

Instrukcja obsługi testera pompowtryskiwaczy

Unit Injector Expert 2

UinEx-2



Przed uruchomieniem urządzenia należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi. Nieznajomość niniejszej instrukcji może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia lub podzespołów nim obsługiwanych.

Spis treści

Przed pierwszym uruchomieniem.....	3
Wstęp.....	3
Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa.....	4
Ogólne wytyczne.....	4
Czyszczenie urządzenia.....	4
Środowisko używania.....	4
Specyfikacja UInEx-2.....	5
Skład zestawu.....	7
Opis złącz i kontrolki.....	8
Struktura menu / wybór funkcji.....	9
Menu – Test wtryskiwaczy.....	11
Pompowtryskiwacz → Elektromagnetyczny – sterowanie pompowtryskiwaczem elektromagnetycznym.....	11
Tryb prosty.....	12
Tryb automatyczny.....	13
Tryb zaawansowany.....	14
Czas BIP.....	14
Czas BIP (+RPM).....	15
Sterowanie z PC.....	15
Pompowtryskiwacz → Piezoelektryczny – sterowanie pompowtryskiwaczem piezoelektrycznym.....	16
Tryb prosty.....	16
Tryb automatyczny.....	16
Menu – Pomiary R/C (tryb pomiarów rezystancji i pojemności).....	17
Menu – Info.....	19
Menu – Ustawienia.....	19
Ustawianie kątów BOI dla wtryskiwaczy elektromagnetycznych i piezoelektrycznych.....	20
Wyznaczanie kątów BOI.....	21
Dodatek A – Wykaz czasów BIP.....	23
Możliwe problemy i ich rozwiązania.....	25

Przed pierwszym uruchomieniem.

Ze względu na ilość dostępnych na rynku wariantów wykonania stolów, cambox'ów i krzywek producent nie gwarantuje poprawnego działania z każdym z ww. elementów. Użytkownik powinien dolożyć wszelkich starań aby prawidłowo i dokładnie wyznaczyć niezbędne do działania UInEx-2 nastawy, w szczególności kąty opisane w instrukcji jako BOI.



Warunkami koniecznymi do prawidłowego działania urządzenia jest zapewnienie, aby kąt obrotu cambox'a pomiędzy wystąpieniem sygnału z czujnika obrotów a maksymalnym wychyleniem popychacza był większy od 30 stopni lecz nie przekraczał 330 stopni !

Wstęp.

Tester UInEx-2 został stworzony z zamysłem połączenia kilku urządzeń w jeden przyrząd pomiarowy. Proces testowania elementu końcowego jakim są pompowtryskiwacze wymaga wykonania kilku pomiarów wartości parametrów elektrycznych i mechanicznych.

I tak ocena wydatku danego wtryskiwacza wymusza odpowiednie wystereowanie go na stanowisku i zmierzeniu ilości paliwa, które zostało podane podczas serii wtrysków.

Rezystancja cewek w pompowtryskiwaczach, ze względu na bardzo małe wartości z zakresu dziesiątych części Ω , w celu określenia oporu potrzebuje dużej rozdzielczości pomiaru – co najmniej do setnych części oma.

Innym problemem spotykanym przy pomiarach pompowtryskiwaczy jest stwierdzenie przebicia do korpusu wtryskiwacza. Zmierzenie rezystancji w zakresie kilku $M\Omega$ między wyprowadzeniami a obudową może dać prawidłowy zakres. Jednak pod wpływem wysokiego napięcia może dojść do przebijania izolacji i w efekcie zmniejszenia czasu otwarcia lub jego braku. Wtedy pomiar rezystancji zwykłym omomierzem nie wykaże złych wartości. Aby takie przypadki wykluczyć należy wykonywać pomiar przy wysokim napięciu.

W przypadku pompowtryskiwaczy ważnym parametrem jest czas początku otwarcia, zwany BIP'em (ang. *Beginning of Injection Period*). Uzyskanie tego czasu wymaga specjalnego pomiaru charakterystyki prądu płynącego podczas załączenia i wyliczenia czasu podawanego w μs .

UInEx-2 spełnia powyższe wymagania dotyczące pomiarów. Oprócz tego umożliwia nastawienie własnych parametrów prądu impulsu sterującego pompowtryskiwaczem elektromagnetycznym. Posiada po osiem komórek pamięci w pomiarach prądu upływu i czasu BIP.

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa.

Ten rozdział zawiera ważne instrukcje dotyczące bezpieczeństwa, które należy przestrzegać podczas obsługi i przechowywania UInEx-2. Przeczytaj poniższe informacje przed jakąkolwiek operacją, aby zapewnić sobie bezpieczeństwo i zachować UInEx-2 w najlepszym możliwym stanie.

Ogólne wytyczne.

- Nie kładź ciężkich przedmiotów na urządzeniu.
- Unikaj silnych uderzeń lub nieostrożnego obchodzenia się, które mogą prowadzić do uszkodzenia testera.
- Nie rozładowuj elektryczności statycznej i podłączanych elementów za pomocą urządzenia.
- Używaj tylko pasujących złączy i sond, a nie gołych przewodów.

Czyszczenie urządzenia.

- Wyłącz urządzenie, odłącz przewody i wtyki (pomiarowe, sterujące oraz komunikacji z komputerem).
- Użyj miękkiej szmatki zwilżonej w łagodnym roztworze detergentu i wody. Nie spryskuj płynem UInEx-2.
- Nie używaj chemikaliów ani środków czyszczących zawierających agresywne środki takie jak benzen, toluen, ksylen i aceton. W przypadku silnych zabrudzeń można użyć alkoholu izopropylowego (Izopropanol „IPA”).

Środowisko używania.

