

TD201 i TD211

Moduł czterosuwowego silnika benzynowego

Instrukcja Obsługi

© TecQuipment Ltd 2016

Zabronionym jest powielanie i przekazywanie tego dokumentu niezależnie od formy i środka przekazu, elektronicznej lub mechanicznej, z uwzględnieniem fotokopii, nagrań i wszystkich innych form przechowywania i przekazywania informacji bez wyraźnej zgody TecQuipment Limited.

Firma TecQuipment dołożyła wszelkich starań, aby zawarte w niniejszej instrukcji informacje były możliwie kompletne i aktualne. Jednak, jeśli użytkownik dostrzeże jakiś błąd, proszony jest o przekazanie takiej informacji producentowi, aby możliwym było zweryfikowanie problemu.

Firma TecQuipment wraz z dostarczonym urządzeniem dołącza Listę Zawartości Opakowania (Packing Contents List – PCL). Należy dokładnie sprawdzić zawartość przesyłki/przesyłek i zweryfikować ją z listą. Jeśli którego z elementów brakuje lub został on uszkodzony, zalecany jest kontakt z firmą TecQuipment lub lokalnym dystrybutorem.

Symbole użyte w instrukcji

Uwaga		<i>Ważna informacja</i>
UWAGA		<i>Nieprzestrzeganie tej uwagi może spowodować uszkodzenie urządzenia, innych elementów instalacji lub może mieć negatywny wpływ na środowisko.</i>
UWAGA!		<i>Nieprzestrzeganie tej uwagi może spowodować powstanie niebezpieczeństwa dla zdrowia lub życia</i>

Spis treści

Wstęp	1
Opis	3
Specyfikacja techniczna	5
Hałas	6
Instalacja i montaż	7
Dodatkowe informacje dotyczące silnika TD211.....	11
Koło pasowe rozrusznika.....	16
Rozrusznik elektryczny	16
Uruchamianie i wyłączanie silników TD201 i TD211	17
Bezpieczeństwo.....	17
Uruchamianie silnika	17
Wyłączanie silnika (procedura standardowa).....	21
Awaryjne wyłączanie silnika.....	21
Badane zmienne	22
Przykładowe wyniki eksperymentów	23
Parametry pracy silnika, paliwa i warunki otoczenia	23
Wyniki obliczeniowe	24
Puste tabele pomiarowe	29
Eksperyment 2 Wyniki bilansu energetycznego	32
Konserwacja	35
Ogólna.....	35
Części zamienne i obsługa klienta	37
Obsługa klienta.....	37

Instrukcja Obsługi

Wstęp



Rys. 1 Czterosuwowy silnik benzynowy TD211 (TD201 wygląda podobnie).

Czterosuwowe silniki benzynowe TD201 i TD211 są urządzeniami wykonanymi na bazie nowoczesnego, małego silnika, specjalnie przystosowanego do współpracy z jednostką podstawową do testowania małych silników TD200 firmy TecQuipment. Silniki tego typu są zwykle stosowane w przenośnych generatorach oraz małych maszynach ogrodniczych i rolniczych. Są one niezawodne, łatwe w użyciu i dostarczane w wersji z ręcznym rozrusznikiem linkowym (TD201 lub TD211) lub z rozrusznikiem elektrycznym (TD201ES lub TD211ES).

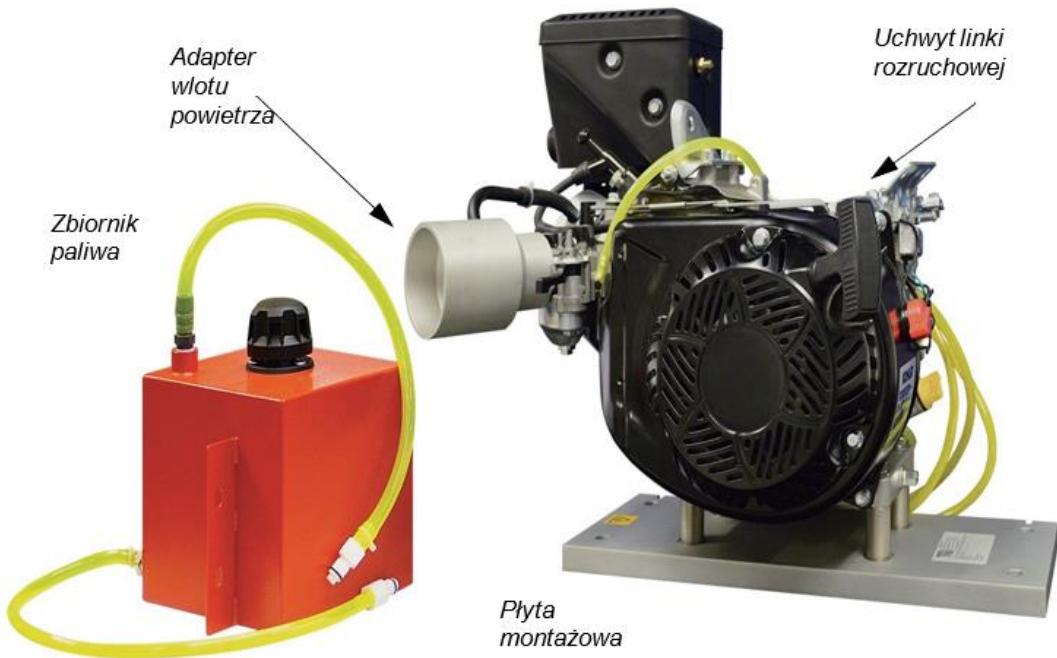
Silniki są montowane na płycie montażowej i dostarczane wraz z:

- Zbiornikiem paliwa w odpowiednim kolorze (czerwonym na benzynę)
- Przewodami paliwowymi
- Termoparą do spalin
- Adapterem powietrza wlotowego
- Przewodami do akumulatora (w wersji z rozrusznikiem elektrycznym ES)

Zmodyfikowany czterosuwowy silnik benzynowy (TD211) jest podobny do modelu TD201, ale ma zmodyfikowaną głowicę cylindra i wyjście wału korbowego. Modyfikacje umożliwiają zastosowanie przetwornika ciśnienia głowicy cylindra (ECA101) i urządzenia do odczytu kąta obrotu wału korbowego (ECA102).

Niniejszy podręcznik zawiera informacje na temat instalacji, użytkowania i wyników eksperymentów przeprowadzanych na silnikach testowych TD201 i TD211. Procedurę testowania małych silników i podstawa teoretyczne znajdują się w instrukcji obsługi jednostki podstawowej TD200.

Opis



Rys. 2 Budowa silnika TD201 (TD211 wygląda podobnie)

TD201 i TD211 są wykonane na bazie małego, jednocylnidrowego, chłodzonego powietrzem silnika benzynowego:

- Zawory wiszące (napowietrzne) - jeden wlotowy i jeden odprowadzania spalin
- Standardowy gaźnik z dławikiem ręcznym
- Ręczny rozrusznik linkowy lub rozrusznik elektryczny (tylko wersje ES)
- Smarowanie rozbryzgowe

W silniku znajduje się regulator, który zatrzymuje silnik, jeśli pracuje zbyt szybko. Regulator jest urządzeniem odśrodkowym znajdującym się wewnątrz silnika. Drążki, dźwignie i sprężyny łączą regulator z gaźnikiem. Gdy prędkość obrotowa silnika wzrasta do pewnego poziomu, regulator powoduje, że gaźnik zmniejsza ilość mieszanki paliwowo-powietrznej, która trafia do cylindra. W ten sposób reguluje maksymalną prędkość obrotową i moc silnika.

Silnik jest smarowany zwykłym olejem silnikowym, przechowywanym w niewielkiej misce olejowej u podstawy korpusu silnika. Wał korbowy silnika rozpryskuje olej wewnątrz skrzyni korbowej, w celu smarowania dolnej ściany cylindra i łożysk wału korbowego.

Silnik ma konstrukcję o przepływie krzyżowym, dzięki czemu mieszanka paliwowo-powietrzna wchodzi z jednej strony głowicy cylindra i jest wypychana w postaci spalin po przeciwnej stronie głowicy cylindra.

Chłodzenie powietrzem jest zapewnione przez żebra znajdujące się wokół koła zamachowego silnika. Podczas obrotu koła zamachowego żebra wtaczają powietrze dookoła cylindra za pośrednictwem prostych przewodów.

Silnik z ręcznym rozrusznikiem uruchamiany jest za pomocą uchwytu rozrusznika i linki, owiniętej wokół rolki na kole zamachowym. Rolka wyposażona jest w sprzęgło umożliwiające rozłączenie linki i rolki w momencie uruchomienia silnika. Układ taki nazywany jest "rozrusznikiem rewersyjnym".

Silnik typu ES posiada rozrusznik elektryczny, który jest uruchamiany poprzez przekręcenie kluczyka. Gdy silnik rozrusznika obraca się, sprzęgło rozrusznika wprawiane jest w ruch siłą odśrodkową, co z kolei powoduje obrócenie wału korbowego i uruchomienie silnika.

Uwaga



W przypadku zastosowania silnika typu ES (Electric Start), kable niezbędne do podłączenia silnika do akumulatora znajdują się w zestawie.

Konieczne jest jednak zapewnienie źródła zasilania 12 V (akumulatora i ładowarki). Szczegółowe informacje na temat typu wymaganego akumulatora znajdują się w instrukcji obsługi producenta silnika.

Koło zamachowe wyposażone jest w magnes na stałe zamocowany do jego krawędzi. Podczas obrotu koła zamachowego magnes przechodzi przez uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej i powoduje przepływ prądu elektrycznego w cewce. Układ zapłonowy wykorzystuje to do wytworzenia iskry w świecy zapłonowej. Silnik wyposażony jest w wyłącznik, który łączy uzwojenie pierwotne z masą w celu przerwania obwodu zapłonowego, co zatrzymuje silnik.

Specyfikacja techniczna

Parametr	Wartość
Wymiary (na płycie montażowej)	Szerokość 500 mm Wysokość 430 mm Głębokość 400 mm
Masa netto (na płycie montażowej)	22 kg
Rodzaj paliwa	Benzyna bezołowiowa Minimum 90 RON Dozwolone są też: Mieszanka etanolowa zawierająca 90% benzyny bezołowiowej i do 10% alkoholu etylowego Eter tert-butylowo-metylowy (MTBE) mieszanka do 15% MTBE objętościowo Nie należy używać paliwa E15, E20 lub E85.
Zbiornik paliwa	Czerwony - Stal malowana z odpowietrznikiem i korkiem wlewowym
Wylot spalin	Nominalnie 1" (BSP)
System zapłonu	Iskrownik w kole zamachowym
Bezwzględna moc maksymalna	5.2 kW (7 hp) przy 3600 obr/min Wydajność brutto do badań SAEJ1995 i bez oczyszczacza powietrza i spalin
Moc netto	4.5 kW przy 3600 obr/min 2.2 kW przy 1800 obr/min
Średnica cylindra	70 mm
Skok/Promień korbowodu	54 mm/27 mm
Długość korbowodu	84 mm
Pojemność silnika	208 cm ³ (0.208 L) lub 208 cc
Stopień sprężania	8.5:1
Rodzaj oleju*	SAE30 lub Uniwersalny 10W-30
Pojemność olejowa	0.6 litra

UWAGA



* Miska olejowa jest wypełniona olejem "Ensis Oil" do transportu (zob. załączona karta katalogowa). Olej ten chroni silnik przed korozją podczas transportu, ale musi zostać wymieniony na właściwy olej przed uruchomieniem silnika.

