

## **Instrukcja ustawiania sterowników Diego.**

(sterowników sekwencyjnego wtrysku gazu LPG - Akme)

### **1. Informacje ogólne.**

Układ przeznaczony jest do samochodowych instalacji zasilania gazem LPG pracujących w pełnej sekwencji wtrysku benzyny. Układ może być zastosowany w układach półsekwencji oraz przy niesekwencyjnym wtrysku (fullgroup) w przypadku spełnienia dodatkowych warunków.

*Układy typu Turbo nie są zalecane, ale popularne, nie „wysilone” układy działają poprawnie. Wymagają jednak dokładnego ręcznego ustawienia.*

*Do samochodów amerykańskich typu np.: DOOGE, CHRYSLER oraz niektórych japońskich np.: MITSUBISHI wymagana jest specjalna wersja sterownika (oznaczana na obudowie USA), którą należy zamówić wcześniej. Wersja ta ma inną emulację wtryskiwaczy benzynowych.*

**Układ nie współpracuje z silnikami, których wtryskiwacze benzynowe sterowane są wypełnieniem (rezystancja wtryskiwaczy benzynowych  $< 3\Omega$ ).**

### **2. Sprawdzenie kolejności podłączenia cylindrów**

Po zamontowaniu układu należy zwrócić uwagę na kolejność zamontowanych wtryskiwaczy w celu wyeliminowania możliwości ich zamiany. Należy sprawdzić czy dla każdego cylindra z którego pobieramy sygnał do emulatora benzynowego, trafia w niego sygnał sterujący wtryskiwaczem LPG (a tym samym dawka gazu przeznaczona dla tego cylindra).

Wersja 4 cylindrowa

Cyl.	Kabel emulatora do sterownika	Kabel emulatora do wtryskiwacza	Kabel do wtryskiwacza LPG	Wtryskiwacz MATRIX
1	Szaro-czarny	Szary	Szary	1 żółty (A)
2	Żółto-czarny	Żółty	Żółty	2 pomarańczowy (B)
3	Fioletowo-czarny	Fioletowy	Fioletowy	5 czerwony (C)
4	Niebiesko-czarny	Niebieski	Niebieski	6 brązowy (D)

Wersja 6 cylindrowa

Cyl.	Kabel emulatora do sterownika	Kabel emulatora do wtryskiwacza	Kabel do wtryskiwacza LPG	Wtryskiwacz MATRIX
1	Szaro-czarny	Szary	Szary	1 żółty (A)
2	Żółto-czarny	Żółty	Żółty	2 pomarańczowy (B)
3	Fioletowo-czarny	Fioletowy	Fioletowy	5 czerwony (C)
4	Niebiesko-czarny	Niebieski	Niebieski	1 żółty (A)
5	Zielono-czarny	Zielony	Zielony	2 pomarańczowy (B)
6	Czerwono-czarny	Czerwony	Czerwony	5 czerwony (C)

### Wersja 8 cylindrowa

Cyl.	Kabel emulatora do sterownika	Kabel emulatora do wtryskiwacza	Kabel do wtryskiwacza LPG	Wtryskiwacz MATRIX
1	Szaro-czarny	Szary	Szary	1 żółty (A)
2	Żółto-czarny	Żółty	Żółty	2 pomarańczowy (B)
3	Fioletowo-czarny	Fioletowy	Fioletowy	5 czerwony (C)
4	Niebiesko-czarny	Niebieski	Niebieski	6 brązowy (D)
5	Zielono-czarny	Zielony	Zielony	1 żółty (A)
6	Czerwono-czarny	Czerwony	Czerwony	2 pomarańczowy (B)
7	Brązowo-czarny	Brązowy	Brązowy	5 czerwony (C)
8	Różowo-czarny	Różowy	Różowy	6 brązowy (D)

*Zamiana kolejności cylindrów powoduje niemożność poprawnego ustawienia sterownika.*

W ofercie KME dostępny jest przyrząd o nazwie WYŁĄCZNIK CYLINDRÓW do wykrywania błędnych podłączeń wtryskiwaczy, ich uszkodzenia itp.

### **3. Dobór dysz wtryskiwacza.**

Wtryskiwacz matrix jest w stanie przenieść moc 160-170 KM.

