



175



# DF175TG/150TG

LEAN BURN 



Way of Life!

# Rzędowe czterocylindrowe silniki o wysokich osiąгах i niskim zużyciu paliwa

Rozpoznawane na całym świecie dzięki bezkonkurencyjnym, wielokrotnie nagradzanym rozwiązaniom technicznym oraz zaawansowanej konstrukcji silniki Suzuki należą do najbardziej innowacyjnych i niezawodnych jednostek. Nowe silniki DF175 TG oraz DF150 TG są doskonałymi przykładami tej filozofii. Czterosuwowe, czterocylindrowe rzędowe silniki zaburtowe o mocach 110kW (150 KM) wykorzystują nasze najbardziej zaawansowane rozwiązania techniczne, aby zapewnić swoim użytkownikom lepsze osiągi, wysoki komfort użytkowania i niskie zużycie paliwa.

Obydwie jednostki wykorzystują wszystkie zalety układów Suzuki Lean Burn Control oraz Suzuki Precision Control - zaawansowanych rozwiązań technicznych stosowanych w naszych jednostkach flagowych DF300 AP oraz DF250 AP. Dzięki zastosowaniu układu Suzuki Lean Burn Control coraz więcej czterosuwowych silników Suzuki charakteryzuje się bardzo niskim zużyciem paliwa. W porównaniu do poprzednika DF175 nowy DF175 TG jest do 16% bardziej ekonomiczny, dzięki czemu możesz dopłynąć dalej i szybciej niższym kosztem. Suzuki Precision Control to elektroniczny układ sterowania przepustnicą ("drive-by-wire") oraz zmianą biegów zapewniając precyzyjną kontrolę wtrysku paliwa oraz przepływu powietrza w celu dalszego zmniejszenia zużycia paliwa w szerszym zakresie pracy. System ten zapewnia również łatwy montaż silnika i jego konfigurację oraz bardziej precyzyjne sterowanie przepustnicą i zmianą biegów.



## Główne cechy nowych silników DF175 TG/150 TG

- Suzuki Precision Control (elektroniczny układ sterowania przepustnicą i zmianą biegów) zapewnia płynną i pewną zmianę biegów
- Suzuki Lean Burn Control w połączeniu z Suzuki Precision Control zapewnia niezwykle niskie zużycie paliwa w szerokim zakresie pracy i płynne rozwijanie mocy, gdy jest ona potrzebna
- Wyjątkowo wysoka moc i moment obrotowy - rzędowy czterocylindrowy silnik o pojemności 2.86 litra z czterema zaworami na cylinder rozwija moc 129 kW (175 KM) / 110 kW (150 KM)
- System zmiennych faz rozrządu (DF175 TG) poprawia przebieg momentu obrotowego w zakresie niskich i średnich prędkości obrotowych, zapewniając doskonałe przyspieszenie
- Kolektor dolotowy o zmiennej długości zapewnia znakomite osiągi



## Zaawansowane rozwiązania techniczne zapewniające wysokie osiągi

### Układ Suzuki Lean Burn Control

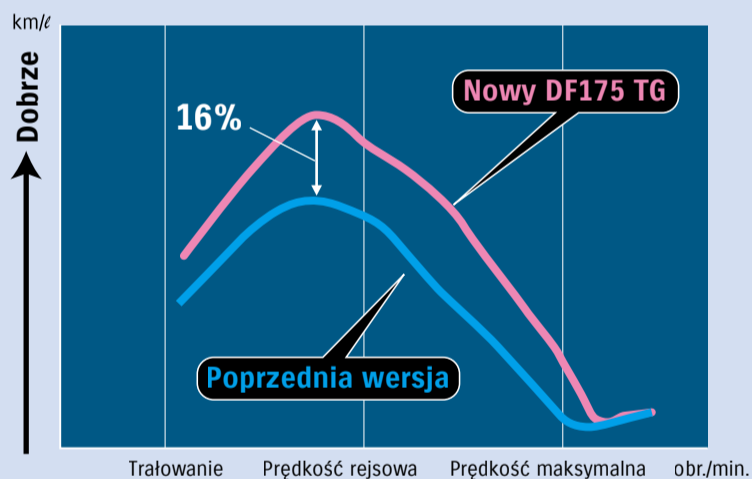
Początkowo wprowadzony w silnikach czterosuwowych DF90A/80A/70A, układ Suzuki Lean Burn Control to układ zasilania, który pozwolił uzyskać znaczący postęp w obniżaniu zużycia paliwa. Monitorując w czasie rzeczywistym osiągi silnika i warunki pracy, układ z wyprzedzeniem określa ilość paliwa wymaganą do pracy silnika w danych warunkach. Dzięki temu może dostarczać uboższą mieszankę paliwowo-powietrzną.