- Temperatura użytkowania 5 do 40°C
- Wilgotność podczas pracy:
 1. dla temperatury <30°C: <80%RH (bez kondensacji)
 2. dla temperatury w zakresie 30 - 40°C: <70%RH (bez kondensacji)
- Temperatura przechowywania -20 do 60°C, wilgotność <90%RH (bez kondensacji)

Specyfikacja UInEx-2

Unit Injector Tester UInEx-2 umożliwia następujące pomiary i testy (dokładność dotyczy temperatury otoczenia w zakresie 15 do 25°C):

1. Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
do 5Ω	0,001Ω (1mΩ)	2% + 3c
od 5Ω do 200Ω	0,1Ω	2% + 3c
od 10kΩ do 1700kΩ	1kΩ	3% + 5c

2. Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
od 0,4μF do 5μF	0,001μF (1nF)	3% + 3c
od 5 do 50 μF	0,1μF (100nF)	5% + 5c

3. Pomiar czasu otwarcia – BIP oraz odpowiedzi dynamicznej wtryskiwacza

Typ	Czas BIP[μs]	ODW	Dokładność
pompowtryskiwacze	530-1400	0-1999	2% + 2c

4. Pomiar prądu upływu

Zakres	Napięcie testu izolacji	Rezystancja [MΩ]	Dokładność
1-60μA	100V lub 200V	25/50	5% + 5c

5. Sterowanie pompowtryskiwaczem

Typ	Czas wtrysku [μ s]	Wtryski [wtr/min]	Prąd podtrzymania [A]	
Pompowtryskiwacz elektromagnetyczny	200-10000 (0.2 – 20 [°])	100-1500	4-14	
Typ	Czas wtrysku [μ s]	Wtryski [wtr/min]	Napięcie ładowania	Szybkość ładowania
Pompowtryskiwacz piezoelektryczny	200-10000 (0.2 – 20 [°])	100-1500	60 - 150V	1 do 10

6. Definiowanie trzech własnych pompowtryskiwaczy.

Dla elektromagnetycznych:

Prąd podtrzymania [A]
4-14

Dla piezoelektrycznych:

Napięcie ładowania stosu [V]	Szybkość ładowania
60 - 150	1 - 10

7. Pamięć pomiarów

Pomiary czasu otwarcia, rezystancji, pojemności oraz prądu upływu mogą być wykonywane z pamięcią wyników. Maksymalna ilość testowanych wtryskiwaczy wynosi 8 i może być zdefiniowana przez użytkownika.

Zasilanie:

Do zasilania UInEx-2 potrzebny jest zasilacz o napięciu 13V i wydajności prądowej co najmniej 12A – w zestawie jest dostarczana wersja z prądem maksymalnym 14,2A.

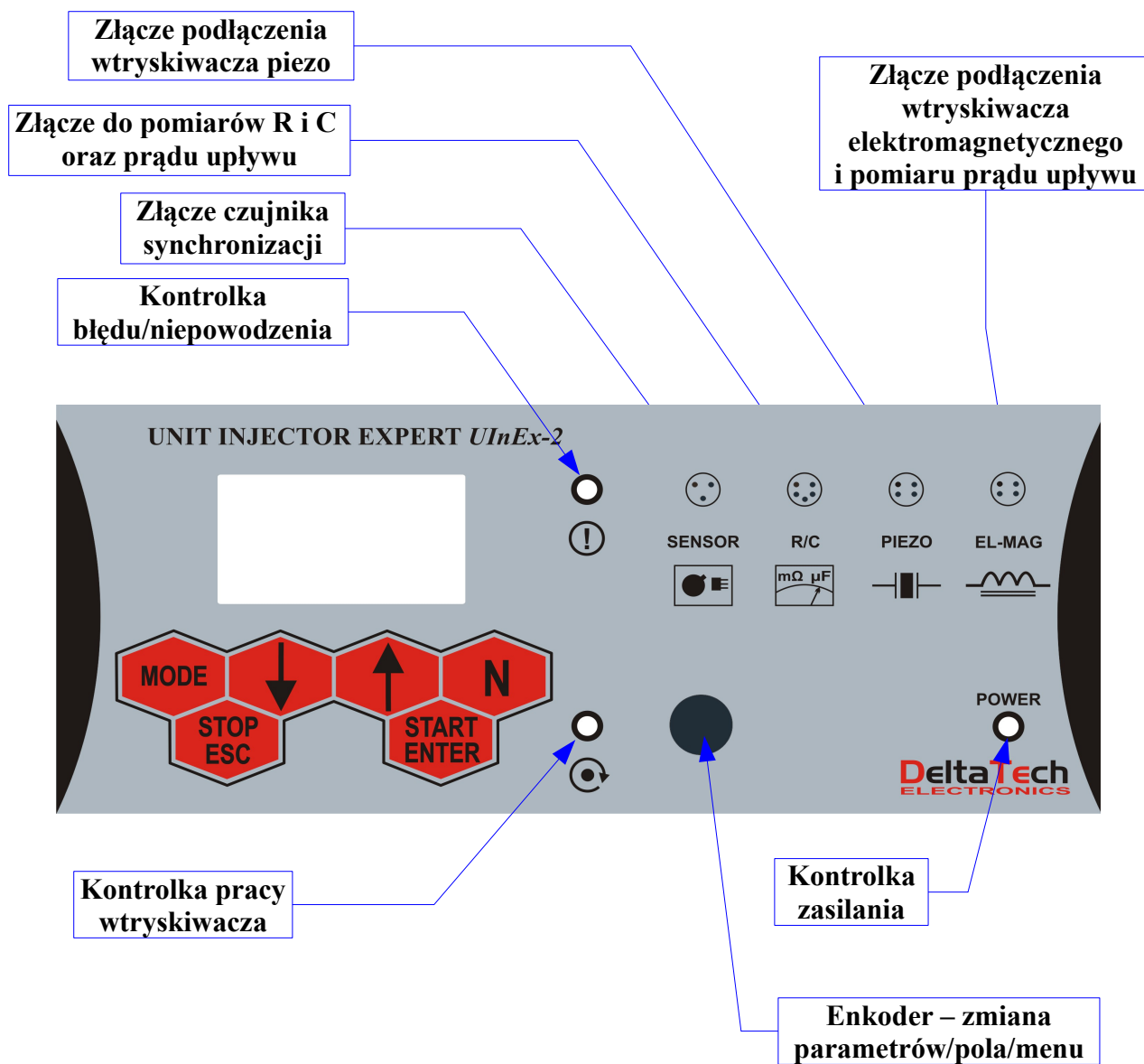
Minimalny prąd pobierany przez tester to 350mA a maksymalny zależy od typu testu i w przypadku testu skoku kulki może wynieść tyle ile ustawiony jest prąd podtrzymania + minimalny własny prąd urządzenia – maksymalnie 15,5A.

