

DENSO

Rozruszniki i alternatory

Instrukcja techniczna

DENSO Europe B.V.
Hogesweyselaan 165
1382 JL Weesp
The Netherlands

Tel: +31 (0)294 493 493
Fax: +31 (0)294 417 122

marketing@denso.nl
www.denso-am.pl



Printed in the Netherlands
DESA16PLOCMM
8717613113240



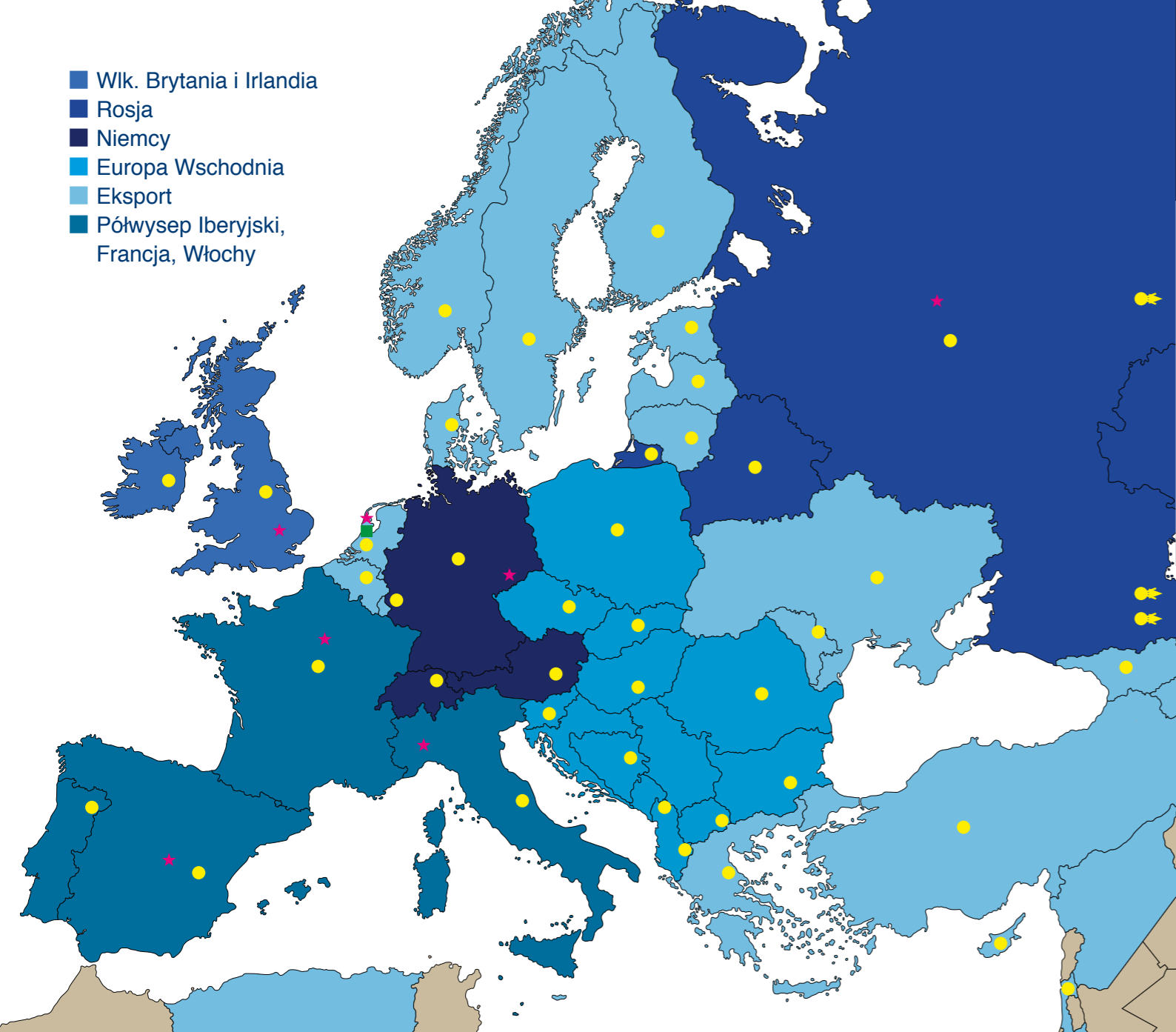
www.denso-am.pl

Driven by
Quality

Rozruszniki i alternatory DENSO

Spis treści

- Wlk. Brytania i Irlandia
- Rosja
- Niemcy
- Europa Wschodnia
- Eksport
- Półwysep Iberyjski, Francja, Włochy



DENSO w Europie

> Oryginalne produkty dla rynku wtórnego 04

Wprowadzenie

> Informacje o tej publikacji 04

> Zakres oferowanych produktów 05

CZĘŚĆ 1 - Rozruszniki DENSO

Charakterystyka

> Opis ogólny systemu 08

> Jak działają rozruszniki 09

Typy

> Rozrusznik z przesuwym zębniem 11

> Rozrusznik z reduktorem 14

> Rozrusznik planetarny 17

Plansza

21

Technologia start-stop

22

Wytyczne dotyczące wymiany

28

Wyszukiwanie i usuwanie usterek

> Wykres diagnostyczny 29

> Kontrola 30

> Pytania i odpowiedzi 37

CZĘŚĆ 2 - Alternatory DENSO

Charakterystyka

> Opis ogólny systemu 42

> Jak działają alternatory 43

Typy

> Alternatory konwencjonalne 45

> Typ III 46

> Typ SC 47

Plansza

53

Wytyczne dotyczące wymiany

54

Wyszukiwanie i usuwanie usterek

> Wykres diagnostyczny 55

> Kontrola 56

> Pytania i odpowiedzi 58

DENSO Europe B.V. After Market and Industrial Solutions Business Unit

● Przedstawiciele handlowi

- | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|
| Albania | Węgry | Portugalia |
| Austria | Irlandia | Rumunia |
| Białoruś | Izrael | Rosja (Moskwa) |
| Belgia | Włochy | Rosja (Nowosybirsk) |
| Bośnia i Hercegowina | Kaliningrad | Słowenia |
| Bułgaria | Kazachstan | Słowacja |
| Cypr | Łotwa | Hiszpania |
| Republika Czeska | Litwa | Szwecja |
| Dania | Luksemburg | Szwajcaria |
| Estonia | Macedonia | Turcja |
| Finlandia | Moldawia | Wielka Brytania |
| Francja | Czarnogóra | Ukraina |
| Gruzja | Holandia | |
| Niemcy | Norwegia | |
| Grecja | Polska | |

■ Centrala europejska

Weesp, Holandia

★ Magazyny dystrybucyjne

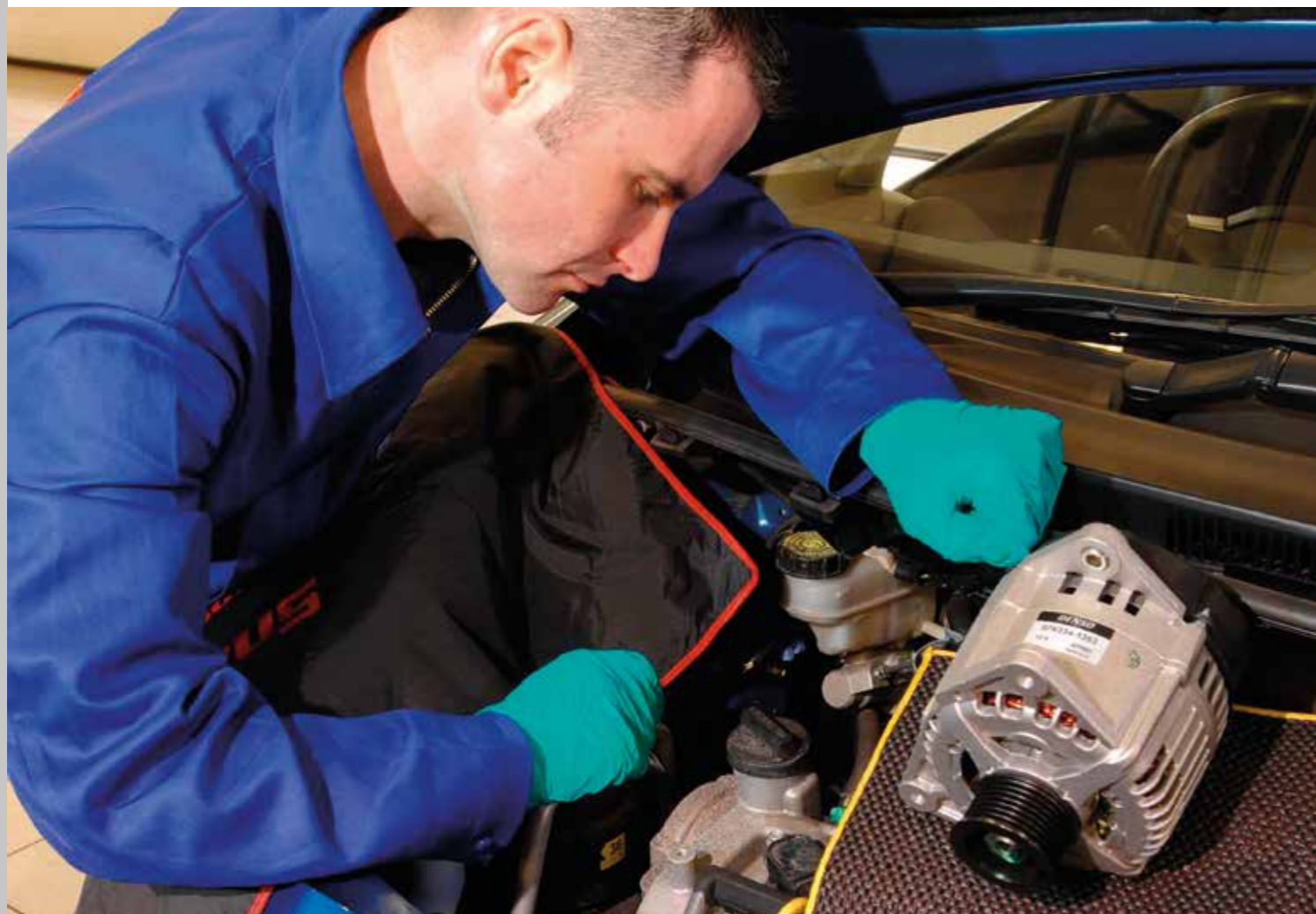
- Gennevilliers, Francja
- Lipsk, Niemcy
- Madryt, Hiszpania
- Milton Keynes, Wielka Brytania
- Moskwa, Rosja
- Poirino, Włochy
- Weesp, Holandia

DENSO w Europie > Oryginalne produkty dla rynku wtórnego

DENSO Aftermarket Europe to część korporacji DENSO, która jest jednym z trzech największych, globalnych producentów zaawansowanych technologii, systemów i części dla motoryzacji.

Firma DENSO, utworzona w 1949 r., jest pionierem w produkcji wysokiej jakości części dla przemysłu samochodowego i dostarcza szeroką gamę oryginalnych urządzeń dla wszystkich wiodących producentów samochodów na świecie. Oryginalne części DENSO znajdują się w dziewięciu na każde dziesięć samochodów.

Jesteśmy także dumni z tego, że nasze doświadczenie możemy wykorzystać na europejskim rynku wtórnym. Nasze zaawansowane technologicznie programy obejmują wyłącznie części produkowane zgodnie ze specyfikacją części na pierwszy montaż (OE), na konkretne potrzeby dystrybutora i klientów końcowych. Dostawy naszych części realizowane są bezpośrednio przez DENSO Aftermarket Europe, wspierane przez rosnącą sieć lokalnych biur prowadzących sprzedaż na rynku wtórnym.



Wprowadzenie > Informacje o niniejszej publikacji

Instrukcja dotycząca rozruszników i alternatorów opracowana przez DENSO Aftermarket Europe ma na celu dostarczenie dystrybutorom, hurtownikom oraz użytkownikom końcowym wszystkich niezbędnych informacji dotyczących naszych wyjątkowych części obrotowych

o jakości OE. Niniejsza instrukcja zawiera wszystkie niezbędne informacje techniczne, od danych systemowych, poprzez studia przypadków, po ilustracje przedstawiające każdy typ urządzenia.

Wprowadzenie > Zakres produktów



Jako prawdziwy pionier w technologii rozruszników i alternatorów do nowoczesnych samochodów, motocykli i pojazdów użytkowych, firma DENSO stała się największym na świecie producentem oryginalnych części obrotowych, z udziałem w rynku wynoszącym 20 procent. W rezultacie, nasze rozruszniki i alternatory wykorzystywane jako części zamienne są najmniejszymi i najlżejszymi urządzeniami obrotowymi na świecie w stosunku do ich mocy, zapewniającymi niezrównaną wydajność, wytrzymałość i moc.

Alternatory DENSO

DENSO jest pionierem w opracowywaniu nowych konstrukcji alternatorów zdolnych do wytwarzania większej mocy elektrycznej w bardziej wydajny sposób, przy jednoczesnej redukcji rozmiarów i

masy urządzenia. Przykładowo, w roku 2000 DENSO wprowadziło pierwszy na świecie alternator SC (Segment Conductor), wykorzystujący w uzwojeniu stojana drut o przekroju prostokątnym.

Rozruszniki DENSO

Od czasu wprowadzenia do oferty pierwszych rozruszników samochodowych na początku lat 60-tych XX wieku, firma DENSO wykorzystuje swoje największe na świecie doświadczenie inżynierskie do opracowania mniejszych i lżejszych urządzeń, które są w stanie zapewnić najwyższą możliwą wydajność. Przykładowo, w 2001 roku firma DENSO, jako pierwsza na świecie, wprowadziła rozrusznik wyposażony w przekładnię planetarną i uzwojenie wirnika wykonane z drutu o przekroju prostokątnym (rozrusznik PS).

Kluczowe fakty

- Kompletnie nowe, zapakowane w pudełko (brak części regenerowanych), brak dopłaty za odbiór zużytej części
- Program rozruszników obejmuje rozrusznik z przesuwym zębniakiem (typ GA), rozruszniki z reduktorem (typy R i RA), rozruszniki planetarne (typy P, PA, PS i PSW) oraz rozruszniki do układów start-stop (typy AE, TS i PE)
- Program alternatorów obejmuje alternatory konwencjonalne, typu III (alternator z małym wewnętrznym wentylatorem) oraz SC (segmentowe)

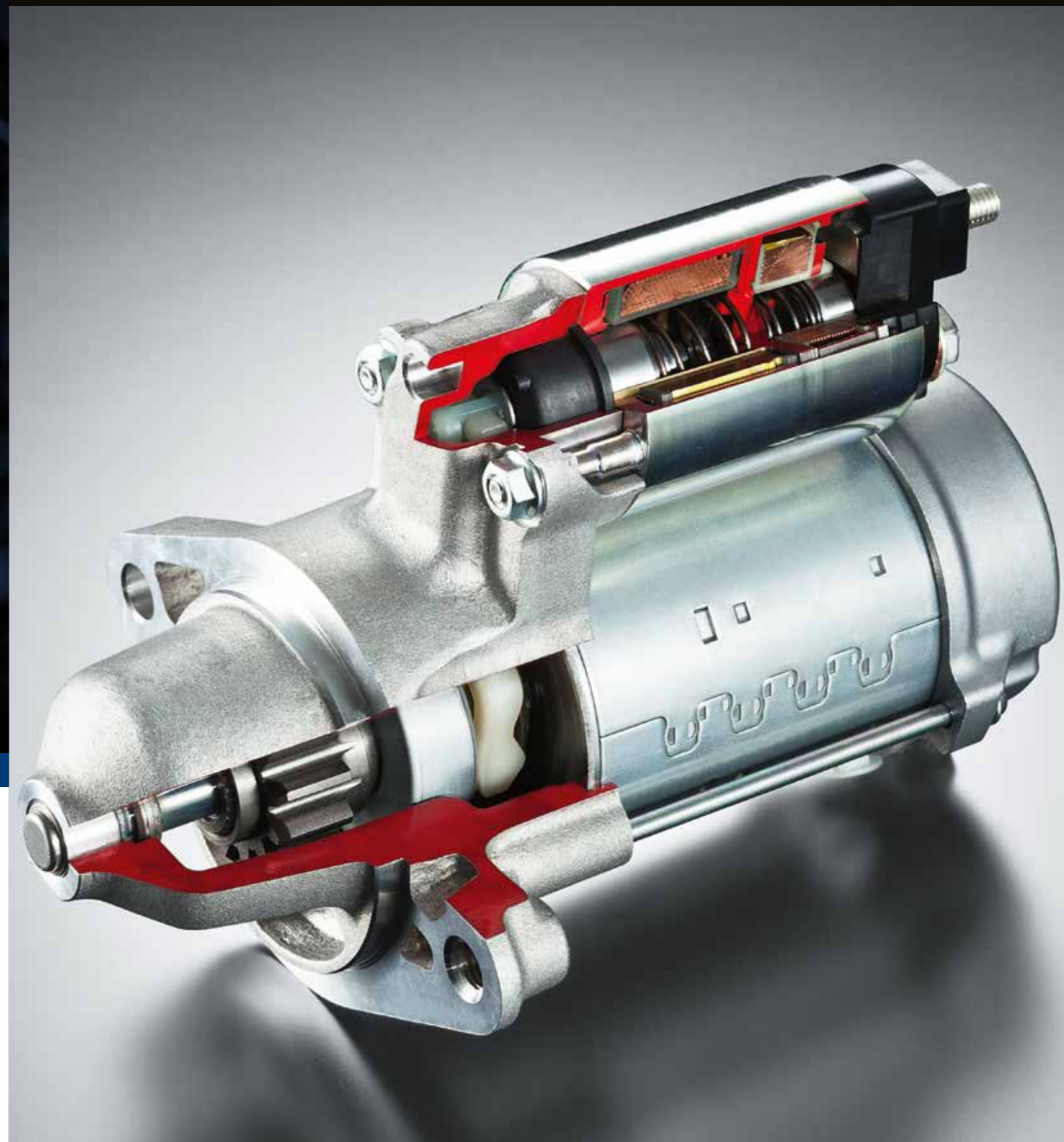
- Maksymalna wydajność dzięki oferowaniu niewielkich i lekkich urządzeń o najwyższej mocy
- 2000 - pierwszy na świecie alternator segmentowy (SC)
- 2001 - pierwszy na świecie rozrusznik segmentowy z przekładnią planetarną (PS)
- 2005 - najmniejsze i najlżejsze na świecie wysokowydajne alternatory SC
- 2011 - wprowadzenie na rynek rozrusznika DENSO z podwójną cewką (TS)
- Technologie DENSO do układów start-stop

DENSO

Sprawdź nas

- 100% specyfikacja OE
- Całkiem nowe, w pudełku
- Brak części regenerowanych oraz brak dopłat za odbiór zużytych części i polityki zwrotów
- Maksymalna wydajność
- Szeroka lista zastosowań
- Lider rynku

CZĘŚĆ 1 Rozruszniki DENSO



Jako jeden z największych na świecie dostawców części samochodowych, DENSO jest globalnym liderem w opracowywaniu i produkcji części obrotowych. Nasze niezmiennie zaangażowanie w opracowywanie najwyższej jakości innowacyjnych konstrukcji sprawiają, że nasze rozruszniki i alternatory są wybierane jako urządzenia na pierwszy montaż przez producentów samochodów na całym świecie i zdobywają liczne międzynarodowe nagrody. DENSO dostarcza oryginalne części do samochodów marki Toyota oraz do szerokiej gamy marek europejskich, takich jak Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo oraz Land Rover, a nasz program jest przez cały czas aktualizowany i rozszerzany.

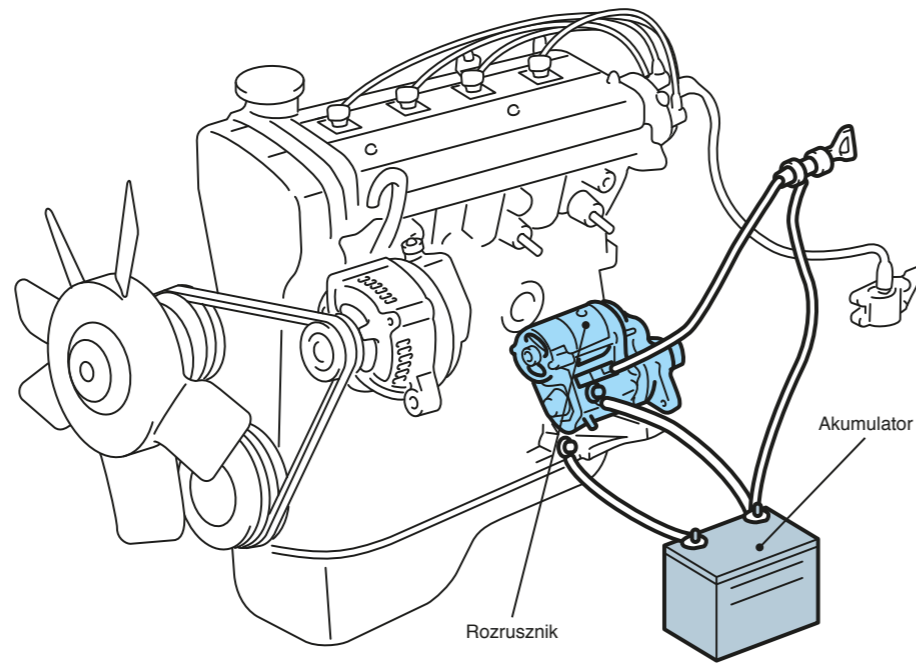
www.denso-am.pl

Driven by
Quality

Rozruszniki DENSO | Charakterystyka

> Opis ogólny systemu

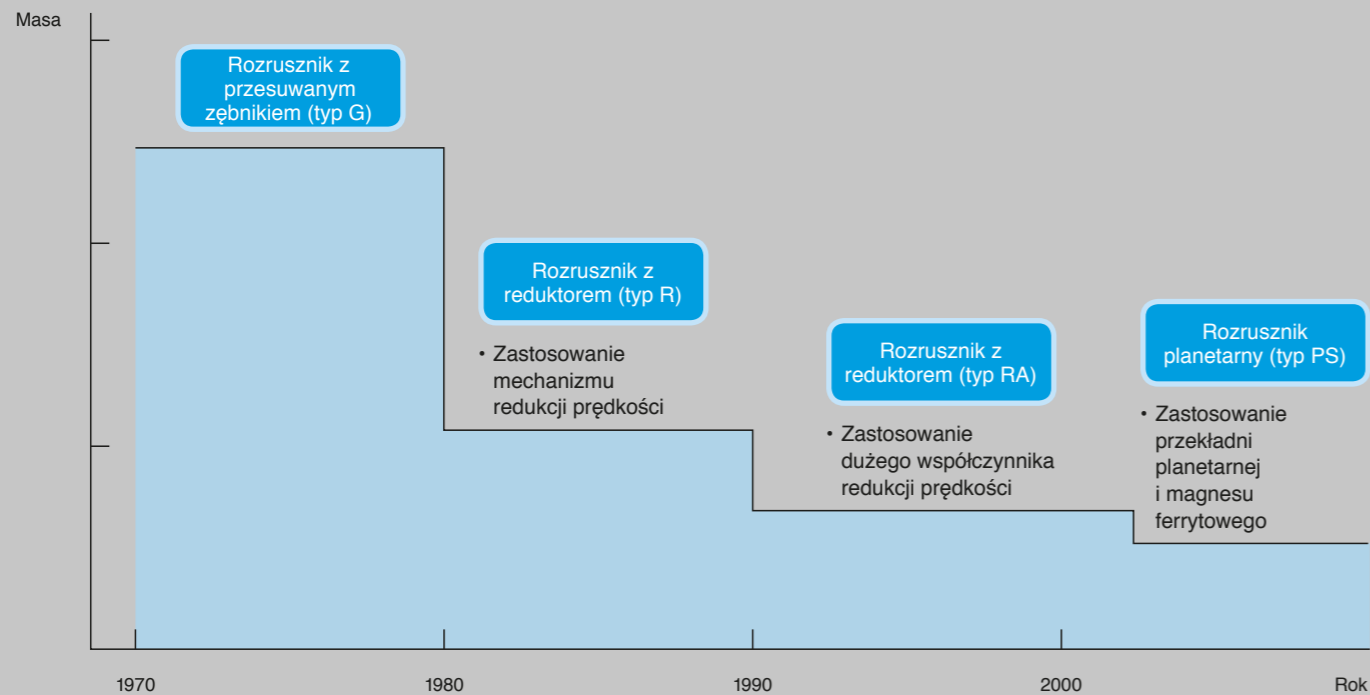
Rozrusznik to urządzenie służące do uruchamiania silnika. Ponieważ silnik pojazdu nie może uruchomić się sam, potrzebna jest zewnętrzna siła zapewniająca prędkość obrotową o określonej wartości. Silnik rozrusznika wytwarza moc i uruchamia silnik pojazdu wykorzystując jako źródło energii akumulator pojazdu. W odróżnieniu od normalnych silników zasilanych prądem stałym, rozrusznik pracuje tylko przez krótki czas (wartość znamionowa to 30 sekund). W związku z tym rozrusznik jest niewielkim urządzeniem, jednak zdolnym do wytworzenia dużej mocy.



Przejście do rozruszników kompaktowych i lekkich

Rozruszniki ulegały zmianie wraz z samochodami, z czasem stając się urządzeniami „kompaktowymi, lekkimi, o wysokiej wydajności”. W latach 70-tych XX wieku wprowadzono na rynek rozruszniki z przesuwającym zębniakiem, natomiast w latach 80-tych opracowano rozrusznik z reduktorem, z wbudowanym mechanizmem redukcji prędkości. Już na początku lat 90-tych w rozrusznikach z

reduktorem stosowano wysoki współczynnik redukcji prędkości celu uzyskania jeszcze bardziej kompaktowych i lekkich urządzeń. W celu dodatkowego zmniejszenia rozmiarów i masy urządzenia, w pierwszej dekadzie XXI wieku opracowano rozrusznik typu planetarnego, wyposażony w przekładnię planetarną i magnesy ferrytowe.

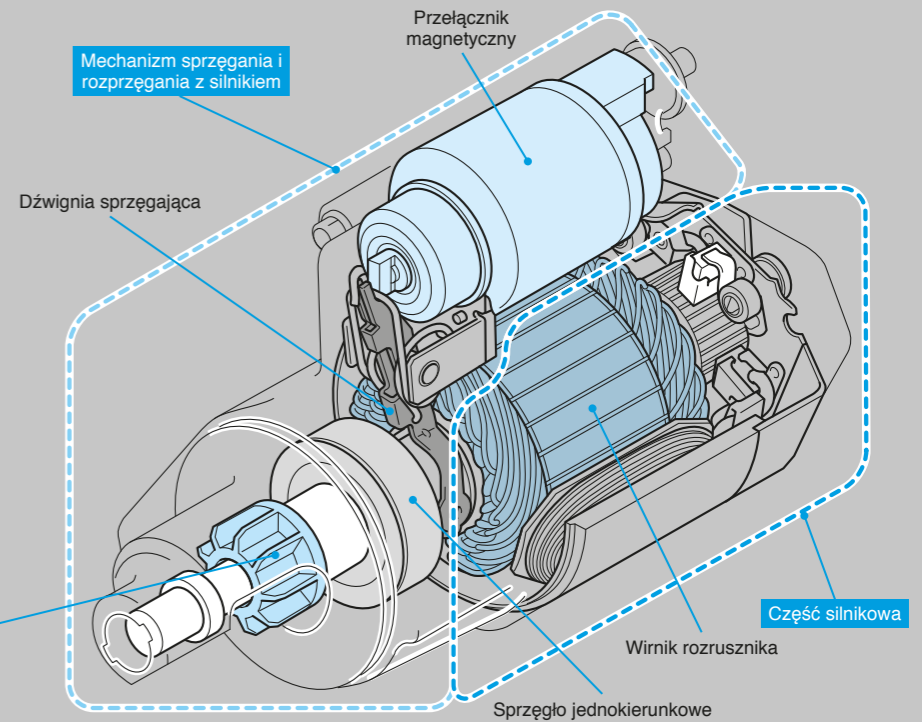


Rozruszniki DENSO | Charakterystyka

> Jak działają rozruszniki

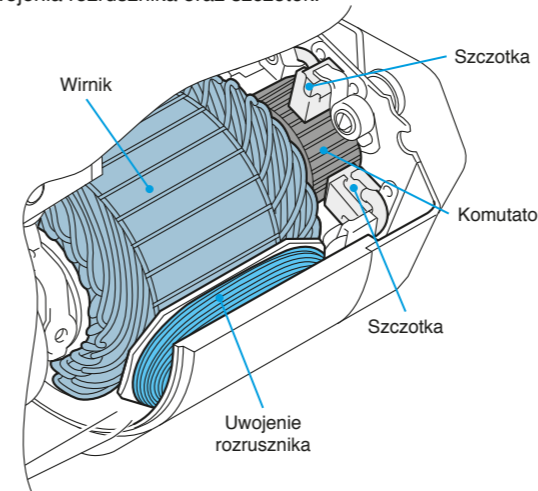
Podstawowe komponenty

Główne komponenty rozrusznika to wirnik, zębniak, przełącznik magnetyczny, dźwignię sprzęgającą oraz sprzęgło jednokierunkowe. Dodatkowo konstrukcję rozrusznika można ogólnie podzielić na „część silnikową” oraz „mechanizm sprzęgania i rozprzęgania z silnikiem”.



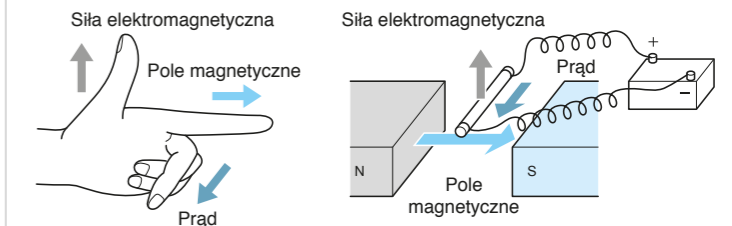
Część silnikowa

Część silnikowa składa się przede wszystkim z wirnika, uzwojenia rozrusznika oraz szczotek.



Zasady działania części silnikowej

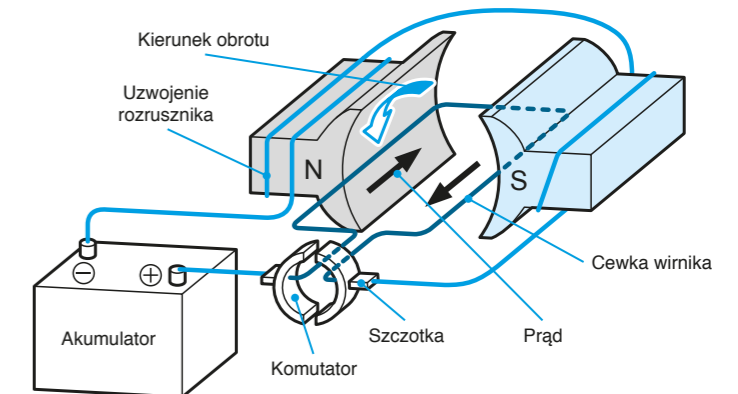
Zasady działania części silnikowej można wyjaśnić korzystając z reguły lewej dłoni Fleminga*. Siła elektromagnetyczna ma wartość proporcjonalną do siły pola magnetycznego, wartości natężenia prądu oraz długości przewodu.