Korzyści wynikające z działania układu są odczuwalne w szerokim zakresie pracy, zapewniając znaczące obniżenie zużycia paliwa w zakresie prędkości rejsowych, w którym silnik jest używany przez większość czasu. Przeprowadzone testy laboratoryjne dowodzą, że przy średnich prędkościach silnik DF175TG charakteryzuje się o 16% niższym zużyciem paliwa w porównaniu z poprzednim modelem DF175, bez układu sterującego spalaniem mieszanek ubogich.

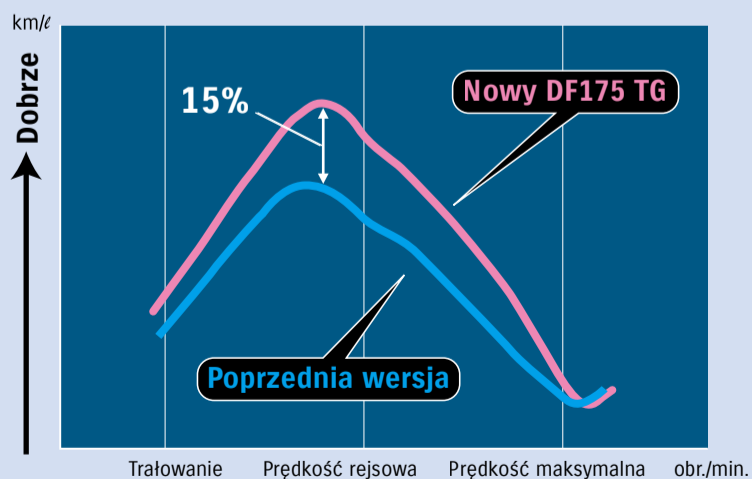
**LEAN BURN**

#### Porównanie zużycia paliwa

(Nowy DF175 TG w porównaniu do poprzedniej wersji DF175)



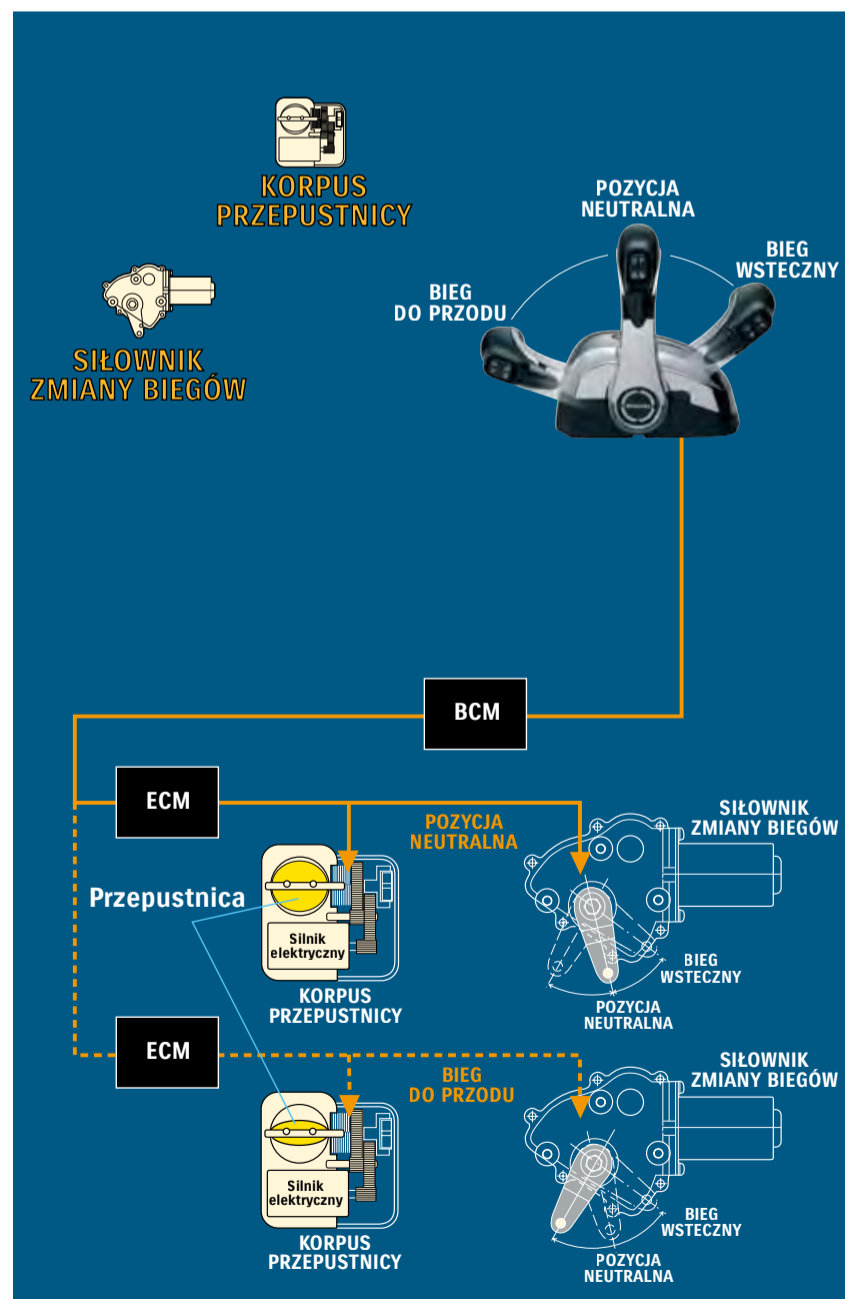
W porównaniu do silnika DF175, nowy DF175 TG uzyskuje o 16% niższe zużycie paliwa głównie w zakresie prędkości rejsowych