W silniku należy stosować odpowiednie paliwo. Paliwo niskiej jakości uszkodzi silnik i przetwornik ciśnienia (jeżeli jest zamontowany).

Hałas

Maksymalne poziomy natężenia dźwięku mierzone dla tego urządzenia są następujące:

Produkt: TD201 i TD211	
Miejsce dokonywania pomiaru	Zmierzona wartość dB(A) w czasie pomiaru = 2 minuty
Na poziomie ucha operatora	90
Przed urządzeniem w odległości 1 m na wysokości 1,6 m	90
Za urządzeniem w odległości 1 m na wysokości 1,6 m	91
Z lewej strony urządzenia w odległości 1 m na wysokości 1,6 m	91
Z prawej strony urządzenia w odległości 1 m na wysokości 1,6 m	90
Obszary, w których występuje nadmierny hałas (w obszarze wlotu/wylotu powietrza)	98

UWAGA!



Dla poziomów ciśnienia akustycznego powyżej 80 dB(A) zaleca się stosowanie środków ochrony słuchu.

W przypadku poziomów ciśnienia akustycznego powyżej 85 dB(A) konieczne jest stosowanie środków ochrony słuchu.

Instalacja i montaż

Silniki testowe TD201 i TD211 wyposażone są w płytę podstawową z precyzyjnie wykonanymi szczebinami umożliwiającymi dokładne umiejscowienie silnika testowego względem dynamometru w jednostce podstawowej TD200.

W celu zamontowania silnika testowego:



UWAGA!

Silniki testowe są ciężkie, do ich przenoszenia należy skorzystać z pomocy.



UWAGA

Miska olejowa jest wypełniona olejem "Ensis Oil" do transportu (zob. załączona karta katalogowa). Olej ten chroni silnik przed korozją podczas transportu, ale musi zostać wymieniony na właściwy olej przed uruchomieniem silnika.

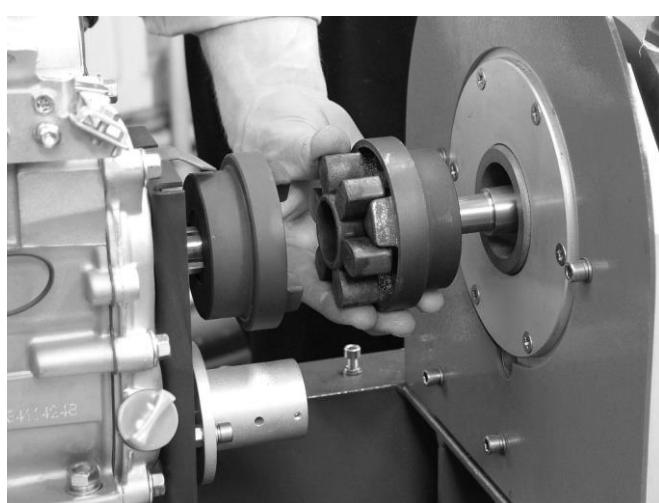


Uwaga

W przypadku zastosowania silnika typu ES (Electric Start), kable niezbędne do podłączenia silnika do akumulatora znajdują się w zestawie.

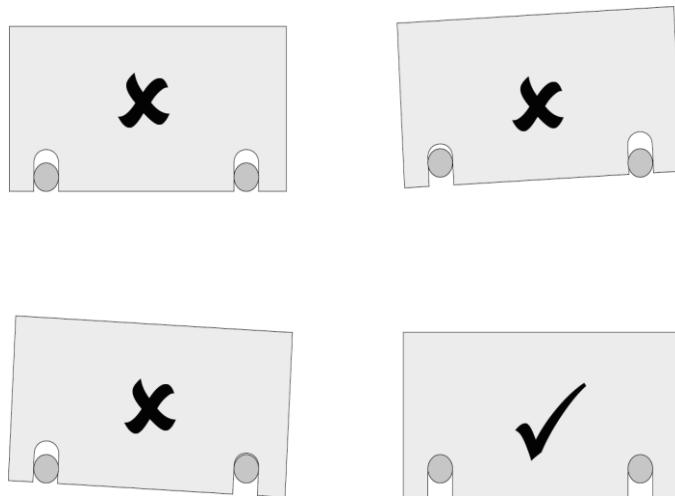
Konieczne jest jednak zapewnienie źródła zasilania 12 V (akumulatora i ładowarki). Szczegółowe informacje na temat typu wymaganego akumulatora znajdują się w instrukcji obsługi producenta silnika.

1. Olej Ensis należy spuścić z miski olejowej silnika (zob. instrukcja producenta silnika) i napełnić miskę właściwym olejem (zob. „**Specyfikacja techniczna**” na stronie 5).
2. W celu zamontowania przetwornika ciśnienia głowicy cylindra (ECA101) i urządzenia do odczytu kąta obrotu wału korbowego (ECA102) (możliwe jedynie w silniku TD211), przejdź do „**Dodatkowe informacje dotyczące silnika TD211**” na stronie 11, a następnie wróć do kroku 3.
3. Skorzystaj z pomocy, aby umieścić silnik testowy na jednostce podstawowej TD200, tak aby jego wał wyjściowy znajdował się tuż obok wału wejściowego dynamometru.
4. Zamontuj gumowy element na złączu dynamometru (zob. Rysunek 3).



Rys. 3 Zamontuj gumowy element na złączu dynamometru

5. Ostrożnie zsuń silnik z dynamometrem, aż płyta montażowa całkowicie oprze się o kołki pozycjonujące w jednostce podstawowej. Może być potrzeba obrócenia wału dynamometru w celu spasowania spręgła.

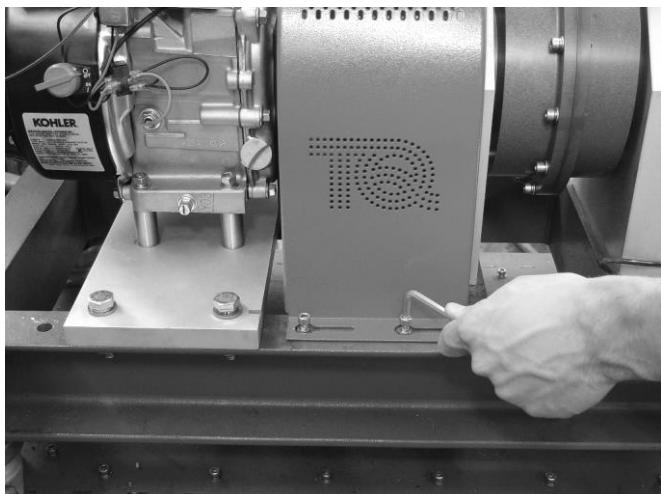


Rys. 4 Popraw ułożenie płyty montażowej względem kołków montażowych

6. Użyj dużych śrub z podkładkami sprężynowymi (dostarczone), aby przytwierdzić płytę montażową silnika testowego. Upewnij się, czy płyta montażowa znajduje się we właściwym położeniu (zob. rys. 20), a następnie dokręć śruby mocujące (zob. rys. 5).
7. Zamocuj osłonę spręgła do podstawy stanowiska (zob. Rys. 6).



Rys. 5 Użyj dużych śrub z podkładkami i nakrętkami w celu przytwierdzenia silnika do jednostki podstawowej



Rys. 6 Zamocuj osłonę sprzęgła

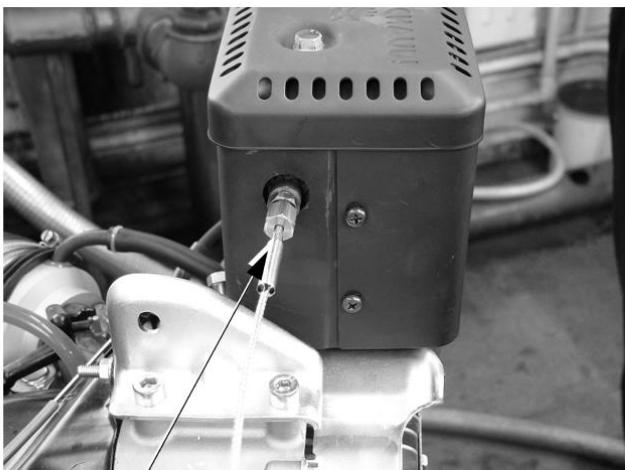
8. Zamocuj termoparę spalin i niezbędny adapter układu odprowadzania spalin do króćca wydechowego silnika (zob. rys. 7).

Uwaga

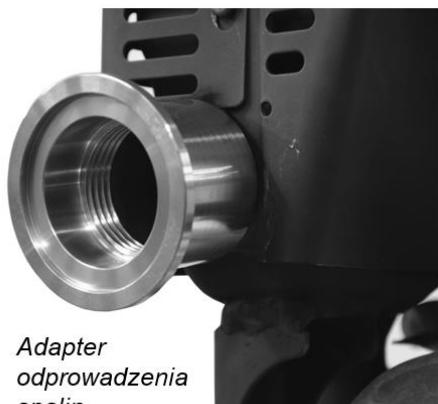


Firma TecQuipment wraz z silnikami TD201/211 dostarcza adapter do montażu na 2,5 m kanale do odprowadzania spalin dostarczanym wraz z stanowiskiem testowym TD200. Użytkownik może również zamontować własny adapter i podłączyć kanał odprowadzania spalin do wyciągu laboratoryjnego.

9. Podłącz przewód doprowadzający powietrze ze skrzynki powietrznej do króćca wlotowego silnika (zob. rys. 8).
10. Podłącz przewód paliwowy silnika do wylotu wskaźnika poziomu paliwa (zob. rys. 9). Zamontuj i podłącz zbiornik paliwa zgodnie z opisem zamieszczonym w instrukcji obsługi stanowiska TD200.