*Zgodnie z regułą lewej dłoni Fleminga, przy pomocy trzech palców lewej dłoni można przedstawić następujące zjawisko; palec wskazujący pokazuje kierunek linii pola magnetycznego (północ-południe), palec środkowy pokazuje kierunek i zwrot prądu (od plusa do minusa), a kciuk – kierunek i zwrot siły elektromagnetycznej.

Działanie części silnikowej

Aby rozrusznik mógł działać jak silnik, konieczne jest ciągłe działanie siły elektromagnetycznej w stałym kierunku. Z tego względu silnik jest wyposażony w komutator i szczotki, dzięki czemu prąd płynie zawsze w tym samym kierunku, w stronę bieguna północnego lub bieguna południowego wirnika. W konsekwencji cewka wytwarza siłę działającą w stałym kierunku i umożliwiającą ciągły obrót silnika. W produkowanych rozrusznikach wykorzystuje się kilka cewek wirnika współpracujących z komutatorem.



Rozruszniki DENSO | Charakterystyka

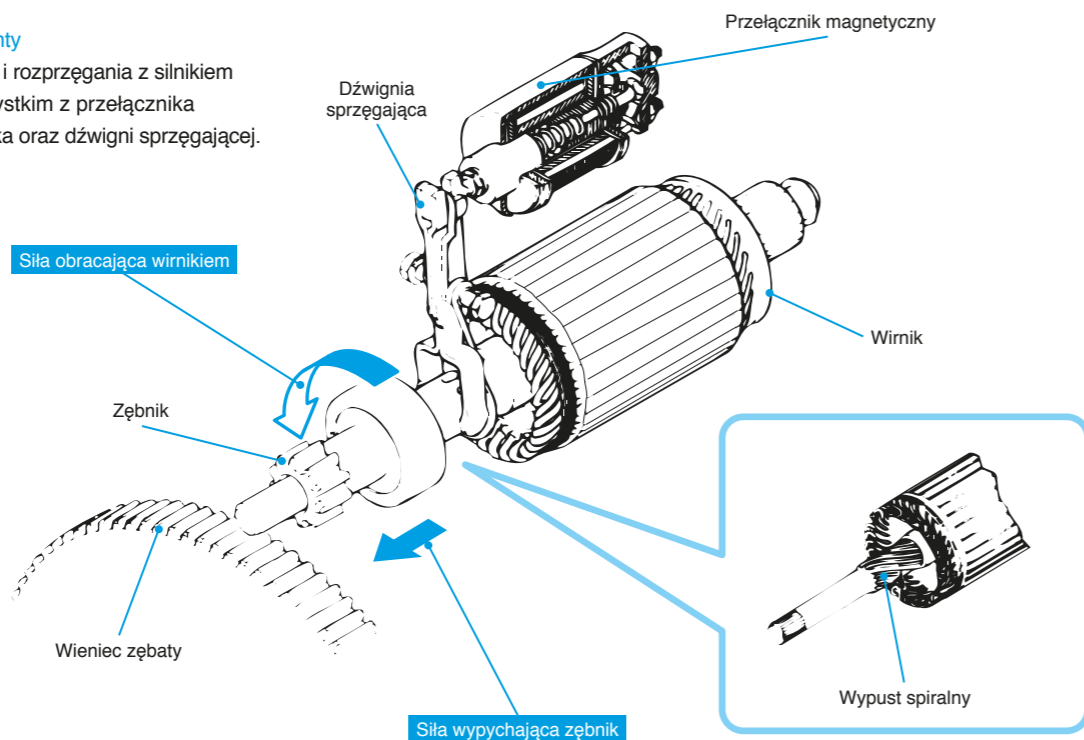
> Jak działają rozruszniki

Mechanizm sprzężenia i rozprzężenia z silnikiem

Rozrusznik obraca silnikiem poprzez sprzężenie zębniaka z pierścieniem przekładni silnika. Jeśli zębniak i wieniec zębaty pozostaną sprzężone po uruchomieniu silnika, zębniak jest obracany przez silnik z dużą prędkością, co powoduje uszkodzenie rozrusznika. Z tego względu zębniak musi być sprzężony z wieńcem zębatym tylko w czasie działania rozrusznika i musi być rozprzężony natychmiast po uruchomieniu silnika.

Podstawowe komponenty

Mechanizm sprzężenia i rozprzężenia z silnikiem składa się przede wszystkim z przełącznika magnetycznego, zębniaka oraz dźwigni sprzęgającej.



Sprzężenie

W czasie pracy rozrusznika, wirnik zaczyna się obracać, a dźwignia sprzęgająca wypycha zębniak w kierunku wienca zębatego.

Czasami następuje jednak zderzenie pomiędzy zębniakiem a wieńcem zębatym. W takich przypadkach siła wypychająca zębniak oraz siła obracająca wirnik powodują skuteczne sprzężenie tych dwóch elementów. Efekt działania tych dwóch sił, połączony z działaniem wypustu spiralnego powoduje nasunięcie zębniaka na wieniec zębaty, co umożliwia ich prawidłowe sprzężenie.

Rola wypustu spiralnego

Wypust spiralny jest wryty w wale wirnika (w przypadku rozruszników z reduktorem i planetarnych wryty w wale napędu) i służy do wypychania zębniaka. Nawet wtedy, gdy zębniak będzie tylko lekko sprzężony z wieńcem zębatym, wypust spiralny umożliwia wypchnięcie zębniaka w celu zapewnienia pełnego sprzężenia, dzięki działaniu siły obracającej wirnik.

Rozprzężenie

Po uruchomieniu silnika i zatrzymaniu rozrusznika, zębniak jest wycofywany i następuje jego rozprzężenie z wieńcem zębatym. Jednocześnie wirnik przestaje się obracać.

Rozruszniki DENSO | Rodzaje

> Rozrusznik z przesuwym zębniakiem

Informacje ogólne

W rozruszniku z przesuwym zębniakiem, siła przełącznika magnetycznego (za pośrednictwem dźwigni sprzęgającej) popycha zębniak na zewnątrz (znajdujący się nad wałem wirnika), aby załączyć pierścień przekładni silnika.

W związku z tym rozrusznik z przesuwym zębniakiem to system przenoszący siłę z silnika bezpośrednio na wieniec zębaty (typy G i GA).

Cechy i zalety

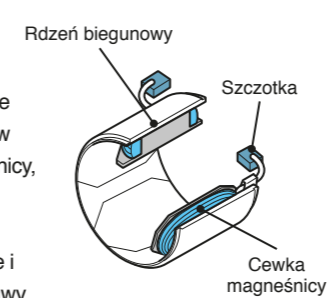
- > Wyjątkowa konstrukcja, w której zębniak jest wypychany przez dźwignię sprzęgającą
- > Sprężyna spiralna szczotki
- > Aluminiowa obudowa

Charakterystyka

Podstawowe komponenty

Stojan

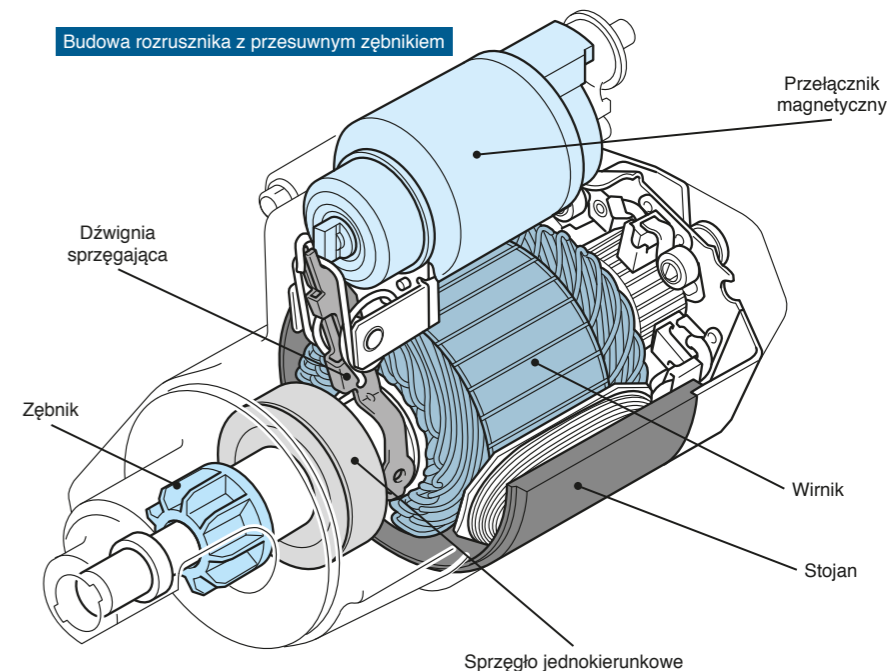
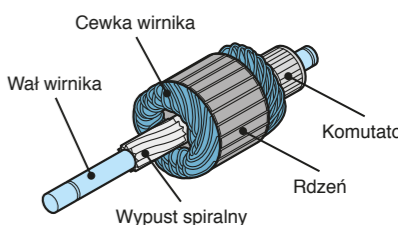
Stojan wytwarza pole magnetyczne niezbędne do zapewnienia obrotów silnika i składa się z cewek magnetycznych, rdzeni biegunowych oraz szczotek. Cewki magnetyczne są nawinięte bezpośrednio na rdzenie biegunowe i zabezpieczone żywicą w celu poprawy ich odporności na ciepło i wibracje.



Wirnik

Wirnik wytwarza moc powodującą obroty silnika i składa się z rdzenia, wału wirnika, cewki wirnika i komutatora.

Cała cewka wirnika jest zabezpieczona żywicą w celu poprawy jej odporności na ciepło i wibracje. Dodatkowo na wale wirnika wryty jest wypust spiralny służący do podłączenia sprzęgła jednokierunkowego.



Sprzęgło jednokierunkowe

Sprzęgło jednokierunkowe zapobiega uszkodzeniu rozrusznika z powodu najechania na wirnik*, umożliwiając płynne rozdzielanie zębniaka i wienca zębatego. Sprzęgło jednokierunkowe składa się z bieżni wewnętrznej, bieżni zewnętrznej, rolek sprzęgła oraz sprężyn.

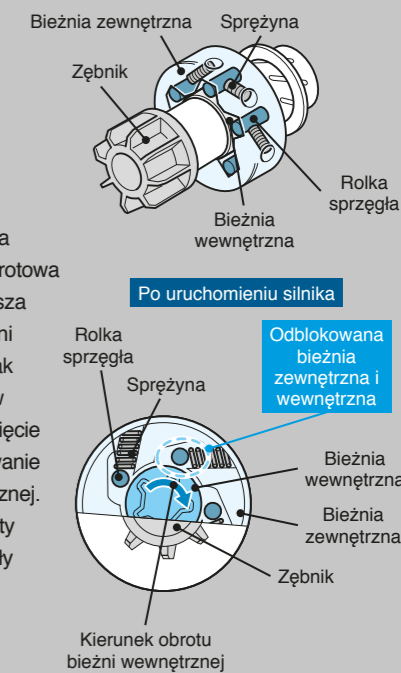
(1) Podczas uruchamiania silnika

Gdy wirnik zaczyna się obracać, najpierw następuje przeniesienie siły na bieżnię zewnętrzną (komponent dotykający wał wirnika), następnie na rolki sprzęgła, a następnie na bieżnię wewnętrzną (komponent wbudowany w zębniak). Rolki sprzęgła są dociskane przez sprężyny do węższej strony zagłębień w bieżni zewnętrznej i luki w bieżni wewnętrznej, co powoduje zablokowanie zarówno bieżni zewnętrznej, jak i bieżni wewnętrznej. W konsekwencji, moment obrotowy wirnika jest przenoszony przez bieżnię wewnętrzną na zębniak, co powoduje obrót zębniaka.



(2) Po uruchomieniu silnika

Gdy wieniec zębaty zaczyna obracać zębniak, prędkość obrotowa bieżni wewnętrznej jest większa niż prędkość obrotowa bieżni zewnętrznej. Ponieważ jednak rolki sprzęgła poruszają się w kierunku powodującym ściśnięcie sprężyn, następuje odblokowanie bieżni wewnętrznej i zewnętrznej. To powoduje swobodne obroty zębniaka, bez przeniesienia siły obracającej zębniak na wirnik. Zapobiega to najechaniu na wirnik.



*Najechanie następuje wówczas, gdy nie nastąpi rozprzężenie zębniaka i wienca zębatego po uruchomieniu silnika, a pracujący silnik powoduje obroty wirnika z dużą prędkością.

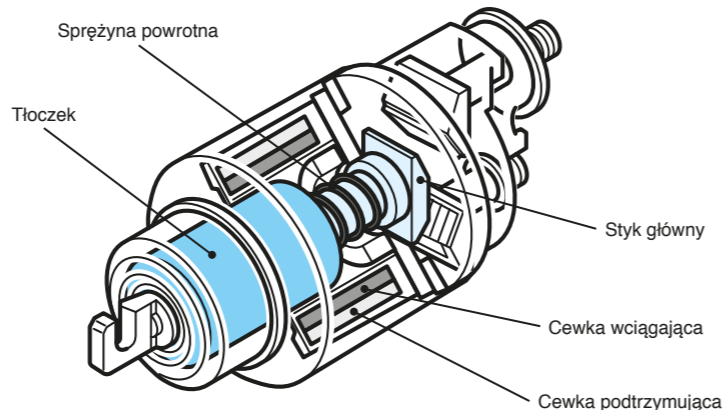
Rozruszniki DENSO | Rodzaje

> Rozrusznik z przesuwym zębnikiem

Charakterystyka

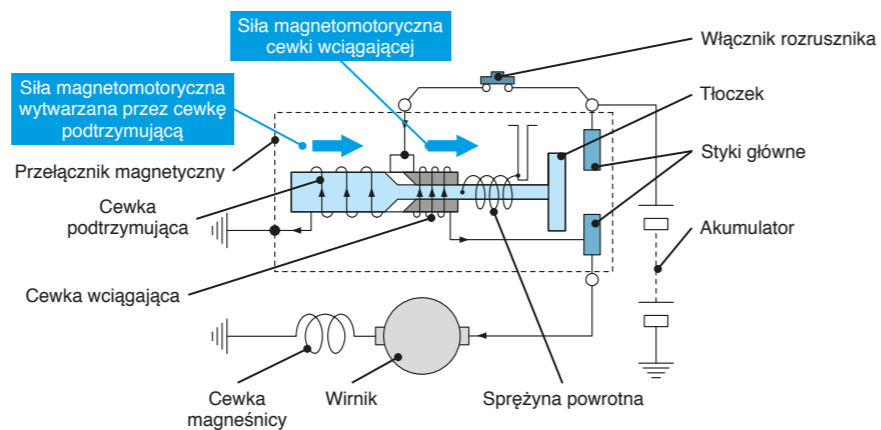
Przełącznik magnetyczny

Przełącznik magnetyczny służy do wypychania zębniaka, rozprężania zębniaka oraz włączania i wyłączania zasilania silnika. Przełącznik magnetyczny składa się przede wszystkim z cewki wciągającej, cewki podtrzymującej, sprężyny powrotnej i tłoczka. Zarówno cewka wciągająca, jak i cewka podtrzymująca ma taką samą liczbę uzwojeń, jednak każda z nich jest uzwojona w przeciwnym kierunku. Działanie przełącznika magnetycznego można ogólnie podzielić na "wciąganie", "podtrzymywanie" oraz "powrót".



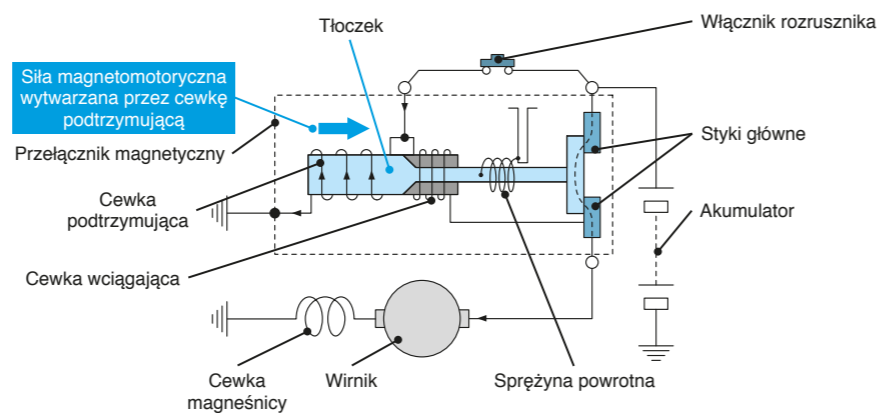
(1) Wciąganie

Po zamknięciu styków przełącznika rozrusznika, prąd przepływa przez cewkę wciągającą i cewkę podtrzymującą. Siła magnetomotoryczna wytwarzana przez obie cewki przykładana jest do tłoczka i jest wyższa niż siła wytwarzana przez sprężynę powrotną. W konsekwencji tłoczek jest wciągany, a główne styki zostają zamknięte.



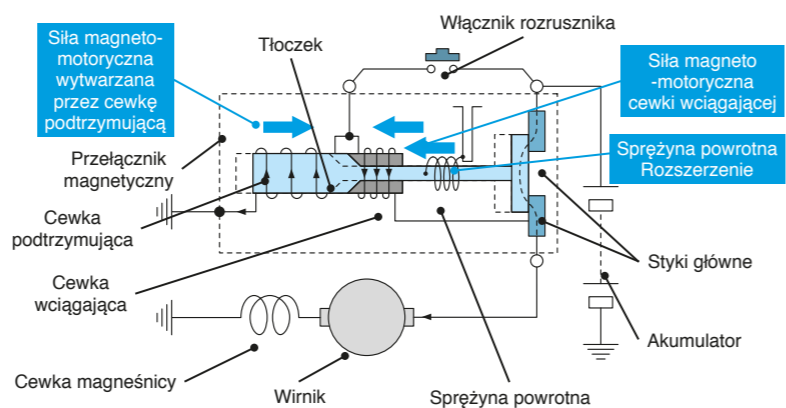
(2) Podtrzymywanie

Po zamknięciu styków głównych, cewka wciągająca przechodzi w stan zwarcia, co powoduje przerwanie przepływu prądu przez cewkę. W konsekwencji tłoczek jest wciągany jedynie przez siłę magnetomotoryczną cewki podtrzymującej, co powoduje przejście rozrusznika w stan podtrzymania.



(3) Powrót

Po otwarciu styków włącznika rozrusznika, gdy styki główne są zamknięte, prąd przepływa zarówno przez cewkę wciągającą, jak i cewkę podtrzymującą. Ponieważ cewki te są uzwojone w przeciwnym kierunku i mają taką samą liczbę miedzianych zwojów, kierunek siły magnetomotorycznej wytwarzanej przez cewkę wciągającą jest przeciwny do kierunku występującego podczas wciągania. Z tego względu siła magnetomotoryczna cewki podtrzymującej przeciwdziała sile magnetomotorycznej cewki wciągającej, co powoduje powrót tłoczka do pierwotnej pozycji z powodu rozszerzenia sprężyny powrotnej, a styki główne otwierają się.



Rozruszniki DENSO | Rodzaje

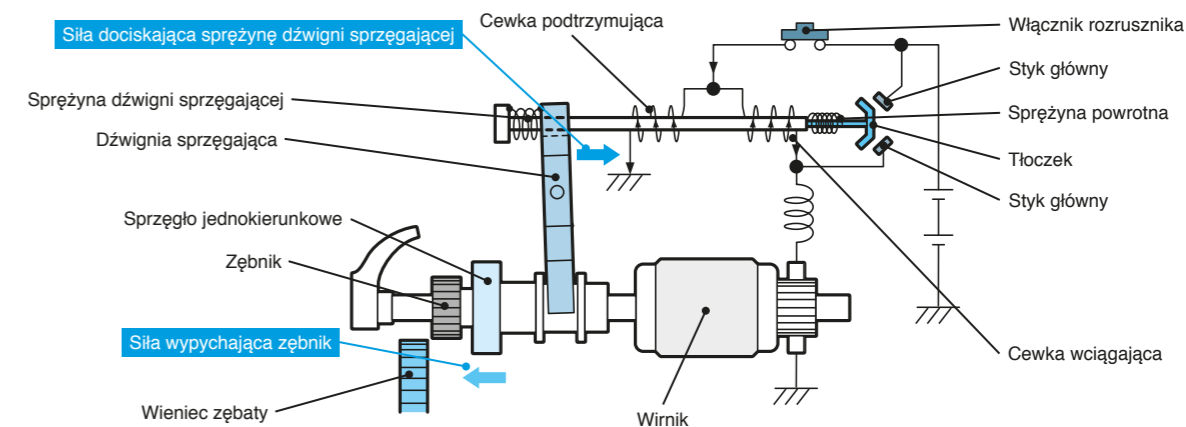
> Rozrusznik z przesuwym zębnikiem

Działanie

Podczas uruchamiania silnika

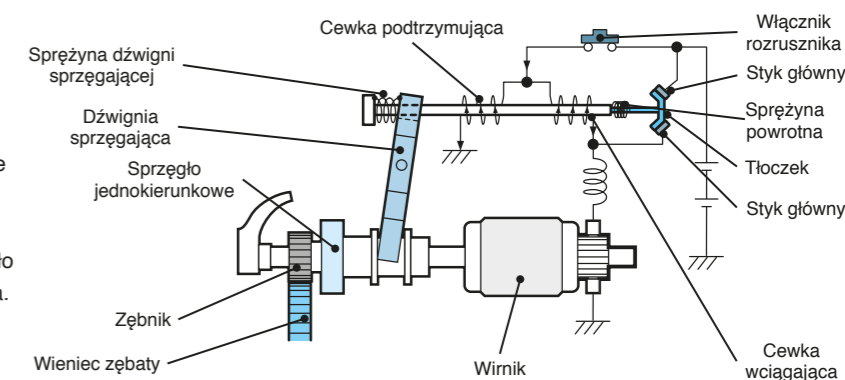
- > Po zamknięciu styków włącznika rozrusznika, zębniak jest wypychany w kierunku pokazanym przez strzałkę pod dźwignią sprzęgającą, co powoduje przepływ prądu przez przełącznik magnetyczny do wirnika.
- > Wirnik obraca się i wypycha zębniak przez wypust spiralnego wirnika.
- > Następnie zębniak sprzęga się z wieńcem zębatym i uruchamia silnik.

Jednak gdy zęby zębniaka i wieńca zębatego zetkną się, zębniak jest popychany do przodu i następuje jego zderzenie z wieńcem zębatym bez zesprężlenia. W celu zapewnienia sprzężenia zębów, siła dociskowa sprężyny dźwigni sprzęgającej przeciwdziała sile wypustu spiralnego wirnika wypychającej zębniak. Jednocześnie sprężyna napędu powoduje zmianę pozycji zębów zębniaka. W konsekwencji, zębniak sprzęga się z wieńcem zębatym i uruchamia silnik.



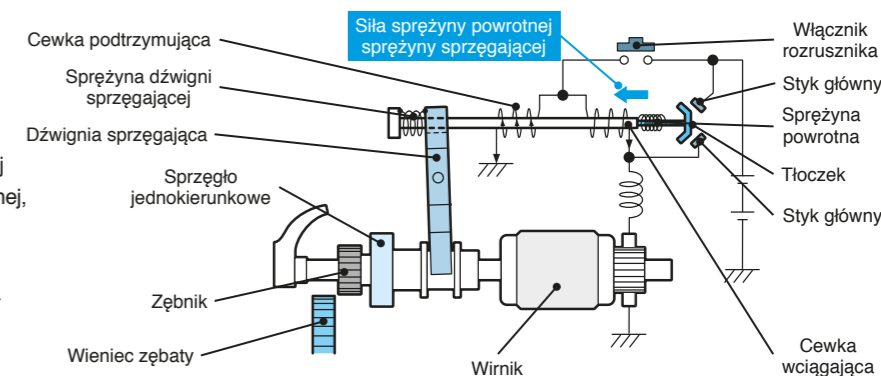
Uruchamianie silnika

- > Gdy przełącznik magnetyczny spowoduje dopływ prądu do wirnika, dźwignia sprzęgająca utrzymuje sprężynę dźwigni sprzęgającej w miejscu.
- > W celu zabezpieczenia przed najechaniem na wirnik, gdy wieńce zębate obraca zębniak, sprzęgło jednokierunkowe powoduje jałowe obroty zębniaka.



Po uruchomieniu silnika

- > Gdy styki włącznika rozrusznika zostaną otwarte, przełącznik magnetyczny przestaje być podtrzymywany, a tłoczek powraca do pierwotnej pozycji pod wpływem działania sprężyny powrotnej, co powoduje otwarcie styków głównych.
- > W konsekwencji, wirnik przestaje się obracać, a dźwignia sprzęgająca oddziela zębniak od wieńca zębatego i zatrzymuje rozrusznik.

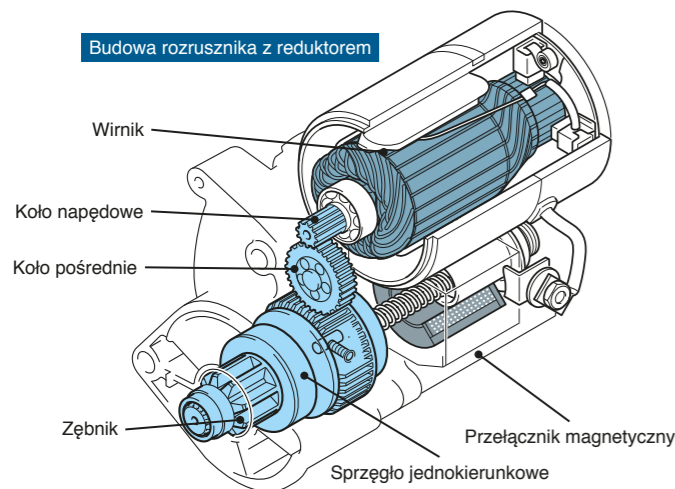


Rozruszniki DENSO | Rodzaje > Rozrusznik z reduktorem

Informacje ogólne

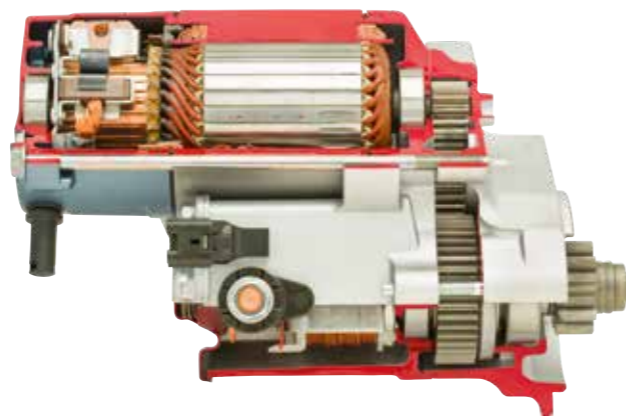
- > Rozrusznik z reduktorem (np. typu R lub RA) wykorzystuje mechanizm redukcji prędkości.
- > W rozruszniku z przesuwym zębniem, ze względu na przenoszenie mocy silnika bezpośrednio na wieniec zębaty, wielkość silnika jest proporcjonalna do mocy rozrusznika i dlatego silnik rozrusznika jest bardzo duży.
- > Jednak ze względu na zastosowanie w rozruszniku z reduktorem mechanizmu redukcji prędkości, możliwe jest wytworzenie większej mocy przy pomocy niewielkiego silnika. W związku z tym, rozruszniki z reduktorem są bardziej kompaktowe i lżejsze niż rozruszniki z przesuwym zębniem.

Budowa rozrusznika z reduktorem



Cechy i zalety rozrusznika RA

- > Szybki silnik z poprawionym współczynnikiem redukcji prędkości oraz odpornym na ciepło przewodem elektrycznym pozwala na redukcję wielkości i masy silnika.
- > Lepsze zabezpieczenie przed pyłem i wodą.
- > Redukcja tarcia i zużycia łożysk.

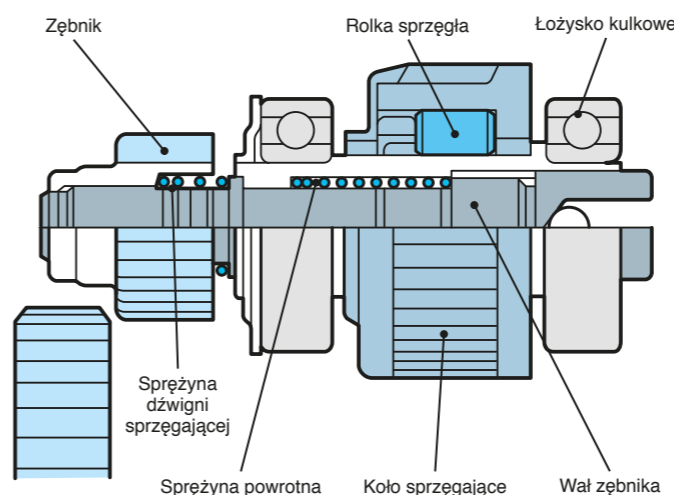


Sprzęgło jednokierunkowe i przełącznik magnetyczny

- > W rozruszniku z przesuwym zębniem, gdzie sprzęgło jednokierunkowe i przełącznik magnetyczny nie są ustawione współosiowo, siła generowana przez te dwa komponenty jest przenoszona przez dźwignię sprzęgającą.
- > Jednak w rozruszniku z reduktorem, sprzęgło jednokierunkowe i przełącznik magnetyczny są ustawione współosiowo.

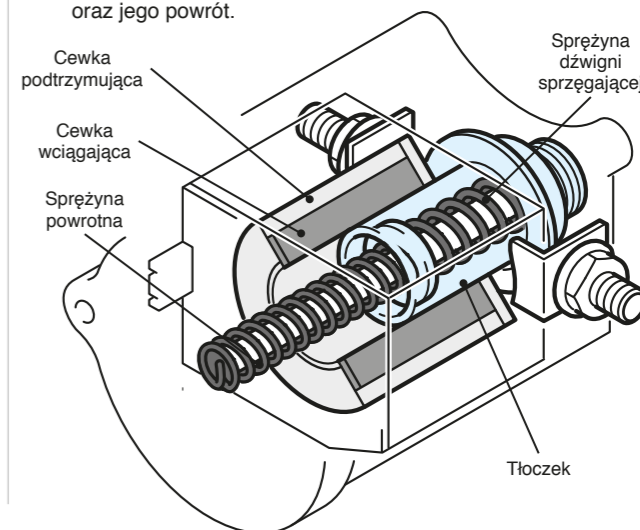
(1) Budowa sprzęgła jednokierunkowego

- > Sprzęgło jednokierunkowe składa się przede wszystkim z zębni, rolki sprzęgła, wału zębni, koła sprzęgającego, sprężyny dźwigni sprzęgającej i sprężyny powrotnej.
- > Całkowita siła wirnika oddziałująca na sprzęgło jednokierunkowe jest przenoszona kolejno z koła napędowego wirnika do koła sprzęgła przez koło pośrednie, a następnie przez rolkę sprzęgła i wał zębni do koła zębni.



(2) Budowa przełącznika magnetycznego

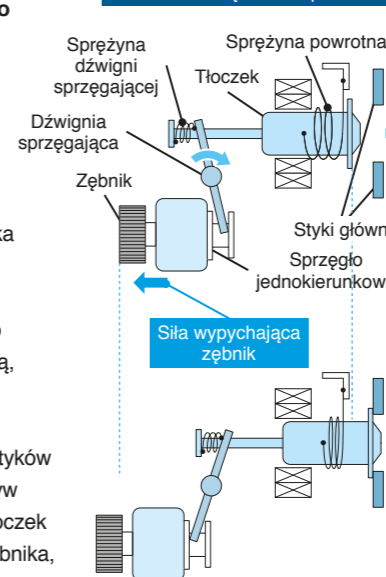
- > Przełącznik magnetyczny składa się z cewki podtrzymującej, cewki wciągającej, sprężyny powrotnej, sprężyny dźwigni sprzęgającej i tłoczka.
- > W przełączniku magnetycznym, użycie przełącznika rozrusznika powoduje przepływ prądu do cewki wciągającej i cewki podtrzymującej.
- > Wytworzona w ten sposób siła magnetyczna i siła działania sprężyny powodują wciągnięcie tłoczka, podtrzymanie go oraz jego powrót.