W porównaniu do silnika DF150, nowy DF150 TG uzyskuje o 15% niższe zużycie paliwa głównie w zakresie prędkości rejsowych

## Suzuki Precision Control - Elektroniczne sterowanie przepustnicą i zmianą biegów

Suzuki Precision Control to technicznie zaawansowany komputerowy układ sterowania zastępujący obwodami elektrycznymi cięgna sterujące znajdujące się w układach konwencjonalnych. Dzięki temu wyeliminowano tarcie i opór w cięgnach. Podczas płynnego i komfortowego poruszania dźwignią przepustnicy i zmianą biegów, komputer przetwarza i wysyła sygnały do siłowników zamontowanych przy silniku zapewniając precyzyjne sterowanie przepustnicą i zmianą biegów. Działanie układu jest najlepiej widoczne, kiedy silnik pracuje płynnie i dokładnie z niską prędkością obrotową. Połączenie z układem Lean Burn pozwala na sterowanie przepływem paliwa i powietrza, które rozszerza zakres dostępnych prędkości obrotowych powodując zmniejszenie zużycia paliwa w szerokim zakresie pracy. Układ precyzyjnego sterowania Suzuki jest wyposażony w funkcje chroniące silnik i zespół napędowy przed uszkodzeniem w wyniku nieprawidłowego sterowania. Jego budowa i prosty układ elektryczny umożliwiają łatwy montaż, co oznacza skrócenie czasu potrzebnego na mocowanie silnika i regulację. Układ zapewnia precyzyjne sterowanie jednym dwoma lub trzema silnikami a także z dwóch miejsc na łodzi.



\* Dane wykorzystane do stworzenia wykresów pochodzą z badań laboratoryjnych Suzuki przeprowadzonych w takich samych warunkach. Rzeczywiste wyniki mogą różnić się zależnie od warunków eksploatacyjnych (kształt łodzi, wielkość, masa, warunki atmosferyczne, itp.)

## Big Block - silnik o wysokich osiąгах

Jednostki DF175TG/DF150TG są zbudowane w oparciu o czterosurowy, czterocylindrowy silnik rzędowy, o pojemności 2867 cm<sup>3</sup>. Układ dwóch wałków rozrządu w głowicy (DOHC) z czterema zaworami na cylinder zapewnia wysokie osiągi. Duża pojemność skokowa zapewnia wyjątkowe rozpędzanie i wysoką prędkość, a nasi inżynierowie zadbali o to, żeby wymiary silnika oraz jego masa były jak najmniejsze.