Skład zestawu

Zestaw składa się z następujących elementów:

- 1) Tester UInEx-2,
- 2) Kabel do pomiaru rezystancji, pojemności i prądu upływu – z żółtą koszulką,
- 3) Kabel uniwersalny do podłączenia wtryskiwacza – z niebieską koszulką,
- 4) Zasilacz 13V, 14.2A,
- 5) Instrukcja obsługi,
- 6) Zapasowe bezpieczniki 6A (2 sztuki),
- 7) Złącze 3-pinowe dla czujnika obrotów,
- 8) Konektor do uziemienia urządzenia (potrzebny w razie problemów opisanych na końcu instrukcji).

Opis złącz i kontroltek



Struktura menu / wybór funkcji

Nawigacja po menu funkcji testowych odbywa się za pomocą enkodera lub przycisków [▲] i [▼]. Wybór danej funkcji lub wejścia w podmenu następuje przyciskiem [START/ENTER]. Wyjście z wybranej funkcji, przejście do poziomu wyżej w menu możliwe jest klawiszem [STOP/ESC].

Lista menu i dostępnych funkcji pomiarowych w testerze UInEx-2 przedstawia się następująco:

1. Menu

1. Test wtryskiwaczy

1.1. Pompowtryskiwacz

→ Elektromagnetyczny

1. Tryb prosty
2. Tryb automatyczny
3. Zaawansowany
4. Kąt BOI elektrom.

→ Piezoelektryczny

1. Tryb prosty
2. Tryb automatyczny
3. Kąt BOI piezo

1.2. Czas BIP

1.3. Czas BIP +RPM

1.4. Sterowanie z PC

2. Pomiary R/C

2.1. Pomiar elektro – R

2.2. Pomiar – R

2.3. Pomiar – C

2.4. Pomiar - upływ

3. Info

3.1. Statystyka

3.2. Wersja testera

4. Ustawienia

- 4.1. **Własny wtryskiwacz EL**
- 4.2. **Własny wtryskiwacz PZ**
- 4.3. **Język (Language)**
- 4.4. **Serwis**

Menu – Test wttryskiwaczy.

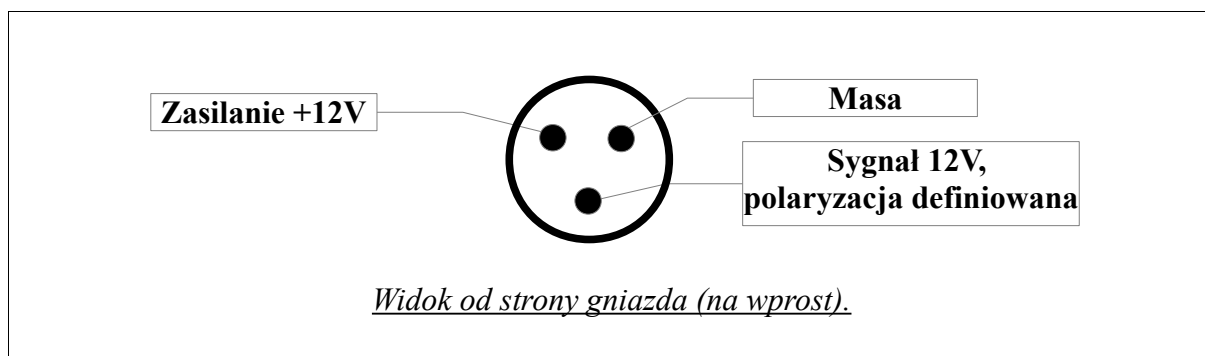
Do wyboru są trzy testy i tryb zdalnego sterowania:

- **Pompowtryskiwacz**
- **Czas BIP** (test bez synchronizacji)
- **Czas BIP + RPM** (test w czasie pracy)
- **Sterowanie z PC**

Wybór funkcji przyciskiem [START/ENTER].

➤ **Pompowtryskiwacz → Elektromagnetyczny – sterowanie pompowtryskiwaczem elektromagnetycznym.**

Do przeprowadzenia tego testu jest potrzebny czujnik zewnętrzny synchronizujący moment wystawienia pompowtryskiwacza z cambox'em. Podłączany jest on do 3-pinowego gniazda na płycie czołowej urządzenia z wyprowadzeniami rozmieszczonymi według rysunku:



Zastosowany czujnik musi pracować z napięciem wyjściowym 0 – 12V. Zalecany jest czujnik typu PNP (NO). Można zastosować czujnik typu NPN (NO) ale wymaga to podciągnięcia wyjścia (sygnał 12V na powyższym rysunku) poprzez rezystor 1k do +12V.

Czujnik musi mieć szybki czas reakcji. Parametr ten oznaczany jest przez producentów w danych katalogowych jako częstotliwość / czas reakcji (ang. response frequency). Do prawidłowego działania UInEx-2 częstotliwość reakcji czujnika musi wynosić co najmniej 1500Hz.

Najczęściej stosowanymi kolorami kabli w czujnikach jest zestaw: brązowy, czarny, niebieski – wtedy należy podłączyć je według numeracji na wtyczce:

1. brązowy (zasilanie)
2. czarny (sygnał)
3. niebieski (masa)

Zastosowane pojęcia w opisie trybów sterowania:

czas brutto – czas całkowitego impulsu podanego na pompowtryskiwacz

czas netto – czas otwarcia pompowtryskiwacza od momentu odmierzenia BIP, czyli:

czas netto = czas brutto – BIP

We wszystkich trybach stan sterowania sygnalizowany jest w prawym dolnym rogu ekranu trzema symbolami:

- - symbolizuje zatrzymanie pracy (**STOP**)
- - symbolizuje sterowanie włączone (**PRACA**)
- || - oznacza wstrzymanie sterowania (**PAUZA**)



UWAGA: Zmiana pól CZAS oraz ILOŚĆ nie jest brana pod uwagę w stanie PRACA lub PAUZA. Nowe nastawy uwzględniane są TYLKO po przejściu ze stanu STOP do PRACA.

Sterowanie pompowtryskiwaczem możliwe jest w dwóch trybach:

- Tryb prosty
- Tryb automatyczny
- Tryb zaawansowany

Tryb prosty

umożliwia wysterowanie pompowtryskiwacza po zadanej kątzie (od momentu odebrania sygnału z czujnika) na określony czas lub kąt.