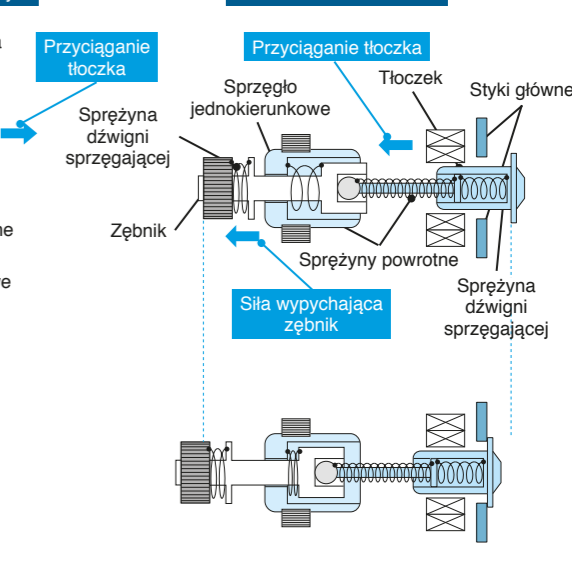
(3) Działanie sprzęgła jednokierunkowego i przełącznika magnetycznego

- > Działanie sprzęgła jednokierunkowego i przełącznika magnetycznego różni się w przypadku rozrusznika z zębniem przesuwym i reduktora z reduktorem.
- > W rozruszniku z zębniem przesuwym, zamknięcie styków przełącznika rozrusznika powoduje przepływ prądu do przełącznika magnetycznego i wciągnięcie tłoczka. Ruch tłoczka jest przenoszony na sprzęgło jednokierunkowe przez dźwignię napędową, która łączy te dwa urządzenia, powodując wypchnięcie zębni.
- > W rozruszniku z reduktorem, zamknięcie styków przełącznika rozrusznika powoduje przepływ prądu do przełącznika magnetycznego. Tłoczek jest wypychany na zewnątrz w kierunku zębni, wypychając zębni na zewnątrz.

Rozrusznik z zębniem przesuwym



Rozrusznik z reduktorem

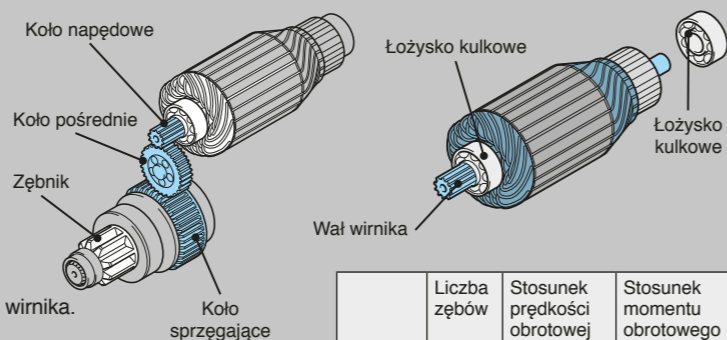


Charakterystyka

Podstawowe komponenty

Wirnik

- > Wirnik w rozruszniku z reduktorem obraca się z wyższą prędkością niż w rozruszniku z przesuwym zębniem.
- > Jako łożyska wału wirnika wykorzystano łożyska kulkowe.
- > Pozwalają one na redukcję tarcia, co umożliwia płynne obroty wirnika.



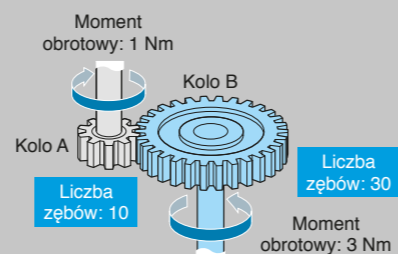
Mechanizm redukcji prędkości

- > Mechanizm redukcji prędkości składa się z koła napędowego wirnika, koła pośredniego i koła sprzęgającego.
- > Mechanizm redukcji prędkości powoduje zmniejszenie prędkości do 1/3-1/4 wartości pierwotnej poprzez przeniesienie prędkości obrotowej wirnika kolejno przez koło napędowe, koło pośrednie i koło sprzęgające.
- > W konsekwencji rośnie moment obrotowy przenoszony na zębni.

	Liczba zębów	Stosunek prędkości obrotowej	Stosunek momentu obrotowego
Koło A	10	3	1
Koło B	30	1	3

Teoria dotycząca działania mechanizmu redukcji prędkości

- > Na poniższym schemacie przedstawiono mechanizm redukcji prędkości składający się z dwóch kół zębatych.
- > Jeśli koło "A" ma 10 zębów, a koło "B" ma 30 zębów, to koło "B" wykonuje jeden obrót w czasie, w którym koło "A" wykonuje trzy obroty.
- > W tej sytuacji, jeśli moment obrotowy koła "A" wynosi 1, to moment obrotowy koła "B" jest trzy razy większy. Mechanizm redukcji prędkości powoduje obrót małego koła z dużą prędkością w celu wytworzenia dużego momentu obrotowego, co umożliwia wykorzystanie bardziej kompaktowego i lżejszego silnika.



Rozruszniki DENSO | Rodzaje

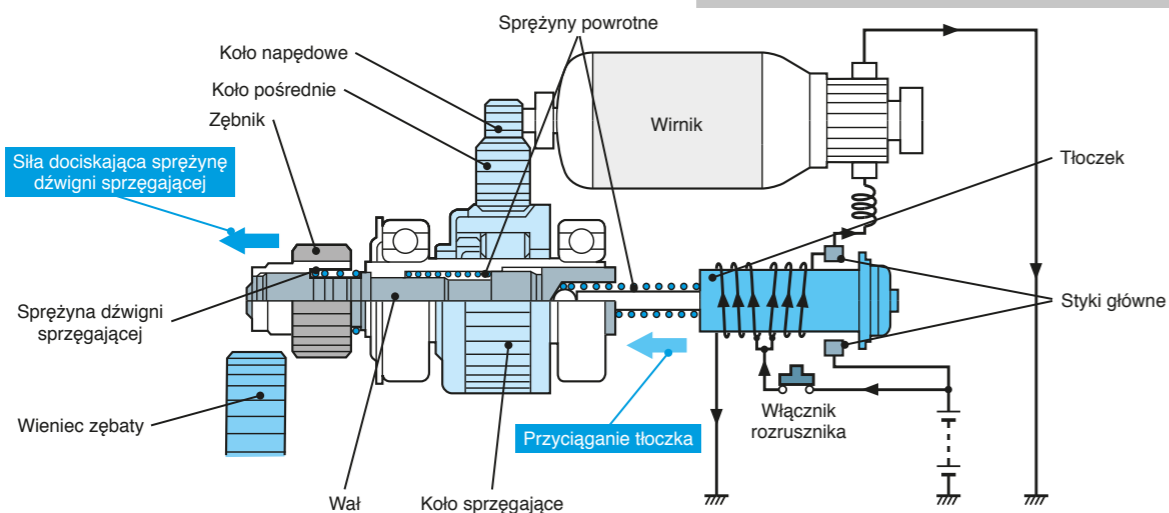
> Rozrusznik z reduktorem

Działanie

Podczas uruchamiania silnika

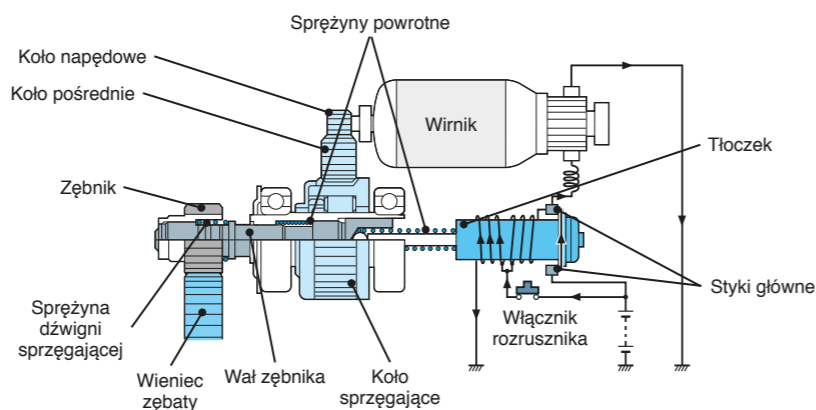
- > Po zesprzęgleniu zębniaka z wieńcem zębatym, styki główne zamykają się, wirnik jest zasilany prądem, a rozrusznik zaczyna obroty.
- > Prędkość obrotowa wirnika jest najpierw redukowana przez koło napędowe i koło pośrednie, a następnie przenoszona na zębnik, co powoduje obroty koła zębniaka i uruchomienie silnika.

Jednak gdy zęby zębniaka i wieńca zębate zetkną się, zębnik jest popychany do przodu i zderza się z wieńcem zębatym. W celu zapewnienia sprzężenia zębów, siła dociskowa sprężyny dźwigni sprzęgającej przeciwdziała sile wypustu spiralnego wału zębniaka wypychającej zębnik na zewnątrz. Jednocześnie sprężyna dźwigni sprzęgającej powoduje zmianę pozycji zębów zębniaka. W konsekwencji, zębnik sprzęga się z wieńcem zębatym i uruchamia silnik.



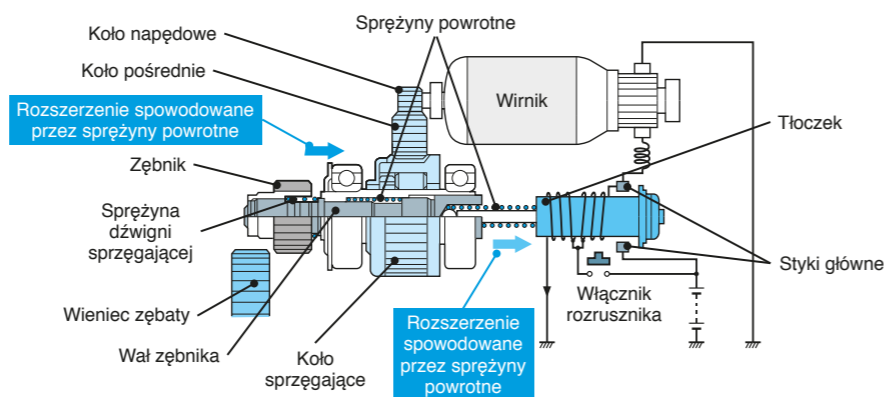
Uruchamianie silnika

- > Gdy przełącznik magnetyczny spowoduje dopływ prądu do wirnika, przełącznik magnetyczny jest utrzymywany w miejscu.
- > W celu zabezpieczenia przed najechaniem na wirnik, gdy wieńiec zębaty obraca zębnik, sprzęgło jednokierunkowe powoduje jałowe obroty zębniaka.



Po uruchomieniu silnika

- > Gdy styki włącznika rozrusznika zostaną otwarte, przełącznik magnetyczny przestaje być podtrzymywany, a tłoczek powraca do pierwotnej pozycji pod wpływem działania sprężyny powrotnej, co powoduje otwarcie styków głównych.
- > Wirnik przestaje się obracać, a zębnik zostaje oddzielony od wieńca zębatego, co powoduje zatrzymanie rozrusznika.



Rozruszniki DENSO | Rodzaje

> Rozrusznik planetarny

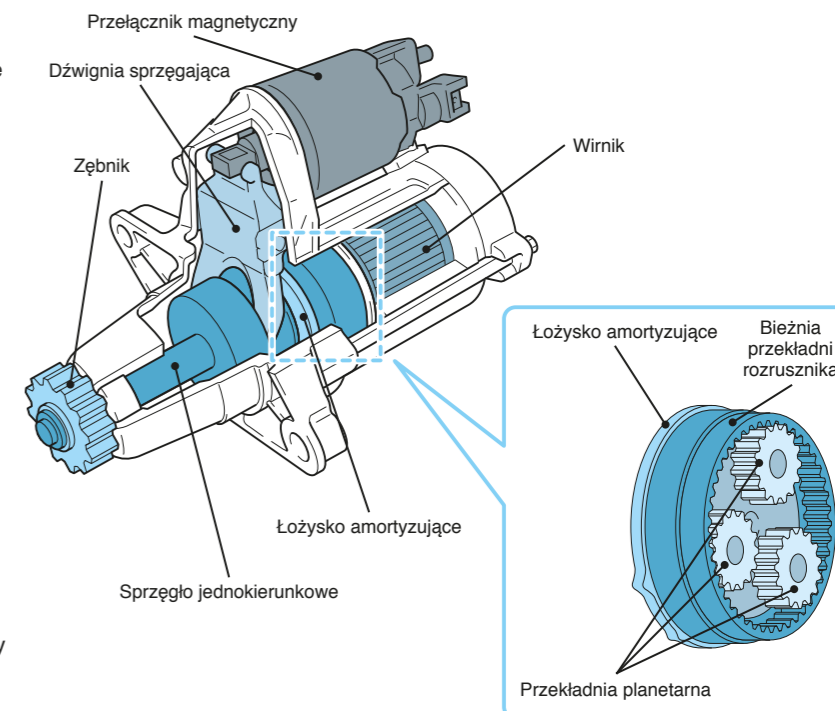
Informacje ogólne

Podobnie jak rozrusznik z zębniakiem przesuwającym, rozrusznik planetarny (np. typu P, PA, PS i PSW) przenosi siłę przełącznika magnetycznego przez dźwignię sprzęgającą i wypycha zębnik (połączony ze sprzęgłem jednokierunkowym), który zesprzęgła się z pierścieniem przekładni silnika. Moc powodująca obroty silnika jest następnie przenoszona na wieńiec zębaty. Rozrusznik planetarny wykorzystuje zarówno mechanizm redukcji prędkości z przekładnią planetarną, jak i łożysko amortyzujące.

Rozrusznik planetarny wykorzystuje jako mechanizm redukcji prędkości przekładnię planetarną pomiędzy sprzęgłem jednokierunkowym a wirnikiem. Podobnie jak w przypadku rozrusznika z reduktorem, system ten pozwala na uzyskanie dużego momentu obrotowego przy użyciu niewielkiego silnika. Jednak rozrusznik planetarny jest mniejszy i lżejszy niż standardowy rozrusznik z zębniakiem przesuwającym.

Dodatkowo, jeśli rozrusznik zesprzęgli się z wieńcem zębatym gdy silnik obraca się w kierunku wstecznym, łożysko amortyzujące redukuje wstrząs spowodowany przez obrót do tyłu po stronie silnika i chroni bieżnię przekładni rozrusznika.

Budowa rozrusznika planetarnego



Rozrusznik PS (rozrusznik z planetarnym silnikiem z reduktorem i przewodem segmentowym)

Rozrusznik PS, opracowany przez DENSO w 2001 r., jest o 22 procent lżejszy i 14 procent mniejszy niż rozrusznik RA, co przekłada się na redukcję zużycia paliwa i doskonałą łatwość montażu w pojeździe. Innowacyjność technologiczna DENSO umożliwiła opracowanie mniejszego i lżejszego rozrusznika poprzez udoskonalenie stojana, użycie przewodu segmentowego (prostokątnego) w cewce wirnika oraz udoskonalenie kształtu komutatora wirnika.

Cechy i zalety

- > Małe rozmiary, mała masa, łatwość montażu i cichsza praca.
- > Umieszczenie magnesu pomiędzy głównymi biegunami stojana zwiększa całkowity strumień indukcji magnetycznej.
- > Prostokątny przewód użyty w cewce wirnika poprawia gęstość uzwojenia (współczynnik przestrzeni).
- > Nowo opracowany komutator powierzchniowy, umieszczony na końcowej powierzchni wirnika, pozwala na zmniejszenie całkowitej długości wirnika.
- > Współczynnik redukcji prędkości zwiększono z 4,4 do 7,9, co pozwoliło na dalszą redukcję rozmiarów silnika.
- > Wykorzystano amortyzator do redukcji wstrząsu oddziałującego na urządzenie do redukcji prędkości, wywołanego przez zwiększony współczynnik redukcji prędkości. Rozrusznik PS wykorzystuje przekładnię planetarną jako urządzenie redukujące prędkość.



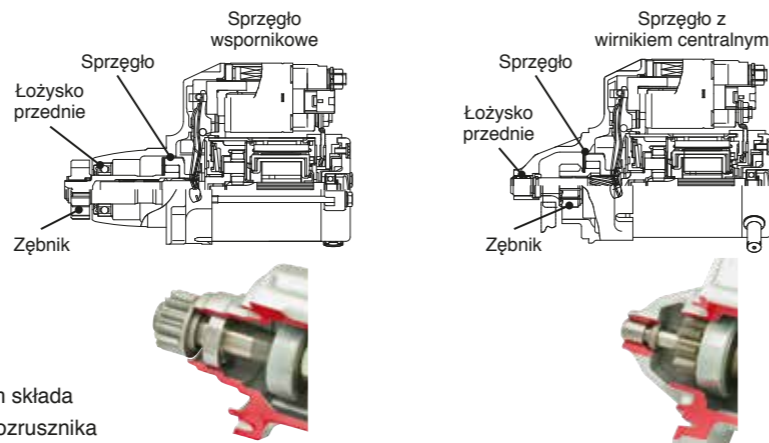
Rozruszniki DENSO | Rodzaje > Rozrusznik planetarny

Charakterystyka

Podstawowe komponenty

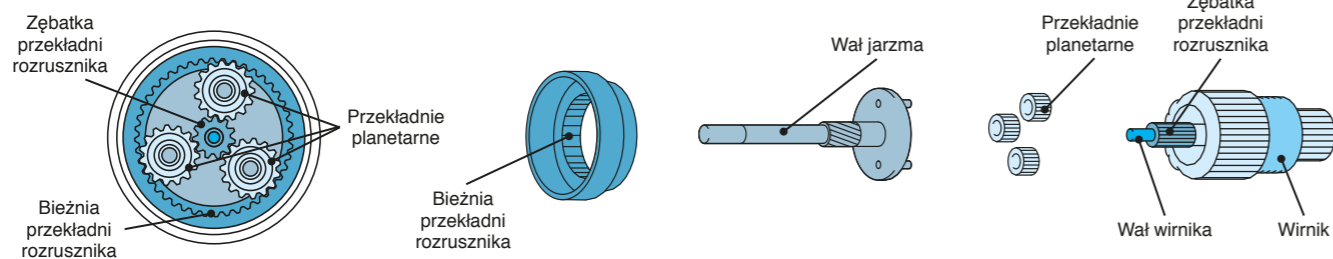
Sprzęgło jednokierunkowe

Używane są dwa typy sprzęgieł, zależnie od kształtu oraz pozycji zębniaka: sprzęgło z wirnikiem centralnym oraz sprzęgło wspornikowe.

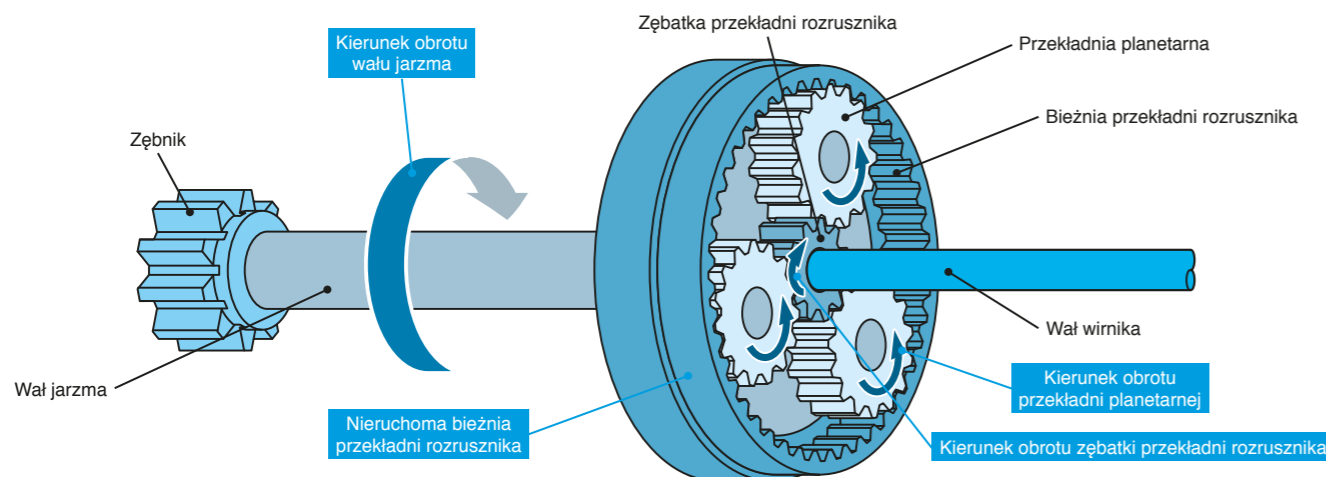


Mechanizm redukcji prędkości

Mechanizm redukcji prędkości w rozruszniku planetarnym składa się z trzech przekładni planetarnych, zębniaka przekładni rozrusznika połączonego z wałem wirnika oraz bieźni przekładni rozrusznika otaczającej cały układ. Mechanizm redukcji prędkości powoduje zmniejszenie prędkości do 1/5-1/8 wartości pierwotnej poprzez przeniesienie prędkości obrotowej wirnika kolejno przez zębniaki przekładni rozrusznika, przekładnie planetarne i wał jarzma. Moment obrotowy jest przenoszony na wał jarzma, a następnie zwiększa moment obrotowy zębniaka.



Obroty wirnika powodują także obroty zębniaka przekładni rozrusznika przymocowanej do wału wirnika. To z kolei powoduje obroty trzech kół planetarnych zesprzęglonych z kołem centralnym. W konsekwencji przekładnie planetarne obracają się dookoła zębniaka przekładni rozrusznika (w tym samym kierunku co zębniak przekładni rozrusznika) po wewnętrznym obwodzie nieruchomej bieźni przekładni rozrusznika. Ponieważ przekładnie planetarne są połączone z wałem jarzma, również wał obraca się w trakcie ruchu kół planetarnych po orbicie.



Ponieważ bieźnia przekładni rozrusznika jest nieruchoma, współczynnik redukcji prędkości mechanizmu redukcji prędkości rozrusznika planetarnego zależy od liczby zębów zębniaka przekładni rozrusznika i bieźni przekładni rozrusznika. Współczynnik redukcji prędkości można obliczyć korzystając z poniższego równania.

$$\text{Współczynnik redukcji prędkości} = \frac{\text{Liczba zębów zębniaka przekładni rozrusznika}}{\text{Liczba zębów zębniaka przekładni rozrusznika} + \text{Liczba zębów bieźni przekładni rozrusznika}}$$

Przykład: Liczba zębów zębniaka przekładni rozrusznika: 11
Liczba zębów bieźni przekładni rozrusznika: 45
Współczynnik redukcji prędkości = $\frac{11}{11+45} = \frac{11}{56} = \frac{11}{5.090} = \frac{1}{5}$

Na przykład zgodnie z równaniem współczynnika redukcji prędkości, jeśli zębniak przekładni rozrusznika ma 11 zębów, a bieźnia przekładni rozrusznika ma 45 zębów, prędkość obrotowa wirnika jest redukowana do 1/5 wartości pierwotnej.

Rozruszniki DENSO | Rodzaje > Rozrusznik planetarny

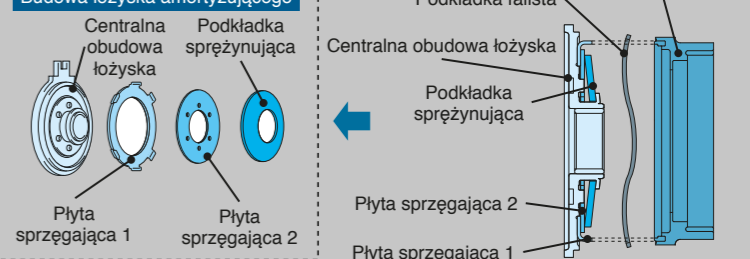
Łożysko amortyzujące

W przypadku występowania wstrząsu spowodowanego obrotami silnika w przeciwnym kierunku, oddziałującego na bieźnię przekładni rozrusznika, wewnętrzne łożysko amortyzujące pełni następujące funkcje: 1) częściowa redukcja wstrząsu; 2) tłumienie wstrząsu oddziałującego na zębniak przekładni rozrusznika i bieźnię przekładni rozrusznika, do osiągnięcia wartości niższej niż określona wartość progowa; a także 3) zabezpieczenie bieźni przekładni rozrusznika przed uszkodzeniem i odkształceniem.

(1) Budowa łożyska amortyzującego

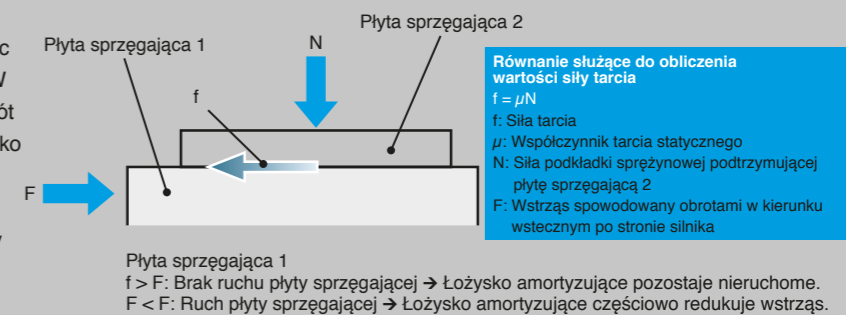
Łożysko amortyzujące składa się z centralnej obudowy łożyska, dwóch płyt sprzęgających oraz podkładki sprężynowej. Łożysko amortyzujące i bieźnia przekładni rozrusznika są połączone poprzez podkładkę falistą umieszczoną pomiędzy tymi dwoma komponentami.

Budowa łożyska amortyzującego



(2) Działanie łożyska amortyzującego

Płyta sprzęgająca 1 wewnątrz łożyska amortyzującego łączy się z bieźnią przekładni rozrusznika. Siła wytwarzana przez podkładkę sprężynującą dopycha płytę sprzęgającą 2 do płyty sprzęgającej 1, wytwarzając siłę tarcia utrzymującą płyty sprzęgające nieruchomo. W chwili wystąpienia wstrząsu spowodowanego przez obrót silnika w przeciwnym kierunku, oddziałującego na łożysko amortyzujące, gdy siła wstrząsu przekroczy wartość siły tarcia, płyta sprzęgająca 1 obraca się i częściowo redukuje wstrząs. W konsekwencji wstrząs oddziałujący na bieźnię przekładni rozrusznika jest ograniczany do wartości poniżej określonej wartości progowej.



Stojan

Niektóre rozruszniki typu P i PA wykorzystują cewki magnetyczne w stojanie. Dodatkowo, w niektórych rozrusznikach typu PA, jak również w rozrusznikach typu PS i PSW, wykorzystywane są magnesy ferrytowe. Stojany, w których zastosowano magnesy ferrytowe uzyskują taką samą wartość strumienia indukcji magnetycznej co stojany wykorzystujące cewki magnetyczne, jednak umożliwiają skrócenie wału silnika, co pozwala na bardziej kompaktową konstrukcję silnika.

Stojan, w którym zastosowano magnesy ferrytowe

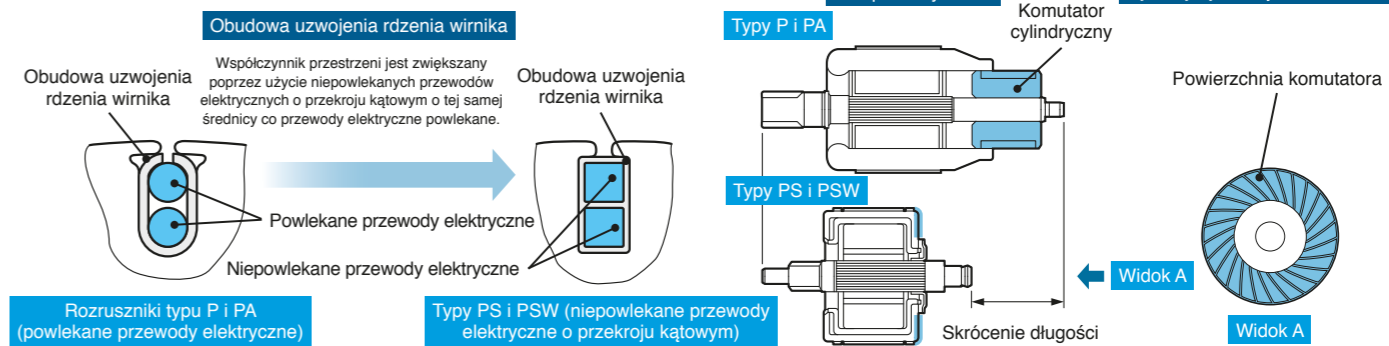


Wirnik

Rozruszniki typu P i PA wykorzystują w cewce wirnika powlekaną przewody elektryczne o przekroju okrągłym. Jednak w rozrusznikach typu PS i PSW stosuje się niepowlekaną przewody elektryczne o przekroju kątowym. Pozwala to na poprawę w rozrusznikach PS i PSW wartości współczynnika przestrzeni* oraz wzrost mocy powodującej obroty dzięki niższej rezystancji cewki i redukcji wytwarzania ciepła.

W rozrusznikach typu P i PA wykorzystywany jest cylindryczny komutator. Natomiast w rozrusznikach typu PS i PSW jako komutator stosuje się niepowlekaną przewody elektryczne o przekroju kątowym, przez co powierzchnia komutatora tworzona jest od końca wirnika. W konsekwencji długość wału wirnika jest krótsza, a wirnik jest bardziej kompaktowy.

*Współczynnik przestrzeni: stosunek powierzchni przekroju powlekanego przewodu elektrycznego (lub niepowlekanego przewodu elektrycznego) do powierzchni przekroju cewki.