W obu jednostkach zastosowano najbardziej zaawansowane rozwiązania techniczne Suzuki, które stworzono w celu poprawy osiągnięć silnika. W silniku DF175TG zastosowano ten sam układ zmiennych faz rozrządu (VVT) co we flagowych modelach Suzuki DF300AP oraz DF250AP, zapewniający zwiększenie momentu obrotowego w zakresie niskich i średnich prędkości obrotowych silnika. W obu jednostkach zastosowano kolektor dolotowy o zmiennej długości oraz 32-bitowy komputer monitorujący i sterujący pracą silnika, zapewniający lepsze osiągi, niższe zużycie paliwa oraz niższy poziom emisji zanieczyszczeń.

## Największa pojemność w swojej klasie

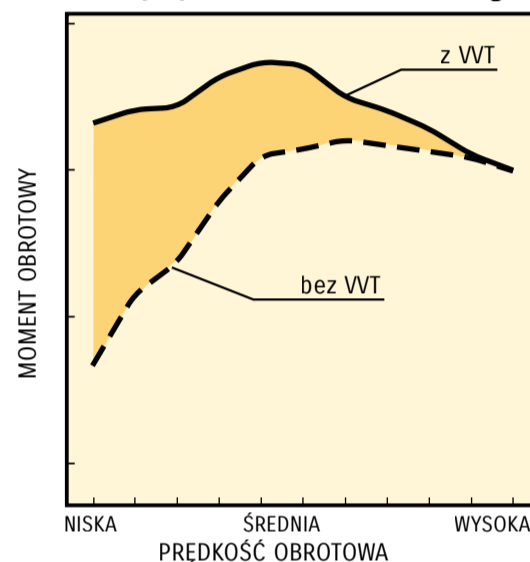
Pojemność silnika jest ważnym czynnikiem wpływającym na zdolność silnika do zapewniania wyjątkowego przyspieszenia oraz momentu obrotowego - ogólnie mówiąc im więcej tym lepiej. Przy pojemności 2867 cm<sup>3</sup> i mocy 129 kW (175KM) tytuł silnika o największej pojemności w klasie czterocylindrowych czterosurowych silników wędruje do DF175TG.

## Zmienne fazy rozrządu VVT (DF175 TG)

Zmienne fazy rozrządu pozwalają lepiej wykorzystać potencjał mocy drzemącej w silniku czterosurowym, poprawiając osiągi przy zachowaniu korzyści z zastosowania silnika czterosurowego. Podobnie jak flagowe jednostki DF300AP oraz DF250AP tak i rzędowy, czterocylindrowy DF175TG o pojemności 2,9 litra ma wałki rozrządu o agresywnym zarysie krzywek, zapewniające maksymalną moc i osiągi przy wysokich prędkościach obrotowych. Inżynierowie Suzuki wykorzystali zaawansowany układ VVT Suzuki zmieniający fazy zaworów dolotowych

do zwiększenia momentu obrotowego w zakresie niskich i średnich prędkości obrotowych, optymalizując przebieg mocy w całym zakresie pracy silnika. Układ zmiennych faz rozrządu jest sterowany hydraulicznie (zasilany przez pompę oleju), a cały proces jest w pełni automatyczny - sternik może bez przeszkód cieszyć się mocą i osiągnięciami silnika.

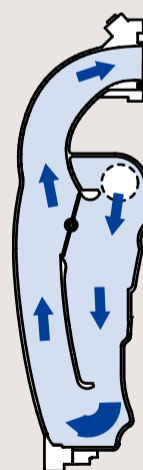
Charakterystyka momentu obrotowego



\*Podczas testów porównawczych uruchomiony był układ sterowania długością kolektora dolotowego.

Przepływ powietrza przez kolektor dolotowy o zmiennej długości

Niskie obroty



Wysokie obroty





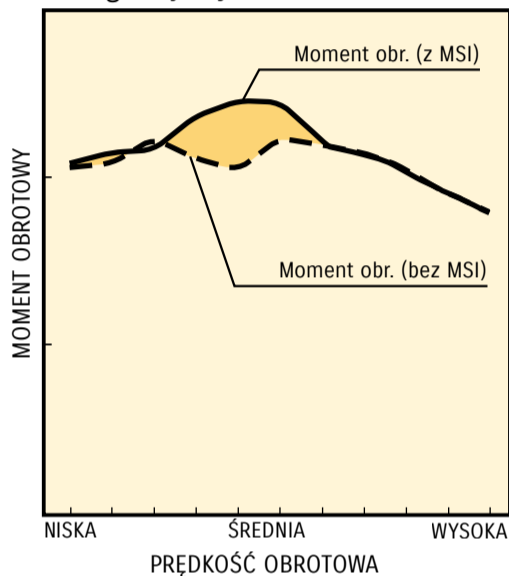
## Przepływ powietrza przez kolektor dolotowy o zmiennej długości (MSI)

Dostarczenie do cylindrów właściwej ilości powietrza ma ogromny wpływ na osiągi. Przy wysokich prędkościach obrotowych wymagana jest większa ilość powietrza niż przy niskich. Kolektor dolotowy o zmiennej długości MSI spełnia te wymagania, dzięki zastosowaniu dwóch kanałów dolotowych na każdy cylinder, zapewniających odpowiednią ilość powietrza.