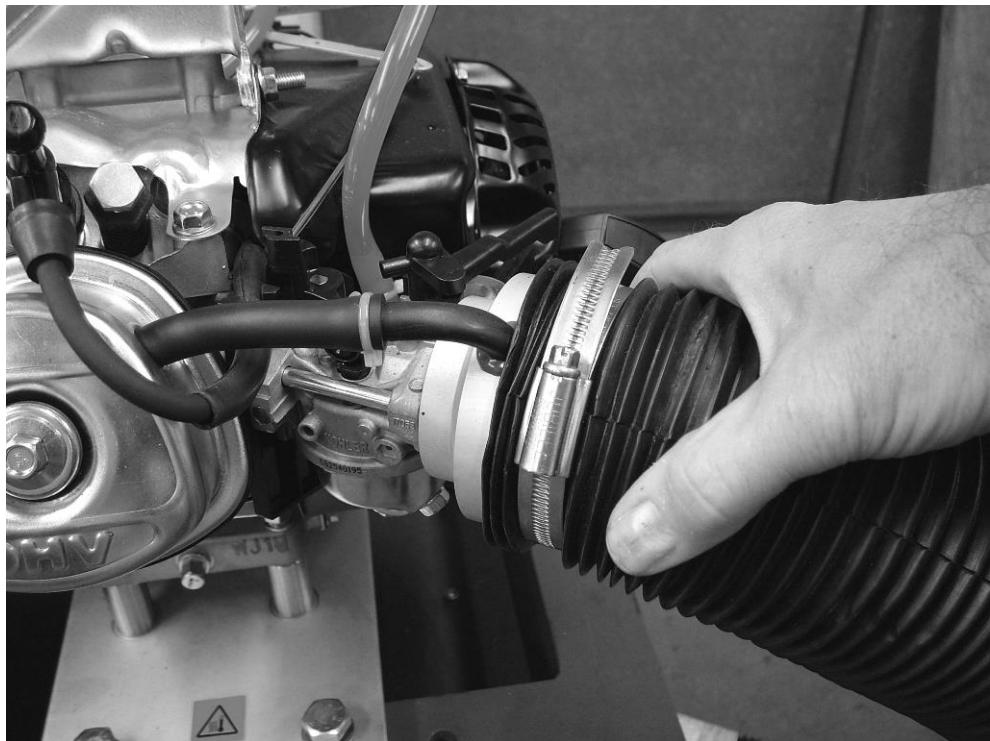


Termopara spalin



Adapter
odprowadzenia
spalin

Rys. 7 Podłącz termoparę i adapter do układu odprowadzania spalin



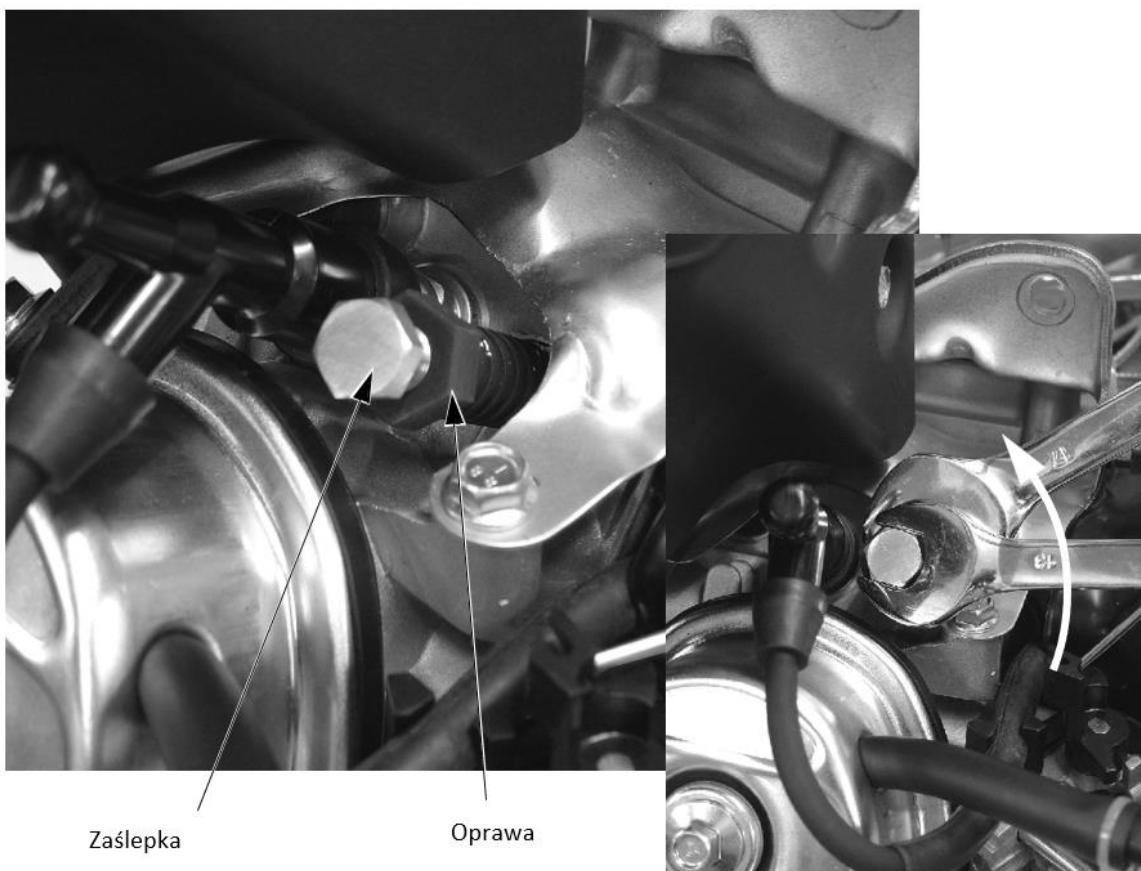
Rys. 8 Podłącz przewód doprowadzający powietrze



Rys. 9 Połączenie przewodu doprowadzającego paliwo z silnika do wylotu wskaźnika poziomu paliwa.

Dodatkowe informacje dotyczące silnika TD211

Podłączenie opcjonalnego przetwornika ciśnienia głowicy cylindra (ECA101)



Rys. 10 Odkręć "zaślepkę" z oprawy znajdującej się w głowicy cylindra.

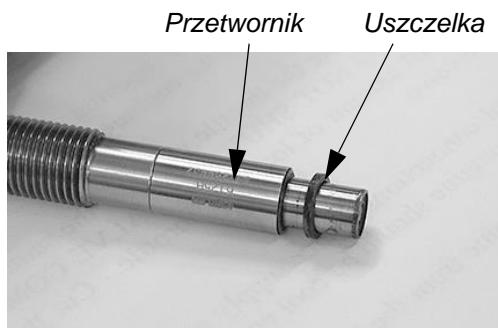
Silnik TD211 posiada specjalną oprawę obok świecy zapłonowej. Wewnątrz niej znajduje się "zaślepka" (Dummy Transducer). Zaślepka tak naprawdę jest śrubą, której kształt jest dokładnie taki sam jak prawdziwego przetwornika.

1. Jednym kluczem przytrzymaj oprawę, a drugim odkręć śrubę zaślepiającą.
2. Ostrożnie wyjmij śrubę zaślepiającą. Tuż przy jego cienkim końcu znajduje się mała uszczelka, zachowaj ją w celu zamontowania na prawdziwym przetworniku. Uwaga - uszczelka może znajdować się wewnątrz oprawy, jeżeli nie wyszła razem ze śrubą zaślepiającą.
3. Wyjmij prawdziwy przetwornik z pudełka i nałożyć na niego uszczelkę ze śruby zaślepiającej (zob. rysunek 11).

Uwaga

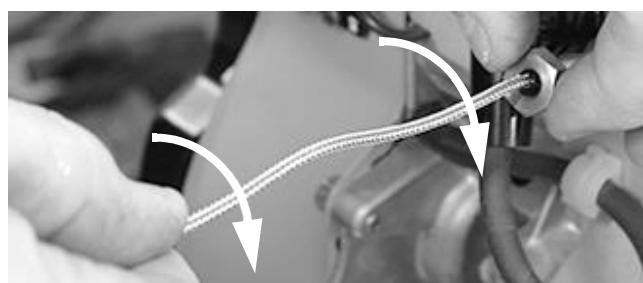


Prawdziwy przetwornik może być dostarczony wraz z zestawem uszczelek. Nie ma potrzeby stosowania ich w silnikach firmy TecQuipment, chyba że istnieje konieczność dokonania drobnej korekty położenia końcówki przetwornika.

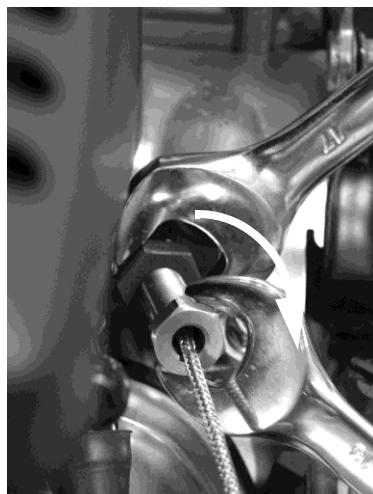


Rys. 11 Nałożyć uszczelkę na cienki koniec przetwornika.

4. Ostrożnie wprowadź prawdziwy przetwornik do oprawy w głowicy cylindra. Aby zapobiec uszkodzeniu przewodu, skręć go podczas obracania przetwornika (zob. rys. 12).



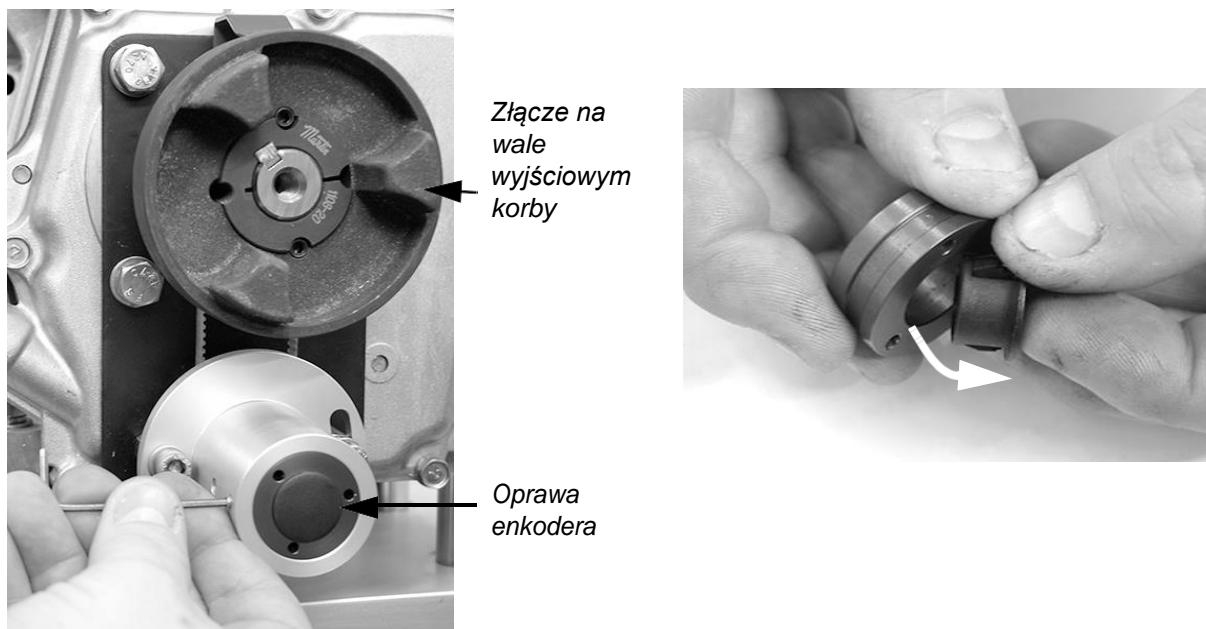
Rys. 12 Skręć przewód podczas obracania przetwornika



Rys. 13 Za pomocą klucza płaskiego dokręć przetwornik

5. Za pomocą klucza płaskiego dokręcić przetwornik do oprawy z momentem obrotowym 10 Nm. Nie należy dokręcać go zbyt mocno ani pozostawić zbyt luźnym.
6. Wraz z przetwornikiem dostarczony jest przewód. Za jego pomocą należy podłączyć przetwornik do Analizatora Cyklu Pracy silnika.
7. Zapisz parametry techniczne przetwornika. Będą one potrzebne przy konfigurowaniu analizatora cyklu pracy silnika.
8. Aby ponownie zamontować śrubę zaślepiającą, należy wykonać kroki instrukcji w odwrotnej kolejności.