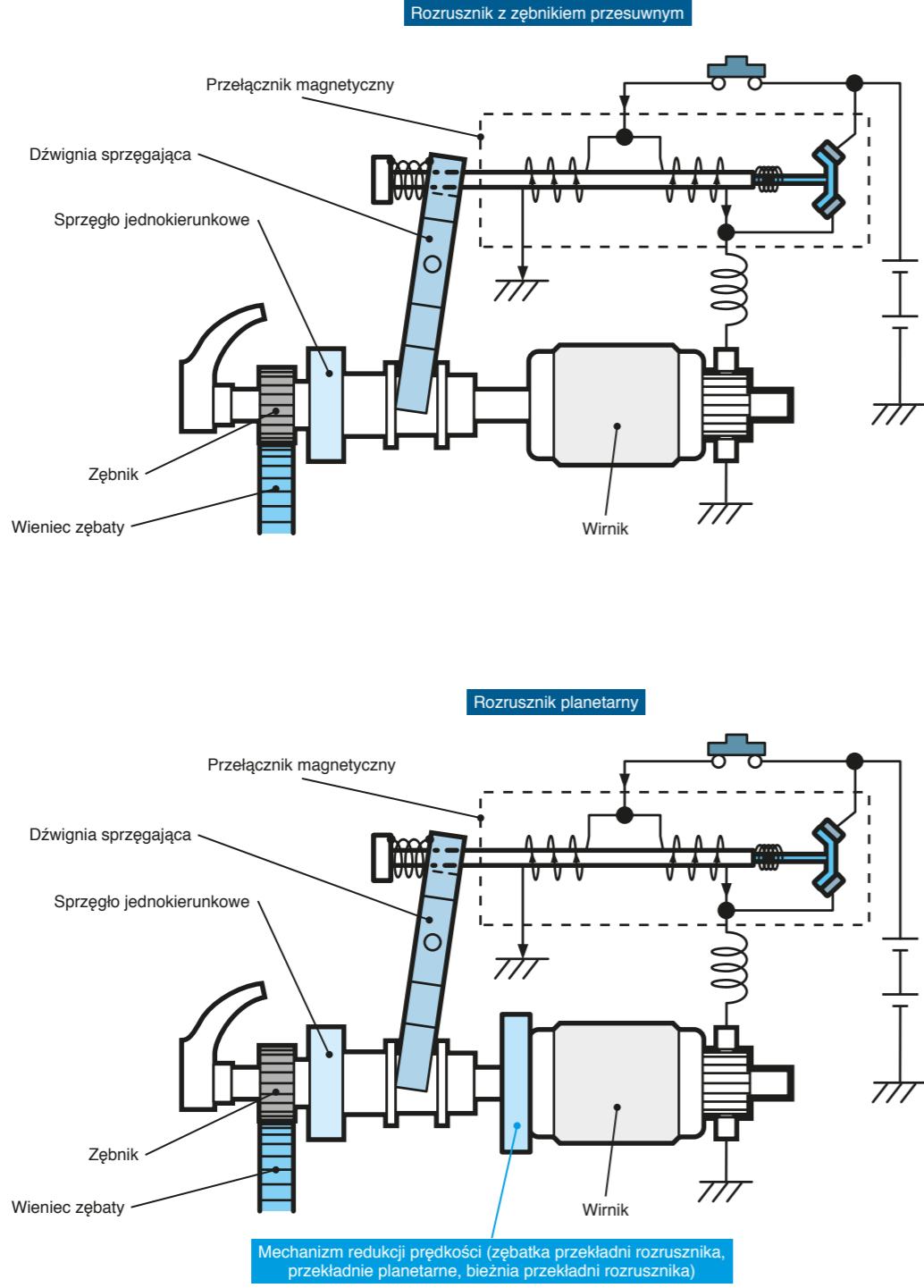


Rozruszniki DENSO | Rodzaje > Rozrusznik planetarny

Działanie

Podobnie jak rozrusznik z zębniakiem przesuwającym, w rozruszniku planetarnym siła przełącznika magnetycznego jest przenoszona przez dźwignię sprzęgającą i wypycha zębniak (połączony ze sprzęgłem jednokierunkowym), który zesprężył się z pierścieniem przekładni silnika. W konsekwencji siła powodująca obroty silnika jest przenoszona na wieniec zębny.

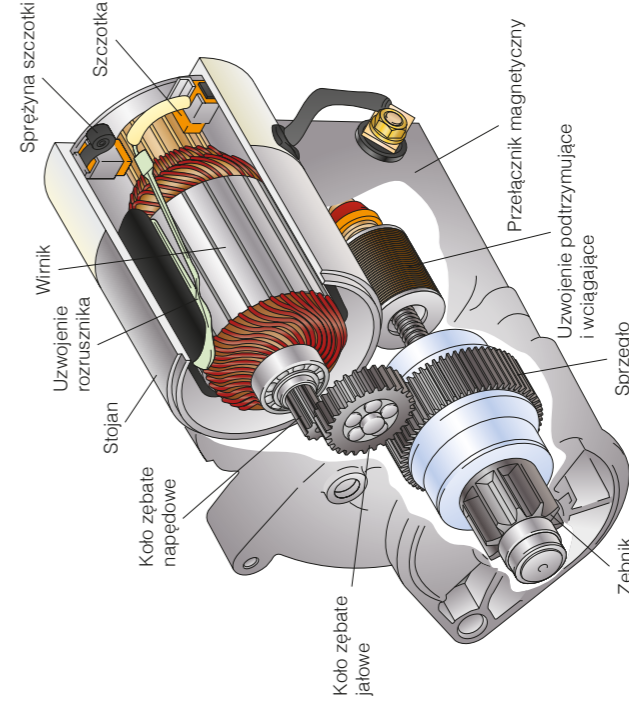
W rozruszniku z zębniakiem przesuwającym moc generowana przez obracający się wirnik jest przenoszona bezpośrednio na wieniec zębny. Natomiast w rozruszniku planetarnym moc generowana przez obracający się wirnik jest przenoszona na zębniak po redukcji prędkości obrotowej wirnika przez zębatkę przekładni rozrusznika, przekładnię planetarną i bieżnię przekładni rozrusznika.



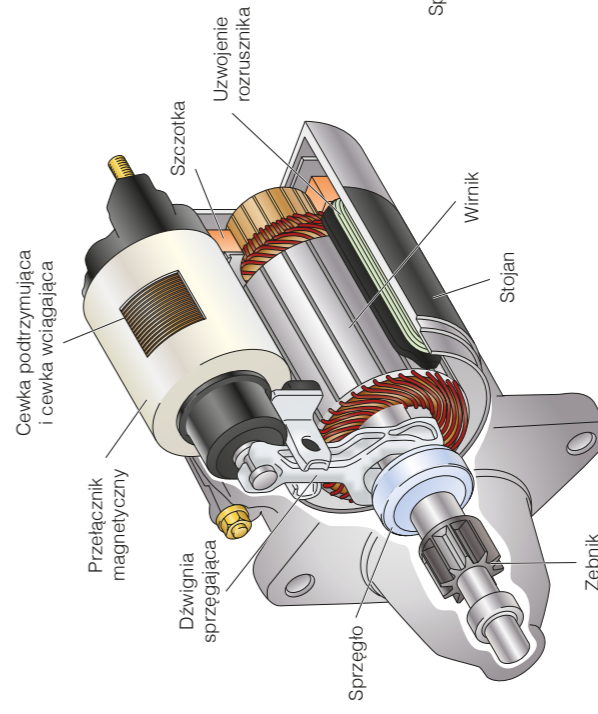
Opis techniczny rozrusznika DENSO

Odkryj technologię DENSO

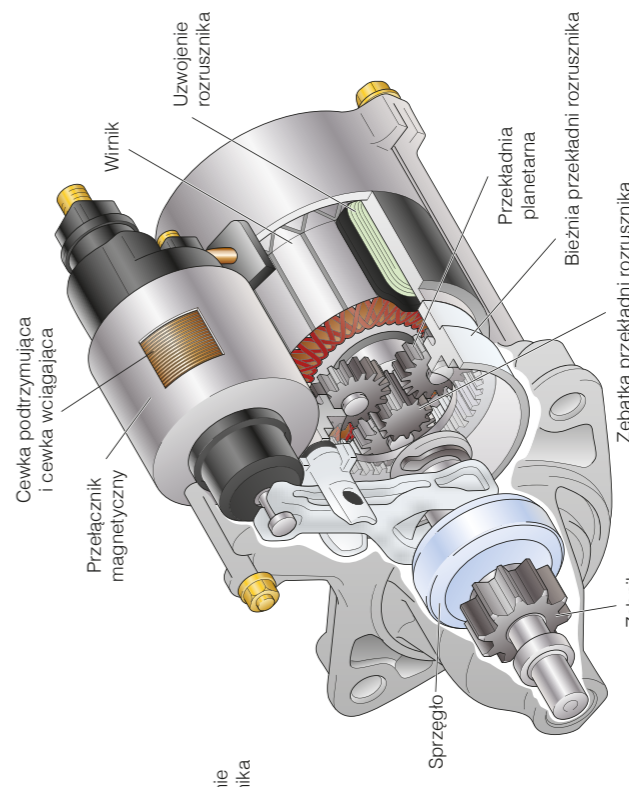
Rozrusznik typu R i RA



Rozrusznik typu GA

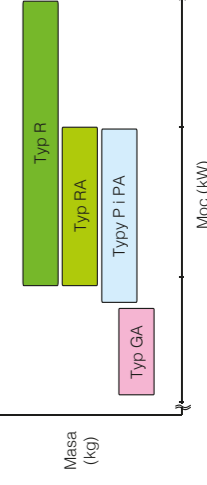


Rozrusznik typu P i PA



Typ rozrusznika	Opis
Rozruszniki typu R i RA (metoda redukcji)	Rozruszniki typu R i RA używają wysokobrotowego, kompaktowego silnika, który jest spowolniony o 1/3 do 1/4 by napędzić zębniak.
Rozruszniki typu GA (metoda zębniaka)	W rozruszniku typu GA, siła przełącznika magnetycznego (za pośrednictwem dźwigni sprzęgającej) popycha zębniak na zewnątrz, aby załączył pierścień przekładni silnika.
Rozruszniki typu P i PA (metoda planetarna)	Rozruszniki typu P i PA wykorzystują ten sam typ kompaktowego, szybkiego silnika co rozruszniki z metodą redukcji, natomiast mechanizm redukcji prędkości zapewnia w nich przekładnię planetarną.

Charakterystyka produktu



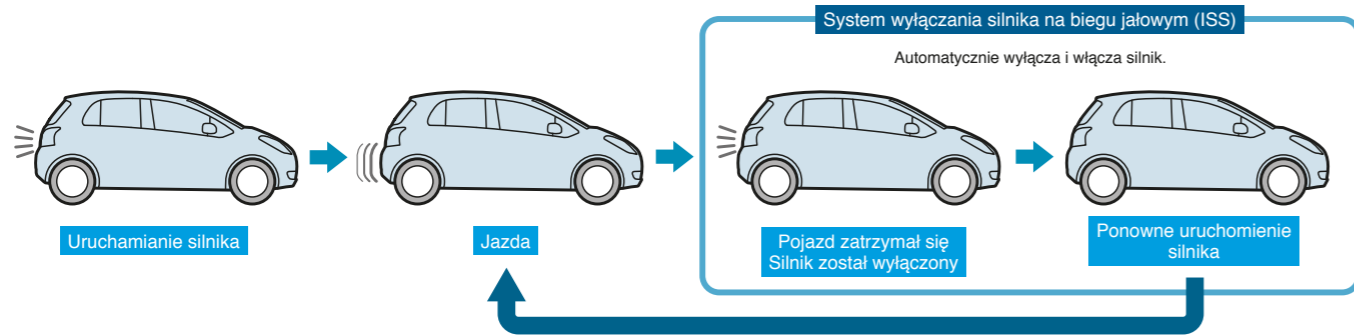
Rozruszniki DENSO | Technologia Start & Stop > System wyłączania silnika na biegu jałowym (ISS)

Informacje ogólne

Liczba pojazdów wyposażonych w system wyłączania silnika na biegu jałowym rośnie z powodu zwiększenia się świadomości społecznej dotyczącej kwestii ochrony środowiska oraz coraz ostrzejszych przepisów dotyczących emisji dwutlenku węgla. System ISS automatycznie wyłącza silnik*, gdy pojazd nie porusza się, i włącza silnik po naciśnięciu pedału gazu. Dzięki temu skróceniu ulega czas pracy silnika na biegu jałowym oraz możliwa jest redukcja ilości spalanej paliwa oraz dwutlenku węgla emitowanego wraz ze spalinami.

System ISS powoduje jednak częste załączanie rozrusznika, co przekłada się na wibracje silnika i hałas. W celu redukcji niepożądanych efektów, konieczne było opracowanie mechanizmu rozruchowego, który szybko i płynnie uruchamiałby i wyłączał silnik.

*Przed wyłączeniem silnika musi być spełnionych kilka warunków. Warunki te są różne dla różnych pojazdów.



Pod względem funkcjonalnym systemy ISS podlegają zmianom, których celem jest dalsza redukcja zużycia paliwa; opracowywane są rozbudowane systemy wyłączania silnika na biegu jałowym (silnik jest wyłączany podczas zwalniania), jak również wysoce wydajne systemy odzysku energii hamowania. Udoskonalenia te wskazują na pełną popularyzację systemów ISS. Zależnie od specyfikacji producenta pojazdu, system ISS może pomóc w poprawie wartości spalania o ok. 3-5 procent. DENSO opracowało technologię ISS, która pozwala na poprawę spalania o ponad 7 procent, w zależności od ogólnych rozwiązań zastosowanych przez producenta pojazdu.

DENSO prowadzi prace nad technologią ISS od lat 80-tych XX wieku. Dzięki temu doświadczeniu, jak również naszej rozległej wiedzy na temat układów napędowych i systemów zarządzania ciepłem, nasza firma ma wyjątkową przewagę i może zapewnić producentom kompleksowe rozwiązania. Nasza firma wie, w jaki sposób zintegrować komponenty systemu ISS z pojazdem i jest w stanie zaoferować doskonałe wsparcie techniczne bazujące na dekadach doświadczeń w zakresie integracji. DENSO może także dostarczać producentom samochodów różne rozwiązania technologiczne zależne od ich specyficznych potrzeb i wymagań.

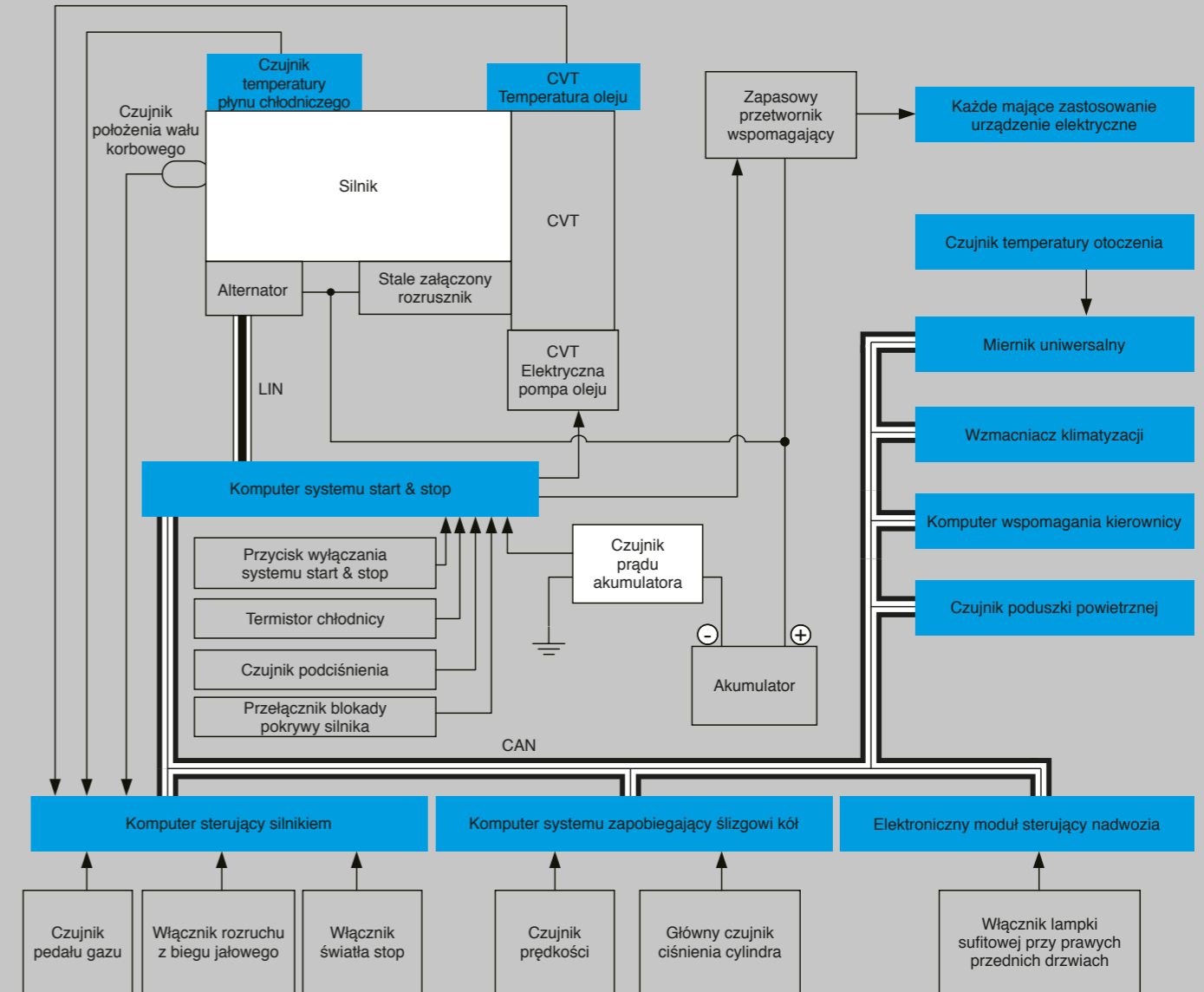
Kluczowe właściwości systemów ISS

- > W porównaniu z pojazdami, które nie są wyposażone w systemy ISS, w pojazdach posiadających te systemy liczba uruchomień silnika jest co najmniej pięć razy większa. Ponieważ częstsze uruchomienia silnika stanowią obciążenie nie tylko dla układu rozruchowego, ale także dla akumulatora, z uwagi na stałą potrzebę zasilania, konieczne jest użycie bardziej wytrzymałego układu rozruchu pojazdu.
- > Pojazdy wyposażone w system ISS wykorzystują system regulacji ładowania, który powtarza cykle ładowania i rozładowania akumulatora w celu redukcji zużycia paliwa. Ponieważ wielokrotne ładowanie i rozładowywanie stanowi obciążenie dla akumulatora, konieczne jest użycie akumulatora o

- długiej żywotności przeznaczonej specjalnie do pojazdów wyposażonych w systemy ISS. Użycie akumulatora innego niż specjalny może skutkować szybkim pogorszeniem jego stanu i nieprawidłowym działaniem systemu ISS.
- > Podczas ponownego uruchamiania silnika, napięcie akumulatora spada z powodu zasilania z niego rozrusznika. Podczas pracy rozrusznika, zasilanie urządzeń elektrycznych pojazdu może wspomagać takie urządzenie jak np. przetwornik DC-DC.
- > Zależnie od pojazdu, wyłączanie silnika na biegu jałowym można czasowo wyłączyć, gdy liczba zadziałań rozrusznika przekroczy określoną wartość.

Rozruszniki DENSO | Technologia Start & Stop > System wyłączania silnika na biegu jałowym (ISS)

Przykład konfiguracji i komponentów systemu ISS



Przykład warunków działania systemu ISS

System ISS działa przede wszystkim zgodnie z przykładowymi warunkami pokazanymi w tabeli. Warunki działania różnią się zależnie od producenta i modelu samochodu.

Element	Przykładowe warunki działania (silnik jest wyłączany gdy wszystkie z następujących warunków są spełnione)
Temperatura płynu chłodzącego silnika	Po rozgrzaniu
Drzwi po stronie kierowcy	Zamknięte
Pokrywa silnika	Zamknięta
Pochylenie powierzchni drogi	Okolo 10° lub mniej
Prędkość pojazdu	0 km/h
Pedał gazu	Zwolniony
Pedał hamulca	Naciśnięty
Pozycja dźwigni zmiany biegów	Zakres "D"
Historia prędkości pojazdu	Po uruchomieniu silnika i gdy wprowadzona została prędkość
Przycisk wyłączenia silnika na biegu jałowym	WŁĄCZONY

Rozruszniki DENSO | Technologia Start & Stop > System wyłączenia silnika na biegu jałowym (ISS)

Omówienie rozruszników DENSO stosowanych w systemach ISS

Rozrusznik o zaawansowanym sprzęganiu (AE)

Rozrusznik o zaawansowanym sprzęganiu (Advanced Engagement - AE) działa w taki sam sposób jak typowy rozrusznik planetarny, ale charakteryzuje się dziesięciokrotnie wyższą trwałością. Po włączeniu rozrusznika, zębnik przesuwa się do przodu, zesprzęgła z kołem zamachowym i natychmiast zaczyna się obracać. Jako rozwiązanie do systemów ISS bazujące na silniku, rozrusznik AE jest produktem najłatwiejszym do integracji z silnikiem i nie wymaga żadnych specjalnych urządzeń sterujących, oprogramowania, czy modyfikacji silnika. Rozrusznik AE pomaga producentom silników osiągnąć redukcję spalania na poziomie ok. 3-5 procent, zależnie od wielkości silnika, i umożliwia klientowi łatwy montaż ze względu na to, że jego rozmiary są

zbliżone do rozmiarów zwykłego rozrusznika.

Dzięki rozrusznikowi AE, po zatrzymaniu pojazdu odcinany jest dopływ paliwa do silnika i silnik jest wyłączany. Jednak aby silnik został wyłączony, jego prędkość obrotowa musi spaść do zera. W każdej chwili po kompletnym zatrzymaniu silnika można włączyć rozrusznik w celu uruchomienia silnika. Ze względu na jego zalety i łatwość stosowania, rozruszniki AE są wykorzystywane przez wielu producentów, m.in. przez firmy Toyota, Hyundai, Honda, Fiat, Volkswagen, Audi, BMW i Mercedes.

Główne elementy konstrukcji rozrusznika AE to dwuwarstwowe wytrzymałe szczotki elektryczne o sześciokrotnie

większej trwałości niż trwałość szczotek wykorzystywanych w standardowych rozrusznikach, jak również specjalna struktura i mechanizm zębaka przesuwego (mechanizm AE). Elementem mechanizmu AE jest zębnik, który jest oddzielony od sprzęgła wewnętrznego, a także dodatkowa sprężyna zębniaka. Gdy zębnik zderzy się z wieńcem zębatym, naciągnięcie sprężyny zębniaka oraz działanie wypustu spiralnego umożliwiające płynne zesprzęgnięcie kół zębatych. Ponieważ do krawędzi zębniaka i wieńca zębatego przykładana jest wyłącznie siła służąca do wypchnięcia zębniaka, zużycie końcówek zębów jest ograniczone, co poprawia trwałość obu kół zębatych o 90 procent.

Rozruszniki umożliwiające "zmianę zdania"

Czasy ponownego uruchomienia silnika są niezwykle istotne w przypadku silników wyposażonych w systemy start-stop. Do uruchamiania silnika po odcięciu zasilania w paliwo i przed całkowitym zatrzymaniem silnika potrzebny jest unikalny układ rozruchowy. DENSO opracowało dwa różne

rozruszniki: rozrusznik PE oraz rozrusznik TS, które są w stanie uruchomić ponownie silnik przed jego całkowitym zatrzymaniem. Oznacza to, że rozrusznik nie musi czekać do momentu całkowitego zatrzymania się silnika na biegu jałowym, tak jak ma to miejsce w przypadku rozrusznika AE. Rozrusznik

taki umożliwi kierowcy "zmianę zdania" i uruchomienie silnika bez zauważalnej zwłoki. Rozruszniki PE i TS DENSO, w połączeniu z wysokowydajnym alternatorem i akumulatorem, a także układem odzysku energii hamowania, są w stanie poprawić wyniki spalania pojazdu o ponad 7 procent.

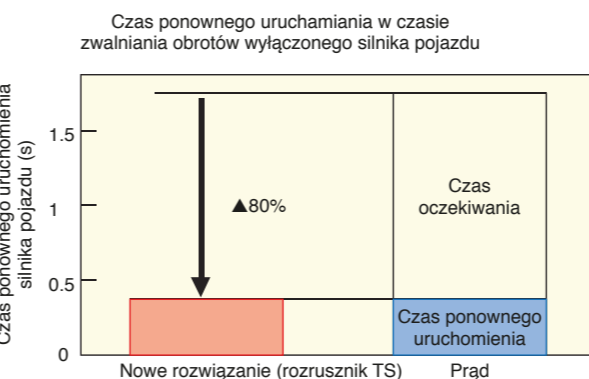
Rozrusznik z podwójną cewką (Tandem Solenoid, TS)

Nowy rozrusznik DENSO z podwójną cewką (TS) pozwala skrócić czas ponownego rozruchu silnika nawet o 1,5 sekundy w porównaniu do wcześniejszego rozrusznika DENSO przeznaczonego do systemów ISS. Rozrusznik TS został zaprojektowany specjalnie do użycia w systemach start-stop. W przełączniku magnetycznym tego rozrusznika wykorzystano współosiową podwójną cewkę cylindryczną, która umożliwia niezależne sterowanie

mechanizmem przełączania zębniaka rozrusznika oraz obrotami silnika. Dzięki temu możliwe jest ponowne uruchomienie silnika przed jego całkowitym zatrzymaniem. Do regulacji czasu działania i synchronizacji zesprzęgnięcia zębniaka z wieńcem zębatym obracającego się koła zamachowego potrzebne jest specjalne oprogramowanie. Oprócz podwójnej cewki cylindrycznej, rozrusznik TS jest wyposażony we wszystkie elementy rozrusznika AE, które zapewniają

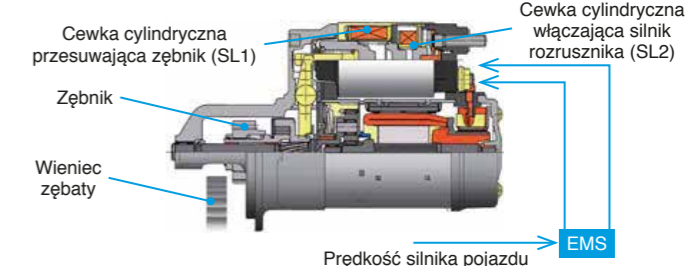
długą żywotność. Dodatkowo, podstawowa konstrukcja rozrusznika jest identyczna jak konstrukcja rozrusznika planetarnego i zajmuje tyle samo miejsca, co rozrusznik standardowy. Rozrusznik TS został już wprowadzony na rynek i jest stosowany przez wielu azjatyckich, jak również europejskich producentów samochodów. Przykładowo, Jaguar-Land Rover wykorzystuje rozrusznik TS w nowych modelach pojazdów wyposażonych w systemy ISS.

Aby uruchomić silnik, rozruszniki przesuwają zębnik do przodu w celu ich ząbienia z pierścieniem przekładni silnika, co powoduje przeniesienie siły powodującej obrót silnika rozrusznika przez zębnik. Standardowy rozrusznik stosowany w systemie ISS posiada mechanizm, który jednocześnie przesuwa zębnik i uruchamia silnik rozrusznika w celu nadania mu ruchu obrotowego. Oznacza to, że nie jest on w stanie uruchomić silnika pojazdu, który nie zatrzymał się całkowicie albo w czasie, gdy obraca się on na biegu jałowym po zatrzymaniu pojazdu. Dzięki rozrusznikowi TS, jeśli silnik pojazdu obraca się z dużą prędkością, najpierw włączany jest silnik rozrusznika w celu zwiększenia prędkości zębniaka, a następnie zębnik jest przesuwany do przodu w chwili, gdy prędkości obrotowe zębniaka i wieńca zębatego mają zbliżoną wartość. Gdy silnik pojazdu obraca się dostatecznie wolno, aby możliwe było połączenie tych dwóch kół zębatych, zębnik jest najpierw przesuwany do przodu, a silnik rozrusznika uruchamiany jest potem. Dzięki temu możliwe jest uruchomienie silnika pojazdu przez silnik rozrusznika w czasie od 0,5 do 1,5 sekundy, w którym obroty silnika spadają z wartości dla biegu jałowego (ok. 600 obr./min) do zera. Dzięki temu, zależnie od silnika pojazdu, czas ponownego uruchomienia można skrócić o wartość wynoszącą do 1,5 sekundy.



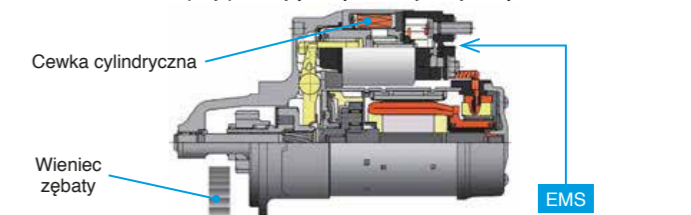
Rozrusznik TS

Niezależne sterowanie przesuwaniem zębniaka i włączaniem silnika rozrusznika przy pomocy dwóch cewek cylindrycznych



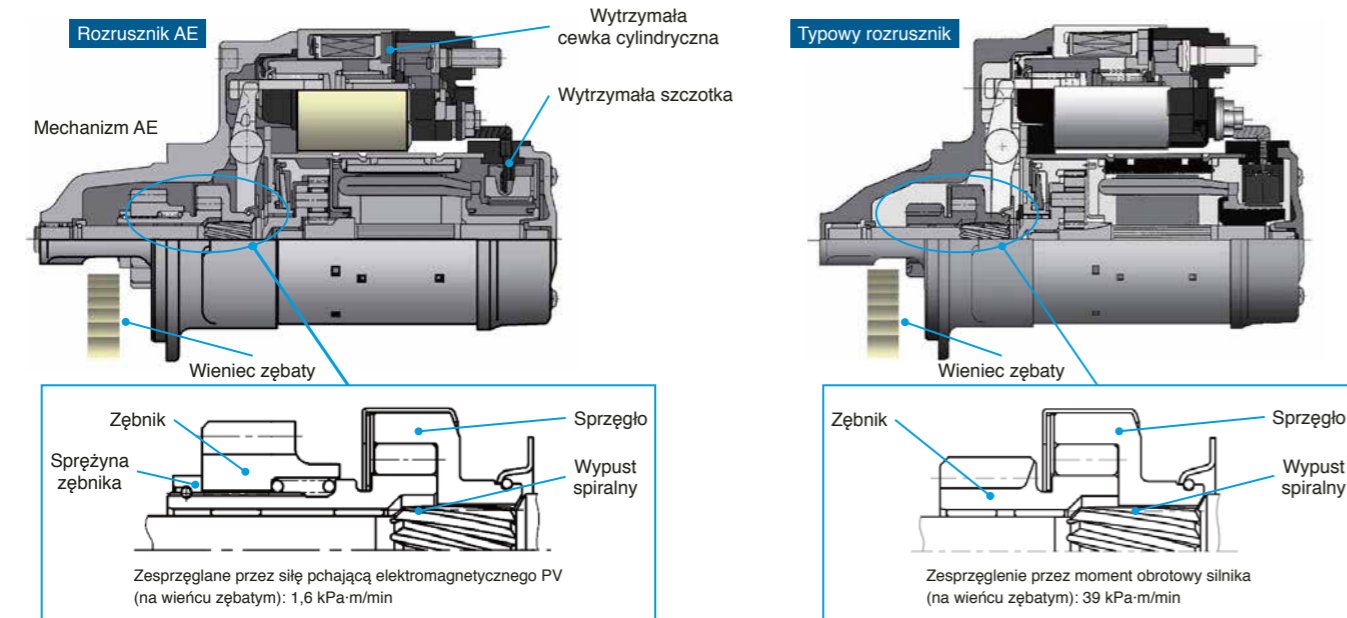
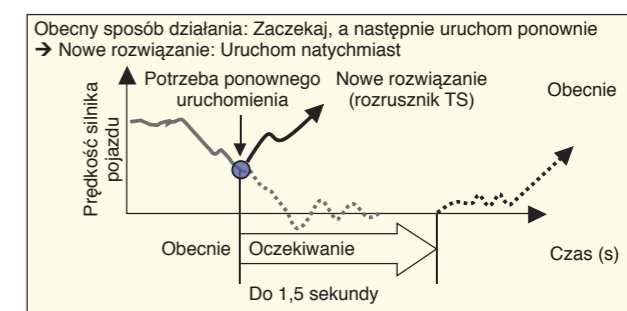
Rozrusznik AE

Połączone sterowanie przesuwaniem zębniaka i włączaniem silnika rozrusznika przy pomocy jednej cewki cylindrycznej



EMS: silnik regulacji silnika

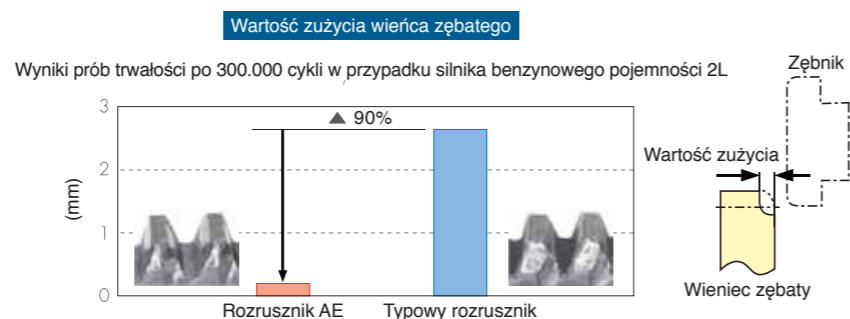
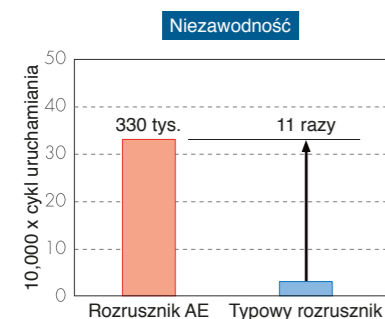
Ponowne uruchamianie w czasie zwalniania obrotów wyłączanego silnika pojazdu



Kluczowy punkt techniczny

Oddziel zębniak od sprzęgła i włóż sprężynę zębniaka pomiędzy zębniak a sprzęgło. Zakończ ząbienie przed rozpoczęciem obrotów silnika poprzez ściśnięcie sprężyny i wypustu spiralnego.