Przy niskich prędkościach obrotowych powietrze dostaje się do komór spalania poprzez dłuższe, zakrzywione kanały zaprojektowane w celu poprawy efektywności procesu spalania oraz

zwiększenia momentu obrotowego. Kiedy prędkość obrotowa wzrasta otwierany jest zawór kierujący strumień powietrza przez krótsze, stwarzające mniejszy opór kanały dolotowe, pozwalające dostarczyć większą ilość powietrza do komór spalania, zwiększając zdolność silnika do efektywniejszej wymiany ładunku przy wyższych prędkościach obrotowych. Wynikiem tego działania jest wyższy moment obrotowy w zakresie wyższych prędkości obrotowych.

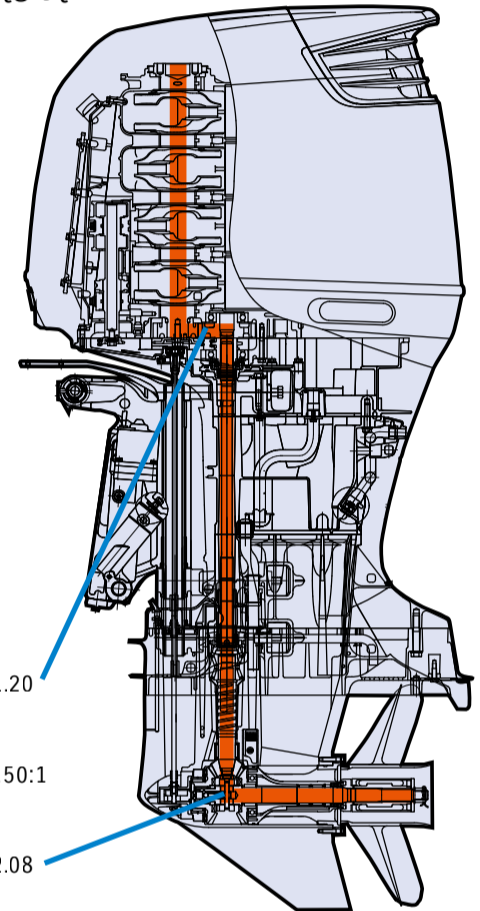
Przebieg krzywej momentu obr.



## Przesunięty wał napędowy

Pionierska konstrukcja Suzuki silnika z przesuniętymi osiami wału korbowego i napędowego pozwala na zmniejszenie wymiarów silnika zaburtowego. Tego typu konstrukcja jest używana w silnikach czterosuwowych od modelu DF70A. Pozwala ona przesunąć środek ciężkości silnika do przodu dzięki umieszczeniu wału korbowego przed wałem napędowym. Rozwiązanie to nie tylko sprawia że silnik ma mniejsze wymiary i lepsze osiągi, ale przenosi również oś obrotu silnika do miejsca, gdzie momenty bezwładności pochodzące od silnika osiągają najniższe wartości - ponad górne mocowanie silnika - w ten sposób znacznie zmniejszając wibracje.

W obu silnikach zastosowano dwustopniowy reduktor, który pozwala wykorzystać moc rozwijaną przez jednostkę napędową. Całkowite przełożenie 2,50:1 jest największym jakie można znaleźć w tej klasie silników zaburtowych i zapewnia odpowiedni moment obrotowy do rozpędzania oraz wysoką prędkość maksymalną.



## Płynna praca

### Układ wałków wyrównowazających

Jednym z nieodłącznych zjawisk towarzyszących pracy czterocylindrowego silnika rzędowego są drgania powstające przy wysokich prędkościach obrotowych, których kierunek pokrywa się z kierunkiem ruchu tłoków. Aby zrównoważyć te drgania inżynierowie Suzuki zastosowali dodatkowy układ wyrównowazania wału, który drga w kierunku przeciwnym do ruchu tłoków w płaszczyźnie poziomej. Składa się on z dwóch wałków wyrównowazających obracających się dwa razy szybciej w przeciwnym kierunku do wału korbowego. W efekcie otrzymuje się skuteczne zmniejszenie poziomu drgań i płynną pracę silnika.