Podłączenie opcjonalnego urządzenia do odczytu kąta obrotu wału korbowego (ECA102)



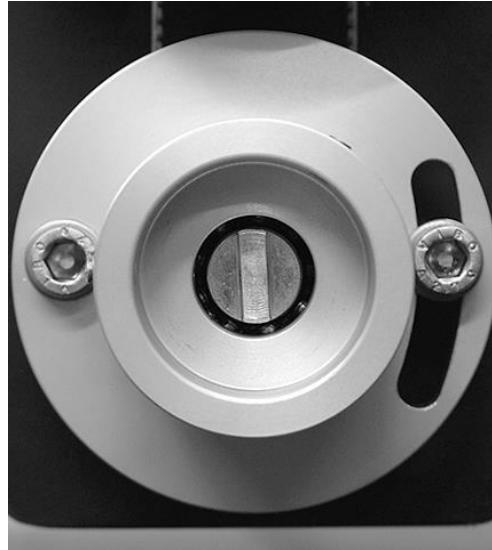
Rys. 14 Poluzuj śrubkę mocującą oprawę enkodera i zdejmij plastikową zaślepkę

1. Obróć silnik tak, aby zrobić dostęp do wału wyjściowego korby.
2. Użyj małego klucza imbusowego, aby poluzować i wyjąć oprawę enkodera (zob. rys. 14).
3. Zdejmij małą czarną zaślepkę z oprawy enkodera.
4. Przymocuj oprawę enkodera do enkodera (zob. rys. 15).



Rys. 15 Przymocuj oprawę enkodera do enkodera

5. Obróć wał korbowy silnika tak, aby złącze enkodera było w pozycji pionowej (zob. rys. 16).
6. Zamocuj małą plastikową złączkę na końcu enkodera (zob. rys. 17).
7. Ostrożnie wsuń enkoder do oprawy (zob. rys. 18), ale nie dokręcaj jeszcze śrub mocujących.



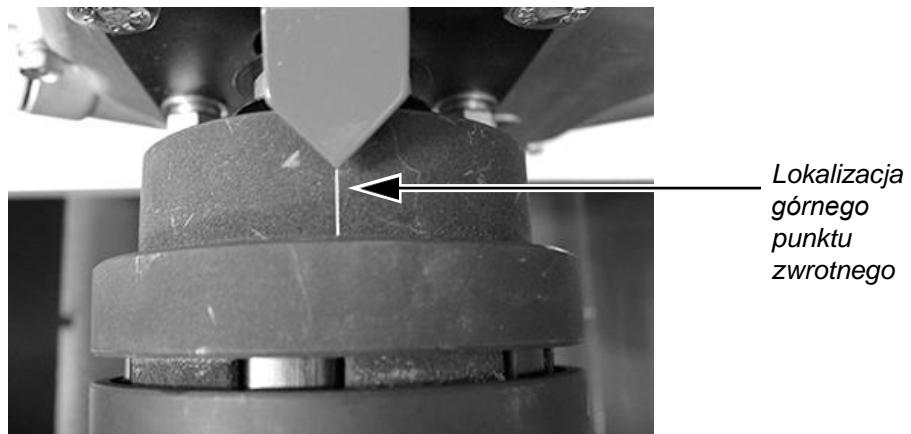
Rys. 16 Obróć wał korbowy silnika tak, aby złącze enkodera było w pozycji pionowej



Rys. 17 Zamocuj małą plastikową złączkę na końcu enkodera



Rys. 18 Ostrożnie wsuń enkoder do oprawy



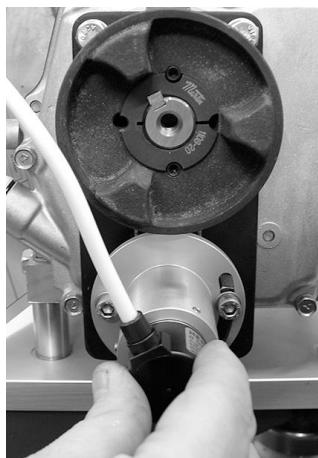
Rys. 19 Obróć wał wyjściowy tak, aby czerwony wskaźnik był w linii z oznaczeniem górnego punktu zwrotnego

8. Obróć wał wyjściowy tak, aby czerwony wskaźnik był w linii z oznaczeniem górnego punktu zwrotnego (zob. rys. 19).
9. Za pomocą dołączonego przewodu podłącz enkoder do analizatora cyku pracy silnika.
10. Obróć enkoder w oprawie tak, aby ustalić odpowiednie położenie punktu zwrotnego. Więcej informacji znajduje się w instrukcji obsługi analizatora cyku pracy silnika (ECA100).
11. Dokręć śruby mocujące enkoder w celu przytwierdzenia jego położenia.

UWAGA



Należy upewnić się, że przewód enkodera znajduje się z dala od sprzęgła wyjściowego silnika. Aby uniknąć tego problemu, można obrócić enkoder o 180 stopni, a następnie ponownie sprawdzić położenie górnego punktu zwrotnego.



Rys. 20 Upewnij się, że przewód enkodera przebiega z dala od sprzęgła wyjściowego silnika

12. Powróć do podrozdziału “**Instalacja i Montaż**” na stronie 7 do punktów opisujących montaż silnika na podstawie stanowiska.

Koło pasowe rozrusznika

Szczegółowe informacje na temat koła pasowego rozrusznika można znaleźć w instrukcji producenta silnika (dołączonej do zestawu). Niektóre silniki umożliwiają zmianę położenia koła pasowego rozrusznika, dzięki czemu możliwe jest uruchomienie silnika od strony przeciwej. Może to być użyteczne, ze względów bezpieczeństwa i łatwości użytkowania, gdyby na przykład koło pasowe rozrusznika znajdowało się w pobliżu układu wydechowego.

Rozrusznik elektryczny

Instrukcja obsługi i konserwacji elektrycznego układu rozruchowego znajduje się w instrukcji obsługi producenta.

Uruchamianie i wyłączanie silników TD201 i TD211

Bezpieczeństwo

UWAGA!

Pod żadnym pozorem nie używaj urządzenia, gdy osłony i elementy zabezpieczające nie znajdują się na swoim miejscu.

Nie dotykaj silnika testowego i przewodów odprowadzających spaliny podczas pracy urządzenia. Przed dotknięciem komponentów należy odczekać do ich ostygnięcia.

Pod żadnym pozorem nie przeprowadzaj eksperymentów w pojedynkę. Praca z wykorzystaniem tego urządzenia wymaga kontroli nauczyciela lub asysty odpowiednio przeszkolonej osoby.

Przed przystąpieniem do użytkowania stanowiska testowego TD200 zapoznaj się z jego instrukcją obsługi.

UWAGA!

Wszyscy użytkownicy muszą stosować środki ochrony słuchu i wzroku.

Podczas pracy z paliwem lub jego przyłączami należy używać odpowiednich rękawic.

Uruchamianie silnika

1. Upewnij się, że w zbiorniku paliwa znajduje się wystarczająca ilość paliwa do przeprowadzenia planowanych eksperymentów.
2. Włącz zasilanie elektryczne i odkrć zasilanie wodą jednostki podstawowej stanowiska TD200.
3. Odkrć zawory paliwowe na wskaźniku poziomu paliwa tak, aby mogło ono swobodnie dopływać do silnika testowego. W razie potrzeby należy postukać w przewód paliwowy, aby usunąć ewentualne pęcherzyki powietrza.
4. Ustaw przełącznik zasilania silnika paliwem w pozycji ON (zob. rys. 21).
5. Jeśli Silnik Testowy jest zimny, należy całkowicie zamknąć dławik w gaźniku. Jeśli jeszcze nie ostygł, należy ustawić dławik w pozycji półotwartej (zob. rys. 22).
6. Ustaw przepustnicę (regulator prędkości obrotowej) w pozycji półotwartej (zob. rys. 23).

Dotyczy tylko silników z rozrusznikiem ręcznym

7. Włącz przełącznik zapłonu ustawiając go w pozycji ON (zob. rys. 24).
8. Powoli pociągnij uchwyt linki rozruchowej aż poczujesz opór. Następnie pozwól lince powrócić do pozycji wyjściowej. W ten sposób silnik ustawiony jest na początku cyklu sprężania.
9. Stań stabilnie oburacz trzymając uchwyt linki rozruchowej.
10. Mocno pociągnij za uchwyt linki rozruchowej. Silnik powinien się uruchomić. Trzymając za uchwyt pozwól mu wrócić do pozycji wyjściowej. Możesz puścić uchwyt.

UWAGA



Nie wolno zwalniać uchwytu linki rozruchowej, dopóki nie powróci ona z powrotem do silnika.

11.Jeśli silnik się nie uruchomił, należy powtórzyć kroki 8, 9 i 10.

Dotyczy tylko silników z rozrusznikiem elektrycznym.

12.Aby uruchomić silnik z rozrusznikiem elektrycznym (wersja ES) należy przekręcić kluczyk. Jeśli koniecznym jest wykonanie dodatkowych kroków, należy odnieść się do instrukcji producenta.

UWAGA



Ciągła praca rozrusznika przez okres dłuższy niż 30 sekund może spowodować jego przegrzanie i uszkodzenie.

Uwaga



Jeśli silnik rozrusznika jest eksploatowany przez zbyt długi okres czasu, może on zostać zalany paliwem, co uniemożliwi uruchomienie silnika. Jeśli silnik nie uruchomi się w ciągu 5 minut od pierwszej próby, należy odczekać 10 minut. Ponadto w tym czasie silnik rozrusznika będzie miał możliwość ostygnięcia.

Dotyczy wszystkich wersji silników

13.Pozwól silnikowi pracować przez kilka minut do osiągnięcia odpowiedniej temperatury i pracy ze stabilną prędkością obrotową.