Przed rozpoczęciem testu użytkownik może zmienić typ pompowtryskiwacza oraz pola z parametrami:

- Czas
- Ilość
- Kąt BOI (początkowa wartość brana jest z zapamiętanego kąta BOI)
- N (licznik wykonanych wysterowań – tylko zerowanie)

Wybór pola danych poddawanych edycji (Typ pompowtryskiwacza, Czas, Ilość, Kąt BOI, N) zmieniany jest za pomocą przycisków [▲] i [▼]. Ustawienie wartości danego pola wykonywane jest za pomocą enkodera.

➔ Typ pompowtryskiwacza

Jest to górna linia z symbolem cewki i nazwą wybranego typu. Do wyboru jest siedem typów: **I.PUMP(E) 1 ... I.PUMP(E) 7**. Dodatkowo użytkownik może zdefiniować trzy własne typy: **UI(E)-DEF1 ... UI(E)-DEF1** konfigurowane przez użytkownika w **MENU-> Ustawienia-> Własny wtryskiwacz**. Do wyboru rodzaju pompowtryskiwacza służy enkoder. Zatwierdzenie odbywa się przyciskiem [START/ENTER].

→ Czas

To pole określa czas brutto wtrysku. Można go ustawić z rozdzielczością max 10µs w zakresie: 200 – 10000 [µs], naciskając przycisk [N] wprowadzane dane mogą być z wielokrotnością 100µs, 25µs lub 10µs lub po naciśnięciu [MODE] w stopniach w zakresie 0,2 – 20[°] z krokiem 1.00, 0.25, 0.1, 0.02 zmienianym przyciskiem [N]. Gdy wybrany jest czas określony poprzez kąt, wtedy czas brutto otwarcia zależy od prędkości obrotowej.

→ Ilość

Pole to zawiera dwie pozycje w formacie: Ilość: ---% -----[n]. Pierwsza pozycja pokazuje w procentach ilość wykonanych już wtrysków z zadanej liczby. Zadane wtryski są podawane w drugiej pozycji, która może być edytowana z krokiem 100, 25 lub 10 zmienianym przyciskiem [N]. Wybranie ilości oznaczonej '-----' umożliwia pracę ciągłą, bez odliczania i jest to tryb domyślny po wybraniu trybu prostego.

→ Kąt BOI

Pole o zakresie 10 – 350[°], początkowa wartość równa jest kątowi BOI1 zapamiętanego w **Menu->Pompowtryskiwacz->Elektromagnetyczny->Kąt BOI elektrom.** Wartość może być zmieniana enkoderem. Gdy jest ona różna od zapamiętanej, po prawej stronie za znakiem [°] pojawia się ikona z symbolem zależnym od tego czy kąt jest większy lub mniejszy (!> lub !<). Jeśli wartość nie była zmieniana ikona ma symbol !=.

Kąt ten określa obrót camboxa w stopniach od chwili wyzwolenia z czujnika do momentu wysterowania pompowtryskiwacza.

W ostatniej linii pomiarów pole oznaczone „**RPM:**” pokazuje aktualną prędkość obrotową wykrytą przez czujnik. Pole „**N:**” informuje o ilości wykonanych wysterowań. Można je wyzerować za pomocą przycisku [N] – tylko wtedy, gdy podświetlone jest to pole.

Rozpoczęcie testu za pomocą [START/ENTER] – przejście do stanu PRACA. Jedno naciśnięcie [STOP/ESC] powoduje przejście w stan PAUZY, drugie w stan STOP a kolejne wyjście z menu.

Tryb automatyczny

pozwała określić typ pompowtryskiwacza oraz pola tak jak dla trybu prostego:

- **Czas**
- **Ilość**
oraz dodatkowy parametr dla testu:
- **BIP T** (czas BIP zmierzony w trybie pomiaru synchronizowanego z czujnikiem)



W tej metodzie należy wyznaczyć wcześniej dwa kąty BOI przy których dawka pompowtryskiwacza jest maksymalna. Opisane jest to w punkcie „Ustawianie kąta BOI”.

Urządzenie znając te dwa kąty steruje tak pompowtryskiwaczem aby optymalnie dobrać moment wystawiania. Ustawiany czas jest czasem netto (jeśli podany lub zmierzony został czas BIP) lub brutto gdy pole **BIP T** oznaczone jest ---- (BIP = 0 μ s – wartość domyślna po włączeniu urządzenia).

Pole **BIP T** jest pamięcią zmierzonego czasu BIP. Aby go zmierzyć należy przy podświetlonym polu nacisnąć przycisk [**MODE**]. Pojawi się ekran z informacją podobną jak w trybie pomiaru BIP - z aktualną prędkością obrotową i linią oznaczoną **T** z polem: czas BIP, ODW oraz błędem pomiaru. Zmierzenie czasu BIP rozpocznie się po naciśnięciu przycisku [**START/ENTER**]. Wystawianie odbywa się wtedy z czasem brutto ok 3000 μ s. Naciśnięcie [**STOP/ESC**] pozwala przerwać pomiar BIP i wyzerować go na 0 μ s. Wyjście z trybu pomiaru (po zmierzeniu czasu BIP) poprzez [**STOP/ESC**]. Gdy czas nie był zmierzony, pole wartości przyjmuje symbol ---- i oznacza, że BIP = 0 μ s. Pamięci wyniku można edytować enkoderem w zakresie 500 – 1700 [μ s]. Jeśli wartość była wprowadzana ręcznie lub jest inna niż zapamiętana podczas pomiaru BIP, pole **BIP T** dodatkowo wyświetla znak ! pomiędzy napisem BIP a literą T.

Tryb zaawansowany

pozwala określić typ pompowtryskiwacza oraz pola tak jak dla trybu prostego:

- **Czas**
- **Ilość**
- oraz dodatkowe parametry dla testu:
- **BIP T** (czas BIP zmierzony w trybie pomiaru synchronizowanego z czujnikiem)
- **BIP α** (parametr występujący w testerach BOSCH)

Ten tryb przeznaczony jest dla użytkowników chcących wykorzystać dane planów testów z testerów BOSCH.

Czas BIP

Pomiar czasu otwarcia pompowtryskiwacza.

Test przeznaczony jest dla pompowtryskiwaczy. Skrót **UI 12V** to „Unit Injector” – test pompowtryskiwacza 12V. Zmiana ilości testowanych pompowtryskiwaczy odbywa się za pomocą przycisku [**N**]. Wtedy też są kasowane wyniki poprzednich pomiarów.