Wstępny doboru dysz dokonujemy wg poniższej tabeli:

	1,8mm	2,1mm	2,4mm	2,7mm
Zakres mocy	12-17 KM/cyl	18-24 KM/cyl	25-32 KM/cyl	33-40 KM/cyl

*W przypadkach kiedy zakres mocy silnika zbliża się do wartości granicznych 40-42 KM/cyl może okazać się konieczne rozwiercenie dysz do średnicy 3,0 mm. Dalsze rozwiercanie dysz nie ma uzasadnienia dla wtryskiwaczy MATRIX.*

*W przypadku układów niesekwencyjnych dysze dobieramy o rozmiar mniejsze niż wskazuje tabela.*

### **4. Autokalibracja.**

Proces autokalibracji pozwala nam na ustawienie układu na gazie TYLKO NA BIEGU JAŁOWYM (wyrównanie czasów wtrysków benzyny przy pracy na benzynie oraz przy pracy na gazie). Autokalibracja nie zapewnia prawidłowej pracy układu w całym zakresie obciążeń.

Procedura Autokalibracji zwraca parametr „Nachylenie” (MULT), którego wartość określa czy właściwie dobraliśmy średnice dysz wtryskowych.

- 0,9 – 1,1 - dysze dobrane dobrze
- 0,75..0,9 – 1,1..1,25 - dysze dobrane dostatecznie, sugerowana korekta .
- poniżej 0,75 - dysze za duże, zmiana na następny mniejszy rozmiar
- powyżej 1,25 - dysze za małe, zmiana na następny większy rozmiar

*Wygodnie jest zaopatrzyć się w zestaw wiertel od 1,8 mm do 3,0 mm (skok co 0,1 mm), żeby szybko korygować rozmiar dysz. Zmianę parametru „Nachylenie” o 0,1 dokonujemy przez rozwiercenie dyszy o około 0,1 mm.*

Dla małych silników (poniżej 1.2 litra) może okazać się konieczne zastosowanie mniejszych dysz niż 1,8mm. W takich przypadkach należy zalutować przelot dyszy i nawiercić mniejszą średnicę (w zależności od wartości parametru "Nachylenie").

**Dla układów niesekwencyjnych konieczne jest dokładne dobranie tego parametru tak żeby mieścił się w zakresie (0,9...1,1). Nieprecyzyjne dobranie dysz może wiązać się z pływaniem obrotów na biegu jałowym.**

Parametr przesunięcie pozwala na ustawienie poprawnej pracy wtryskiwaczy gazowych na biegu jałowym, zwłaszcza przy bardzo krótkich czasach wtrysku benzyny.

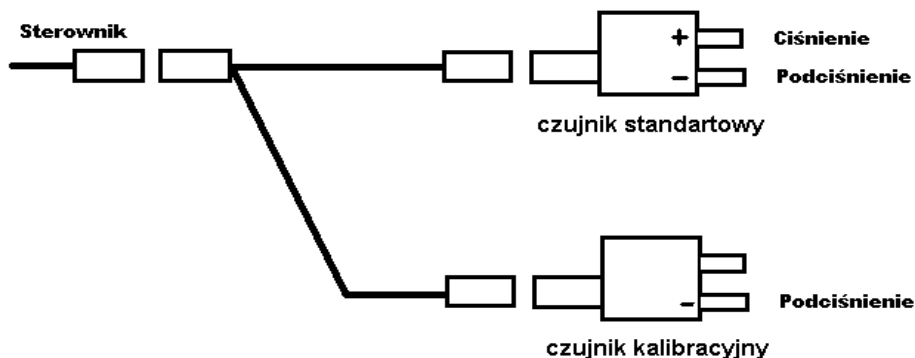
*Dla każdego samochodu konieczne jest wykonanie mapy dla prawidłowej pracy układu. Aby samochód pracował prawidłowo w całym zakresie obciążeń należy ustawić każdy samochód indywidualnie przez zbieranie MAPY.*

## 5. Zbieranie mapy

Do zbierania mapy konieczne jest dołączenie dodatkowego zestawu kalibracyjnego z czujnikiem ciśnienia, dołączanego do podciśnienia w korektorze ssącym.