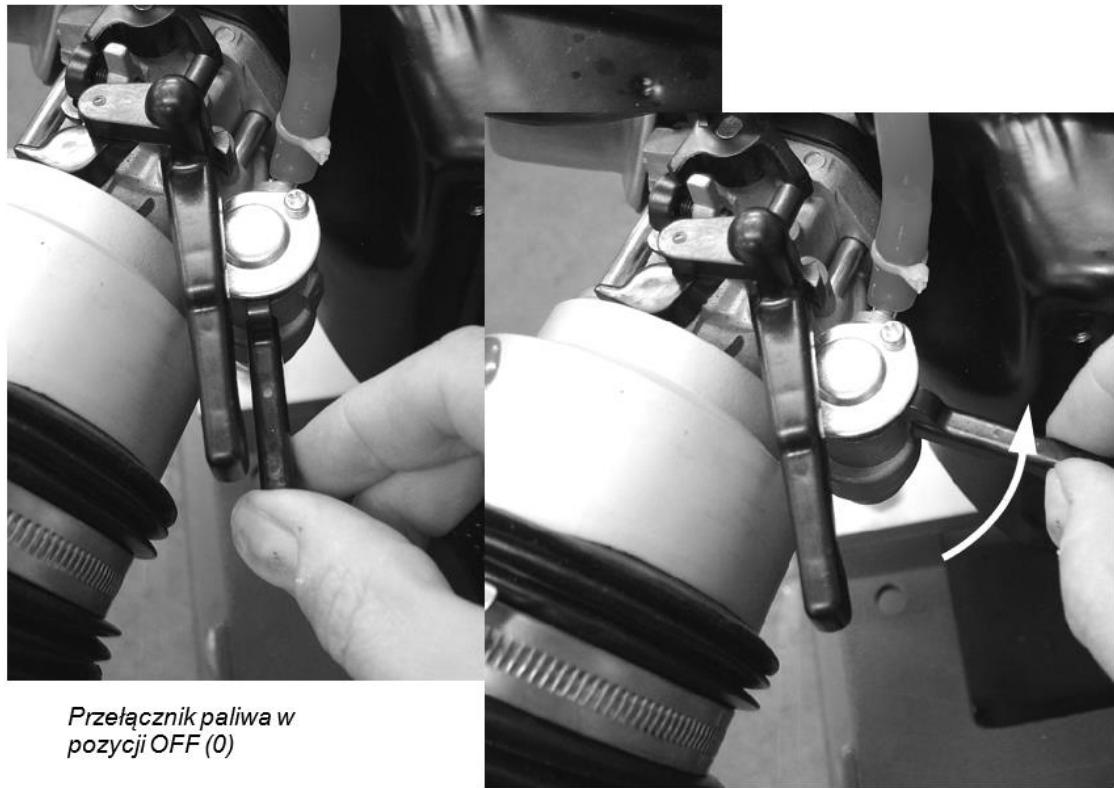
14.W pełni otwórz dławik gaźnika.

15.Postępuj zgodnie z procedurą przeprowadzania testów opisaną w instrukcji obsługi stanowiska TD200.

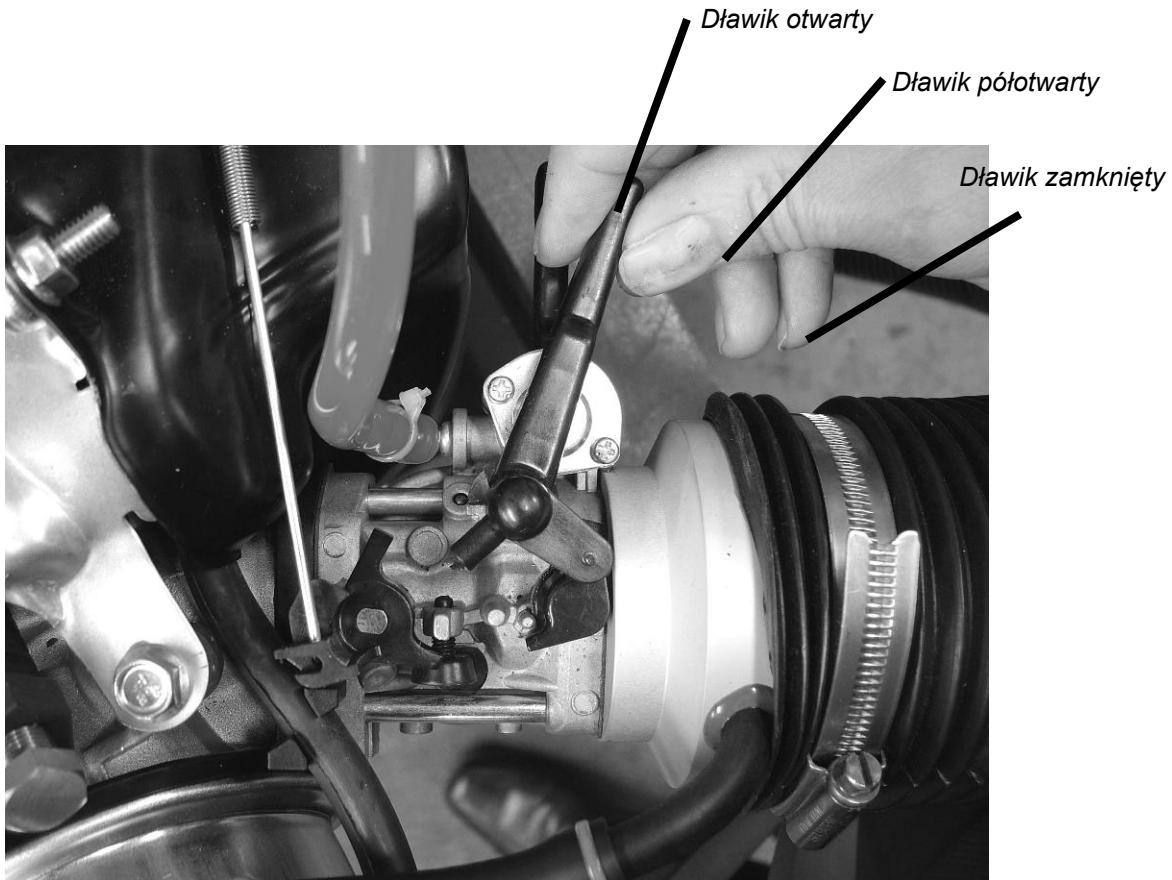
UWAGA



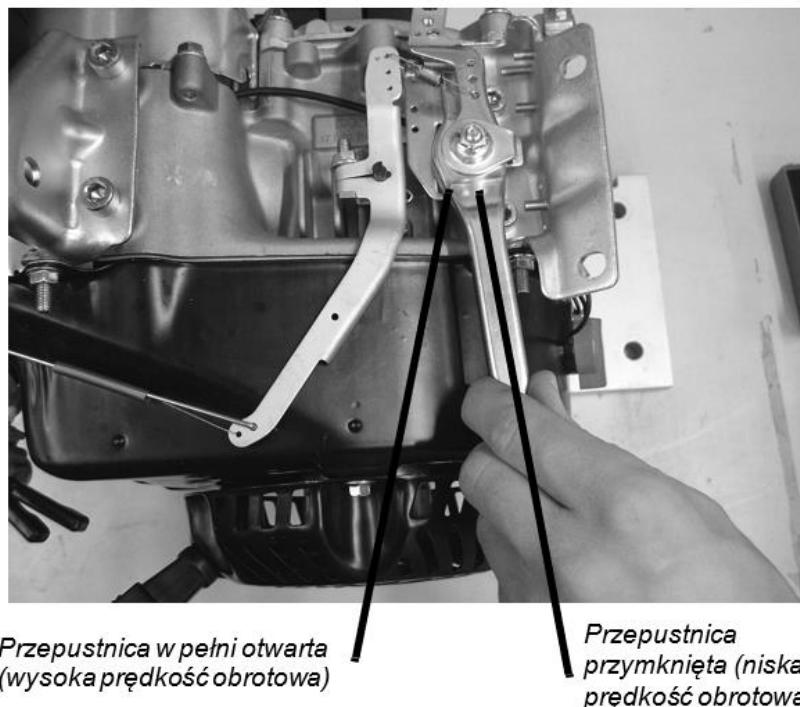
Jeżeli jest to pierwsze uruchomienie silnika, przed wykonaniem jakichkolwiek badań należy pozostawić silnik pracującym na co najmniej godzinę przy niskich obrotach i niewielkim obciążeniu. Pozwoli to na właściwe rozprowadzenie oleju silnikowego i wyparcie resztek oleju transportowego "Ensis".



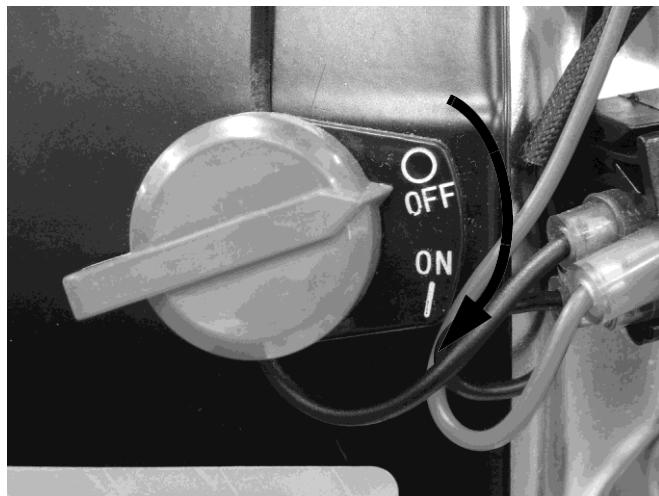
Rys. 21 Ustaw przełącznik zasilania silnika paliwem w pozycji ON



Rys. 22 Ustawienie dławika



Rys. 23 Ustawienie przepustnicy



Rys. 24 Ustaw przełącznik zapłonu do pozycji ON

Wyłączanie silnika (procedura standardowa)

1. Za pomocą ustawienia przepustnicy zmniejsz prędkość obrotową silnika do minimum.
2. Pozwól silnikowi pracować na obrotach minimalnych przez minutę do dwóch.
3. Ustaw przełącznik zapłonu do pozycji OFF.
4. Ustaw przełącznik doprowadzania paliwa do silnika do pozycji OFF.
5. Zakręć dopływ paliwa do silnika.

Dotyczy tylko silników z rozrusznikiem ręcznym

6. Powoli pociągnij uchwyt linki rozrusznika, aż do wyczucia oporu. Następnie pozwól jej wrócić na miejsce. W ten sposób silnik znajduje się w pozycji cyklu sprężania, a oba zawory są zamknięte. Pomaga to zapobiec przedostawaniu się wilgotnego powietrza i wykroplin do cylindra, gdy silnik nie jest używany.

