbyt „uboga” (częściej) mieszanka lub zbyt „bogata” (rzadziej) mieszanka	j.w.
10	Sterownik przełącza na zasilanie benzyną przy wolnych obrotach	Nieprawidłowo ustawione obroty biegu jałowego (za niskie)	Wyregulować skład mieszanki dla biegu jałowego przy pomocy śruby regulacyjnej na reduktorze-parowniku oraz ustawić otwarcie silnika krokowego na wolnych obrotach.
11	Sterownik przełącza na zasilanie benzyną przy wolnych i/lub wysokich obrotach	Zanik napięcia zasilania na przewodzie pomarańczowym +12V (stacyjka)	<p>Sprawdzić poprawność połączenia przewodu pomarańczowego.</p> <p><b><u>UWAGA! Nie zaleca się podłączania przewodu pomarańczowego pod cewkę zapłonową. W niektórych pojazdach napięcie na cewce zanika w czasie pracy silnika co powoduje restart ECU.</u></b></p>
		Niestandardowy lub zakłócony sygnał prędkości obrotowej. Ustawiona maksymalna prędkość obrotowa silnika dla pracy na gazie za niska.	Zwiększyć maksymalną prędkość obrotową silnika dla pracy na gazie lub w systemie DETEC BASIC Plus wyłączyć funkcję przełączania na benzynę przy wysokich obrotach silnika.

## Aktualizacja oprogramowania

Aktualne wersje programu do kalibracji systemu dostępne są na stronie producenta:  
<http://dtgas-system.com.pl/serwis.html>.

Zaleca się zawsze używanie najnowszych wersji oprogramowania do danego typu sterownika.