### a) Dołączanie czujnika kalibracyjnego.

Czujnik powinien być dołączony w następujący sposób:



Krótszy odcinek rozgałęźnika wpinamy w istniejący czujnik, a dłuższy odcinek do dodatkowego czujnika kalibracyjnego. Czujnik kalibracyjny podłączamy tylko do podciśnienia (kolektora ssącego). Drugą dyszę (od ciśnienia) pozostawiamy nie podłączoną.

Gdy zestaw kalibracyjny podłączony jest poprawnie na zakładce Kalibracja/Mapa widoczne są odczyty podciśnienia.

### b) Parametry jazdy testowej.

Test drogowy powinien przebiegać następująco:

Przejeżdżamy odcinki drogi, utrzymując prędkość obrotową 2500 (+/- 300) obr./min.

Na początku jedziemy na BENZYNIE potem na GAZIE.

	Parametry	Czas trwania
BENZYNA	2 bieg 2200-2800 obr./min	ok 1 min
	3 bieg 2200-2800 obr./min/	ok 1 min
	4 lub 5 bieg 2200-2800 obr./min/	ok 1 min
LPG	2 bieg 2200-2800 obr./min/	ok 1 min
	3 bieg 2200-2800 obr./min/	ok 1 min
	4 lub 5 bieg 2200-2800 obr./min/	ok 1 min

*Czas trwania możemy skorygować zwracając uwagę żeby na każdym biegu zapisać kilka punktów (min 5). Pierwszą jadę najlepiej wykonać z laptopem (zakładka mapa i zaznaczone auto-odczyty). Pozwoli ona nauczyć się sposobu jazdy testowej, tak żeby była najbardziej efektywna.*

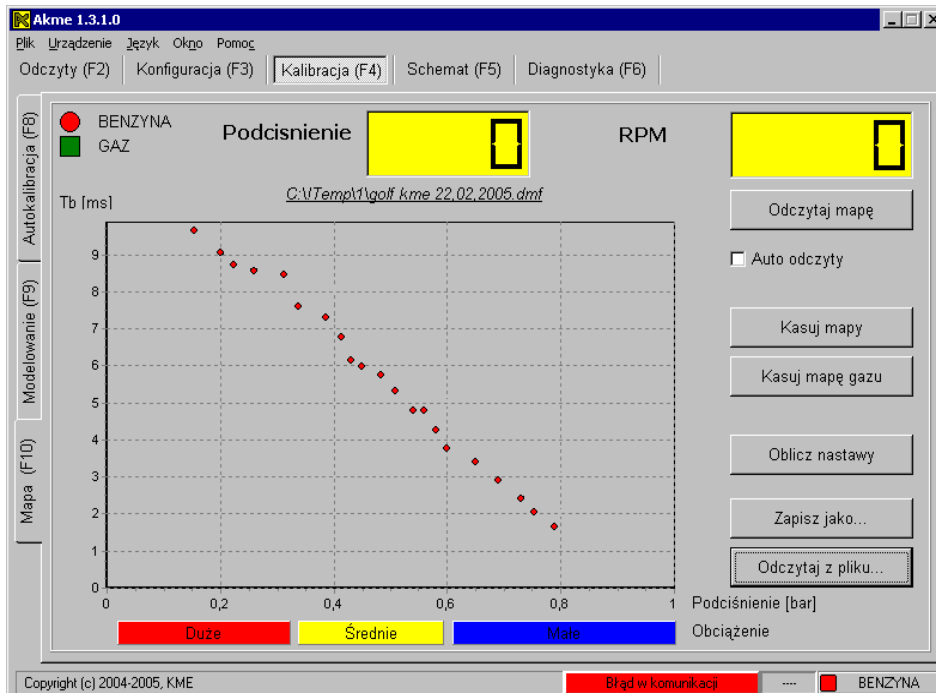
**Przed rozpoczęciem zbierania mapy należy wykasować stare punkty mapy.**

**Zbieranie mapy najlepiej zaczynać od zerowych wartości wzbogaceń dla wszystkich segmentów.**

### c) Przejazd na benzynie.

Zbieranie mapy zaczynamy od jazdy na BENZYNIE.

Wykonujemy przejazd zbierając punkty w taki sposób, aby pokryć cały zakres obciążeń pracy silnika tj (0,1 – 0,8). Ilość punktów około 15-20 szt. Tak zebraną mapę będziemy traktowali jako wzorcową względem, której ustawiać będziemy parametry sterownika gazu.