Awaryjne wyłączanie silnika

1. Ustaw przełącznik zapłonu do pozycji OFF.
2. Zakręć dopływ paliwa do silnika.

Badane zmienne

Silnik			Paliwo		Powietrze wlotowe i spaliny		
Prędkość obrotowa (obr/min)	Moment obrotowy (Nm)	Moc wyjściowa (W)	Objętość paliwa (8/16/24 mL)	Czas opróżnienia (s)	Temperatura powietrza otoczenia (°C)	Temperatura spalin (°C)	Różnica ciśnienia w skrzynce powietrznej (Pa)
1410	10.5	1554	8	39.00	21.8	489	-74
1686	11.8	2083	8	28.80	21.5	505	-93
2010	12.3	2593	16	46.60	21.1	552	-147
2214	12.6	2914	24	59.70	21.0	577	-171
2609	13.2	3605	24	51.00	20.9	605	-246
2813	13.1	3863	24	46.90	21.0	610	-278
3171	13.0	4327	24	38.50	21.1	631	-367
3607	12.3	4638	24	36.13	20.5	654	-429

Przykładowe wyniki eksperymentów

Uwaga: Niniejsze wyniki mają charakter służą w celach poglądowych – wyniki pomiarów mogą być inne

Parametry pracy silnika, paliwa i warunki otoczenia

Uwaga

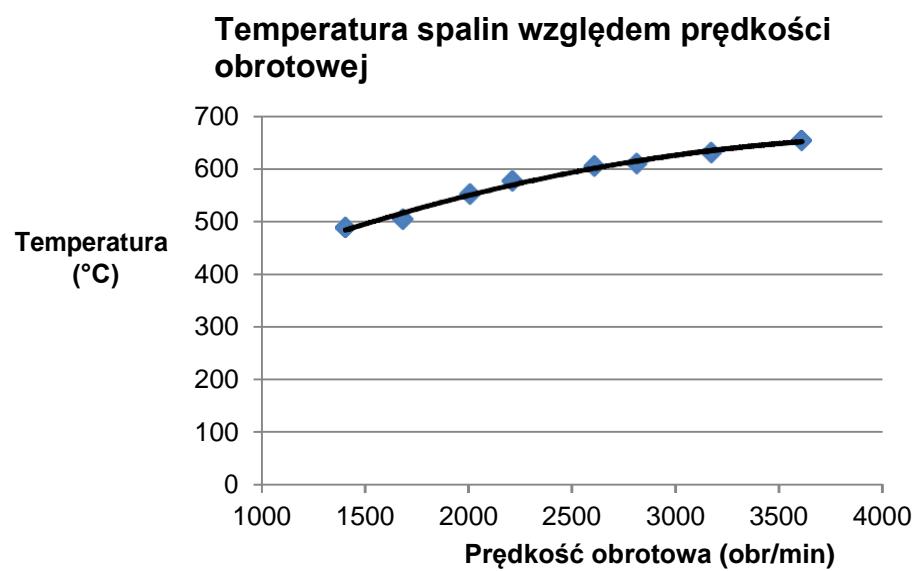


Temperatura otaczającego powietrza w pobliżu badanego silnika może się zmieniać w miarę przeprowadzania badań (zależnie od wielkości pomieszczenia), dlatego konieczne jest rejestrowanie temperatury powietrza dla każdej prędkości obrotowej silnika.

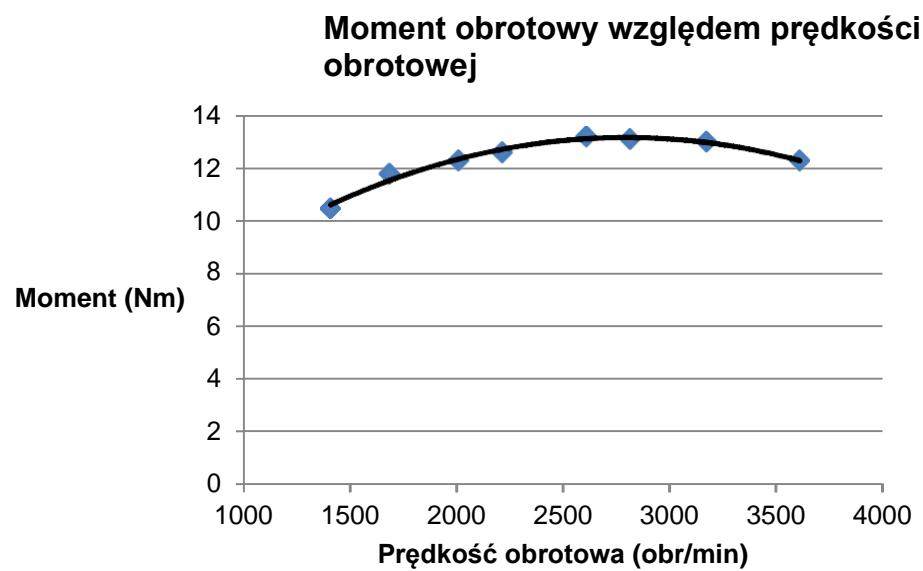
Parametr	Wartość
Data przeprowadzania testu	-
Godzina	-
Numer seryjny stanowiska TD200	-
Numer seryjny silnika	-
Typ silnika	Jednocylnidrowy
Pojemność silnika (litry)	0.208
Ilość suwów silnika	4
Rodzaj paliwa	Benzyna
Gęstość paliwa (kg/m ³)	740
Wartość opałowa paliwa (MJ/kg)	43.8
Ciśnienie otoczenia (mbar)	1010
Wymiary kryzy skrzynki powietrznej (m)	0.0185
Ustawienie przepustnicy/mechanizmu zębatkowego	Full

Wyniki obliczeniowe

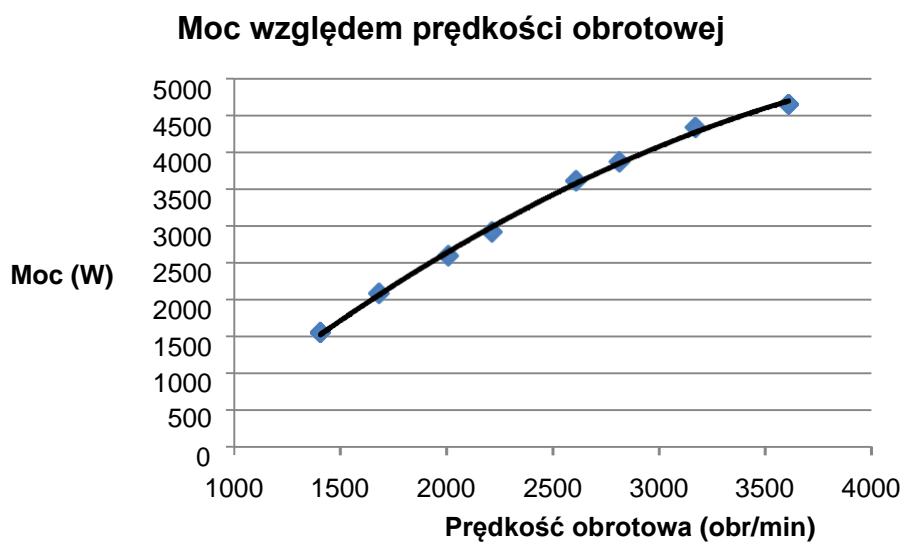
Prędkość obrotowa silnika (obr/min)	Energia		Powietrze i paliwo				Sprawność		BMEP (bar)
	Ciepło spalania (W)	Entalpia powietrza wlotowego (W)	Masowe natężenie przepływu powietrza (kg/s)	Masowe natężenie przepływu paliwa (kg/s)	Stężenie powietrze/paliwo	Jednostkowe zużycie paliwa (kg/kWh)	Sprawność cieplna (%)	Sprawność objętościowa (%)	
1410	6649	622	0.00215	0.000152	13.8	0.352	23	72	6.36
1686	9003	713	0.00241	0.000206	11.7	0.355	23	69	7.13
2010	11129	895	0.00303	0.000254	11.9	0.353	23	73	7.44
2214	13030	963	0.00326	0.000297	11.0	0.368	22	71	7.59
2609	15253	1154	0.00391	0.000348	11.2	0.348	24	72	7.97
2813	16586	1229	0.00416	0.000379	11.0	0.353	23	71	7.92
3171	20205	1412	0.00478	0.000461	10.4	0.384	21	73	7.87
3607	21530	1524	0.00517	0.000492	10.5	0.382	22	69	7.42



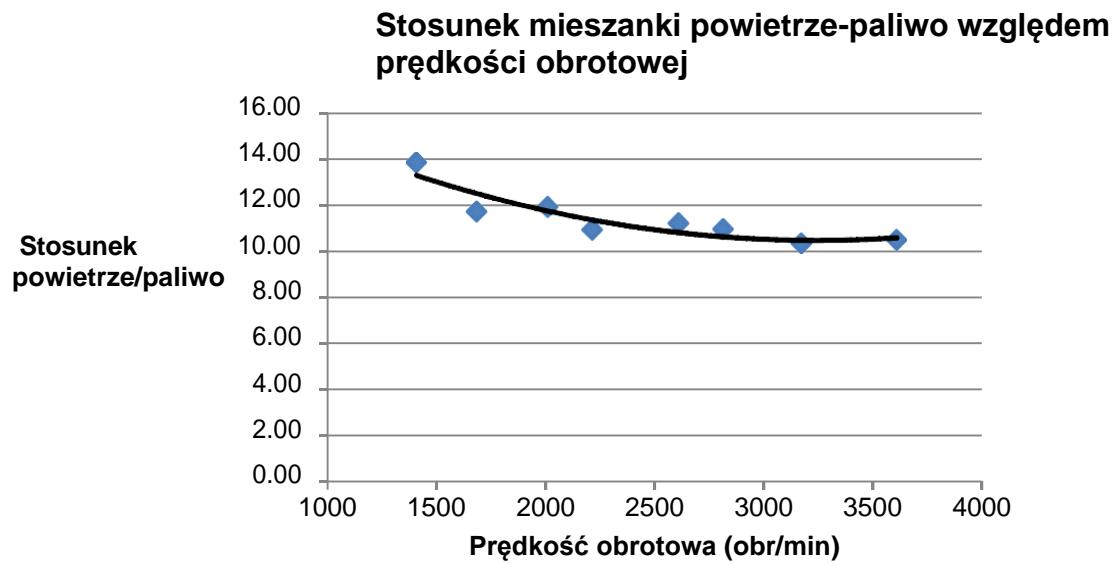
Wykres 1 Temperatura spalin względem prędkości obrotowej