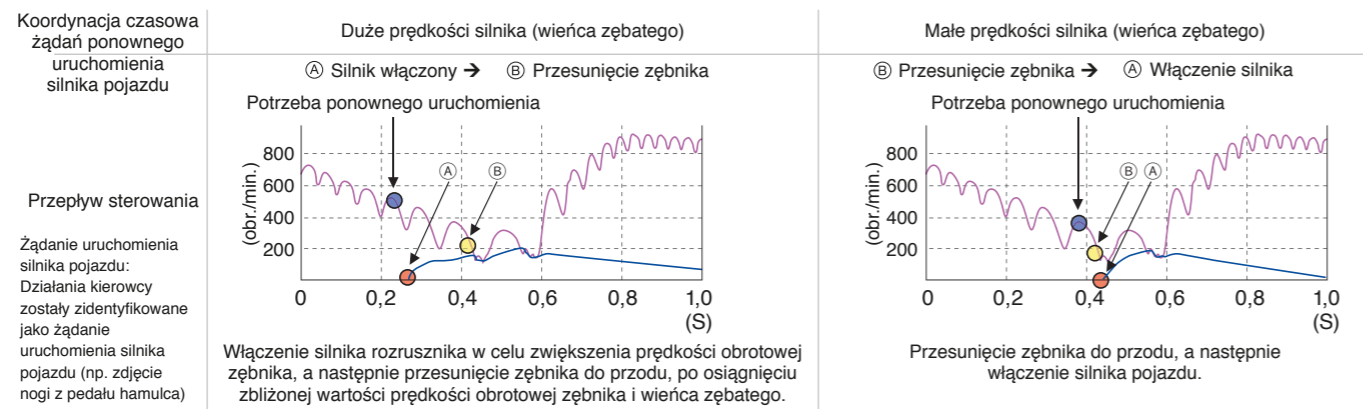
Korzyści



Rozruszniki DENSO | Technologia Start & Stop > System wyłączania silnika na biegu jałowym (ISS)

Kluczowe elementy techniczne rozrusznika TS

Osobne sterowanie przesuwem zębniaka i uruchamianie silnika rozrusznika odpowiednio do prędkości silnika pojazdu



Stale załączony rozrusznik (PE)

W stale załączonym rozruszniku (PE) DENSO wyeliminowano mechanizm przesuwu zębniaka, a rozrusznik jest zamontowany na silniku w taki sposób, że jest on przez cały czas połączony z kołem zamachowym.

Rozrusznik PE umożliwia "zmianę zdania" i zapewnia najkrótszy czas i najmniejszą emisję hałasu przy rozruchu ze wszystkich układów rozruszników silnikowych, a jednocześnie poprawia wyniki spalania w stopniu zależnym od całości rozwiązań zastosowanych w systemie.

W standardowych rozrusznikach ISS konieczne jest przesunięcie zębniaka silnika rozrusznika do przodu, zazębienie go z wieńcem zębatym, a następnie rozłączenie tych dwóch kół zębatych po uruchomieniu silnika, co może prowadzić do opóźnienia w rozruchu i emisji hałasu.

Natomiast w przypadku rozrusznika PE nie ma strat czasu związanych z koniecznością połączenia zębniaka z pierścieniem przekładni silnika. Rozrusznik ten posiada nowy mechanizm umożliwiający stałe zazębienie zębniaka z pierścieniem przekładni silnika. Gdy konieczne jest uruchomienie silnika pojazdu, włączany jest silnik rozrusznika, który natychmiast uruchamia silnik pojazdu. Rozrusznik PE jest również kompaktowy i lekki dzięki zastosowaniu niewielkiego silnika o dużej prędkości oraz przekładni planetarnej.

Rozrusznik PE został opracowany razem z firmą Toyota Motor Corp i jest wykorzystywany przede wszystkim w pojazdach marki Toyota wyposażonych w system ISS, np. w modelach Auris i Yaris sprzedawanych w Europie od 2009 r.

Cechy

- > **Podwójny gumowy amortyzator:** Amortyzacja wstrząsów oraz redukcja hałasu podczas uruchamiania silnika.
- > **Amortyzator w postaci dysku ślizgowego:** Koło zamachowe z wbudowanym zabezpieczeniem w postaci sprzęgła jednokierunkowego.
- > **Sprzęgło zabezpieczające przed ruchem w kierunku odwrotnym:** Redukcja oscylacji silnika przy zatrzymywaniu silnika i zabezpieczenie przed obrotami w złym kierunku.
- > **Koło zamachowe z wbudowanym sprzęgłem jednokierunkowym:** Koło zamachowe wymaga specjalnego mechanizmu sprzęgła odłączającego wieńiec zębaty od silnika pojazdu po uruchomieniu silnika.



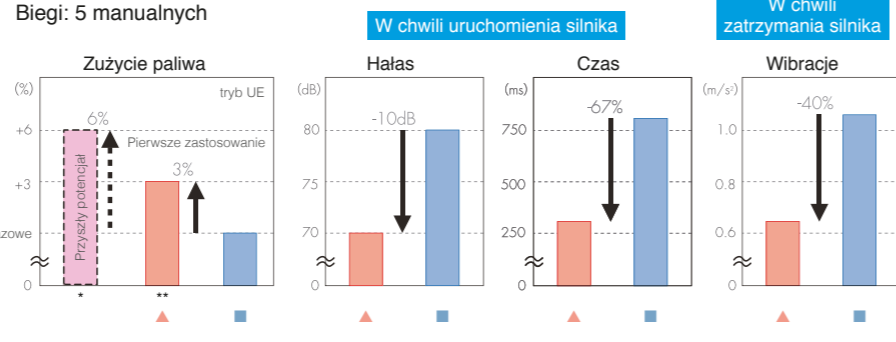
Kluczowe elementy techniczne rozrusznika PE

- > **W chwili uruchomienia silnika:** Redukcja hałasu przy uruchomieniu przy pomocy podwójnego gumowego amortyzatora i skrócenie czasu rozruchu dzięki stale załączonemu systemowi.
- > **W chwili zatrzymania silnika:** Redukcja wibracji przy pomocy sprzęgła zapobiegającego obrotom w kierunku wstecznym.

*Odciecie dopływu paliwa przed zatrzymaniem pojazdu
**Odciecie dopływu paliwa po zatrzymaniu pojazdu
▲ Nowe rozwiązanie
■ Standardowy

Korzyści

Silnik: 2,0L, benzynowy
Biegi: 5 manualnych



Rozruszniki DENSO | Technologia Start & Stop > System wyłączania silnika na biegu jałowym (ISS)

Dodatkowe rozwiązania w systemach ISS

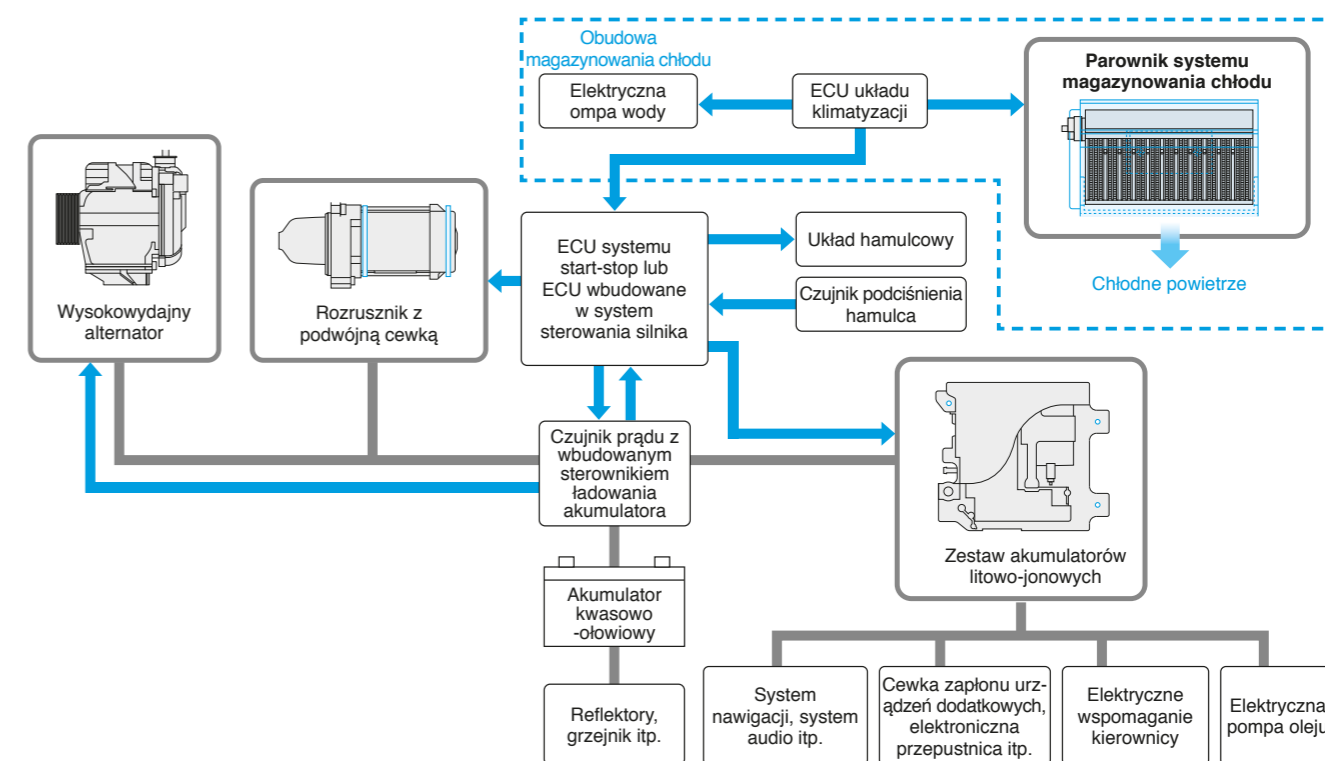
System ISS to więcej niż technologia rozruszników. Do systemu ISS można dodać wiele dodatkowych produktów i komponentów w celu poprawy komfortu użytkownika oraz sprawności układu napędowego. Wiele z tych produktów lepiej zarządza energią wykorzystywaną przez pojazd, co przekłada się na niższe zużycie paliwa.

Kluczowe punkty

- > Użycie rozrusznika TS (z podwójną cewką) pomaga silnikowi pojazdu w szybkim rozruchu i płynnym wyłączeniu.
- > Przekładnik redukujący prąd rozruchu (in-current reduction, ICR) - Czasami w czasie rozruchu silnika może wystąpić "przygasanie" świateł lub zresetowanie niektórych urządzeń z powodu dużego zapotrzebowania silnika rozrusznika na prąd. Przekładnik ICR znajdujący się pomiędzy akumulatorem a silnikiem rozrusznika redukuje spadek napięcia w systemie, który występuje przy każdym rozruchu silnika.
- > Wysokowydajny alternator odzyskuje energię marnowaną podczas hamowania silnikiem i przekształca ją w energię elektryczną.
- > Zestaw zasilania wykorzystujący akumulatory litowo-jonowe firmy DENSO gromadzi odzyskaną energię i dostarcza ją do komponentów elektrycznych i elektronicznych, redukując w ten sposób ilość energii, którą musi wytworzyć alternator.
- > System magazynowania chłodu firmy DENSO pomaga w utrzymaniu temperatury w kabinie w czasie gdy pojazd z systemem ISS nie porusza się i system klimatyzacji nie jest zasilany.
- > Bezsztotkowa elektryczna pompa wody DENSO pomaga w utrzymaniu temperatury pojazdu wyposażonego w system ISS, gdy pojazd nie porusza się i włączone jest ogrzewanie. Elektryczna pompa wody jest mniejsza, lecz bardziej energooszczędna, ponieważ zużywa mniej energii elektrycznej.

Struktura systemu

System wyłączania silnika na biegu jałowym



Przedstawione poniżej informacje stanowią ogólną instrukcję demontażu i instalacji rozrusznika. Informacje dotyczące procedur demontażu i instalacji konkretnego modelu rozrusznika oraz środków ostrożności dotyczących pojazdu znajdują się w odpowiedniej instrukcji obsługi pojazdu dostarczonej przez producenta.

Przed wymianą rozrusznika należy zawsze odłączyć kabel od ujemnego (-) bieguna akumulatora i odczekać 90 sekund, aby zapobiec ewentualnemu zadziałaniu rozrusznika. Po wymianie rozrusznika należy ponownie podłączyć kabel do ujemnego (-) bieguna akumulatora.

Niewykonanie tej czynności może być przyczyną obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzeń i ich komponentów.

Demontaż

1. Zidentyfikuj wszystkie przewody i zapamiętaj lokalizację każdego z nich.
2. Odłącz przewód akumulatora od rozrusznika i wyjmij go.
3. Odłącz i wyjmij wszystkie inne przewody.
4. Poluzuj śruby mocujące rozrusznik, ale jeszcze ich nie wyjmij.
5. Podeprzyj rozrusznik i wyjmij śruby mocujące rozrusznik. Odłóż śruby i rozrusznik na bok. Pamiętaj, aby zwrócić uwagę na rozmiar i położenie łącznika przed wyjęciem rozrusznika.
6. Sprawdź wszystkie zęby na kole zamachowym / sprzęgle elastycznym, aby upewnić się, czy nie są one uszkodzone. Kontrola uzębienia koła zamachowego / sprzęgła elastycznego może zostać przeprowadzona przez port montażu rozrusznika. W razie potrzeby wymień.

Instalacja

1. Porównaj wygląd nowego rozrusznika z oryginalnym. Sprawdź umiejscowienie przewodów, obudowę, rozmieszczenie otworów regulacyjnych.
2. Ustaw rozrusznik w odpowiedniej pozycji. Dokręć śruby mocujące zgodnie z zaleceniami producenta pojazdu.
3. Podłącz odłączone wcześniej przewody we właściwych miejscach. Upewnij się, że poszczególne wiązki przewodów i innych elementów nie mieszają się ze sobą. Dokręć wszystkie mocowania zgodnie z zaleceniami producenta pojazdu.
4. Podłącz kabel akumulatora do rozrusznika. Nie przekręć nakrętki mocującej przewód akumulatora. Sprawdź moment obrotowy zalecany przez producenta pojazdu.
5. Podłącz przewód ujemny akumulatora do rozrusznika. Nie przekręć nakrętki mocującej ten przewód. Sprawdź moment obrotowy zalecany przez producenta pojazdu.
6. Sprawdź, czy rozrusznik działa prawidłowo.

Tabela diagnostyczna układu rozruchowego

Identyfikacja problemów z rozruchem nie zawsze jest łatwa i może prowadzić do niepotrzebnej wymiany rozrusznika. Podczas wyszukiwania usterek ważne jest dokładne przeanalizowanie objawów, gdyż umożliwia to ograniczenie możliwych przyczyn do jednej lub dwóch. W poniższej tabeli zestawiono najbardziej typowe objawy usterek, ich możliwe przyczyny oraz odpowiadające im sposoby naprawy.

Objaw	Możliwa przyczyna	Sposób naprawy
Rozrusznik nie kręci wałem korbowym silnika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uszkodzony lub zużyty akumulator 2. Stopiony bezpiecznik / bezpiecznik topikowy 3. Poluzowane połączenia 4. Styki przełącznika magnetycznego lub przekaźnika są w złym stanie 5. Wytarte styki przełącznika magnetycznego 6. Usterka przełącznika magnetycznego (cewki wciągającej lub tłoczka) 7. Usterka motoru rozrusznika (zużycie szczotek węglowych) 8. Problem mechaniczny silnika 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź poziom naładowania akumulatora. Doładuj, jeśli to możliwe, lub wymień akumulator, jeśli jest to konieczne 2. Wymień jeśli jest to konieczne 3. Oczyszcz i dokręć wszystkie połączenia 4. Wymień uszkodzone komponenty 5. Wymień rozrusznik 6. Wymień rozrusznik 7. Wymień rozrusznik 8. Sprawdź silnik
Rozrusznik obraca wał silnika zbyt wolno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Słaby akumulator 2. Poluzowane lub skorodowane połączenia / przewody 3. Zły stan styków przełącznika magnetycznego 4. Usterka motoru rozrusznika (zużycie szczotek węglowych) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź poziom naładowania akumulatora. Doładuj, jeśli to możliwe, lub wymień akumulator, jeśli jest to konieczne 2. Oczyszcz i dokręć połączenia 3. Wymień rozrusznik 4. Wymień rozrusznik
Rozrusznik się obraca, ale nie obraca wałem korbowym silnika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uszkodzony lub zużyty zębnik lub wieniec zębaty 2. Uszkodzenie sprzęgła 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź czy zębnik nie jest zużyty/uszkodzony. W razie potrzeby wymień rozrusznik lub wieniec zębaty 2. Wymień rozrusznik
Rozrusznik nie przestaje się obracać	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uszkodzony lub zużyty zębnik / wieniec zębaty 2. Uszkodzony wyłącznik magnetyczny 3. Uszkodzony wyłącznik zapłonu lub obwód sterujący 4. Blokowanie kluczyka w stacyjce przy próbie uruchomienia silnika 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź czy zębnik nie jest zużyty/uszkodzony. W razie potrzeby wymień rozrusznik lub wieniec zębaty 2. Wymień rozrusznik 3. Wymień uszkodzone komponenty 4. Możliwe uszkodzenie kluczyka
Nadmierny hałas z rozrusznika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nadmierne zużycie tulei 2. Nadmierne starcie, zużycie końcówek uzębienia zębniaka /wienca zębatego 3. Słabe przesuwanie lub zaszewianie zębniaka (ślizganie się) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź rozrusznik i wymień w razie potrzeby 2. Sprawdź czy końcówki uzębienia zębniaka nie są zużyte/uszkodzone. W razie potrzeby wymień rozrusznik lub wieniec zębaty 3. Wymień rozrusznik

Rozruszniki DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Kontrola

Kontrola

Kontrola wzrokowa

Zacznij od dokładnej kontroli wzrokowej systemu i komponentów.

Kable i przewody systemu

- > Upewnij się, że wszystkie połączenia są nienaruszone, dobrze dociśnięte lub dokręcone, czyste i nieskorodowane.
- > Sprawdź przewody pod kątem zużycia, uszkodzenia izolacji oraz innego rodzaju uszkodzeń fizycznych.

Stan fizyczny rozrusznika

- > Sprawdź rozrusznik pod kątem zanieczyszczenia olejem, kurzem lub wodą, spowodowanego używaniem w trudnych warunkach.
- > Sprawdź rozrusznik pod kątem występowania uszkodzeń, otworów, uszkodzonych przyłączy i gwintów spowodowanych nieprawidłowym dokręcaniem lub mocowaniem.

- > Sprawdź, czy rozrusznik ma przegrzaną/zdeformowaną etykietę oraz przebarwione przyłącza z powodu niewłaściwego użytkowania rozrusznika, np. zbyt długiej pracy.
- > Sprawdź rozrusznik pod kątem zużycia i przebarwień zębniaka oraz utrudnionej rotacji zębniaka z powodu niewłaściwego użytkowania zębniaka, np. zbyt długiej pracy.

Próby elektryczne

Kontrole prowadzone w pojeździe

Kontrola akumulatora

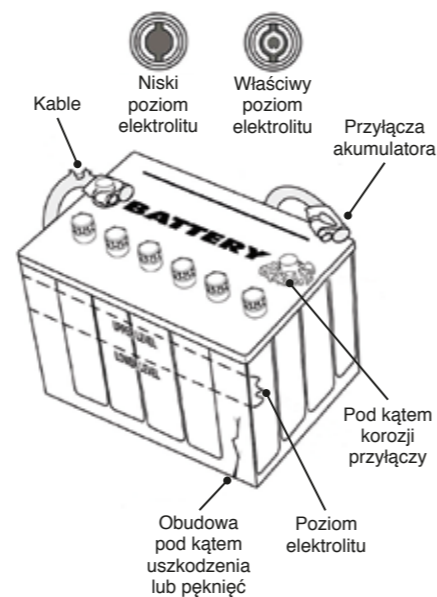
- > Przed przeprowadzeniem jakiegokolwiek kontroli lub naprawy instalacji elektrycznej, upewnij się, że akumulator został sprawdzony wzrokowo, sprawdzony pod kątem sprawności i całkowicie naładowany.
- > Stan akumulatora, kabli akumulatora oraz przyłączy akumulatora ma wpływ na zdolność akumulatora do zapewnienia odpowiedniego zasilania.
- > Naładuj akumulator i sprawdź napięcie przy obwodzie otwartym.
- > W przypadku stwierdzenia w wyniku pomiaru, że napięcie (przy pełnym

naładowaniu akumulatora) nie wynosi 12,6 V lub więcej, wymień akumulator i sprawdź układ ładowania.

> Jeśli napięcie przy obwodzie otwartym wynosi 12,6 V lub więcej, przeprowadź próbę obciążenia akumulatora.

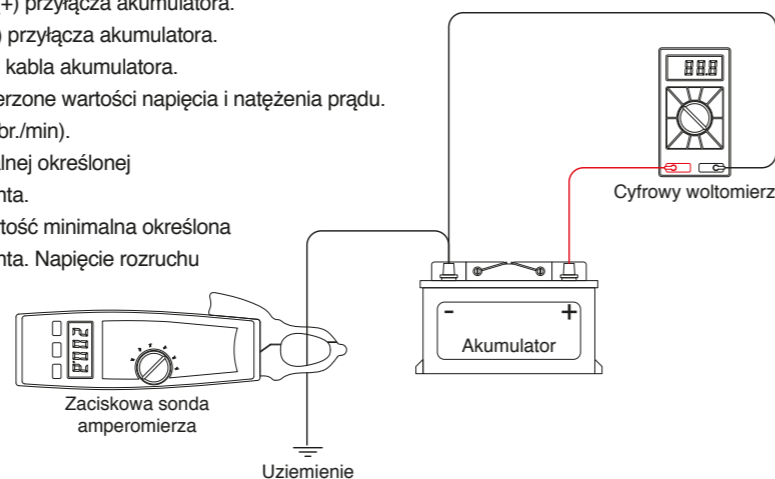
> Próba obciążenia akumulatora służy do pomiaru zdolności akumulatora do zasilania.

> Ponadto, jeśli nie ma możliwości naładowania akumulatora, problemy układu rozruchowego mogą wynikać z problemu z ładowaniem. W takim przypadku sprawdź układ ładowania i jego komponenty.



Próba poboru prądu przez system rozruchowy

- > Podłącz przewód dodatni (+) woltomierza do dodatniego (+) przyłącza akumulatora.
- > Podłącz przewód ujemny (-) woltomierza do ujemnego (-) przyłącza akumulatora.
- > Podłącz zaciskową sondę amperomierza do ujemnego (-) kabla akumulatora.
- > W czasie uruchamiania silnika rozrusznikiem kontroluj mierzone wartości napięcia i natężenia prądu.
- > Prędkość rozruchu powinna być normalna (ok. 200-250 obr./min).
- > Pobór prądu nie powinien przekraczać wartości maksymalnej określonej w instrukcji naprawy pojazdu dostarczonej przez producenta.
- > Napięcie rozruchu powinno być równe lub wyższe niż wartość minimalna określona w instrukcji naprawy pojazdu dostarczonej przez producenta. Napięcie rozruchu wynosi zazwyczaj ok. 9.6 V w temperaturze ok. 20-25 °C.



Duży pobór prądu i niskie obroty rozrusznika zazwyczaj wskazują na jego uszkodzenie. Przyczyną może być zwarcie w obudowie silnika rozrusznika, zużycie szczotek lub tulej, albo blokada mechaniczna. Duży pobór prądu może także wynikać z problemów z silnikiem. Niska prędkość obrotów silnika i niski pobór prądu, przy jednoczesnym wysokim napięciu rozruchu, zazwyczaj wskazują na zbyt dużą rezystancję obwodu rozrusznika.

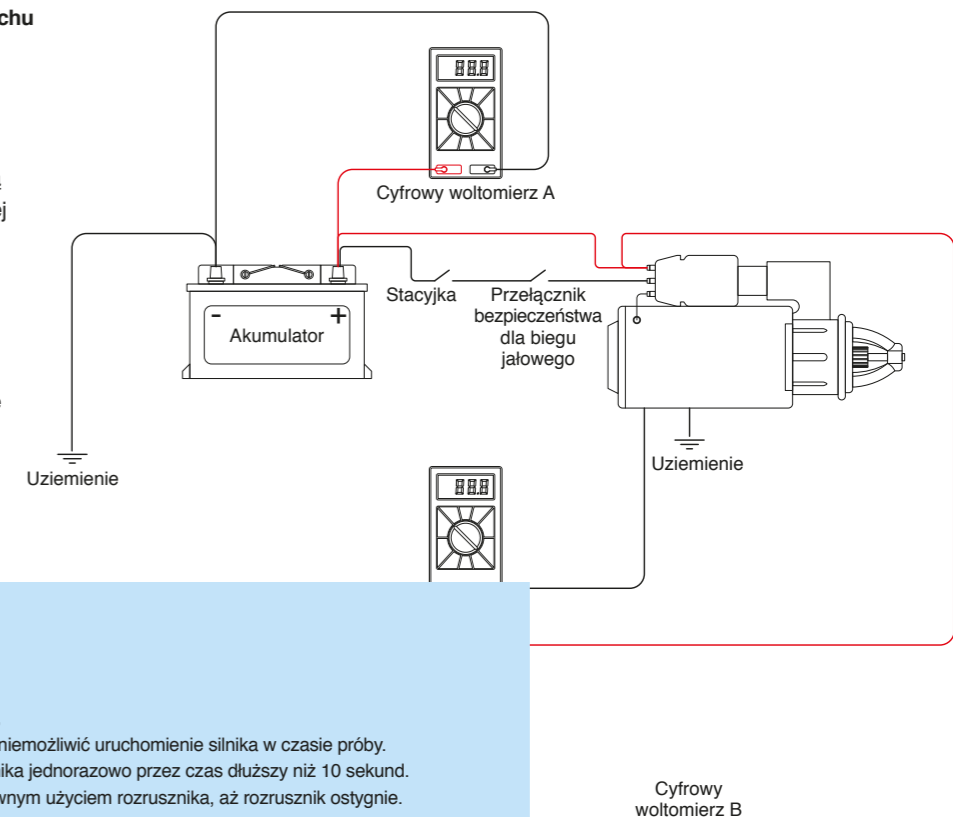
Uwaga: Pomiary można wykonać przy pomocy:

- > Testera elektronicznego
- > Testera obciążenia elektrody węglowej
- > Rozruchu silnika. W przypadku rozruchu silnika,
 1. Wyłącz układ paliwowy lub zapłonowy, aby uniemożliwić uruchomienie silnika w czasie próby.
 2. NIE uruchamiaj silnika przy pomocy rozrusznika jednorazowo przez czas dłuższy niż 10 sekund.
 3. Zaczekaj co najmniej 60 sekund przed ponownym użyciem rozrusznika, aż rozrusznik ostygnie.

Rozruszniki DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Kontrola

Próba spadku napięcia w systemie rozruchu

- > Podłącz woltomierze w sposób pokazany na ilustracji. Obserwuj wartości napięcia zmierzone podczas pracy rozrusznika.
- > Oblicz spadek napięcia na obwodzie rozruchu odejmując (-) wartość zmierzoną przez woltomierz B od wartości zmierzonej przez woltomierz A. Spadek napięcia nie powinien przekraczać 0.5 V.
- > Spadek napięcia przekraczający 0.5 V oznacza, że w jakimś punkcie obwodu występuje nadmierny spadek napięcia. W takiej sytuacji należy przeprowadzić próbę spadku napięcia po dodatniej i ujemnej stronie rozrusznika oraz próbę spadku napięcia w układzie sterowania, tak aby określić przyczynę i naprawić usterkę.



Uwaga: Pomiary można wykonać przy pomocy:

- > Testera elektronicznego
- > Testera obciążenia elektrody węglowej
- > Rozruchu silnika. W przypadku rozruchu silnika,
 1. Wyłącz układ paliwowy lub zapłonowy, aby uniemożliwić uruchomienie silnika w czasie próby.
 2. NIE uruchamiaj silnika przy pomocy rozrusznika jednorazowo przez czas dłuższy niż 10 sekund.
 3. Zaczekaj co najmniej 60 sekund przed ponownym użyciem rozrusznika, aż rozrusznik ostygnie.

Wysoka rezystancja po dodatniej lub ujemnej stronie rozrusznika obniża natężenie prądu zasilającego silnik rozrusznika i zmniejsza prędkość rozruchu bądź powoduje trudności w rozruchu. Wysoka rezystancja w obwodzie sterowania rozrusznika obniża natężenie prądu zasilającego przelącznik magnetyczny i powoduje jego nieprawidłowe działanie bądź brak działania. Każdy przewód, kabel i przyłącze mogą być przyczyną nadmiernego spadku napięcia, mogącego mieć wpływ na sprawność rozrusznika. Pomiar spadku napięcia daje ważne wskazówki pomagające w znalezieniu ukrytych problemów, które mogą być przyczyną niesprawności układu rozruchowego. Napięcie zawsze przepływa trasą, na której występuje najmniejsza rezystancja. Z tego względu w przypadku dużej rezystancji w jakimś punkcie obwodu, część napięcia przepływa przez woltomierz, który odczytuje pewną wartość napięcia.

Próba spadku napięcia po stronie dodatniej

- > Podłącz dodatni (+) przewód woltomierza do dodatniego (+) przyłącza akumulatora, a ujemny (-) przewód woltomierza do przyłącza akumulatora na rozruszniku. W czasie uruchamiania silnika rozrusznikiem kontroluj wartości napięcia zmierzone przez woltomierz.
- > Jeśli spadek napięcia wynosi 0,5 V lub mniej, rezystancja po stronie dodatniej jest do przyjęcia.
- > Jeśli spadek napięcia jest wyższy niż 0,5 V, rezystancja jest nadmierna.