W teście tym następuje seria wystawień dla każdego pomiaru (bez synchronizacji z czujnikiem) w czasie której wyliczane są parametry prezentowane w następujący sposób:

N	BIP- μ s	ODW	BŁĄD
1	----	----	----

➔ N – pamięć testowanego wtryskiwacza

- ➔ **BIP- μ s** – **średni czas otwarcia** – jest to najbardziej znaczący parametr, czas podawany w [μ s]
- ➔ **ODW** – odpowiedź dynamiczna wtryskiwacza – parametr bardzo silnie powiązany z indukcyjnością cewki wtryskiwacza. Nie ma jednostki miary i służy do oceny porównawczej wtryskiwaczy (ich indukcyjności) z serii pomiarowej.
- ➔ **BŁĄD** - pole z paskiem określające wiarygodność/poprawność pomiaru czasu otwarcia. Jest to miara wiarygodności pomiarów w serii. Maksymalna długość paska odpowiada współczynnikowi zmienności równym 2%. Pasek dłuższy niż 3/4 pola sugeruje dużą zmienność czasu pomiaru otwarcia i **może one być** wynikiem zacierania się pompowtryskiwacza. Czym mniejszy biały pasek tym pomiar pewniejszy. **UWAGA:** Pełna długość paska pojawić się może przy pierwszym teście danego wtryskiwacza (dłużej nieużywanego) i związane jest to z rozruszaniem części mechanicznych.

Rozpoczęcie pomiaru przyciskiem [START/ENTER]. W dolnym pasku komunikat informuje o przeprowadzanym pomiarze „**Wtryskiwacz N Pomiar**” a zakończenie pomiaru komunikowane jest „**Wtryskiwacz N Koniec**”, gdzie N oznacza numer wtryskiwacza. Przewijanie wyników pomiaru (dla ilości wtryskiwaczy $N > 2$) odbywa się poprzez przyciski [▲] i [▼].

Czas BIP (+RPM)

Pomiar czasu otwarcia pompowtryskiwacza synchronizowany sygnałem z czujnika obrotów.

W teście tym następuje seria wysterowań (synchronizowanych sygnałem z czujnika obrotów) dla każdego pomiaru. Prezentacja wyników i ustawienia jak dla trybu **Czas BIP**. Podczas wyznaczania BIP'a czas brutto równy jest ok 3000 μ s. Konieczne jest wyznaczenie, podobnie jak w **trybie automatycznym** dwóch kątów BOI.

Rozpoczęcie pomiaru przyciskiem [START/ENTER]. Naciśnięcie [STOP/ESC] pozwala przerwać pomiar BIP. W dolnym pasku komunikat informuje w polu „**RPM:**” o aktualnej prędkości uzyskanej z czujnika (podczas testu jest ona „zamrożona”) oraz o przeprowadzanym pomiarze „**N Pomiar**”. Zakończenie pomiaru komunikowane jest „**N Koniec**”, gdzie N oznacza numer wtryskiwacza. Przewijanie wyników pomiaru (dla ilości wtryskiwaczy $N > 2$) odbywa się poprzez przyciski [▲] i [▼].

Sterowanie z PC

Menu wyboru komunikacji INEX-2 z komputerem. Jest ono wybierane automatycznie podczas nawiązywania połączenia z urządzeniem za pomocą oprogramowania firmy DeltaTech Electronics. Do jego użycia wymagana jest sieć DTE-BUS.

➤ **Pompowtryskiwacz → Piezoelektryczny – sterowanie pompowtryskiwaczem piezoelektrycznym.**

Dla pompowtryskiwaczy piezoelektrycznych dostępne są dwa tryby sterowania: prosty oraz autoamtyczny.

Tryb prosty

Tryb ten jest analogiczny jak dla sterowania elektromagnetycznego. Różnica polega na innych parametrach podczas wyboru typu oraz na występowaniu sygnału sterującego na wyjściu oznaczonym „PIEZO”.

➔ **Typ pompowtryskiwacza**

Jest to górna linia z symbolem kondensatora oznaczającego stos piezo i nazwą wybranego typu. Do wyboru jest siedem typów: **I.PUMP(P) 1 ... I.PUMP(P) 7**. Dodatkowo użytkownik może zdefiniować trzy własne typy: **UI(P)-DEF1 ... UI(P)-DEF1** konfigurowane przez użytkownika w **MENU-> Ustawienia-> Własny wtryskiwacz**. Do wyboru rodzaju pompowtryskiwacza służy enkoder. Zatwierdzenie odbywa się przyciskiem [**START/ENTER**].

Tryb automatyczny

Tryb ten jest analogiczny jak dla sterowania elektromagnetycznego. Różnica polega na innych parametrach wybieranych podczas wyboru typu oraz na występowaniu sygnału sterującego na wyjściu oznaczonym „PIEZO”.

W trybie tym kąty BOI są wyznaczane osobno i zapisywane jako oddzielna para kątów. Ustawienie ich odbywa się zgodnie z procedurą opisaną w „Ustawianie kątów BOI dla wtryskiwaczy elektromagnetycznych i piezoelektrycznych”

Menu – Pomiar R/C (tryb pomiarów rezystancji i pojemności).

Pomiary rezystancji i pojemności pompowtryskiwaczy zamontowanych lub wymontowanych z samochodu pozwalają na szybkie sprawdzenie elektrycznych parametrów cewki lub stosu piezo. Zmierzenie rezystancji i jej zapamiętanie służy do oceny danej serii pompowtryskiwaczy. Tym sposobem, poprzez różnice rezystancji i pojemności z pomiarów można określić czy któryś z badanych pompowtryskiwaczy odbiega od reszty. Pamiętać przy tym należy, iż pomiary powinny odbywać się w zbliżonej temperaturze. Związane jest to ze zmianą – szczególnie rezystancji miedzianej cewki – z temperaturą. Pomiar taki, opiera się na założeniu, że spośród 4, 6, czy 8 pompowtryskiwaczy jest bardzo mało prawdopodobne, iż wszystkie będą miały uszkodzoną cewkę lub stos. Wtedy odbieganie jednego z nich od pozostałych pozwala go wytypować np. do demontażu z silnika.