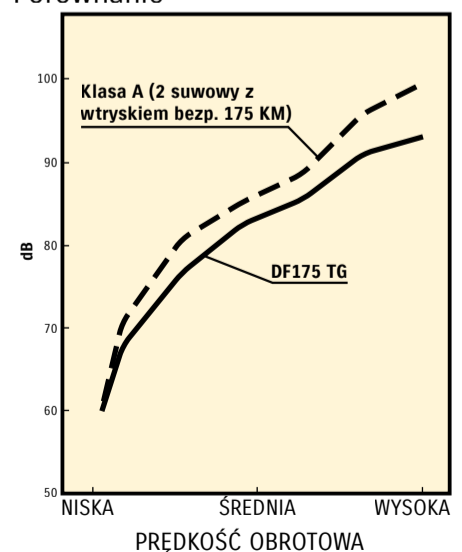
### System mocowania silnika

Oba silniki są wyposażone w dwa rodzaje gumowych poduszek mocujących w celu redukcji drgań i zapewnienia stabilności podczas pracy. W górnych i dolnych mocowaniach zastosowano zarówno miękkie gumowe poduszki jak i poduszki odporne na wysokie naciski. Miękkie poduszki są przeznaczone do tłumienia wibracji powstających podczas pracy w zakresie od prędkości obrotowej biegu jałowego do 2000 obr/min. Poduszki odporne na wysokie naciski zapewniają stabilną pracę przy dużych obciążeniach poprawiając osiągi.

## Cicha praca

Silniki o dużej pojemności rozwijające dużą moc zastosowane w modelach DF175TG/150TG nie są źródłem wysokiego poziomu hałasu. Cicha praca stanowi ważny element konstrukcji silników zaburtowych Suzuki i stanowi od dawna zauważaną zaletę. Porównując poziomy hałasu pomiędzy czterosuwowym DF175TG a jego odpowiednikiem dwusuwowym, DF175TG pracuje ciszej, co wyraźnie widać na wykresie.