Uwaga: Pomiary można wykonać przy pomocy:

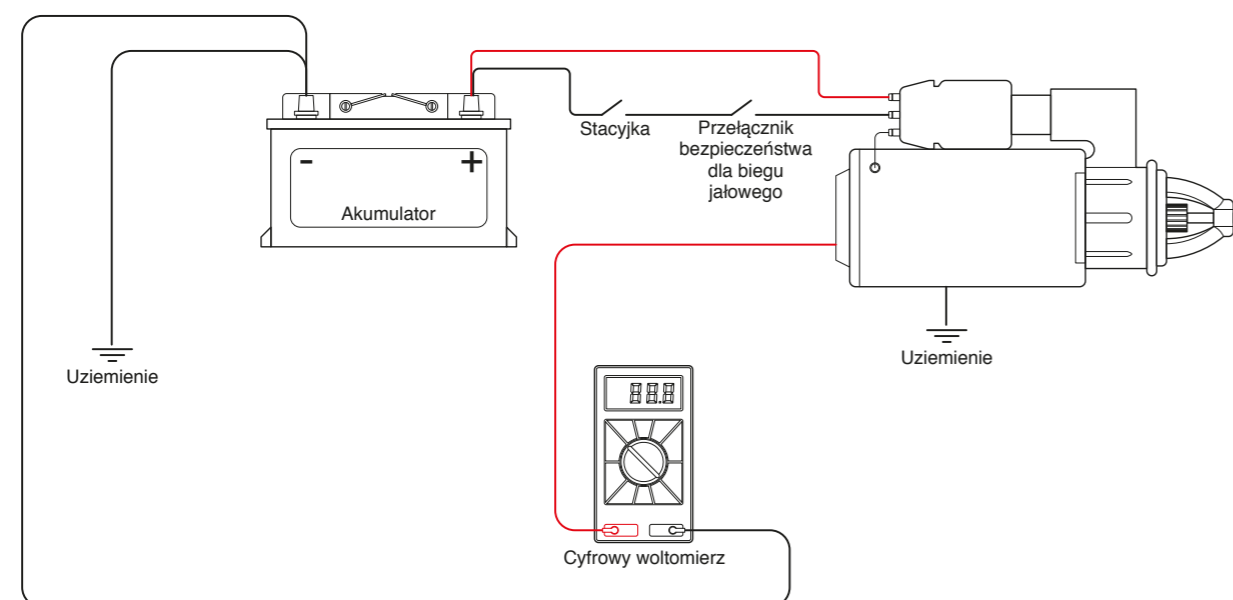
- > Testera elektronicznego
- > Testera obciążenia elektrody węglowej
- > Rozruchu silnika. W przypadku rozruchu silnika,
 1. Wyłącz układ paliwowy lub zapłonowy, aby uniemożliwić uruchomienie silnika w czasie próby.
 2. NIE uruchamiaj silnika przy pomocy rozrusznika jednorazowo przez czas dłuższy niż 10 sekund.
 3. Zaczekaj co najmniej 60 sekund przed ponownym użyciem rozrusznika, aż rozrusznik ostygnie.

Rozruszniki DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Kontrola

- > Nadmierna rezystancja może wynikać z uszkodzenia kabla akumulatora, nieprawidłowego połączenia na przyłączy akumulatora lub rozrusznika, albo uszkodzenia przełącznika magnetycznego.
- > Wyczyść i dociśnij przyłącza akumulatora i wykonaj następujące próby spadku napięcia w celu identyfikacji przyczyny i naprawy usterki.
- > Podczas pracy rozrusznika, zmierz spadek napięcia pomiędzy dodatnim (+) przyłączem akumulatora a połączeniem kabla. Podłącz dodatni (+) przewód woltomierza do dodatniego (+) przyłącza akumulatora, a ujemny (-) przewód woltomierza do zacisku kabla akumulatora. Dopuszczalny spadek napięcia na połączeniu kabla to 0 V.
- > Podczas pracy rozrusznika, zmierz spadek napięcia dla dodatniego (+) kabla akumulatora. Podłącz dodatni (+) przewód woltomierza do klamry na dodatnim (+) kablu akumulatora a ujemny (-) przewód woltomierza do końca kabla przy rozruszniku. Dopuszczalny spadek napięcia dla kabla akumulatora wynosi 0,2 V lub mniej.
- > Podczas pracy rozrusznika sprawdź spadek napięcia na przełączniku magnetycznym. Podłącz dodatni (+) przewód woltomierza do dodatniego (+) przyłącza akumulatora na rozruszniku, a ujemny (-) przewód woltomierza do przyłącza silnika rozrusznika. Dopuszczalny spadek napięcia na przełączniku magnetycznym wynosi 0,3 V lub mniej.

Próba spadku napięcia po stronie ujemnej

- > Podłącz dodatni (+) przewód woltomierza do czystego miejsca na obudowie silnika rozrusznika, a ujemny (-) przewód woltomierza do ujemnego (-) przyłącza akumulatora. W czasie uruchamiania silnika rozrusznikiem kontroluj wartości napięcia zmierzone przez woltomierz.
- > Jeśli spadek napięcia wynosi 0,2 V lub mniej, rezystancja po stronie dodatniej jest do przyjęcia.
- > Jeśli spadek napięcia jest wyższy niż 0,2 V, rezystancja jest nadmierna.



Uwaga: Pomiary można wykonać przy pomocy:

- > Testera elektronicznego
- > Testera obciążenia elektrody węglowej
- > Rozruchu silnika. W przypadku rozruchu silnika,
 1. Wyłącz układ paliwowy lub zapłonowy, aby uniemożliwić uruchomienie silnika w czasie próby.
 2. NIE uruchamiaj silnika przy pomocy rozrusznika jednorazowo przez czas dłuższy niż 10 sekund.
 3. Zaczekaj co najmniej 60 sekund przed ponownym użyciem rozrusznika, aż rozrusznik ostygnie.

- > Zbyt wysoka rezystancja może wynikać z nieprawidłowego montażu rozrusznika na pojeździe, nieprawidłowego uziemienia akumulatora lub luźnego przyłącza.
- > Sprawdź czy rozrusznik jest prawidłowo zainstalowany.
- > Upewnij się, że punkty/taśmy uziemiające pomiędzy silnikiem a nadwoziem są prawidłowo zamocowane.
- > Wyczyść i dociśnij przyłącza akumulatora i wykonaj następujące próby spadku napięcia w celu identyfikacji przyczyny i naprawy usterki, analogicznie jak w przypadku strony dodatniej.
- > Podczas pracy rozrusznika, zmierz spadek napięcia pomiędzy ujemnym (-) przyłączem akumulatora a połączeniem kabla. Zmierzona wartość powinna wynosić 0 V.
- > Podczas pracy rozrusznika, zmierz spadek napięcia dla ujemnego (-) kabla akumulatora pomiędzy akumulatorem a blokiem silnika pojazdu. Powinien on wynosić 0,2 V lub mniej.
- > Podczas pracy rozrusznika, sprawdź spadek napięcia pomiędzy obudową rozrusznika a blokiem silnika. Powinien on wynosić 0,2 V lub mniej.

Rozruszniki DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Kontrola

Próba spadku napięcia dla obwodu sterowania systemu rozruchu

- > Jeśli akumulator jest w dobrym stanie, ale rozrusznik nie może uruchomić silnika pojazdu, problemem może być nieprawidłowe połączenie przełącznika stacyjki lub zbyt wysoka rezystancja w obwodzie sterowania rozrusznikiem, która może obniżyć napięcie zasilania przełącznika magnetycznego. Symptomami tego problemu są nieprawidłowe działanie zębniaka lub brak działania.
- > Nadmierna rezystancja może występować na stykach stacyjki, przełączniku uruchamiania podczas parkowania/na biegu jałowym lub przełączniku uruchamiania przy włączonym sprzęgle, albo w okablowaniu i na połączeniach obwodu. Wykonaj następujące próby spadku napięcia w celu identyfikacji przyczyny i naprawy usterki.
- > Podłącz dodatni (+) przewód woltomierza do dodatniego (+) przyłącza akumulatora na rozruszniku, a ujemny (-) przewód woltomierza do przyłącza przełącznika magnetycznego na rozruszniku.
- > W przypadku pojazdu z automatyczną skrzynią biegów, ustaw dźwignię zmiany biegów w pozycji parkowania lub biegu jałowego, a w przypadku pojazdu z ręczną skrzynią biegów wciśnij pedał sprzęgła. Uruchom silnik i kontroluj wartości napięcia zmierzone przez woltomierz.
- > Dodatkowo, zmierz spadek napięcia na stacyjce i przełączniku uruchamiania na biegu jałowym lub przełączniku uruchamiania przy załączonym sprzęgle.
- > Sprawdź, czy zmierzone wartości napięcia są zgodne ze specyfikacją producenta pojazdu. Wyreguluj lub wymień uszkodzone przełączniki, jeśli zajdzie taka potrzeba.

Uwaga: W przypadku rozruchu silnika:

1. Wyłącz układ paliwowy lub zapłonowy, aby uniemożliwić uruchomienie silnika w czasie próby.
2. NIE uruchamiaj silnika przy pomocy rozrusznika jednorazowo przez czas dłuższy niż 10 sekund.
3. Zaczekaj co najmniej 60 sekund przed ponownym użyciem rozrusznika, aż rozrusznik ostygnie.

Przełącznik rozrusznika

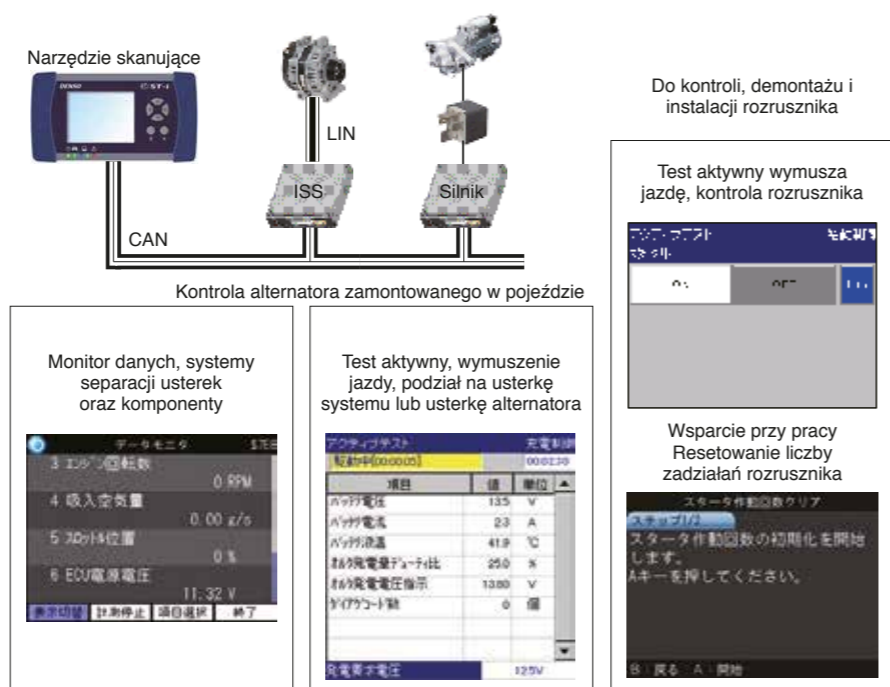
Jedną z możliwych przyczyn problemów z systemem rozruchowym może być uszkodzony przełącznik rozrusznika (jeśli występuje). Aby sprawdzić, czy przełącznik jest uszkodzony, należy wykonać próbę ciągłości. Sprawdź ciągłość przy przełączniku podłączonym do zasilania i odłączonym od zasilania. Jeśli wynik którejkolwiek z tych prób nie jest zgodny ze specyfikacją producenta, wymień przełącznik rozrusznika.

Alternatywna metoda pomiaru spadku napięcia

Alternatywną metodą umożliwiającą identyfikację przyczyny nadmiernego spadku napięcia jest pomiar spadku napięcia na każdym komponentie obwodu rozruchu. Pozostaw dodatni (+) przewód woltomierza podłączony do dodatniego (+) przyłącza akumulatora i przemieszczaj ujemny (-) przewód woltomierza przez obwód wstecz do akumulatora. Kontynuuj pomiary każdego połączenia w czasie pracy rozrusznika aż do stwierdzenia znacznego spadku napięcia. Przyczyna nadmiernego spadku napięcia znajduje się pomiędzy tym punktem a poprzednim punktem, w którym wykonałeś pomiar.

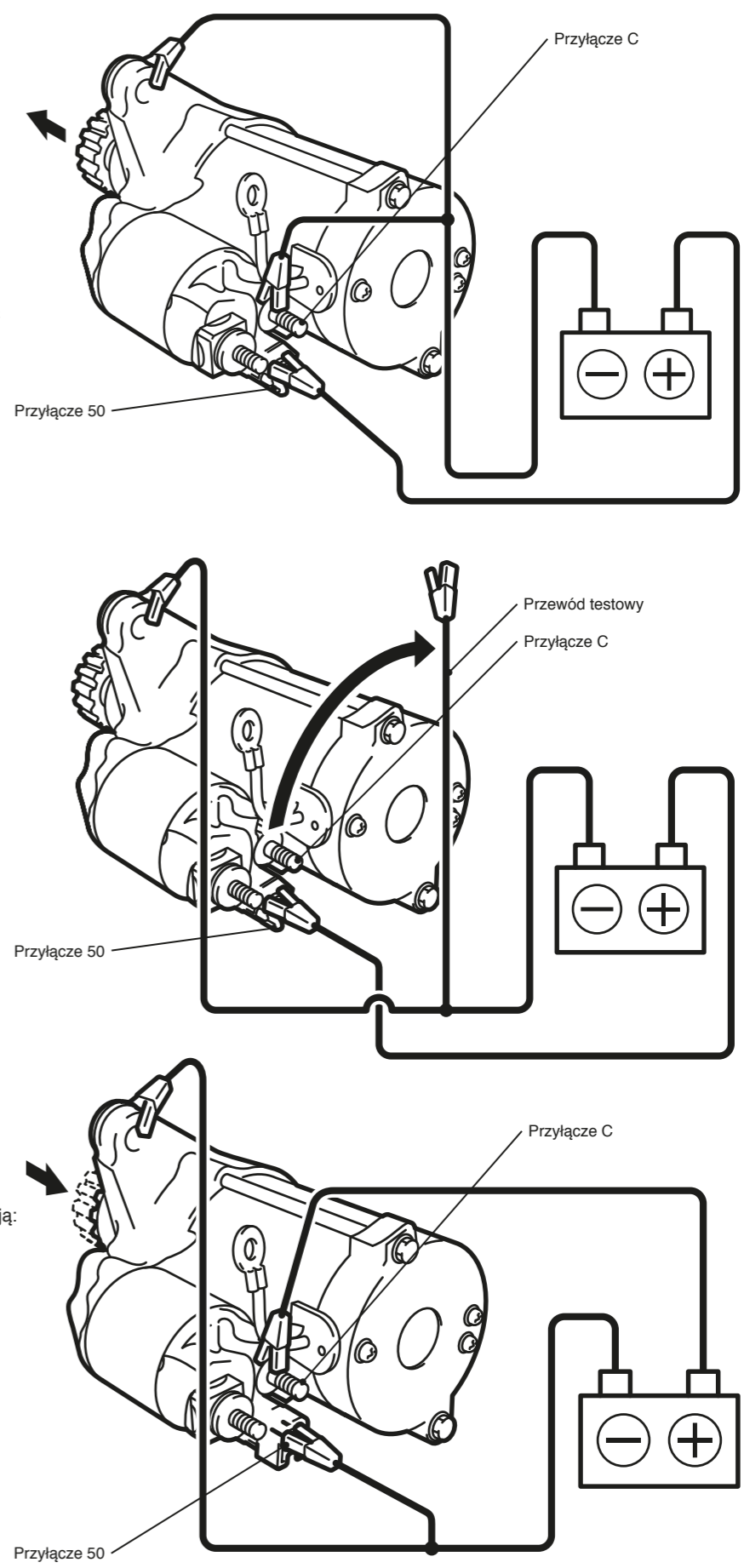
Omówienie wyszukiwania i usuwania usterek w systemie ISS

- > W przypadku pojazdów z systemem ISS konieczne jest użycie narzędzia skanującego do identyfikacji i naprawy przyczyny usterki systemów ISS lub jego komponentów.
- > Przykładowo, do przeprowadzenia kontroli rozrusznika zamontowanego w pojeździe oraz kontroli podczas demontażu/instalacji konieczne jest uzyskanie wsparcia w zakresie aktywnych testów i przy wykonywaniu prac.
- > Do podziału systemu w celu wyszukiwania i usuwania usterek przydatny jest monitor testowy.
- > W pojazdach wyposażonych w system ISS rozrusznik jest używany o wiele częściej. Na przykład pojazdy Toyota wyposażone w rozruszniki PE mają licznik użycia rozrusznika. Gdy liczba ta osiągnie określoną wartość, zapala się lampka ostrzegawcza sygnalizująca konieczność pilnej wymiany rozrusznika.
- > Przy wymianie części związanych z systemem ISS konieczna jest rejestracja lub zresetowanie danych części na narzędziu skanującym w celu przesłania odpowiednich informacji do ECU pojazdu.
- > W większości pojazdów po odłączeniu lub podłączeniu przyłącza akumulatora, zanim system ISS zacznie działać, pojazd musi jechać przez określony czas, np. 15 do 40 minut. Jeśli pojazd nie będzie jeździł przez określony czas, system ISS nie będzie włączany przez określony czas.



Próby funkcjonalne

- Wykonaj każdy test w krótkim czasie (trzy do pięciu sekund).
- 1. Próba wciągania**
- Zdejmij nakrętkę oraz odłącz przewód od przyłącza C.
 - w przypadku połączenia zgodnego z ilustracją:
Akumulator (+) 1 ↔ Przyłącze 50
Akumulator (-) 1 ↔ Nadwozie i Przyłącze C
- > Sprawdź czy zębnik wysunął się na zewnątrz.
- 2. Próba podtrzymywania**
- W warunkach występujących podczas próby wciągania, sprawdź czy zębnik pozostaje wysunięty nawet po odłączeniu przewodu testowego od przyłącza C.
 - Odłącz przewód uziemienia.
- > Sprawdź, czy zębnik powraca do pierwotnej pozycji.
- 3. Próba powrotu**
- W przypadku połączenia zgodnego z ilustracją:
Akumulator (+) ↔ Przyłącze C
Akumulator (-) ↔ Nadwozie i Przyłącze 50
- > Sprawdź czy zębnik wysunął się na zewnątrz.
- Jeśli przyłącze 50 zostanie rozłączone w tym stanie, siły magnetomotoryczne obu cewek równoważą się.
- > Sprawdź, czy zębnik natychmiast powraca do pozycji pierwotnej.



Kontrola rozrusznika na stole pomiarowym

W przypadku badania rozrusznika na stole roboczym, wykonaj procedury określone w instrukcji stołu pomiarowego w celu przeprowadzenia badania sprawności rozrusznika. Badanie to pozwala na określenie tego, czy parametry wyjściowe rozrusznika są zgodne ze specyfikacją, dzięki czemu możliwe będzie uniknięcie niepotrzebnej wymiany rozrusznika.

Jeśli wyniki badania na stole pomiarowym wskazują na to, że parametry wyjściowe rozrusznika są niezgodne ze specyfikacją, wymień rozrusznik.

Jeśli parametry wyjściowe rozrusznika określone w wyniku badania na stole pomiarowym są zgodne ze specyfikacją, usuń problemy w pozostałych komponentach obwodu rozruchowego pojazdu i innych obwodach elektrycznych, które mogą mieć wpływ na działanie systemu rozruchowego. Procedury konieczne do identyfikacji i naprawy dodatkowych problemów w obwodzie rozruchowym znajdują się w instrukcji obsługi producenta pojazdu.

Próby sprawności

Pozycja próby	Informacje ogólne
Próba bez obciążenia	Zmierz maksymalną prędkość obrotową i natężenie prądu bez obciążenia.
Próba z obciążeniem	Sprawdź, czy wymagane natężenie prądu prowadzi do wytworzenia określonego momentu obrotowego oraz prędkości obrotowej.
Próba momentu obrotowego blokowania	Zmierz moment obrotowy i natężenie prądu przy zerowej prędkości obrotowej i nadmiernym obciążeniu.

Ostrzeżenie:

- > Wartość momentu obrotowego i prędkości obrotowej różni się znacznie zależnie od pojemności akumulatora. Przeprowadź pomiary przy prawidłowo naładowanym akumulatorze.
- > Ze względu na wysokie natężenie prądu pomiar należy przeprowadzić w krótkim czasie.

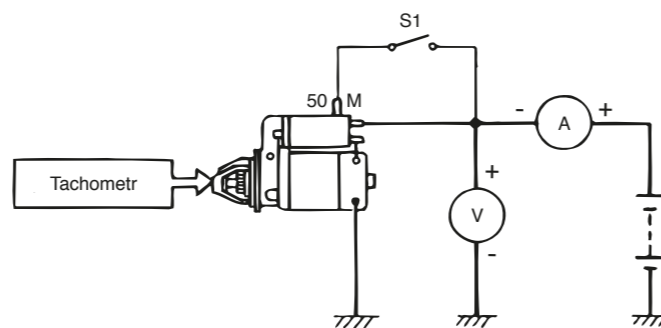
1. Próba bez obciążenia

Cel

Sprawdź stan montażu i głównych połączeń.

Metoda

- > Podłącz w sposób pokazany na ilustracji i zamknij S1 w celu uruchomienia rozrusznika.
- > Zmierz prędkość obrotową, napięcie i natężenie prądu po ustabilizowaniu prędkości obrotowej rozrusznika.
- > Sprawdź, czy wyniki są zgodne ze specyfikacją producenta.



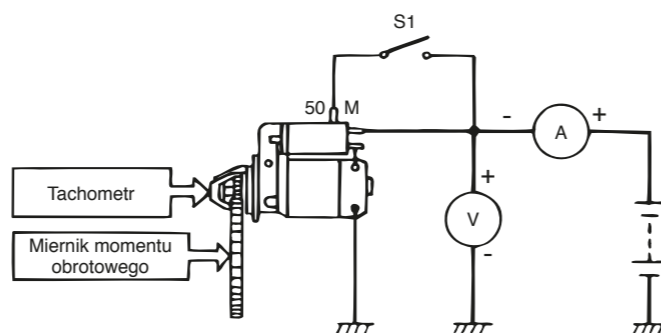
2. Próba z obciążeniem

Cel

Weryfikacja mocy rozrusznika pod regulowanym obciążeniem.

Metoda

- > Podłącz w sposób pokazany na ilustracji i zamknij S1 w celu uruchomienia rozrusznika.
- > Przyłóż hamulec do wierca zębatego i wyreguluj prędkość obrotową tak, aby natężenie prądu było zgodne z normami dla wyników badania.
- > Zmierz napięcie, moment obrotowy i prędkość obrotową.
- > Sprawdź, czy wyniki są zgodne ze specyfikacją producenta.



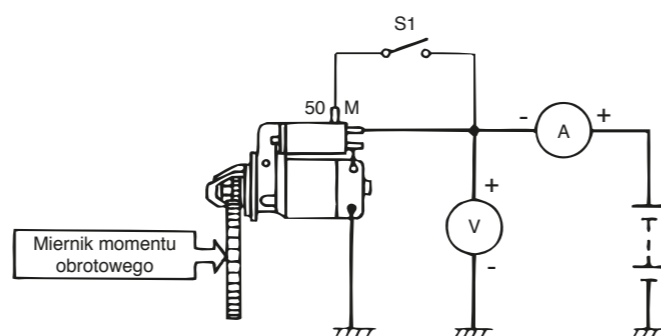
3. Próba momentu obrotowego blokowania

Cel

Weryfikacja, czy wytwarzany jest określony moment obrotowy. (Również obserwacja ślizgu sprzęgła.)

Metoda

- > Podłącz w sposób pokazany na ilustracji i zamknij S1 w celu uruchomienia rozrusznika.
- > Zablokuj wieniec zębaty przy pomocy hamulca.
- > Zmierz napięcie i natężenie prądu oraz moment obrotowy w czasie, gdy wieniec zębaty jest zablokowany.
- > Sprawdź, czy wyniki są zgodne ze specyfikacją producenta.



Sekcja pytań i odpowiedzi

Czy rozrusznik obraca wał silnika zbyt wolno?

- > Akumulator musi być całkowicie naładowany (12,6 V), a kable akumulatora, zaciski i obudowa muszą być w dobrym stanie i czyste. Obejmuje to przyłącza uziemienia ramy i korpusu oraz przyłącza silnika rozrusznika i przełącznika magnetycznego.
- > Nadmierna lepkość oleju, zwłaszcza w zimnych warunkach pogodowych, silnie oddziałujących na ten parametr oleju, spowoduje zmniejszenie zdolności silnika do obracania. Ten wzrost oporu silnika będzie przenoszony na rozrusznik podczas wzbudzenia, zmniejszając jego wydajność.
- > Modyfikacje silnika zmieniają charakterystyki jego pracy. Jeżeli wprowadzane zostają zmiany, istnieje możliwość pojawienia się dodatkowych sił przeciwdziałających pracy rozrusznika. Rozrusznik powinien zostać wymieniony na taki, który odpowiada nowym charakterystykom pracy silnika.

Czy rozrusznik nie kręci wałem korbowym silnika?

- > Rozrusznik jest zaprojektowany tak, aby wykonywał określoną liczbę obrotów na minutę (obr./min.). W przypadku dużej rezystancji w którymkolwiek punkcie obwodu sterowania albo skorodowanych lub zabrudzonych połączeń lub kabli, spowoduje to zmniejszenie prędkości obrotowej rozrusznika poniżej wartości nominalnej. Upewnij się, że wszystkie połączenia i styki w obwodzie, połączenia akumulatora i kable są czyste i prawidłowo zamocowane. Obejmuje to przyłącza uziemienia ramy i korpusu oraz przyłącza silnika rozrusznika i przełącznika magnetycznego.

Czy rozrusznik obraca się bez obracania wału korbowego silnika?

- > Koło zamachowe lub flexplate przenosi energię obrotową rozrusznika na silnik. Jeżeli rozrusznik obraca się, natomiast silnik nie obraca się, sprawdź wszystkie zęby na kole zamachowym / flexplate, aby upewnić się, czy nie są one nadmiernie zużyte, uszkodzone lub niekompletne. Kontrola uzębienia koła zamachowego / flexplate może być wykonywana przez port montażu rozrusznika, jeśli nie jest dostępna płyta kontrolna. Sprawdź wszystkie zęby na kole zamachowym / flexplate.
- > Uszkodzony zespół napędowy rozrusznika może powodować podobne objawy jak uszkodzone koło zamachowe / flexplate. Jeżeli zębniak rozrusznika poprawnie zazębia się z kołem zamachowym / rozrusznikiem i nie obraca się, należy sprawdzić rozrusznik pod kątem zużycia mechanicznego lub uszkodzenia.

Czy układ rozrusznika klika przy uaktywnianiu?

- > Jeśli przy uruchamianiu rozrusznika słyszalne jest klikanie i rozrusznik nie obraca się, cewka może nie otrzymywać napięcia niezbędnego do pełnego wzbudzenia. Sprawdź obwód rozrusznika pod kątem uszkodzeń, luźnych styków, zabrudzonych lub skorodowanych złączy.
- > Jeżeli elektromagnes otrzymuje właściwe napięcie, złącza cewki mogą być przepalone. Przy sprawdzaniu cewki przestrzegaj procedur i środków bezpieczeństwa zalecanych przez producenta pojazdu.
- > Jeśli przełącznik magnetyczny nie wytwarza po włączeniu żadnego hałasu wskazującego na pracę, a rozrusznik nie obraca się, przełącznik magnetyczny może być uszkodzony z powodu uszkodzenia cewki wciągającej lub tłoczka. Przeprowadź kontrolę rozrusznika zgodnie z procedurami i ostrzeżeniami bezpieczeństwa producenta pojazdu.

Czy podczas próby uruchomienia silnika słyszalny jest odgłos stukotania?

- > Stukot może być związany z fizycznym uszkodzeniem koła zamachowego / flexplate. Sprawdź całe koło zamachowe / flexplate pod kątem pęknięć, wgniecień, braku okrągłości, itp.
- > Niesprawny przełącznik magnetyczny rozrusznika lub uszkodzony rozrusznik może być przyczyną wyraźnego hałasu. Przeprowadź kontrolę rozrusznika zgodnie z procedurami i ostrzeżeniami bezpieczeństwa producenta pojazdu.

Co powoduje nieprzerwaną lub długotrwałą pracę rozrusznika?

- > Niskie napięcie akumulatora powoduje zbyt wysokie natężenie prądu zasilania silnika rozrusznika.
- > Komutator silnika rozrusznika ulega przegrzaniu, pręty na komutatorze oddalają się od izolatora.
- > Pojawiają się uszkodzenia szczotek oraz/lub szczotkotrzymacza.



Powierzchnia komutatora ulega zeszkleczeniu. Wygięte pręty segmentów komutatora.



Powierzchnia komutatora jest spalona. Brak prętów segmentów komutatora.



Pręt segmentu komutatora został oddzielony, podniósł się i wygiął (odkształcił).

Rozruszniki DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Pytania i odpowiedzi

Co się dzieje, gdy kluczyk w stacyjce jest trzymany zbyt długo w pozycji uruchamiania?

- > Obwód sterowania rozruchem pozostaje zamknięty i powoduje spalanie głównych styków przelącznika magnetycznego.
- > Zębniak rozrusznika obraca się przy kole zamachowym (z prędkością silnika pojazdu), co powoduje przegrzanie.
- > Pręty komutatora oddzielają się i powodują uszkodzenie szczotek, szczotkotrzymacza i komutatora.



Stopione powłoki przewodów i przebarwienie obudowy. Zapach spalinowy.



Oddzielone segmenty komutatora.



Uszkodzenia komutatora, szczotek i szczotkotrzymacza.

Jakie są przyczyny uszkodzenia uzębienia zębniaka i problemów z zazębianiem?

- > Nowy rozrusznik został zamontowany na oryginalnym kole zamachowym, który ma uszkodzone lub zużyte zęby wieńca zębatego (lub odwrotnie).
- > Wina kierowcy (przekręcenie kluczyka w stacyjce w czasie pracy silnika).
- > Problem mechaniczny (zablokowane zamknięte główne styki stacyjki lub rozrusznika magnetycznego).



Mały problem z zazębieniem (powoduje uszkodzenia koła zamachowego i trudności z zazębieniem z kołem zamachowym).



Umiarkowany problem z zazębieniem zębniaka.



Poważny problem z zazębieniem zębniaka.

Jakie są znaki nieprawidłowego użycia rozrusznika?



Pokrywa cewki cylindrycznej została wielokrotnie uderzona młotkiem lub innym przedmiotem.



Uszkodzenie przyłącza może powodować dotknięcie ziemi obudową.



Otwór śruby mocującej rozrusznik do silnika został uszkodzony z powodu nieprawidłowego działania, nieprawidłowej instalacji lub zbyt mocnego dokręcenia śruby silnika.



Przegrzanie i skurczenie tabliczki znamionowej. To oznaka nadmiernego ciepła.



Stopiona izolacja na tylnej obudowie rozrusznika przez śruby. Jest to oznaka nieprawidłowego użytkowania (przegrzania) rozrusznika.



Normalny rozrusznik (po lewej stronie), zębniak całkowicie wycofany. Przegrzany (po prawej stronie), zębniak nie wycofany całkowicie. Przegrzanie ma wpływ na naciąg sprężyny powrotnej.

Rozruszniki DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Pytania i odpowiedzi

Jakie są kluczowe aspekty przy wyborze rozrusznika na rynku wtórnym?