Zakres rezystancji cewek z reguły jest mniejszy od 1Ω. Dla wersji z samochodów osobowych najczęstszym zakresem jest 0,2 – 0,4Ω. Wersje ciężarowe ok 0,5 – 0,6Ω. Pojemności stosów to zakres 2 – 10 μF, najczęściej w okolicach 3 μF, z kolei rezystancja zawiera się w przedziale 150 – 1100 kΩ. Przy czym rezystancja poniżej 10 kΩ sugeruje na uszkodzenie stosu.

➔ Pomiar elektro – R

Pomiar rezystancji zadanej liczby wtryskiwaczy. Możliwy jest pomiar w zakresie do 200Ω. W zakresie < 5Ω rozdzielczość pomiaru wynosi 0,001Ω, powyżej – 0,1Ω. Przekroczenie zakresu oznaczone jest odpowiednim komunikatem w polu wyników. Zmiana liczby wtryskiwaczy za pomocą [N]. Rozpoczęcie pomiaru [START/ENTER]. Przewijanie wyników pomiaru (dla ilości wtryskiwaczy N > 2) odbywa się poprzez przyciski [▲] i [▼].

➔ Pomiar – R

Ciągły pomiar rezystancji. Dostępne są dwa zakresy:

- 0 – 200Ω
- 10kΩ – 1700kΩ

Pomiar zaczyna się po wejściu w tą funkcję. Zmiana zakresu odbywa się za pomocą [N]. Przekroczenie zakresu jest sygnalizowane poprzez jeden z komunikatów:

- 1) >200Ω
- 2) <10kΩ
- 3) >1700kΩ

Zakres 0-200Ω ma dwie rozdzielczości pomiaru:

<5Ω	0,001Ω (1mΩ)
>5Ω	0,1Ω

Zakres 10kΩ -1700kΩ ma jedną rozdzielczości pomiaru wynoszącą 0,1kΩ.



Ze względu na uśrednianie pomiarów zaraz po przyłączeniu mierzonego obwodu mogą pojawić się skrajne wartości, które po ok 2 sekundach ustabilizują się.

➔ Pomiar – C

Ciągły pomiar pojemności. Maksymalny zakres to 50 μF , minimum to 0,4 μF . Wartości większe od 5 μF pokazywane są z jednym miejscem po przecinku a mniejsze z trzema (rozdzielczość na poziomie odpowiednio: 100nF i 1nF).

➔ Pomiar – upływ

Ten pomiar mierzy prądu upływu między dwoma elementami, np. pomiędzy cewką/stosem piezo a obudową wtryskiwacza. Do pomiaru służą dwa gniazda oznaczone – **EL-MAG** oraz **R/C**. Do gniazda **EL-MAG** jest podłączony przewód z dwoma wyprowadzeniami (stosowany do podłączenia wtryskiwaczy). Kabel czerwony z tego przewodu podłączany jest do jednego z wyprowadzeń badanego elementu – w praktyce wyprowadzenie cewki lub stosu piezoelektrycznego. Kabel czarny nie jest podłączany. Z gniazda R/C wyprowadzony jest przewód służący do pomiarów rezystancji i pojemności oraz prądu upływu. Czarny krokodylek wyprowadzony z tego przewodu służy do podłączenia drugiego wyprowadzenia badanego elementu (obudowy/masy wtryskiwacza). Pomiar odbywa się przy napięciu wybranym przez użytkownika – 100V lub 200V. Zmiana napięcia testu izolacji odbywa się przyciskiem [**MODE**].

Dane prezentowane są w postaci:

N	Upływ μA	$\text{M}\Omega$	Stan
1	----	---	---

N – testowany wtryskiwacz

Przyciskiem [**N**] wybierana jest liczba testowanych elementów. Rozpoczęcie pomiaru dokonywane jest przyciskiem [**START/ENTER**]. Przewijanie wyników pomiaru (dla ilości wtryskiwaczy $N > 2$) odbywa się poprzez przyciski [**▲**] i [**▼**]. Mierzone zakresy prądu to 1 μA do 60 μA , przekroczenie sygnalizowane jest komunikatami: <1 μA lub >60 μA (<1,5 (2,7) $\text{M}\Omega$ oraz > 25 (50) $\text{M}\Omega$) – wartości w nawiasach dotyczą napięcia 200V. Pole „Stan” zawiera przybliżoną ocenę pomiaru. Możliwe są 3 komunikaty: OK, Zły oraz OK?. **OK** – oznacza prawidłowy zakres, **Zły** – zakres przekroczony (zbyt duży prąd upływu), natomiast komunikat **OK?** sygnalizuje niepewność w ocenie (np. na granicy rozstrzygania OK/Zły).



Zakres (rezystancji) przekroczony od góry ($>25\text{ M}\Omega$) oznacza wartość poprawną w stosach piezo. Wartości z zakresu $1 - 20\text{ }\mu\text{A}$ nie będą w większości wskazywały na uszkodzenie. Prądy większe od $30\text{ }\mu\text{A}$ mogą wskazywać na przebijanie stosu. Przy czym bardzo cenną wskazówką jest pomiar pozostałych wtryskiwaczy. Zakres (rezystancji) przekroczony od dołu ($R < 1,5\text{ (2,7)M}\Omega$ czyli prąd $>60\text{ }\mu\text{A}$) są wartościami wskazującymi na kiepską izolację stosu względem korpusu.

Pomiary upływu powinny odbywać się z wtryskiwaczem odizolowanym od masy stołu/silnika – w praktyce wtryskiwacz powinien podczas tego pomiaru leżeć na materiale izolacyjnym. W przypadku pomiaru wtryskiwacza zamontowanego w silniku pomiary mogą być niestabilne, szczególnie gdy upływ jest niski (wysoka rezystancja).



UWAGA: Podczas pomiaru między krokodylkami a czerwonym kablem pojawia się napięcie 100V lub 200V. Maksymalny prąd przepływający między tymi kablami podczas testu wynosi $<1\text{mA}$. Prąd pomiędzy czarnym kablem (lub masą urządzenia) i czerwonym może chwilowo osiągać wartość kilku amperów i napięcie zgodne z wybranym (na czas nie dłuższy niż 0,5s).

Menu – Info

→ Statystyka

W tym menu zawarte są informacje statystyczne z pracy urządzenia – ilość włączeń (cykli podania zasilania 12V na tester).