Wykres 2 Moment obrotowy względem prędkości obrotowej

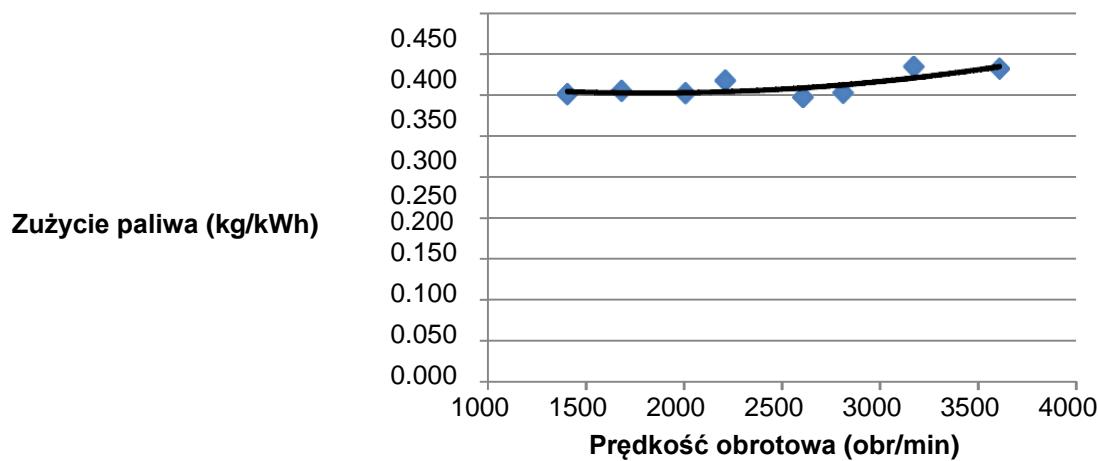


Wykres 3 Moc względem prędkości obrotowej

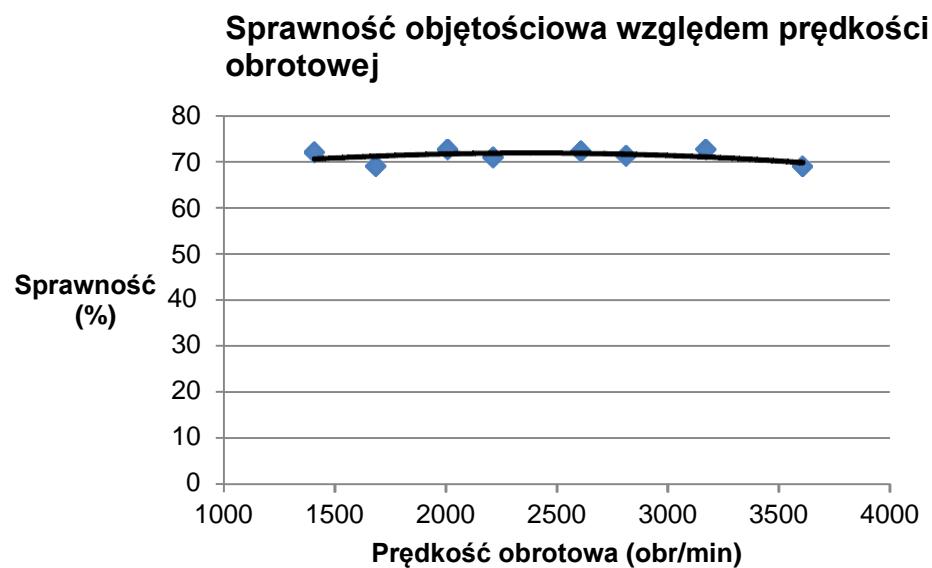


Wykres 4 Stosunek mieszanki powietrze-paliwo względem prędkości obrotowej

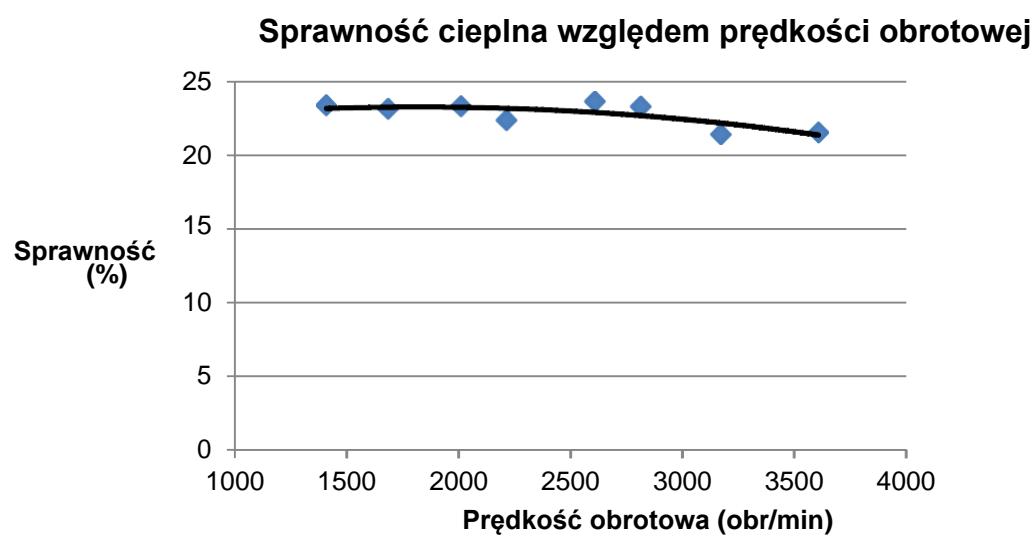
Jednostkowe zużycie paliwa względem prędkości obrotowej



Wykres 5 Jednostkowe zużycie paliwa względem prędkości obrotowej



Wykres 6 Sprawność objętościowa względem prędkości obrotowej



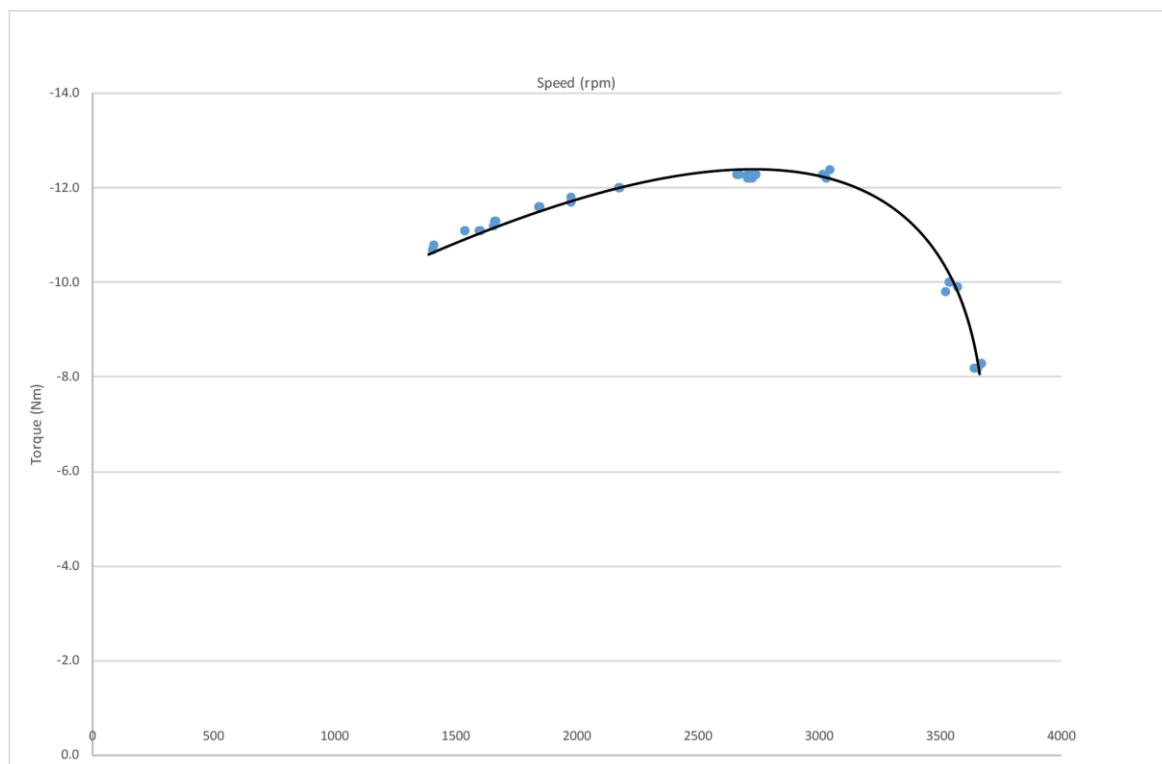
Wykres 7 Sprawność cieplna względem prędkości obrotowej

Puste tabelle pomiarowe

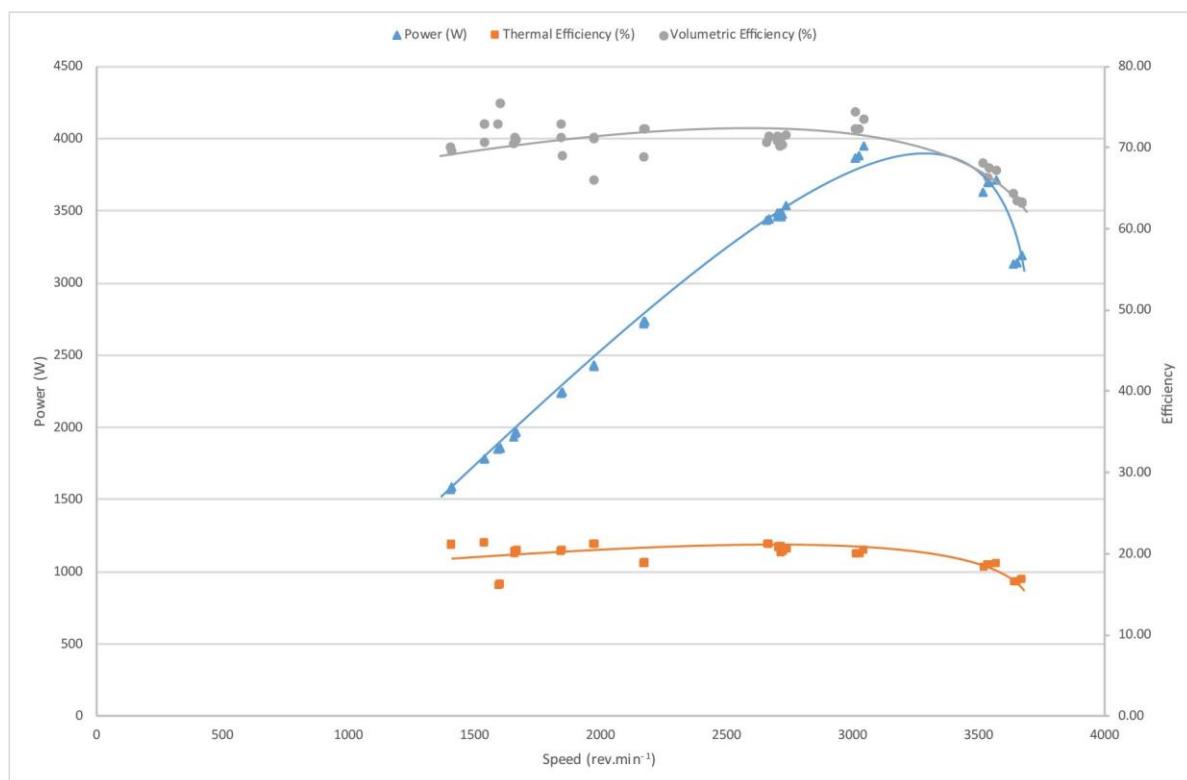
Parametr	Wartość
Data przeprowadzania testu	
Godzina	
Numer seryjny stanowiska TD200	
Numer seryjny silnika	
Typ silnika	
Pojemność silnika (litry)	
Ilość suwów silnika	4
Rodzaj paliwa	Benzyna
Gęstość paliwa (kg/m ³)	
Wartość opałowa paliwa (MJ/kg)	
Ciśnienie otoczenia (mbar)	
Wymiary kryzy skrzynki powietrznej (m)	
Ustawienie przepustnicy/mechanizmu zebatkowego	