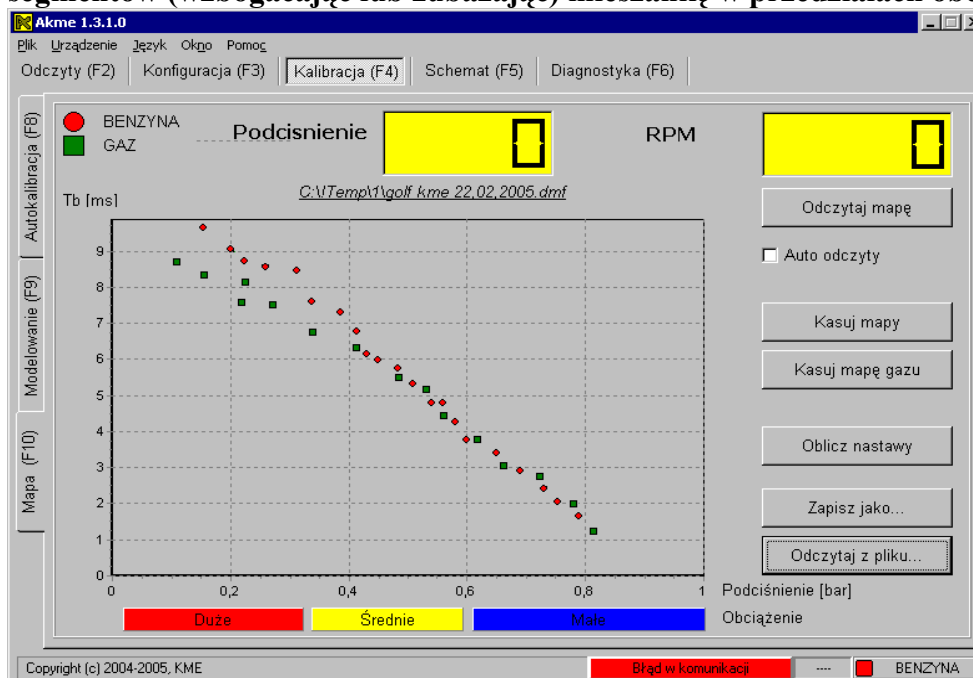


*Ważne, aby w każdym zakresie obciążeń (Duże, Średnie, Małe) było zabrane kilka punktów.*

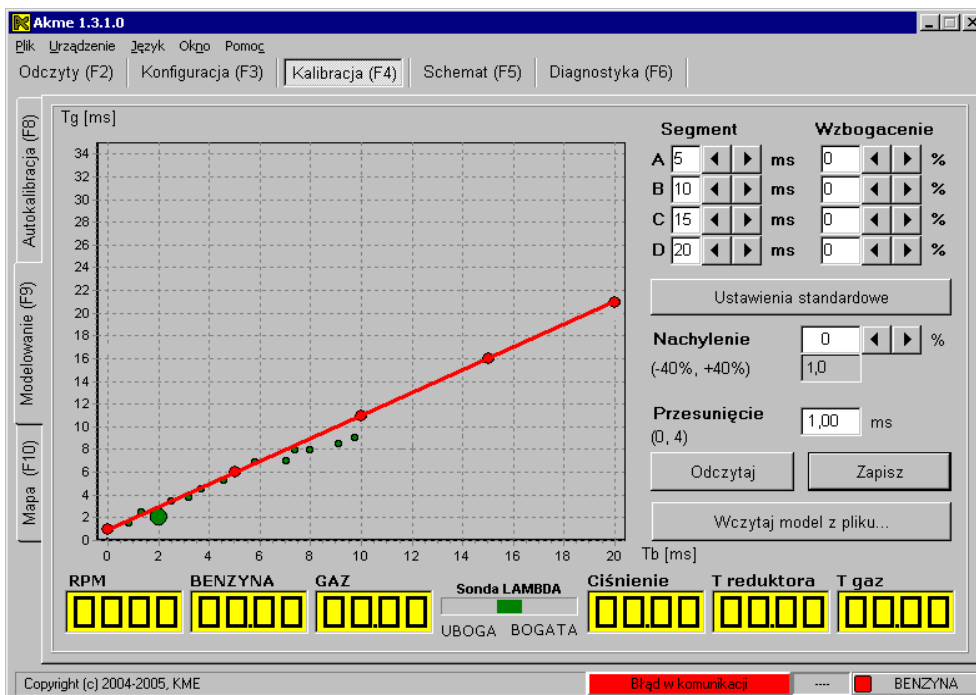
#### d) Przejazd na gazie i bieżąca korekta