→ Wersja testera

Zawarte są tu informacje o wersji oprogramowania i sprzętu oraz numer seryjny urządzenia.

Menu – Ustawienia

→ Własny wtryskiwacz EL

Menu to służy do określenia własnego typu pompowtryskiwacza elektromagnetycznego, możliwego do wyboru w „Test wtryskiwaczy” opisanego jako „UI(E)-DEF1, UI(E)-DEF2, UI(E)-DEF3”. Wybór numeru za pomocą [N].

Pole **Prąd** określa średnią wartość prądu podtrzymania czasu otwarcia wtryskiwacza elektromagnetycznego. Zakres do wyboru za pomocą enkodera to 4.0A do 14.0A z krokiem co 0.5A.



Wyjście za pomocą [STOP/ESC] nie zmienia parametrów pompowtryskiwacza! KONIECZNE ZATWIERDZENIE (ZAPISANIE) PARAMETRÓW PRZYCISKIEM [START/ENTER]!!!

→ Własny wtryskiwacz PZ

Menu to służy do określenia własnego typu pompowtryskiwacza piezoelektrycznego, możliwego do wyboru w „Test wtryskiwaczy” opisanego jako „UI(P)-DEF1, UI(P)-DEF2, UI(P)-DEF3”. Wybór numeru za pomocą [N]. Wtryskiwacz piezoelektryczny wymaga ustawienia dwóch parametrów – Napięcie i szybkość ładowania (dV). Wybór ustawianego pola dokonuje się przyciskami [▲] i [▼] a jego wartość zmienia enkoderem.

- Pole **Napięcie** określa wartość napięcia ładowania stosu. Zakres do wyboru za pomocą enkodera to 60V do 150 z krokiem co 5V.
- Pole **dV** określa w zakresie 1 do 10 szybkość z jaką stos jest ładowany (czym wyższa wartość tym stos jest szybciej ładowany i napięcie strumiej narasta).

→ Język (Language)

Menu to służy do zmiany języka testera. Wybór za pomocą enkodera lub przyciskami [▲] i [▼].



Wyjście za pomocą [STOP/ESC] zmienia język tylko do następnego włączenia. W celu zapisania wyboru na stałe KONIECZNE ZATWIERDZENIE (ZAPISANIE) PRZYCISKIEM [START/ENTER]!!!

→ Serwis

Menu serwisowe przeznaczone dla producenta urządzenia.

Ustawianie kątów BOI dla wtryskiwaczy elektromagnetycznych i piezoelektrycznych.

Menu umożliwia ustawienie i zapamiętanie dwóch kątów BOI – charakterystycznych dla danego cambox'a i zastosowanej krzywki. Wartość możliwa do wybrania to 30 – 330[°]. Wprowadza się ją gdy podświetlone jest pole za symbolem kąta. Przyciskiem [N] można wybrać krok zmiany w trybie 5.0, 1.0 lub 0.1 [°].

W drugim polu za napisem „Czujnik:” można wybrać rodzaj czujnika. Gdy impuls napięcia pojawia się (przechodzi z 0V na +12V – typ wyjścia oznaczany jako **PNP**) w momencie wykrycia przez czujnik punktu na kole cambox'a wybrać należy przyciskiem [N] symbol strzałki skierowanej w górę. Natomiast gdy w momencie wykrycia przez czujnik punktu sygnał zanika (przechodzi z +12V na 0V – typ wyjścia oznaczany **NPN**) należy wybrać symbol strzałki skierowanej w dół. Zapisanie ustawień odbywa się w menu zapisu wybieranym przyciskiem [MODE]. W menu tym trzeba określić, czy ustawiony kąt ma być zapisany jako BOI1 czy BOI2. Przy czym, należy

pamiętać, aby **kąt BOI2 był większy od kąta BOI1**. Wybór BOI 1/2 odbywa się w menu zapisu za pomocą przycisku [N]. Przyciskiem [START/ENTER] można załączyć sterowanie (po odmierzeniu kąta BOI1) wyjścia **EL-MAG** parametrami podanymi komunikatem na ekranie. Zatrzymanie sterowania przyciskiem [STOP/ESC]. W czasie sterowania zmiana kąta BOI jest uwzględniana na bieżąco – nie ma potrzeby zatrzymywania sterowania.

Wyznaczanie kątów BOI

Po wejściu w menu **Test wtryskiwaczy->Pompowtryskiwacz** i wybraniu typu elektromagnetycznego lub piezoelektrycznego na końcu listy znajduje się menu **Kąt BOI elektrom.** oraz **Kąt BOI piezo**. Przeprowadzenie wyznaczania tych kątów jest niezbędne dla trybu automatycznego sterowania.

Ustawienie kątów powinno odbywać się przy prędkości 350 obr/min i na sprawnym pompowtryskiwaczu.

Kąty te wyznacza się na podstawie poszukiwania maksimum wydatku. Są one stałe dla danego zestawu cambox + krzywka i zapamiętywane w pamięci testera. Przy każdym włączeniu nastawy te są przywoływane. Dlatego też **zmiana konfiguracji stołu: krzywki, cambox'a lub obu wymaga podania lub wyliczenia na nowo zakresów kątów.**

Schemat postępowania przy wyznaczaniu BOI:

1. Wykonać pomiary wydatku na sprawnym pompowtryskiwaczu zaczynając od wprowadzenia kąta mniejszego o ok 10 stopni od tego wyznaczonego przez umocowanie czujnika i maksymalnego wychylenia popychacza.
2. Zwiększając kąt co jeden stopień zanotować wydatki.
3. Podczas sprawdzania wydatków, ich wartości powinny rosnać, następnie być w miarę stabilne przez kilka stopni (moment maksymalnych wydatków) a później spadać.
4. Zakres kątów występowania maksymalnego przepływu odpowiada kątom BOI 1/2.
5. Kąt BOI 1 odpowiada początkowi maksymalnego wydatku, BOI 2 to koniec zakresu maksymalnego wydatku.
6. Początkowy kąt rozpoczęcia pomiaru wydatków może być inny niż wspomniany w punkcie 1 i zależy od konstrukcji cambox'a i krzywki.
7. Jeśli różnica BOI 2 i BOI 1 jest mniejsza niż 5 stopni zaleca się podać kąty z dokładnością 0,5 ° lub większą (punkt 2 – zwiększanie co 0,5/0,1° zamiast 1°).
8. Na podstawie zanotowanych wydatków i kątów zaprogramować dane:
Enkoderem ustawić wartość kąta odpowiadającego BOI1, nacisnąć przycisk [MODE] a następnie [START/ENTER] w celu zapisania kąta. Po zapisaniu ustawić enkoderem wartość kąta BOI2, nacisnąć przycisk [MODE] a następnie [N] tak aby pojawił się napis BOI2. Zapisać w pamięci urządzenia przyciskiem [START/ENTER].
Pojawiające się przed zapisem dwie wartości kątów w formacie **120° ->130°** oznaczają, że ustawiona wartość enkoderem (w tym przypadku 120°) zostanie zapisana w miejsce wcześniej zapamiętanej (w przykładzie 130°). **Nadal jest to zapis JEDNEGO z wybranych kątów BOI1 lub BOI2! Nie jest to zakres potrzebnych kątów.**