Zamiennik rozrusznika nie musi wyglądać tak jak rozrusznik oryginalny, jednak musi działać tak samo i mieć rozmiary umożliwiające jego montaż w miejsce oryginalnej części. Ponieważ producenci pojazdów OE wykorzystują wiele różnych numerów części, dostawcy zaopatrujący rynek wtórny starają się maksymalnie konsolidować numery części. Najważniejsze cechy rozrusznika to:

- > Długa żywotność i bezobsługowa praca
- > Pasujące wymiary montażu, takie jak lokalizacja, średnica, rozmiary gwintów otworów montażowych, lokalizacja przyłączy itp.
- > Liczba zębów zębniaka, kierunek obrotu
- > Wytwarzana moc powinna być zgodna z wymaganiami pojazdu.

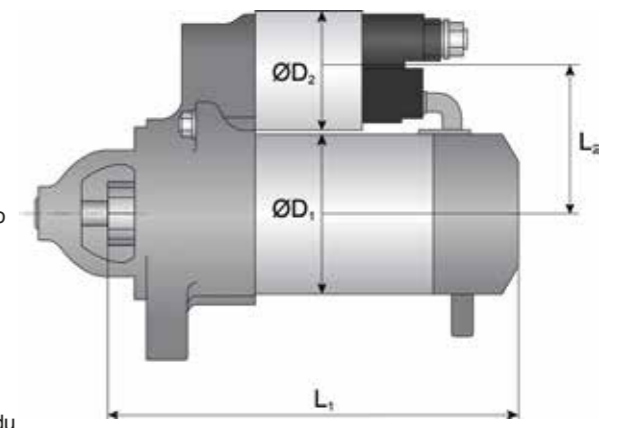
Ostrzeżenie: Nie należy używać rozrusznika o mniejszej mocy w pojeździe, który wymaga rozrusznika o większej mocy. Na przykład nie należy używać rozrusznika o mocy znamionowej 1,4 kW w pojeździe, dla którego wymagany jest rozrusznik o mocy znamionowej 2,0 kW. Zbyt duże natężenie prądu spowoduje przedwczesne uszkodzenie rozrusznika.

Czy możliwe jest użycie rozrusznika przeznaczonego do systemów ISS zamiast standardowego rozrusznika w tym samym modelu samochodu lub tym samym silniku?

Jeśli ogólna konstrukcja rozrusznika i główne wymiary (jak pokazano na ilustracji) są takie same lub mniejsze niż w przypadku rozrusznika standardowego, można zastosować rozrusznik przeznaczony do systemów ISS. Jeśli wymiary są zbliżone lub nieco większe, zaleca się sprawdzenie dopasowania przed montażem.

Ponadto wymiana rozrusznika standardowego na rozrusznik przeznaczony do systemów ISS nie powinna wymagać specjalnych mechanizmów sterowania, oprogramowania, ani modyfikacji silnika. Przykładem jest rozrusznik zaawansowanego zaspęglania (AE) DENSO. Działa on jak standardowy rozrusznik planetarny, jednak zawiera także kluczowe elementy konstrukcji jak dwuwarstwowe, wytrzymałe szczotki elektryczne oraz specjalna struktura i mechanizm sprężyny zębniaka (mechanizm AE).

Rozruszniki przeznaczone do systemów ISS charakteryzują się wyższą trwałością i lepszymi parametrami pracy, co gwarantuje możliwość wykonania większej liczby cykli uruchamiania silnika nawet w niekorzystnych warunkach klimatycznych. Z tego względu wymiana rozrusznika na rozrusznik przeznaczony do systemów ISS powinna być traktowana jako udoskonalenie, choć może być kosztowna.



Jakie są najnowsze zmiany w technologii rozruszników?

Wraz z rozwojem technologii elektrycznych, których celem jest oszczędność paliwa i redukcja emisji oraz zgodność z najostrzejszymi przepisami, które zaczną obowiązywać od 2020 r., również w technologiach wykorzystywanych w układach rozruchowych nastąpiły poważne zmiany.

W porównaniu z różnymi koncepcjami hybrydowymi, powstające technologie start-stop przeznaczone dla silników spalinowych już zmieniły sytuację wśród producentów. Pojazdy wyposażone w zaawansowane układy start-stop wymagają zastosowania unikalnych układów rozruchowych z wytrzymałymi rozrusznikami, takimi jak np. rozruszniki DENSO, które umożliwiają "zmianę zdania" oraz ponowne uruchomienie silnika przed jego całkowitym zatrzymaniem.

Jeśli chodzi o hybrydowe pojazdy elektryczne (Hybrid Electric Vehicles, HEV), pojawiła się technologia określana jako ISG – rozrusznik zintegrowany z alternatorem. Zastępuje on alternator i rozrusznik w architekturach lekkich systemów elektrycznych, takich jak napędzane paskiem urządzenia ISG dla silników hybrydowych typu micro/mild HEV z systemami niskiego napięcia.

- > ISG umożliwia natychmiastowe i ciche uruchamianie silnika (przez system napędu paskowego) po zatrzymaniu na biegu jałowym, w związku z czym pełni funkcję rozrusznika.
- > Podobnie jak w przypadku standardowego alternatora, ISG wytwarza energię elektryczną w czasie jazdy. Energia ta zasila urządzenia elektryczne oraz/lub ładowania akumulatora.
- > ISG może wspomagać hamowanie poprzez wytwarzanie energii elektrycznej, określane jako hamowanie regeneracyjne. Wytworzona energia elektryczna ładuje akumulator, co ogranicza zużycie paliwa.
- > Jeśli sprzęgło odłącza ISG i sprężarkę od silnika podczas zatrzymania na biegu jałowym, ISG może napędzać sprężarkę klimatyzacji poprzez napęd paskowy.

DENSO jest wiodącym dostawcą małych, wytrzymałych rozruszników zintegrowanych z alternatorem (ISG) dla licznych producentów pojazdów (OEM).



Kluczowe zalety

- > Natychmiastowe i ciche uruchamianie silnika
- > Wytwarzanie energii elektrycznej
- > Redukcja zużycia paliwa



Sprawdź nas

- 100% specyfikacja OE
- Całkiem nowe, w pudełku
- Brak części regenerowanych oraz brak dopłat za odbiór zużytych części i polityki zwrotów
- Maksymalna wydajność
- Szeroka lista zastosowań
- Lider rynku

CZĘŚĆ 2 Alternatory DENSO

Jako jeden z największych na świecie dostawców części samochodowych, DENSO jest globalnym liderem w opracowywaniu i produkcji części obrotowych. Nasze niezmiennie zaangażowanie w opracowywanie najwyższej jakości innowacyjnych konstrukcji sprawiają, że nasze rozruszniki i alternatory są wybierane jako urządzenia na pierwszy montaż przez producentów samochodów na całym świecie i zdobywają liczne międzynarodowe nagrody. DENSO dostarcza oryginalne części do samochodów marki Toyota oraz do szerokiej gamy marek europejskich, takich jak Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo oraz Land Rover, a nasz program jest przez cały czas aktualizowany i rozszerzany.

www.denso-am.pl

Driven by
Quality

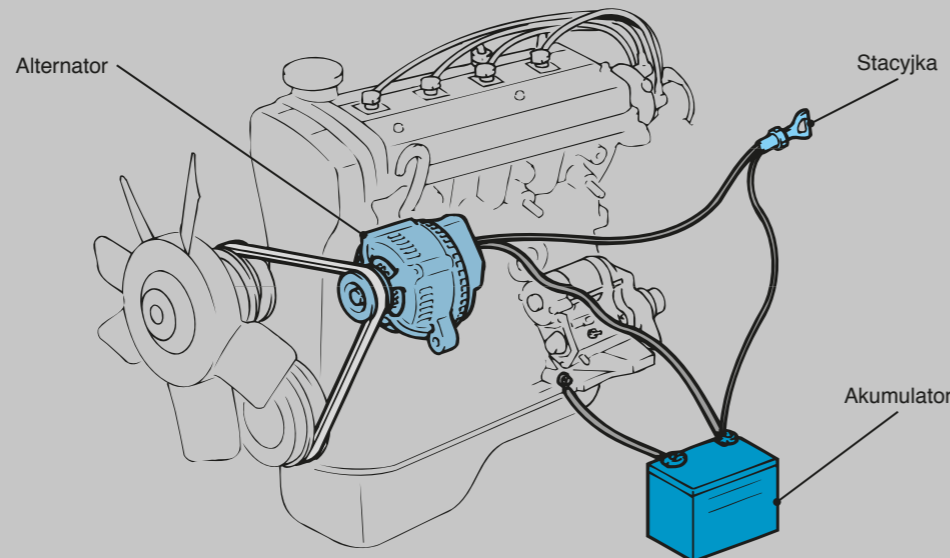
Alternatory DENSO | Charakterystyka > Opis ogólny systemu

Alternator to urządzenie napędzane przez silnik pojazdu za pomocą paska napędowego. Przekształca on energię mechaniczną w energię elektryczną i dostarcza niezbędną energię elektryczną do różnych odbiorników elektrycznych. Gdy energia dostarczana przez alternator nie pokrywa potrzeb odbiorników elektrycznych (gdy włączone są wszystkie urządzenia elektryczne lub gdy silnik pracuje na niskich obrotach na biegu jałowym itp.), akumulator tymczasowo dostarcza dodatkową energię elektryczną na potrzebę urządzeń elektrycznych. Podczas normalnej jazdy alternator doładowuje akumulator do pełna.

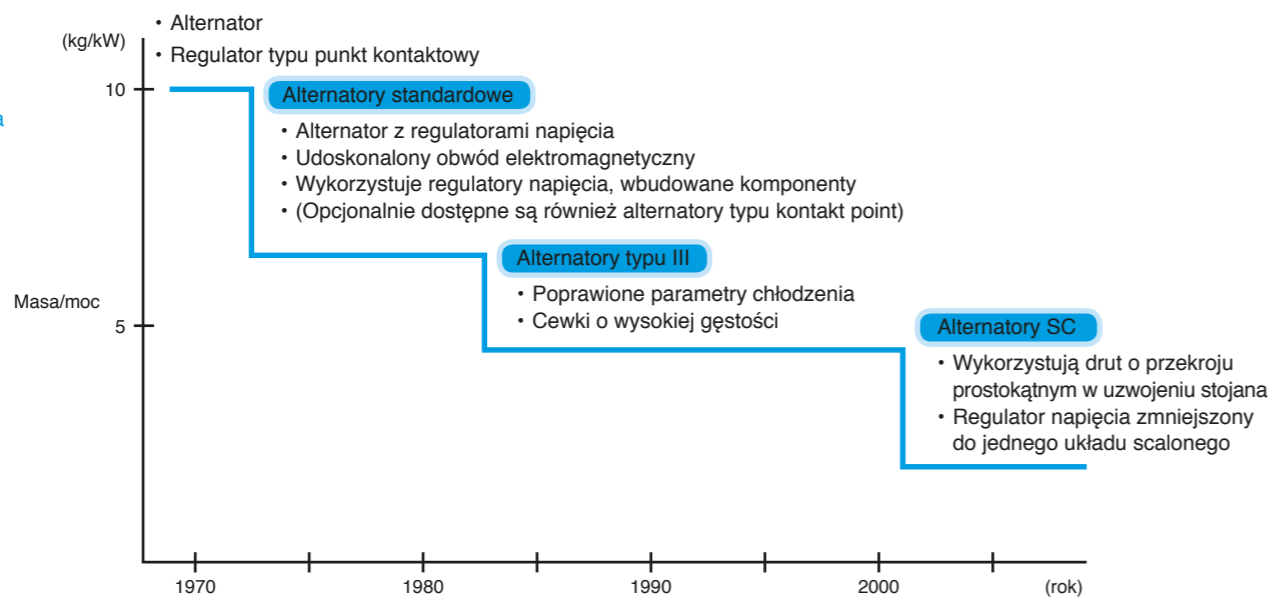
Prędkość obrotowa silnika stale się zmienia, w zależności od warunków jazdy. Oznacza to, że zmienia się również prędkość alternatora i generowane przez niego napięcie. Rolą regulatora napięcia jest utrzymywanie napięcia generowanego przez alternator na stałym poziomie i dostarczanie impulsów elektrycznych z odpowiednim napięciem. Regulator odpowiada również za prawidłowe ładowanie akumulatora.



Mechanizm ładowania



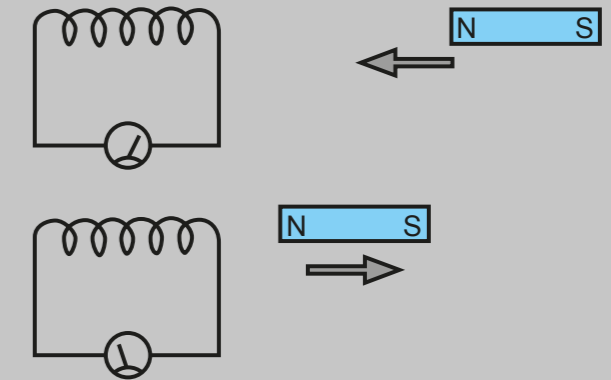
Postęp w redukcji wymiarów alternatora



Alternatory DENSO | Charakterystyka > Sposób działania alternatorów

Podstawowe zasady wytwarzania energii elektrycznej

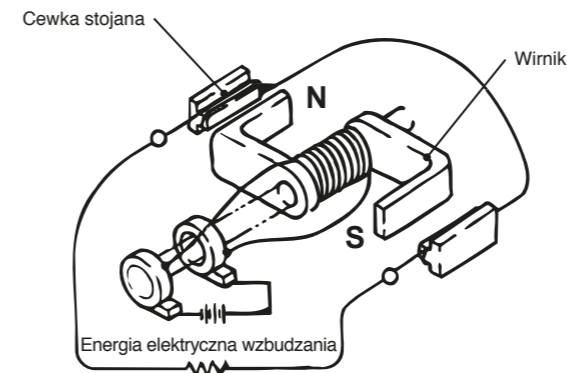
Gdy magnes przemieszcza się w pobliżu cewki, wytwarzane jest napięcie. Im jest mocniejszy i im szybciej porusza się magnes, tym wyższe jest generowane napięcie. Dodatkowo, im więcej zwojów ma cewka, tym wyższe jest generowane napięcie.



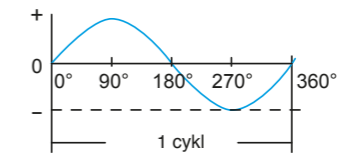
Podstawowe zasady wytwarzania energii elektrycznej

Generowanie prądu przemiennego

Podstawowe zasady działania alternatora



W alternatorze wirnik pełni rolę magnesu, co pokazano na załączonej ilustracji, natomiast stojan pełni rolę cewki. Wirnik nie przemieszcza się do wewnątrz i na zewnątrz stojana, natomiast obraca się w obrębie stojana. W czasie obrotów wirnika, biegun N i S wirnika zbliżają się na zmianę do cewki stojana, w której wytwarzany jest prąd elektryczny.

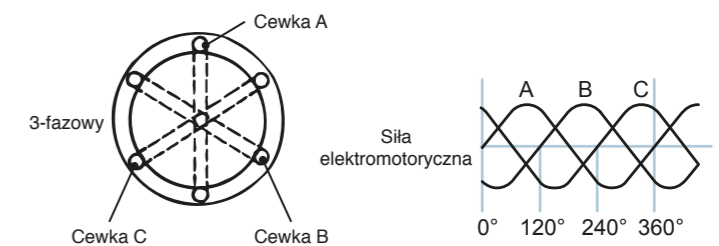
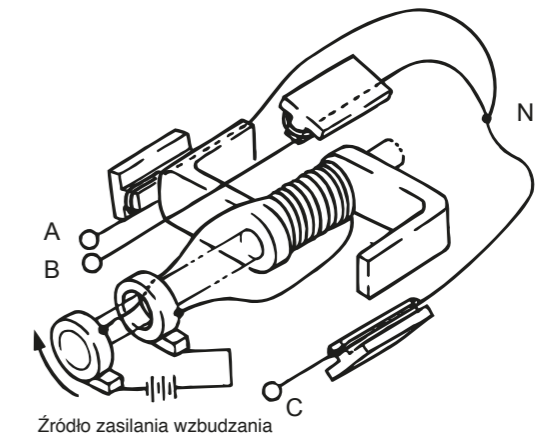
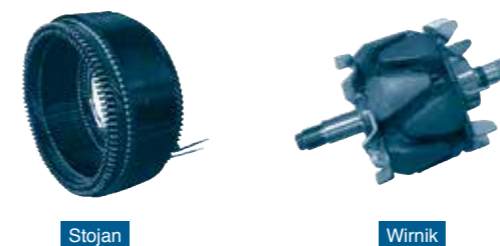


Alternator z cewką trójfazową

Alternator wytwarza trójfazowy prąd przemienny, który ma znaczące zalety w porównaniu z jednofazowym prądem przemiennym.

Przykładowo w prostym dwubiegunowym alternatorze, prąd jest wytwarzany w generatorze o jednej cewce. Prąd jednofazowy powstaje w generatorze o dwóch cewkach ustawionych pod kątem 90°, natomiast prąd trójfazowy – w generatorze o 3 cewkach ustawionych pod kątem 120°.

W alternatorach instalowane są stojany i wirniki pokazane na poniższej ilustracji.



Alternatory DENSO | Charakterystyka > Sposób działania alternatorów

Prostowanie

Jednym z celów zastosowania alternatora jest ładowanie akumulatora, w związku z czym nie ma możliwości wykorzystania prądu przemiennego bez zmian. Do prostowania prądu służy dioda (prostownik tranzystorowy), która przekształca prąd przemienny w prąd stały.

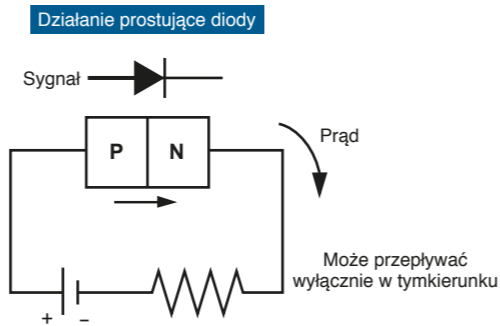
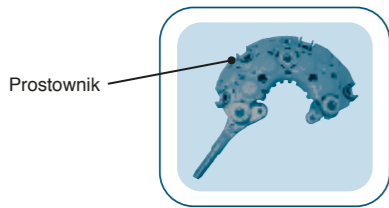
Alternator wytwarza trójfazowy prąd przemienny, w związku z czym do prostowania pełnej fali trójfazowej służy 6 diod.

Na ilustracji (a) wyższe napięcie jest wytwarzane pomiędzy fazami I i II, a prąd przepływa do odbiornika przez diodę 1 i powraca przez diodę 5.

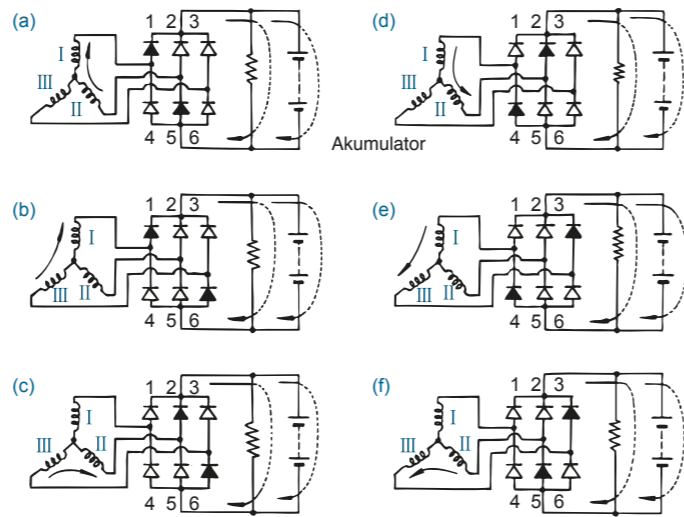
W następnym procesie pokazanym na ilustracji (b), napięcie rośnie pomiędzy fazami I i III, a prąd przepływa przez diodę 1 i powraca przez diodę 6.

Na dalszych etapach procesu pokazanych na ilustracjach (c), (d), (e) oraz (f), wartość natężenia prądu oraz kierunek przepływu do każdej fazy i przewodu zmieniają się, jednak prąd elektryczny jest zawsze dostarczany do odbiornika w stałym kierunku.

To działanie prostujące jest wykonywane przez prostownik.



Schemat pokazujący prostowanie pełnej fali prądu trójfazowego



Regulacja wytwarzanego napięcia

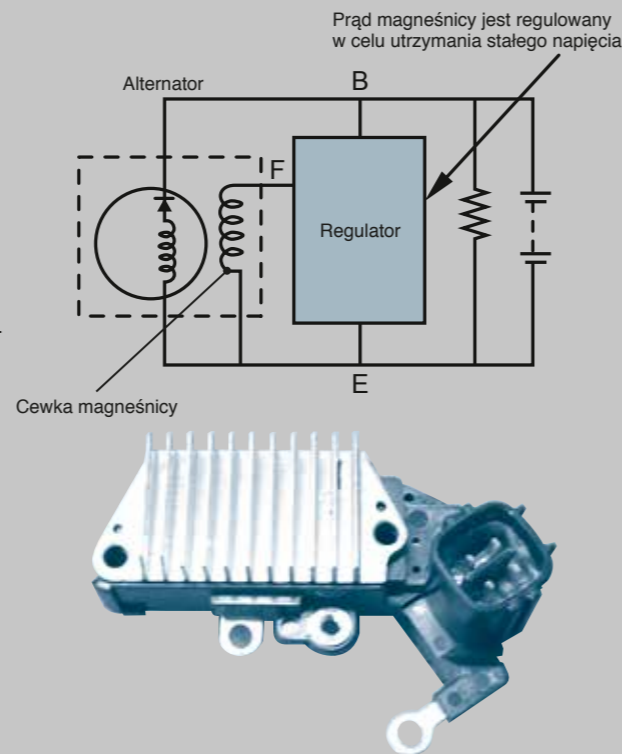
Napięcie wytwarzane w alternatorze rośnie wraz z prędkością obrotową wirnika. Jeśli wytworzone napięcie zostanie wykorzystane do zasilania odbiornika elektrycznego, takiego jak akumulator lub oświetlenie, wzrost prędkości alternatora może spowodować uszkodzenie urządzenia elektrycznego (przeładowanie akumulatora, przepalenie żarówki itp.).

Z tego względu konieczne jest utrzymanie stałego napięcia wyjściowego. Procesem tym steruje alternator poprzez zmianę natężenia prądu dopływającego do cewki magnetycznej.

Przy dużej prędkości obrotowej lub niskim obciążeniu, gdy wydaje się, że napięcie wyjściowe przekroczy określoną wartość, zredukowane jest natężenie prądu płynącego do cewki magnetycznej. Dzięki temu napięcie wyjściowe przez cały miesiąc się w określonym zakresie wartości.

Komponent odpowiedzialny za tę regulację to regulator napięcia.

Regulator napięcia (IC) to typ regulatora, który obecnie stosowany jest najczęściej.

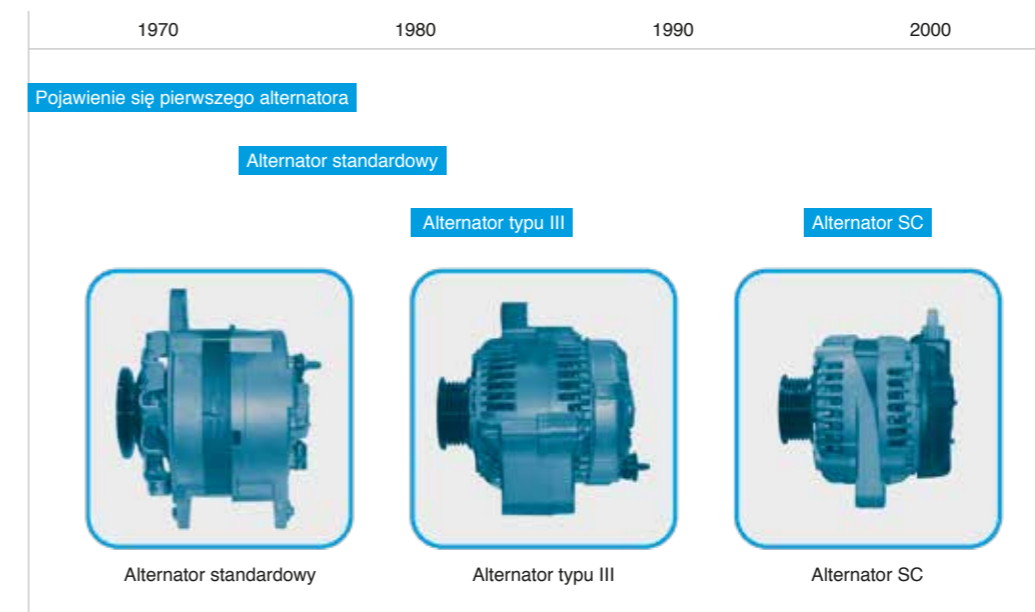


Alternatory DENSO | Typy > Alternatory standardowe

W ostatnich latach zużycie energii przez pojazdy wzrosło z uwagi na pojawienie się urządzeń informacyjnych i komunikacyjnych, takich jak systemy nawigacji i elektroniczne urządzenia sterujące, które służą do poprawy komfortu i bezpieczeństwa jazdy oraz sprawiają, że pojazdy są bardziej przyjazne dla środowiska. W celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na energię, alternatory muszą wytwarzać energię elektryczną bardziej wydajnie, a jednocześnie być mniejsze i lżejsze. DENSO opracowało wiele różnych alternatorów, które spełniają te wymogi, przeznaczonych do różnych pojazdów.

Większość alternatorów wytwarzanych przez DENSO można ogólnie sklasyfikować w następujący sposób, zależnie od ich budowy i właściwości.

Historia alternatorów

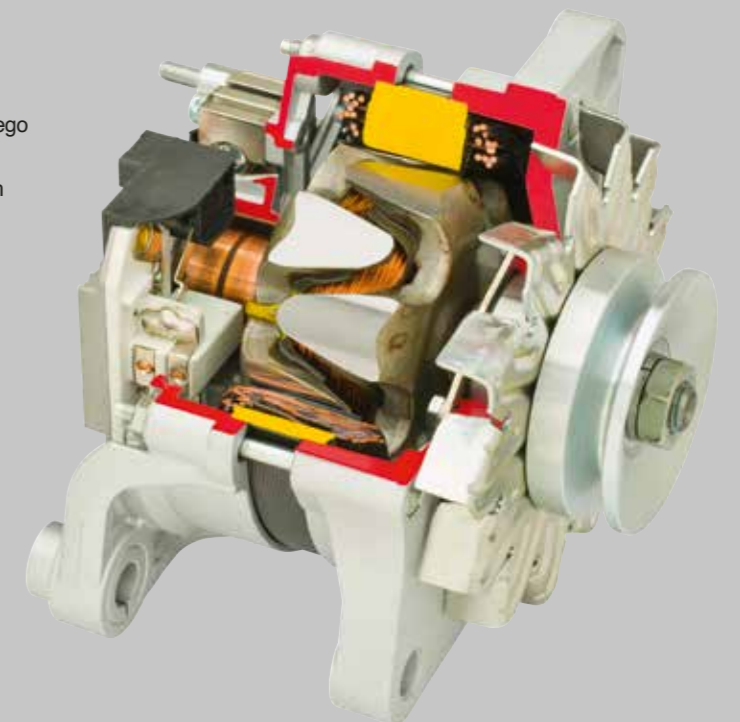


Alternator standardowy

Połączone z wirnikiem koło pasowe napędza koło pasowe wału korbowego silnika za pomocą paska napędowego. W standardowym alternatorze stosowany jest także zewnętrzny wentylator chłodzący. W związku z tym silnik napędza wirnik, który wytwarza prąd przemienny w cewce stojana, podczas gdy prostownik przetwarza prąd przemienny na prąd stały.

Cechy i zalety

- > Wytwarza większą moc dzięki zastosowaniu rdzenia wirnika kutego na zimno w celu poprawy obwodu magnetycznego.
- > Mniejsze rozmiary i masa dzięki zastosowaniu wewnętrznego wbudowanego regulatora napięcia.

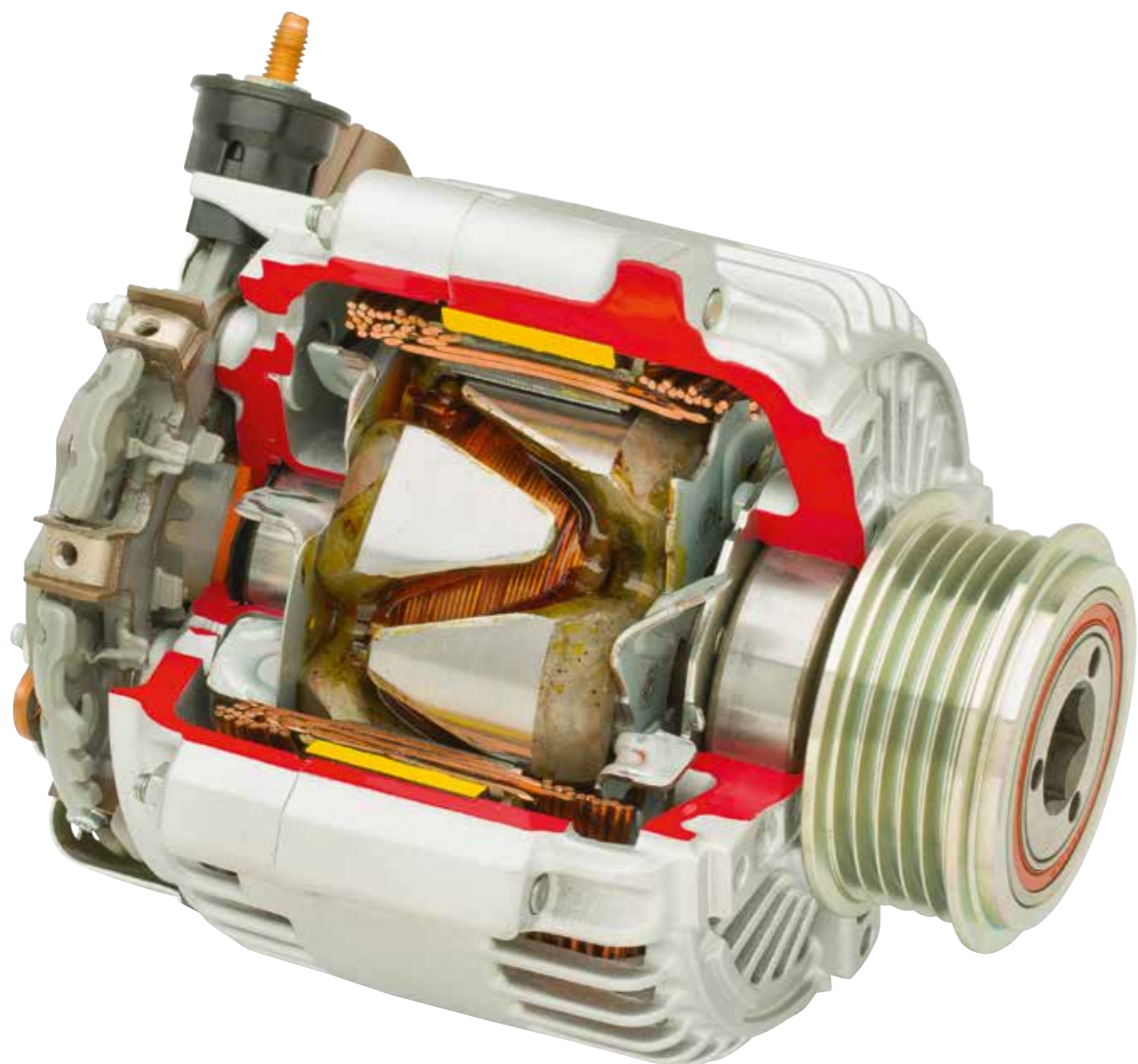


Alternatory DENSO | Typy > Typ III

Jest to alternator z niewielkim wentylatorem wewnętrznym. Zamiast dużego wentylatora zewnętrznego stosowanego w standardowym alternatorze, stosowane są dwie kompaktowe łopatki wentylatora zintegrowane z wirnikiem. Dzięki temu generator pracuje z większą prędkością i wytwarza mniej hałasu. Zastosowanie cewek o dużej gęstości i lepszym chłodzeniu pozwoliło wyprodukować kompaktowy i lepszy alternator o dużej mocy.