Po zebraniu punktów pracy samochodu na benzynie i przełączeniu na zasilanie gazowe LPG wykonujemy przejazd zbierając serie punktów w czasie jazdy na gazie. Po zebraniu kliknastu punktów pracy na gazie, używając przycisku “oblicz nastawy” na zakładce Kalibracja\Mapa, punkty mapy zostaną automatycznie przeliczone model pracy sterownika (zakładka Kalibracja\ModeLOWanie). Sami dokonujemy korekty w taki sposób, żeby czerwona linia pokryła punkty na zakładce **ModeLOWanie**

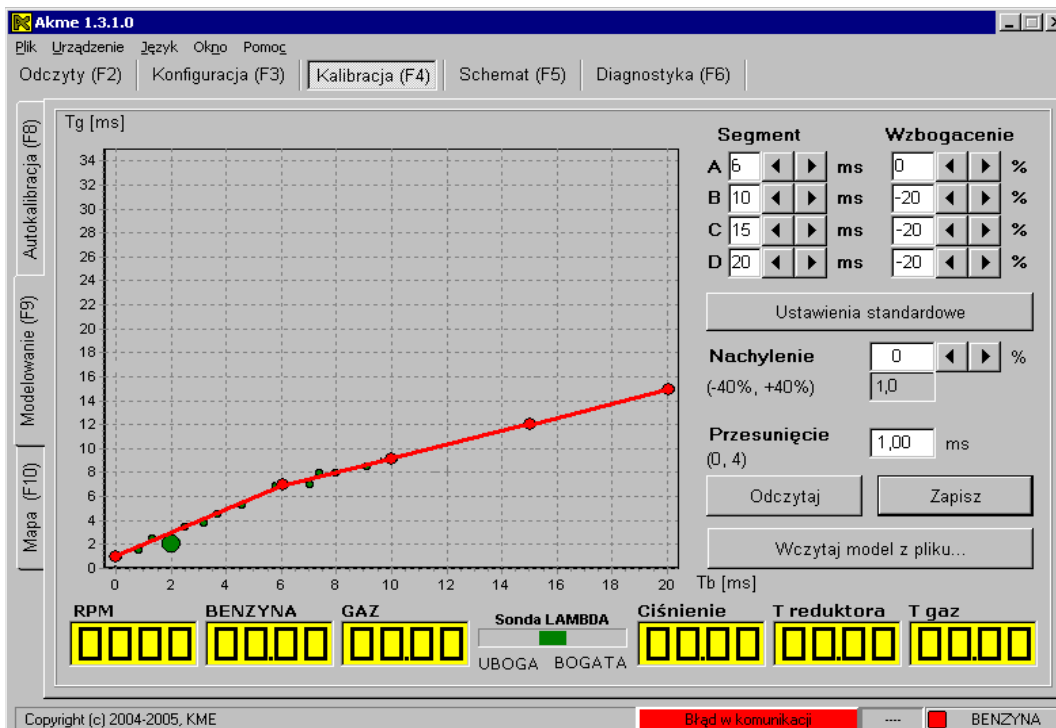
**Na początku korekty dokonujemy za pomocą parametru Nachylenie, następnie za pomocą segmentów (wzbogacając lub zubażając) mieszankę w przedziałach obciążenia.**