**Uwaga !!!**

Urządzenie jest objęte 24 miesięczną gwarancją, za wyjątkiem uszkodzeń powstałych w wyniku nieprawidłowego użytkowania.

W przypadku awarii urządzenia należy je odesłać do producenta. Samodzielne otwieranie, modyfikowanie i próby naprawy poza serwisem producenta lub punktami przez niego wyznaczonymi skutkuje utratą gwarancji. W przypadku odsyłania urządzenia do naprawy gwarancyjnej należy dołączyć do przesyłki dokumenty zakupu lub ich kopie. Odsyłane urządzenie powinno być wraz z zasilaczem i okablowaniem stanowiącym zestaw w chwili zakupu.

Firma DeltaTech Electronics ponosi odpowiedzialność maksymalnie do wysokości sumy zapłaconej za urządzenie i nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia i skutki jego nieprawidłowego użytkowania.

Firma DeltaTech Electronics dołożyła wszelkich starań aby jak najlepiej napisać niniejszą instrukcję, ale nie gwarantujemy, że nie zawiera ona żadnych błędów. Podczas wykonywania wszelkich czynności warsztatowych należy przede wszystkim stosować się do instrukcji serwisowych pojazdu, obowiązujących przepisów i zasad BHP oraz przeciwpożarowych.

Dodatek A – Wykaz czasów BIP

Numer	Rozgrzewanie	Wolne obroty
0414720002	925	915
0414720003	925	915
0414720005	925	915
0414720007	925	915
0414720008	925	895
0414720009	925	900
0414720013	925	910
0414720014	925	895
0414720015	925	900
0414720016	925	900
0414720018	925	920
0414720028	925	910
0414720029	925	920
0414720030	925	900
0414720033	925	900
0414720034	925	900
0414720035	925	915
0414720036	925	895
0414720037	925	930
0414720038	925	920
0414720039	925	910
0414720201	980	950
0414720204	980	950
0414720206	980	980
0414720208	980	980
0414720209	980	950
0414720210	980	950
0414720213	980	980
0414720214	980	950



Dla rozgrzewania tolerancja BIP wynosi 100 μ s a dla wolnych obrotów 70 μ s. Prędkość dla rozgrzewania 1100 obr/min (czas 120s), dla wolnych obrotów 350 obr/min (czas 90s). BIP mierzony bez sterowania mechanicznego jest o około 50 – 90 μ s niższy od danych dla wolnych obrotów.

0414720231	980	950
0414720232	980	970
0414720301	970	900
0414720302	980	925
0414720303	980	925
0414720304	980	910
0414720305	970	900
0414720306	980	925
0414720307	980	925
0414720308	980	910
0414720309	980	910
0414720310	980	925
0414720311	970	900
0414720312	980	925
0414720313	980	925
0414720314	980	910
0414720401	nie wyznaczono	1070
0414720402	nie wyznaczono	1050
0414720403	nie wyznaczono	1070
0414720404	nie wyznaczono	1100

Możliwe problemy i ich rozwiązania.

Objaw/przyczyna	Rozwiązanie/sugestia
Tester przy wyzwalaniu czujnikiem pomija cykle lub wyzwala w złym momencie na wysokich obrotach.	Czujnik źle zamocowany. Podczas pracy drgania sprawiają, że wykrywane są impulsy w nieprawidłowym miejscu. 1. Zmniejszyć odległość czoła czujnika na minimalną bezpieczną odległość. 2. Sprawdzić mocowanie czujnika w obudowie cambox'a
Niepewne wyzwalanie z czujnika obrotów w całym zakresie obrotów.	Zbyt duży poziom zakłóceń generowanych przez okoliczne urządzenia. 1. Sprawdzić uziemienie stołu. 2. Uziemić obudowę UInEx-2 do masy stołu (wyrównać potencjały). Uwaga: ze względu na trudne warunki pracy czujnika obrotów (duże drgania i wpływ pelzającego paliwa) czujnik się degraduje. Czas pracy w takich warunkach może wynosić ledwo kilka miesięcy zależnie od typu i producenta. Charakterystyczną cechą takiego uszkodzenia jest np. brak wysterowania po kilku sekundach pracy czy zmniejszenie dawek na test planach. Bardzo często taka awaria ma nagły początek.
Krótki sygnał dźwiękowy w nieregularnych odstępach podczas sterowania z czujnika zewnętrznego.	Patrz objawy dla pomijania cykli/niepewnego wyzwalania.
Różne wyniki pomiarów prądu upływu dla tego samego elementu.	Zbyt duży poziom zakłóceń z sieci. Należy testować upływ/izolację elementów wymontowanych z samochodu i ustawionych na nieprzewodzącym podłożu.
Bardzo duża wartość błędu podczas pomiaru BIP.	Możliwe złe połączenie/styk w miejscu podłączenia wyprowadzeń pompowtryskiwacza.
Niestabilne odczyty rezystancji (zakres miliomów).	Ze względu na sposób pomiaru małych rezystancji nie należy naprawiać kabla do tego służącego. W razie zużycia końcówek (konektorów) można je wymienić pamiętając o takim samym zachowaniu podłączeń kolorów kabli. Każde zastosowanie przedłużacza będzie skutkować złymi pomiarami na zakresie do 5Ω (będzie mierzona rezystancja przedłużacza i badanego elementu).