Silnik			Paliwo		Powietrze wlotowe i spaliny		
Prędkość obrotowa (obr/min)	Moment obrotowy (Nm)	Moc wyjściowa (W)	Objętość paliwa (8/16/24 mL)	Czas opróżnienia (s)	Temperatura powietrza otoczenia (°C)	Temperatura spalin (°C)	Różnica ciśnienia w skrzynce powietrznej (Pa)

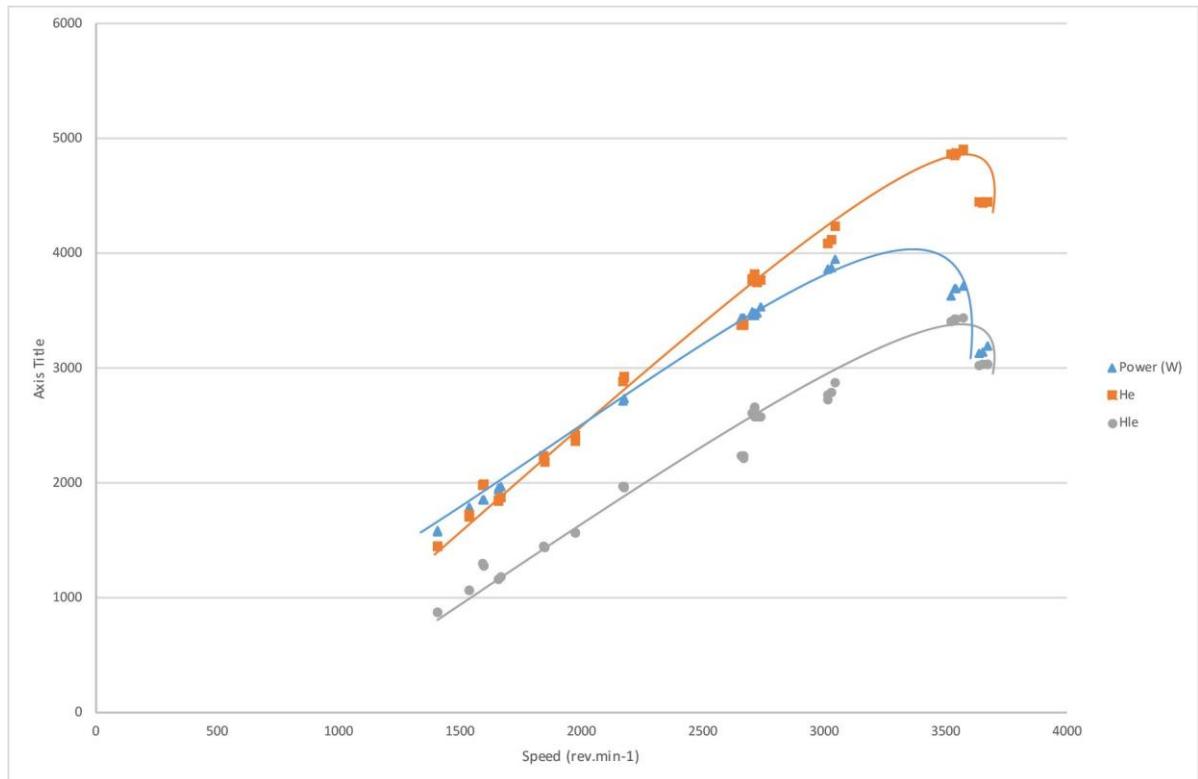
Eksperyment 2 Wyniki bilansu energetycznego



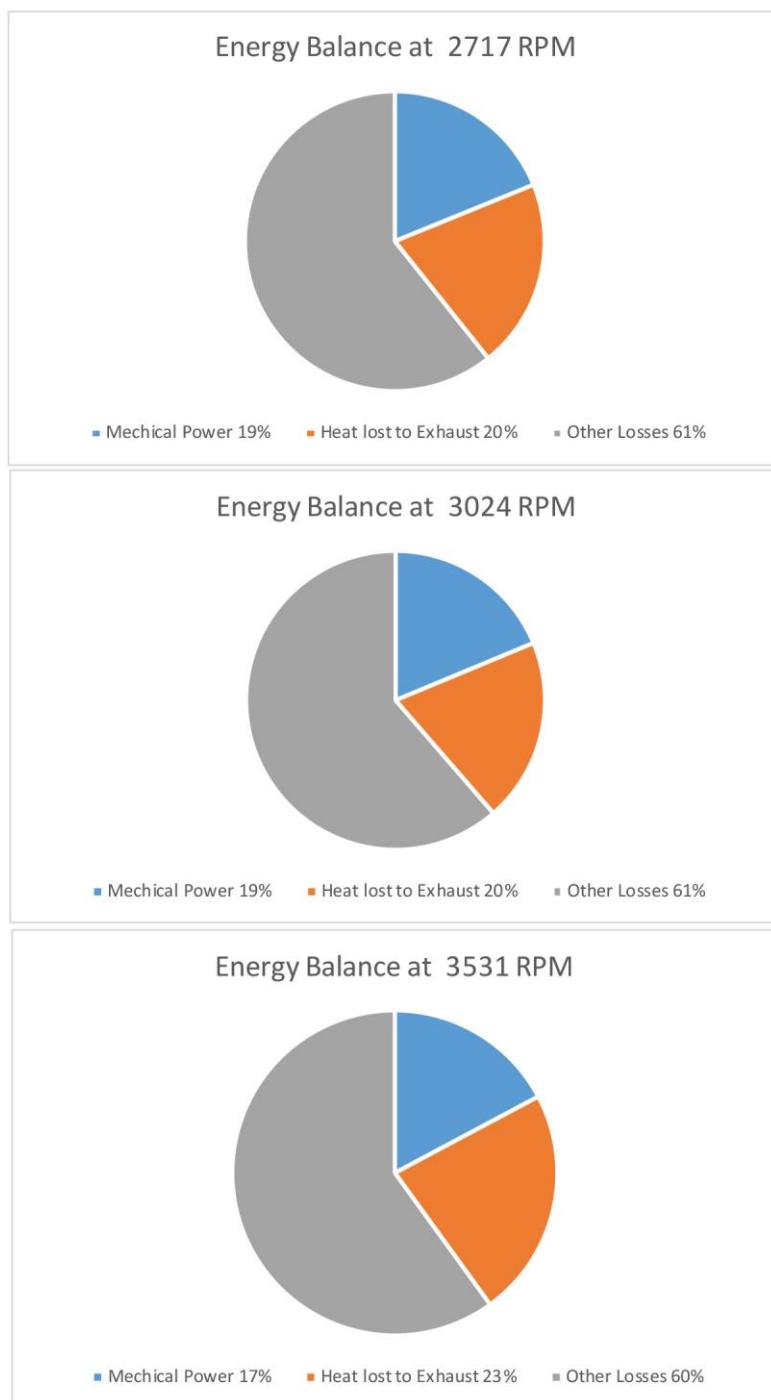
Rys. 25 Moment obrotowy względem prędkości obrotowej



Rys. 26 Moc i sprawność cieplna/objętościowa względem prędkości obrotowej



Rys. 27 Prędkość obrotowa względem...



Rys. 28 Wyniki do eksperymentu 2 z oprogramowania VDAS – bilans energetyczny przy różnych wartościach prędkości obrotowej

Konserwacja

Ogólna

Przed każdym użyciem należy sprawdzić poziom oleju w silniku testowym. W razie potrzeby uzupełnić.

W celu uzyskania pełnych informacji na temat konserwacji silnika, należy odnieść się do informacji zawartych w instrukcji producenta.

Regularnie sprawdzaj wszystkie części pod kątem uszkodzeń, a w razie potrzeby wymień je na nowe.

Gdy urządzenie nie jest używane, należy przechowywać je w suchym, wolnym od pyłu miejscu, najlepiej przykrytym folią ochronną. Paliwo należy przechowywać w odpowiednim zbiorniku - stosować się do lokalnych przepisów.

Jeśli urządzenie zabrudzi się, należy przetrzeć jego powierzchnię wilgotną, czystą szmatką. Nie należy używać środków czyszczących o właściwościach ściernych. Regularnie sprawdzaj wszystkie mocowania i połączenia śrubowe pod kątem szczelności, w razie potrzeby wyreguluj je.

Uwaga



Wadliwe lub uszkodzone części należy wymienić na części tego samego typu lub o tej samej klasie.

Części zamienne i obsługa klienta

Zweryfikuj Listę Zawartości Opakowania, aby dowiedzieć się, jakie części zamienne zostały dostarczone wraz z urządzeniem.

Jeśli potrzebujesz wsparcia technicznego lub części zamiennych, zalecany jest kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy TecQuipment lub bezpośrednio z firmą TecQuipment.

W ramach zapytań o części zamienne prosimy o zawarcie następujących informacji:

- Imię i nazwisko osoby kontaktowej
- Pełny adres i nazwa uczelni, firmy, instytucji
- Adres e-mail
- Nazwę produktu TecQuipment i jego kod towarowy
- Numer katalogowy części zamiennej (jeśli znany)
- Numer seryjny
- Rok dokonania zakupu urządzenia (jeśli znany)

Prosimy o przekazanie nam możliwie jak największej ilości, jak najbardziej szczegółowych informacji na temat części, problemu, a także o przeanalizowanie zapytania przed przesaniem go do nas.

Jeśli okres gwarancyjny, któremu podlegał produkt uległ przedawnieniu, firma TecQuipment przygotuje dla klienta stosowną wycenę.

Obsługa klienta

Mamy nadzieję, że są Państwo zadowoleni z naszych produktów i instrukcji. W razie jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z biurem obsługi klienta firmy TecQuipment:

Tel. (GB): +44 115 972 2611

email: customer.care@tecquipment.com

Lub z lokalnym dystrybutorem. W Polsce firma TecQuipment reprezentowana jest przez:
MGS Nauka Sp. z o.o.

email: info@mgs-nauka.com

Tel. +48 (12) 353-83-00

Więcej informacji na temat produktów firmy TecQuipment:

<https://www.tecquipment.com/>
<http://www.pomoce-dydaktyczne.eu/>