Porównanie



\*Wg testów wewnętrznych Suzuki

## Zaawansowana elektronika

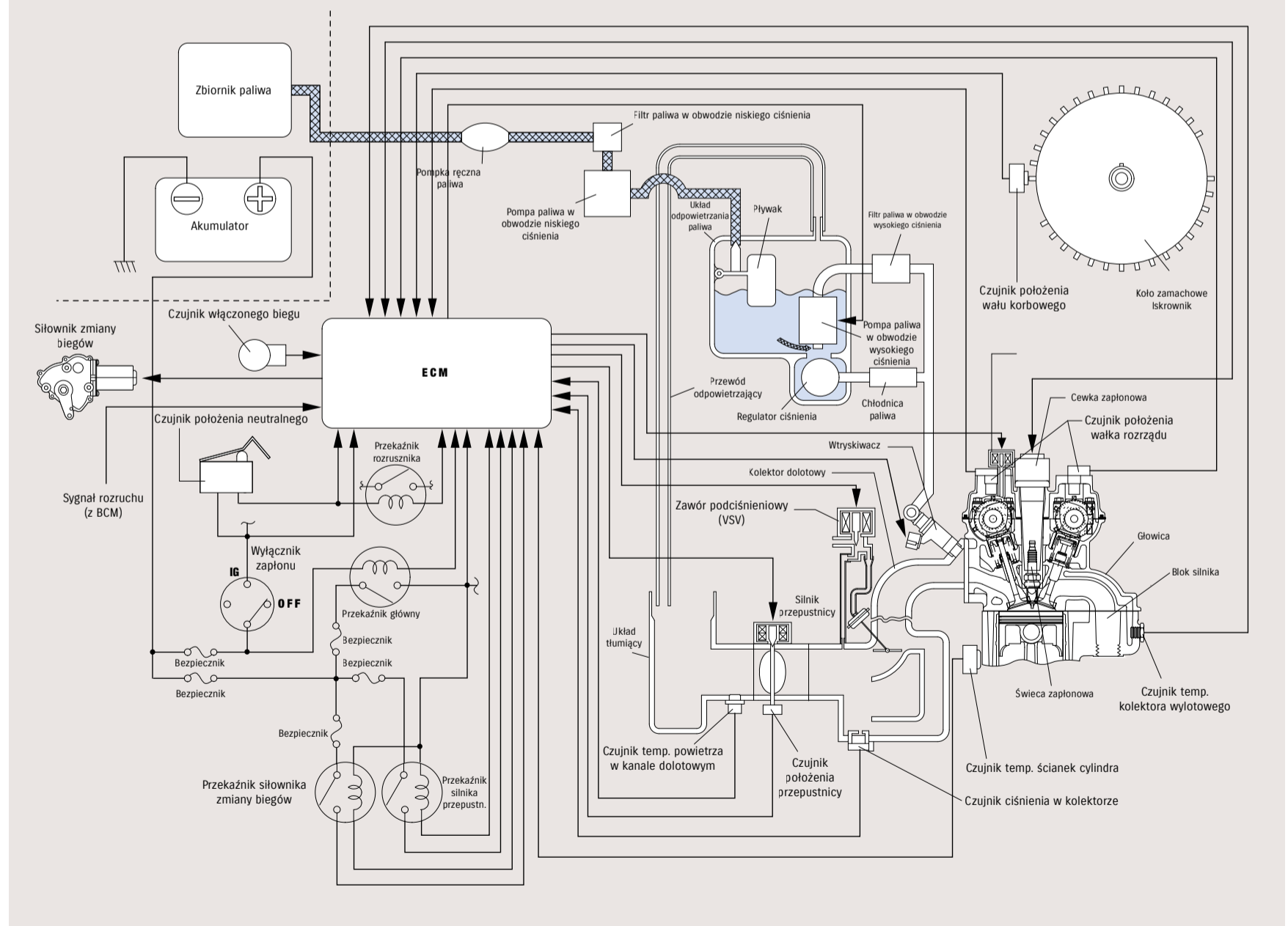
### Moduł ECM z 32-bitowym procesorem

Silniki DF175TG/150TG wyposażone są w moduł sterujący (ECM) z 32-bitowym procesorem, który zapewnia precyzyjne sterowanie pracą układów zapłonowego i zasilania paliwem. Ten komputer o dużej mocy obliczeniowej monitoruje i przetwarza duże ilości informacji pochodzących z czujników umieszczonych w najważniejszych miejscach silnika. Wśród czujników tych znajdują się: czujnik ciśnienia w kolektorze dolotowym (MAP), czujnik położenia wału korbowego (CKP), czujnik temperatury powietrza w układzie dolotowym (IAT), czujnik wybranego biegu, czujnik położenia przepustnicy, czujnik temperatury cieczy chłodzącej, czujnik położenia wałków rozrządu (CMP) oraz czujnik temperatury w kanale wylotowym. Na podstawie tych danych komputer precyzyjnie steruje układem zapłonowym i zasilania paliwem zapewniając odpowiedni punkt zapłonu i wtrysku w całym zakresie pracy silnika.

### Wielopunktowy sekwencyjny wtrysk paliwa

Od 1997 roku, w którym wprowadzono model DF70/60 Suzuki jest pionierem w stosowaniu elektronicznego wtrysku paliwa w czterosurowych silnikach zaburtowych. Sekwencyjny, wielopunktowy, elektroniczny układ wtryskowy dostarcza do każdego cylindra zoptymalizowaną dawkę paliwa, która jest wtryskiwana pod wysokim ciśnieniem na podstawie sygnału sterującego z 32-bitowego procesora modułu ECM. System zapewnia niższe zużycie paliwa, sprawne rozpędzanie oraz niższy poziom emisji zanieczyszczeń, który spełnia normy emisji. Silnik spełnia także wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2003/44EC "Łódzie rekreacyjne" i uzyskał ocenę trzech gwiazdek wystawianą przez kalifornijską agencję ds. czystości powietrza CARB (California Air Resources Board).

Układ wielopunktowego sekwencyjnego wtrysku paliwa

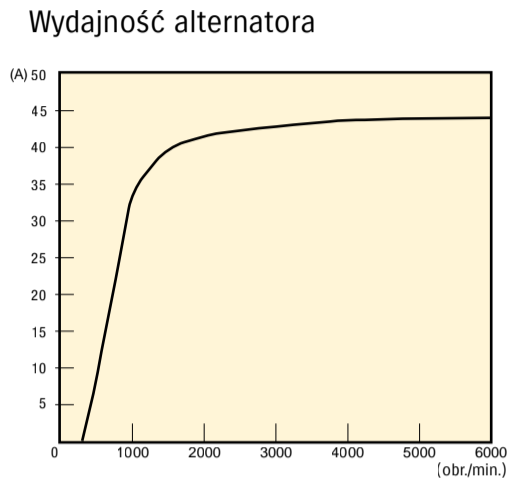




## Wydajny alternator

Alternator zastosowany w jednostkach DF175TG/150TG wytwarza prąd o maksymalnym natężeniu 44 A (12V). Prąd o wysokim natężeniu jest dostarczany już przy 1000 obr./min.