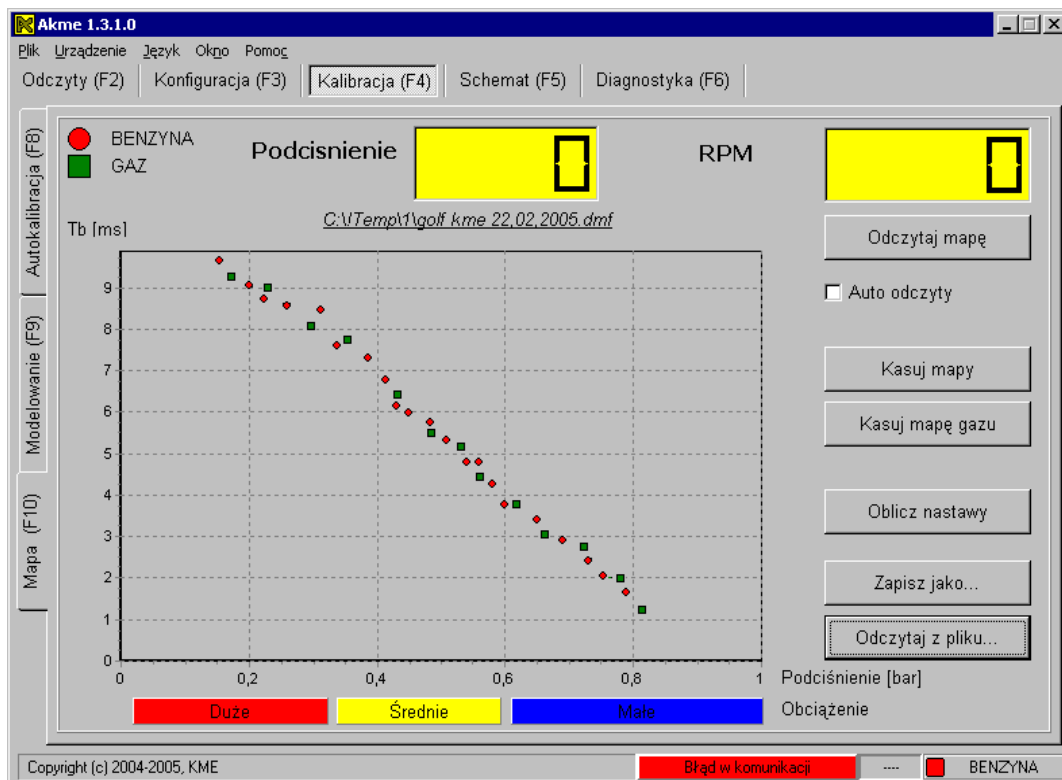
Widzimy powyżej (przykładowo), że dla małych i średnich obciążeń charakterystyki pokrywają się. Dla dużych obciążeń (wartość podciśnienia poniżej 0,4 ) jest za dużo gazu, sterownik benzynowy musi skracać czasy wtrysku gazu. Przycisk “**oblicz nastawy**” przełącza nas na zakładkę **ModeLOWanie**



W takich przypadkach należy zmienić szerokość segmentów (A-6, B-10, C-15, D-20) oraz skorygować wzbogacenie (A 0%, B -20%, C -20%, D -20%)



Po wykasowaniu TYLKO mapy gazu i ponownego przejazdu na gazie LPG powinniśmy otrzymać następującą mapę.



Jeśli pojawią się nadal odchylenia punktów na gazie od wzorcowej mapy na benzynie procedurę należy powtórzyć od punktu d).



## 6. Najczęściej spotykane błędy i zalecenia.

### Montaż

- W samochodach FORD często spotyka się zakłócenia wynikające z niesprawnego układu zapłonowego. Użycie wzmocnionych sterowników typu **ford** powoduje usunięcie skutków zakłóceń, a nie przyczyny. Wymiana układu zapłonowego pomaga w 98% przypadkach,
- Zamiana kolejności podłączenia emulatorów wtrysków benzyny – po przełączeniu z benzyny na gaz silnik wraca na benzynę i występuje chwilowy zanik w odczycie czasów wtrysków benzyny,
- Obudowa sterownika musi być połączona z masą samochodu (bezpośrednie przykręcenie do obudowy lub dodatkowy przewód do masy samochodu (akumulatora),
- Należy unikać prowadzenia wiązek przechodzących blisko układu zapłonowego, cewek, itp,
- Wszelkie sygnały powinny być pobierane jak najbliżej komputera benzynowego,
- Pozaginane rurki doprowadzające gaz z wtryskiwaczy do kolektora mogą powodować szarpanie silnika, powyżej pewnego poziomu obrotów.