To zapewnia odpowiedni zapas mocy do zasilania elektronicznego wyposażenia w różnych okolicznościach.



## Zaprojektowany z myślą o komforcie

### Ogranicznik odchylenia silnika

W celu zabezpieczenia łodzi i silnika podczas unoszenia w obu jednostkach zastosowano regulowany przez użytkownika ogranicznik zapobiegający uniesieniu silnika powyżej ustalonej pozycji.



Ogranicznik

### Chłodzony cieczą regulator napięcia z separatorem

W obu silnikach zastosowano regulatory napięcia chłodzone wodą w celu lepszego odprowadzania ciepła i zwiększenia ich wytrzymałości. Układ ładowania jest wyposażony w separator pozwalający na używanie dwóch akumulatorów. System rozdziela prąd na dwa obwody i jest zaprojektowany by chronić akumulator główny w przypadku rozładowania akumulatora pomocniczego.

### Skrzynka bezpieczników

Bezpieczniki chroniące obwody elektryczne silników zaburtowych są umieszczone w skrzynce umieszczonej na boku kadłuba silnika. Takie położenie zapewnia łatwy dostęp i czystość.



Skrzynka bezpieczników

## Dwa króćce przepłukiwania

W trakcie eksploatacji sól, piasek i brud mogą zmniejszyć przepływ w układzie chłodzenia powodując poważną usterkę silnika. Aby zapobiec gromadzeniu się osadów, oba silniki są wyposażone w dwa złącza do przepłukiwania słodką wodą, pozwalające na przepłukanie układu chłodzenia w bardzo prosty sposób.

Jedno złącze jest umiejscowione na boku kolumny a drugie na przedniej pokrywie, co oznacza łatwy dostęp i możliwość przepłukiwania układu bez względu na to, czy łódź znajduje się w wodzie czy nie.



## Trwałość i niezawodność

### Powłoka antykorozyjna Suzuki

W celu ochrony przed korozją, Suzuki zabezpiecza swoje silniki zaburtowe za pomocą specjalnie opracowanej powłoki Suzuki Anti-Corrosion Finish.

Nanoszenie powłoki bezpośrednio na powierzchnie ze stopu aluminium zapewnia silne wiązanie.

Epoksydowy lakier podkładowy, akrylowy podkład w kolorze czarnym

metalicznym

oraz bezbarwna

zewnętrzna

warstwa akrylowa

stanowią skuteczne

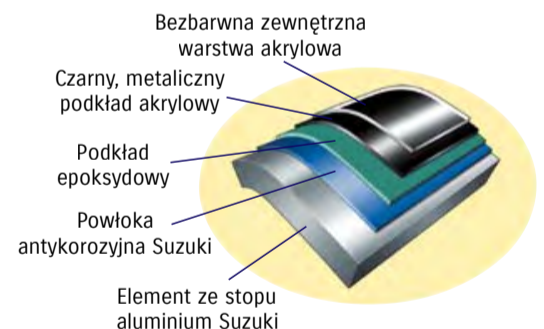
zabezpieczenie

przed korozją,

chroniąc te elementy

silnika ze stopu aluminium,

które są narażone na ciągłe działanie wody morskiej.



### Powiększony wlot powietrza

Obydwa silniki charakteryzują się dużym wlotem powietrza zapewniającym maksymalny przepływ powietrza potrzebny do uzyskania wysokiej mocy. Kanały dolotowe prowadzące przez duży tłumik, kolektor ssący a następnie do cylindrów przez głowicę z czterema zaworami na cylinder dostarczają wystarczającej ilości powietrza potrzebnego do uzyskania większego momentu obrotowego w niskim i średnim zakresie prędkości obrotowych silnika oraz mocy w całym zakresie pracy, która jest niezbędna w przypadku każdego silnika zaburtowego.

Zamontowany separator wody zapobiega dostawianiu się wody do układu dolotowego.