**Bezwzględnie należy sprawdzić stan świec zapłonowych, przewodów WN, cewek. Ich zły stan prowadzi do zakłóceń pracy sterownika gazowego.**

**Zakłócenia w pracy układu, które wystąpiły po pewnym czasie poprawnego działania (np. Miesiąc, 6 miesięcy) najczęściej są spowodowane zużyciem elementów układu zapłonowego w samochodzie (świece, przewody WN, cewki).**

### Autokalibracja

- W przypadku nieudanej autokalibracji należy manualnie wyrównać czasy wtrysków benzyny przy pracy na benzynie oraz przy pracy na gazie. Dokonujemy tego przełączając zasilanie benzyna-gaz i regulując parametr „Nachylenie” i „Przesunięcie” Nie wyregulowanie tych czasów powoduje „szarpania” przy przełączaniu benzyna-gaz-benzyna.

### Zbieranie mapy pracy silnika

## **Regulacja sterownika wg zebranej mapy stanowi podstawę do prawidłowego działania sterownika DIEGO**

- Jeżeli sterownik nie zbiera punktów mapy – sprawdzić podłączenie dodatkowego czujnika kalibracyjnego oraz prawidłowość podłączenia przewodów ciśnienia i podciśnienia.

Brak regulacji sterownika wg zebranej mapy może powodować:

- W nowych systemach z diagnostyką i diagnostyką OBD – zapalenie się lampki CHECK ENGINE.
- Zbyt duże zużycie paliwa LPG, powyżej 20% więcej niż benzyny
- Niepłynne przełączanie się benzyna-gaz-benzyna (szarpania)
- Wypadanie zapłonów i wyłączenia cylindrów
- Silnik nie “wkręca się” powyżej pewnego poziomu obrotów, szarpie

**Zmiana jakiegokolwiek części (parownik, dysze, filtry, wtryskiwacze) oraz parametrów (ciśnienia gazu, długości wężyków) wymaga powtórzenia procesu zbierania mapy przy pracy na gazie LPG.**

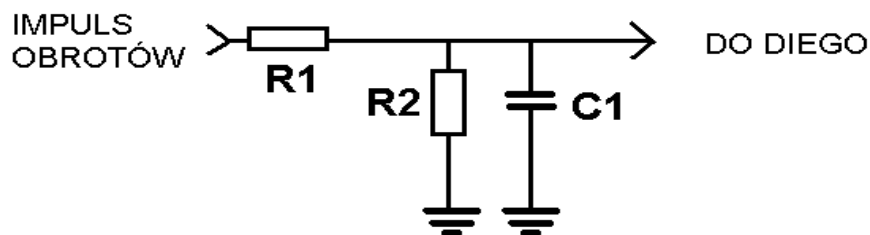
#### **Szarpanie silnika – zaniki czasów wtryskiwaczy**

W samochodach, w których czasy wtrysków benzyny osiągają duże wartości powyżej 20ms (dla dużych obrotów) może występować zjawisko zanikania czasów wtryskiwaczy benzynowych (wtryskiwacze ciągle otwarte). Możemy tu wyróżnić przypadki:

- Zanik czasów wtrysku benzyny (zlewanie się czasów, wtryskiwacze benzynowe ciągle otwarte) konieczna wymiana sterowania z wersja oprogramowania min H
- “Zlewanie się” czasów wtrysku gazu (wtryskiwacze gazowe ciągle otwarte), Zwiększyć dysze w celu obniżenia parametru “**Nachylenie**” Zwiększyć ciśnienie robocze reduktora.
- Zanik czasów wtryskiwaczy benzynowych wynikający ze zbyt małej ilości podawanego gazu. Zwiększyć dysze i/lub ciśnienie oraz wyregulować układ.

#### **Układy wejściowe – modyfikacje**

Ze względu na coraz wyższe wymagania norm emisji spalin w nowych samochodach pojawia się specyficzny sposób sterowania cewek zapłonowych - dodatkowe dopalania. Przez to wskazywany poziom obrotów na biegu jałowym wynosi 20000-23000 obr./min. Wymagany jest dodatkowy filtr zakładany na sygnał obrotów:



- Ford Windstar 2003, Ford Focus 2003 (wersja amerykańska)  
R1=100kΩ/0,5W; R2=100kΩ/0,5W; C1=33nF/250V
- Ford Expedition 2002 5,4l V8  
R1=15kΩ/0,5W; R2=100kΩ/0,5W; C1=33nF/250V