Cechy i zalety

- > Zwiększenie mocy dzięki optymalizacji rozmiarów stojana i wirnika w celu udoskonalenia obwodu magnetycznego i redukcja średnicy koła pasowego w celu zwiększenia prędkości pracy wirnika.
- > Dwie łopatki wentylatora zintegrowane z wirnikiem w celu zmniejszenia rozmiarów i masy alternatora i emitowanego hałasu.



Alternatory DENSO | Typy > Typ SC

W roku 2000 DENSO wprowadziło pierwszy na świecie alternator SC (Segment Conductor), w którym wykorzystano drut o przekroju prostokątnym w uzwojeniu stojana.

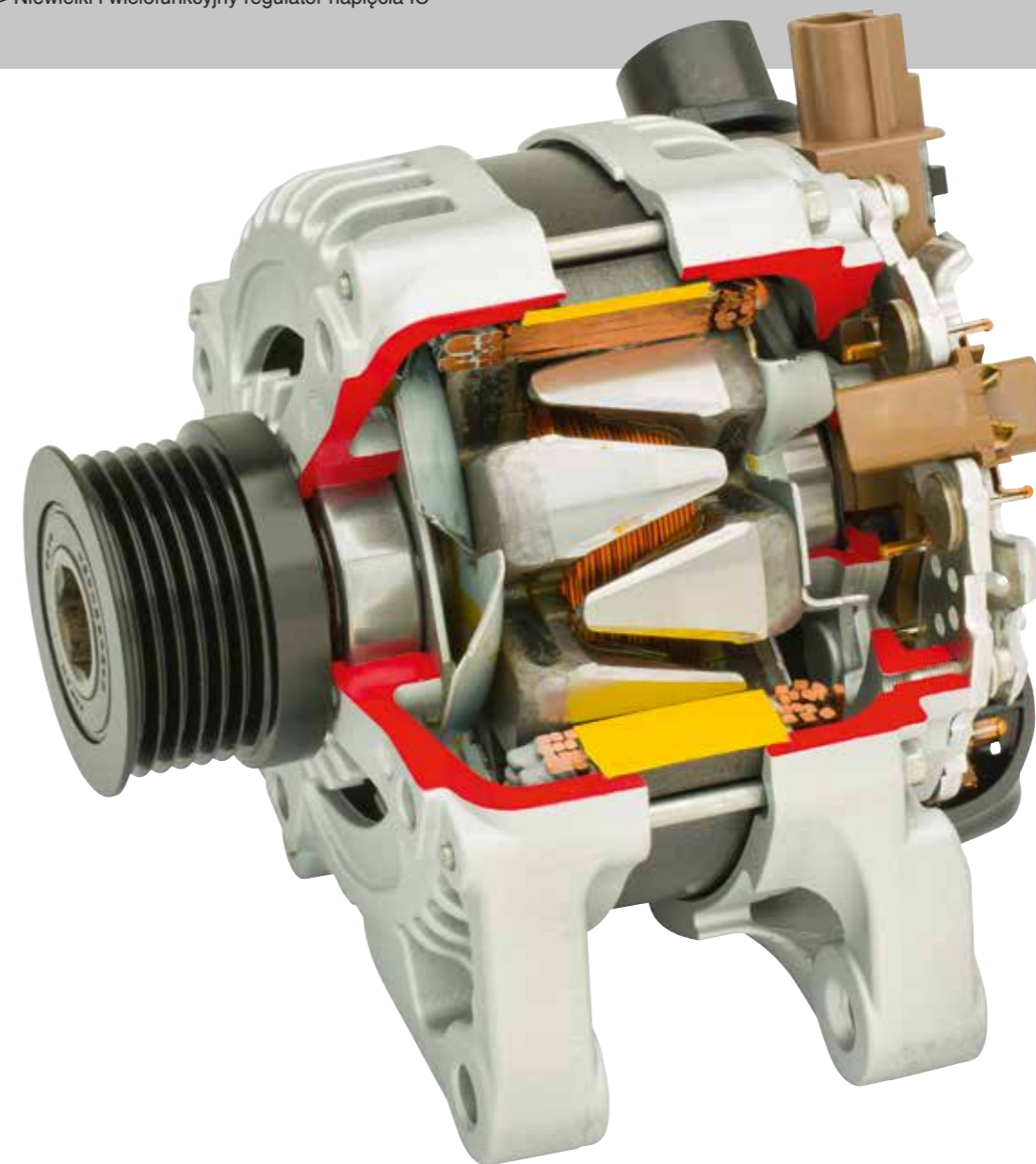
W porównaniu z alternatorem standardowym, alternator typu SC redukuje rezystancję cewki i straty ciepłe o 50 procent i zwiększa gęstość uzwojenia (współczynnik przestrzeni) o 45-70 procent.

DENSO zmniejszyło masę alternatora SC o 20 procent i zwiększyło jego moc o 50 procent w porównaniu do standardowego alternatora.

Dodatkowo, regulator napięcia jest zminiaturyzowanym, pojedynczym układem scalonym, co umożliwia produkcję kompaktowego i lekkiego alternatora o wysokiej wydajności i mocy.

Cechy i zalety

- > Kompaktowe wymiary, niewielka masa, wysoka moc i wysoka wydajność. Gęstość uzwojenia cewki stojana wzrasta dzięki zastosowaniu innowacyjnych metod uzwojenia oraz drutu o przekroju prostokątnym.
- > Niskie zakłócenia magnetyczne. Pulsacja pola magnetycznego (główna przyczyna zakłóceń magnetycznych w alternatorze) została zredukowana o 90 procent dzięki zastosowaniu podwójnego i specjalnego uzwojenia.
- >> Niewielki i wielofunkcyjny regulator napięcia IC



Alternatory DENSO | Typy > Typ SC

Drut o przekroju prostokątnym w uzwojeniu stojana

Cechy i zalety

Niższa rezystancja elektryczna

Wstawienie segmentu pionowego

Wysoki stopień wypełnienia szczelin dzięki zastosowaniu przewodu o przekroju prostokątnym

Lepszy przepływ powietrza

Płynny przepływ powietrza przez uformowane uzwojenia

Tłumienie fluktuacji pola elektromagnetycznego*

Sila reakcji wirnika

30 stopni

Czas

Stojan i prostownik z podwójnym obwodem kompensuje siłę reakcji wirnika

* Siła elektromagnetyczna

Małe rozmiary opakowania

Wirnik o niskiej inercji

Bieżący obrys

Nowy obrys

Regulator w jednym układzie scalonym

Wzrost produkcji prądu przy prędkości na biegu jałowym

Wymagana moc przy prędkości na biegu jałowym

Niedobór mocy

Redukcja prędkości na biegu jałowym

Prędkość obrotowa silnika pojazdu

Redukcja prędkości na biegu jałowym

Poprawa wydajności

Pobór energii = 14 V x Prąd wyjściowy / wydajność

Wydajność +10%

Prędkość obrotowa silnika pojazdu

Redukcja poboru mocy przez silnik pojazdu

Redukcja masy

Masa

Alteator standardowy

Alteator SC

▲ 0.9kg

Redukcja zużycia paliwa

Standardowy

Całkowita moc 100%

Ok. 60% Moc

Ok. 40% Strata

Redukcja rezystancji stojana

Moc

- Reflektory
- Klimatyzacja
- System audio
- Wycieraczki

Mechaniczne

Żelazo

Wzbudzenie (wirnik)

Prostownik

Miedź (ok. 46%)

SC

Ok. 70% Moc

Ok. 30% Strata

Wzrost wydajności o 10%

Mniejsze zużycie paliwa

Silnik 2,4L benzynowy

+1.5%

+2.7%

Obciążenie elektryczne (A)

- Niższa rezystancja elektryczna
- Wyższa wartość wypełnienia szczelin przez przewód segmentowy

Alternatory DENSO | Typy > Typ SC

Doskonałość DENSO



> DENSO opracowało alternatory SC o dużej mocy, wytwarzające prąd wyjściowy o natężeniu 165, 180, 200, 220 i 240 amperów; wartości te są większe niż w dobrze znanych typowych alternatorach SC o natężeniu znamionowym do 150 amperów.

zamiast większych i kosztowniejszych alternatorów chłodzonych wodą lub dwóch alternatorów chłodzonych powietrzem.

> W roku 2000 DENSO opracowało pierwszy na świecie alternator SC (Segment Conductor), wykorzystujący w uzwojeniu stojana drut o przekroju prostokątnym w celu redukcji rezystancji cewki o 50 procent.

> Alternatory DENSO to najmniejsze i najlżejsze alternatory na świecie dla danej mocy.

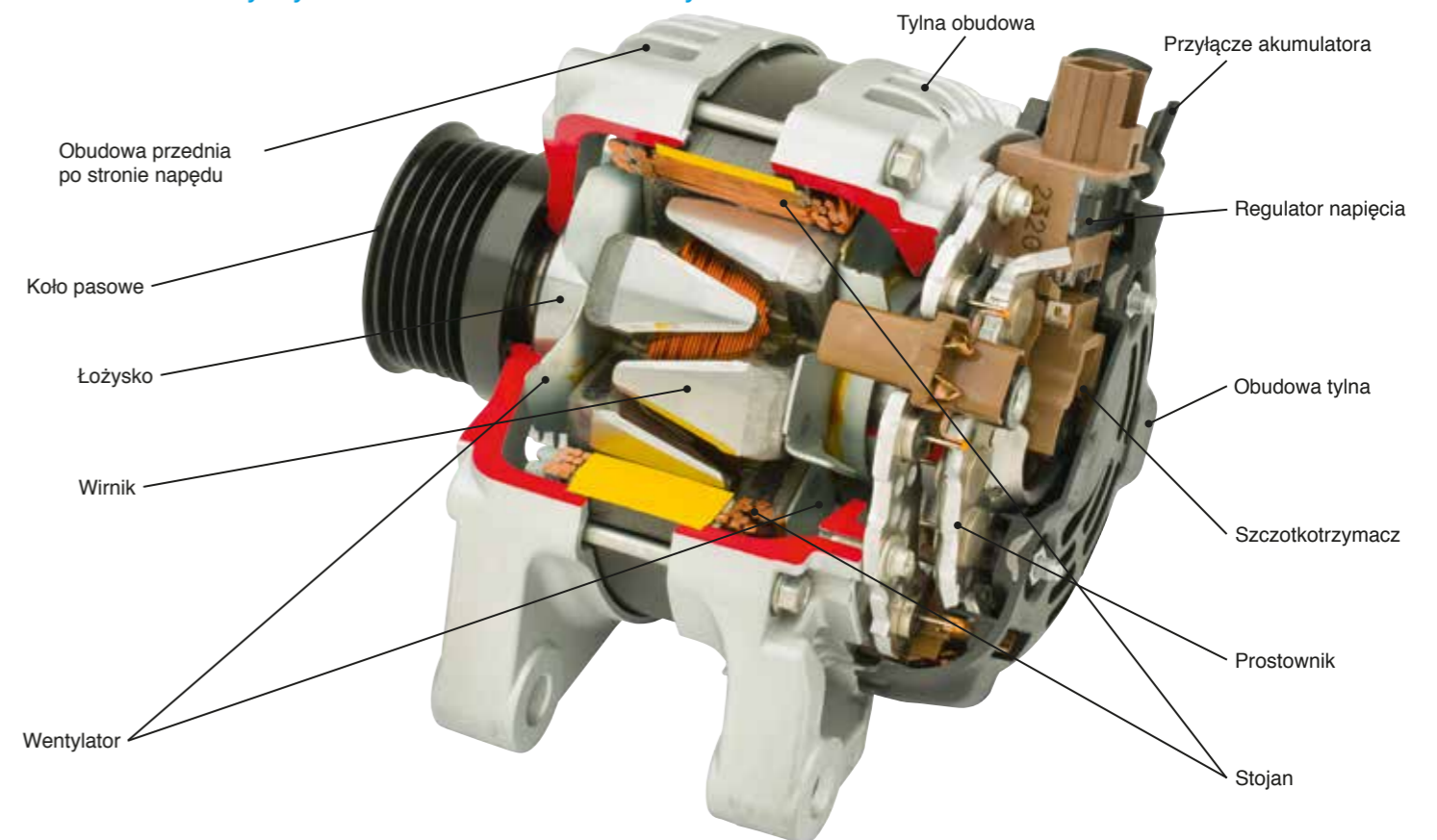
> W alternatorze SC DENSO zastosowano podwójne uzwojenie i dwa prostowniki, uzyskując mniejszy rozmiar, mniejszą masę, większą wydajność i mniejszą emisję hałasu.

> Współczesne samochody, zwłaszcza modele luksusowe i pojazdy o dużych rozmiarach, wymagają obecnie użycia alternatorów o większej mocy ze względu na wzrost poboru mocy przez pojazd i obniżenie prędkości obrotowej silnika na biegu jałowym w celu redukcji zużycia paliwa. W celu spełnienia tych wymagań, DENSO opracowało alternatory SC o dużej mocy.

> DENSO dodatkowo udoskonaliło metodę łączenia cewki stojana w alternatorze SC w celu uzyskania alternatorów o kompaktowych rozmiarach i wysokiej wydajności.

> W celu przeciwdziałania nagrzewaniu związanemu z wyższym natężeniem prądu, DENSO niemal dwukrotnie zwiększyło powierzchnię żeber chłodzących w stosunku do żeber konwencjonalnych, co poprawiło zdolność chłodzenia prostowników.

Charakterystyka alternatorów SC firmy DENSO



Alternatory DENSO | Typy > Typ SC

Wirnik

Wirnik służy do wytwarzania pola magnetycznego i obraca się wraz z wałem. Wirnik składa się przede wszystkim z rdzenia biegunowego (biegun magnetyczny), cewki magnetycznej, pierścieni ślizgowych oraz wału. Rdzeń biegunowy ma kształt szczęk obejmujących cewkę magnetyczną. Gdy przez cewkę magnetyczną przepływa prąd, jedna strona rdzenia biegunowego ulega całkowitej magnetyzacji i staje się biegunem północnym (N), natomiast druga strona staje się biegunem południowym (S). Biegun typu szczękowego umożliwia magnetyzację wszystkich biegunów z wykorzystaniem jednej cewki magnetycznej.

Wentylator

Zintegrowany wentylator chłodzący zainstalowany po obu stronach wirnika powoduje przepływ powietrza do przodu, tyłu i wnętrza, zapewniając chłodzenie. Gdy prąd przepływa przez cewki i diody, temperatura części wzrasta i może powodować uszkodzenie systemu. Z tego względu konieczne jest chłodzenie przy pomocy wentylatora.

Szczotkotrzymacz

Komponenty to szczotki, sprężyny i szczotkotrzymacz. Dwie szczotki ślizgające się po obwodzie pierścieni ślizgowych dostarczają prąd do cewki wirnika (magneśnicy), co umożliwia wytworzenie pola magnetycznego.

Przylącze akumulatora

Przylącze wyjściowe alternatora dostarczające prąd elektryczny do akumulatora samochodu.

Obudowa po stronie napędu i obudowa tylna

Obudowa posiada otwory i żebra poprawiające chłodzenie. Obudowa po stronie napędu (przednia), montowana jest na stojanie na wał i pomaga w chłodzeniu stojana. Prostownik, szczotkotrzymacz oraz regulator napięcia są zamontowane na zewnątrz ramy tylnej w celu ułatwienia obsługi.

Obudowa tylna

Zakrywa i chroni prostownik, szczotkotrzymacz i regulator napięcia, z których wszystkie są zamocowane na obudowie tylnej.

Łożysko

Na łożyskach spoczywa wirnik. Łożysko tylne jest zamontowane na wale wirnika, a łożysko przednie – na ramie po stronie napędu.

Koło pasowe

Wykorzystywane są dwa typy koła pasowego: koło lite i koło ze sprzęgłem (sprzęgło jednokierunkowe lub wysprzęglacz). Koło lite ma dużą powierzchnię styku z pasem i nie ulega łatwo poślizgowi, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie dużego współczynnika przelotności. Koło pasowe ze sprzęgłem jest wykorzystywane w silnikach (wysokoprężnych itp.) o stosunkowo dużych wahanach momentu obrotowego. Łączy się ono z wałem wirnika jedynie w kierunku do przodu i napędza wirnik przy pomocy pasa. W kierunku wstecz, sprzęgło rozłącza koło pasowe i wirnik, redukując w ten sposób wahania momentu obrotowego silnika pojazdu.

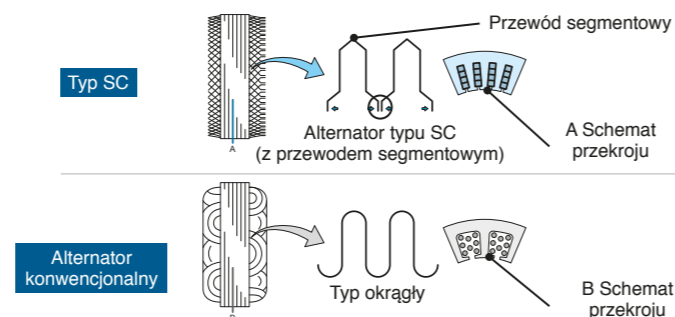


Stojan

Stojan składa się z rdzenia stojana i cewki stojana i opiera się na ramie przedniej i tylnej. Przez rdzeń stojana przepływa strumień magnetyczny, co umożliwia efektywną interakcję strumienia magnetycznego z rdzeniem biegunowym wirnika w cewkach stojana.

W konwencjonalnych rdzeniach stojana wykorzystywany jest system, w którym przewody o okrągłym przekroju są nawinięte na siebie, z licznymi szczelinami pozostawionymi pomiędzy nimi.

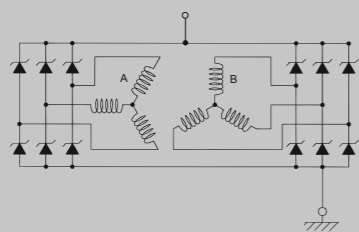
W alternatorze typu SC stosuje się system z przewodem segmentowym, w którym drut miedziany o przekroju prostokątnym jest ułożony ściśle obok siebie. System SC zwiększa współczynnik przestrzeni dla przewodów miedzianych (współczynnik przestrzeni pomiędzy szczeliną uzwojenia a przekrojem uzwojenia) w rdzeniu stojana. W konsekwencji rezystancja stojana odpowiada połowie rezystancji stojana konwencjonalnego i obniżona jest ilość wytwarzanego ciepła, co znacząco zwiększa moc i wydajność oraz umożliwia uzyskanie kompaktowych rozmiarów urządzenia.



Przylączy stojana

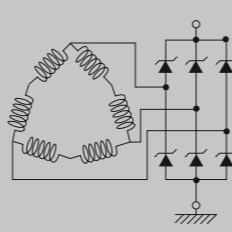
Połączenie Y (typ z podwójnym uzwojeniem)

Połączenie Y posiada podwójny układ uzwojenia z dwoma zestawami uzwojeń trójfazowych (A i B). Służą one do kompensacji wzajemnych wahań pola magnetycznego powstających w stojanie. W rezultacie zakłócenia magnetyczne wytwarzane przez alternator ulegają znaczącej redukcji.



Połączenie w trójkąt (uzwojenie rozstawione)

W połączeniu w trójkąt, dodatkowe uzwojenie jest połączone szeregowo z każdym uzwojeniem konwencjonalnym, a fazy są rozstawione. Powoduje to tłumienie wahań pola magnetycznego wytwarzanych przez stojan i redukuje ilość zakłóceń magnetycznych wytwarzanych przez alternator. Układ ten stosowany jest przede wszystkim w alternatorach SE (prosta i kompaktowa forma alternatora SC).

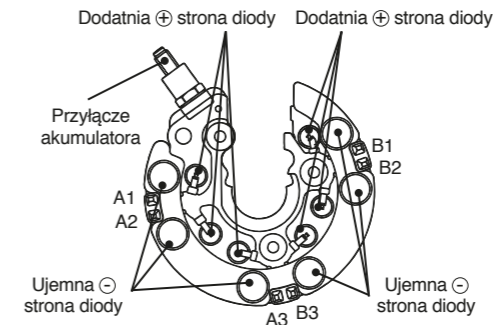


Alternatory DENSO | Typy > Typ SC

Prostownik

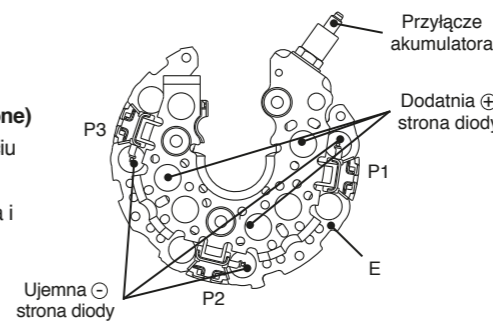
Połączenie Y (typ z podwójnym uzwojeniem)

Ponieważ stojan zawiera dwa zestawy uzwojeń trójfazowych, liczba diod została zwiększona z sześciu do dwunastu (diody Zenera). Prostownik działa w taki sam sposób, jak prostownik konwencjonalny i przekształca trójfazowy prąd przemienny wytwarzany w cewce na prąd stały. Cewki stojana A i B są podłączone do prostownika w sposób pokazany na ilustracji.



Połączenie w trójkąt (uzwojenie rozstawione)

Prostownik wykorzystuje jeden zestaw sześciu diod krzemowych. Układ ten stosowany jest przede wszystkim w alternatorach SE (prosta i kompaktowa forma alternatora SC).



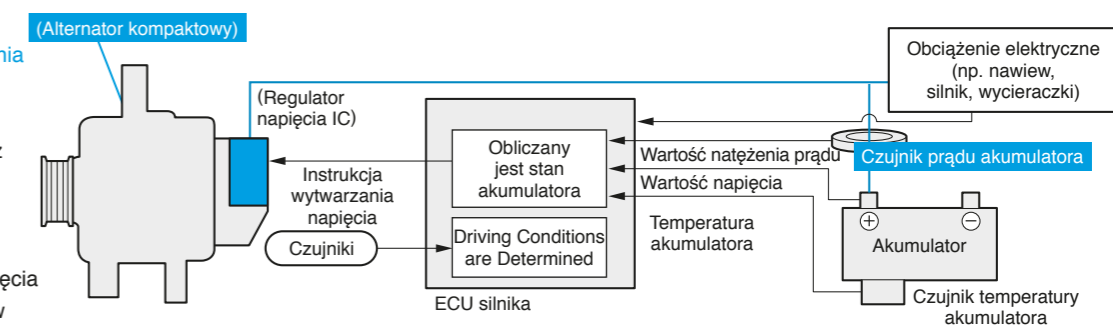
Regulator napięcia IC

W odróżnieniu od konwencjonalnego regulatora napięcia, w którym obwód regulatora jest formowany na płycie ceramicznej, w alternatorze SC jest stosowany zminiaturyzowany, multifunkcyjny regulator napięcia IC, którego obwód jest zintegrowany w jednym układzie scalonym, co pozwala na uzyskanie kompaktowej i lekkiej konfiguracji.

Podstawowe funkcje i działanie regulatora napięcia są bardzo zbliżone do funkcji i działania konwencjonalnych regulatorów IC. Jednak niektóre typy jednokładowych regulatorów napięcia umożliwiają komunikację pomiędzy alternatorem a ECU silnika w celu precyzyjnej regulacji napięcia alternatora.

Opis nowych systemów regulacji ładowania

Nowy system regulacji ładowania reguluje wytwarzanie napięcia przez alternator odpowiednio do różnych warunków jazdy poprzez komunikację pomiędzy regulatorem napięcia alternatora a ECU silnika, w ten sposób redukując zużycie paliwa przez pojazd.



Obciążenie silnika spowodowane przez wytwarzanie napięcia w alternatorze ulega zmniejszeniu poprzez obniżenie wytwarzanego napięcia podczas przyspieszania i zwiększenie wytwarzanego napięcia podczas hamowania. Pozwala to na redukcję spalania przez pojazd. Podczas postoju na biegu jałowym i podczas jazdy ze stałą prędkością, wytwarzane napięcie jest regulowane tak, aby osiągnąć wartość docelową określaną zależnie od akumulatora i warunków jazdy.

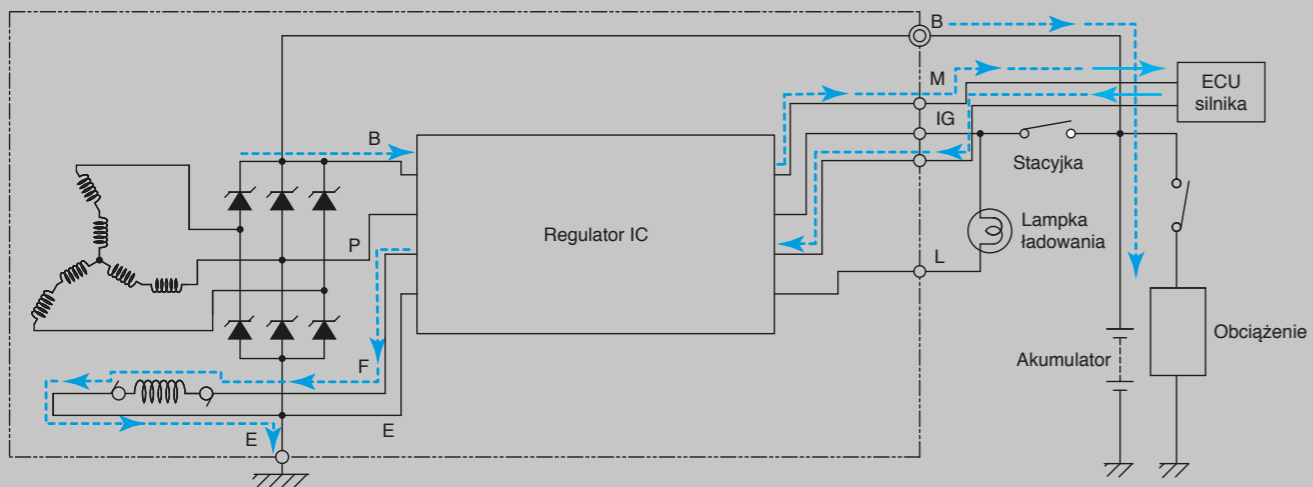
Warunki jazdy	Przyspieszenie	Stać prędkość/bieg jałowy	Zwalnianie
Schemat połączeń	Wytwarzanie zatrzymane (rozładowanie akumulatora). Alternator, Akumulator, Obciążenie elektryczne.	Wytwarzanie ograniczone. Alternator, Akumulator, Obciążenie elektryczne.	Ładowanie akumulatora. Alternator, Akumulator, Obciążenie elektryczne.
Stan naładowania	Rozładowanie akumulatora przy niskim napięciu	Napięcie otwarte	Ładowanie akumulatora przy wysokim napięciu

Alternatory DENSO | Typy > Typ SC

Przykład: Działanie regulatora IC z funkcją komunikacji

- Sygnał określający współczynnik obciążenia (stosunek czasu pracy do czasu przestoju) jest przesyłany z przyłącza M (monitora) regulatora IC do ECU silnika. Sygnał ten informuje ECU silnika o warunkach wytwarzania prądu w alternatorze.
- ECU silnika oblicza optymalne napięcie, które powinno być wytwarzane na podstawie warunków jazdy, obciążenia elektrycznego oraz stanu akumulatora. ECU wydaje polecenie wytwarzania tej optymalnej wartości napięcia poprzez przesłanie sygnału współczynnika obciążenia (stosunek czasu pracy do czasu przestoju) do regulatora IC.
- Regulator wykorzystuje informacje z ECU silnika do regulacji napięcia wytwarzanego w alternatorze.

Przykład: Schemat obwodu regulatora IC

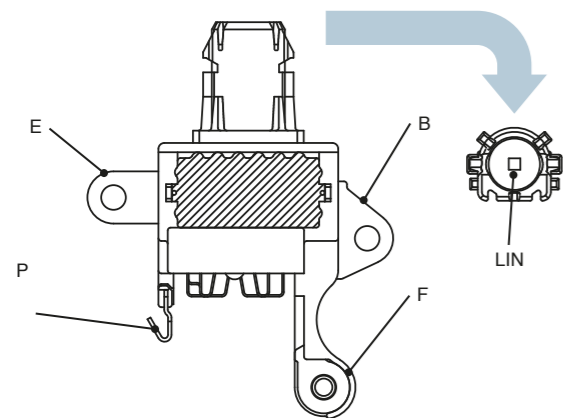


Komunikacja LIN - Kompatybilny regulator IC

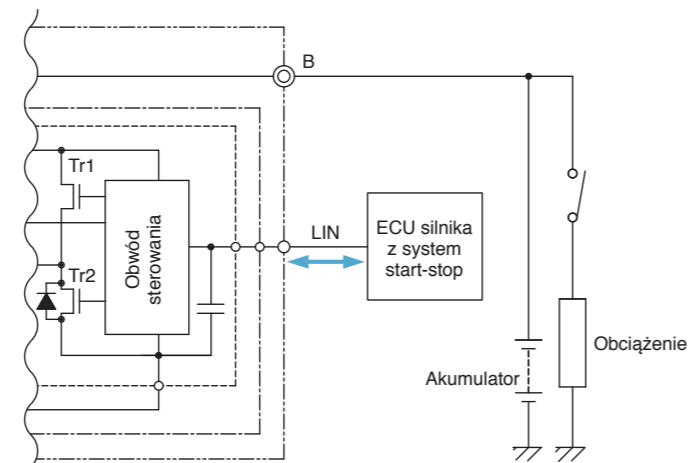
Regulatory IC z funkcją komunikacji w magistrali LIN (Local Interconnect Network) są obecnie wykorzystywane w systemach regulacji ładowania nowych modeli pojazdów, które często wyposażone są w system start-stop. Dwukierunkowa, złożona komunikacja w magistrali LIN pomiędzy ECU silnika a regulatorem IC służy do precyzyjnej regulacji napięcia wytwarzanego przez alternator. Magistrala LIN wykorzystuje jedнопроводовые linie komunikacyjne do przesyłania sygnałów cyfrowych z wykorzystaniem specjalnych protokołów (przepisy komunikacyjne) z prędkością 9,6 kb/s lub 19,2 kb/s.

Sygnały funkcji wytwarzania energii elektrycznej przez stopniowe wzbudzenie, regulacji napięcia oraz wartości polecenia prądu wzbudzenia są przesyłane z ECU do terminala LIN do regulacji napięcia i wytwarzania energii elektrycznej. Sygnały dla każdej wykrytej wartości (tzn. stan wytwarzania energii elektrycznej, status komunikacji itp.) generowane przez obwód sterowania są przesyłane do ECU silnika z terminala LIN.

Regulator IC typu LIN do alternatora SC



Schemat obwodu regulatora IC typu LIN



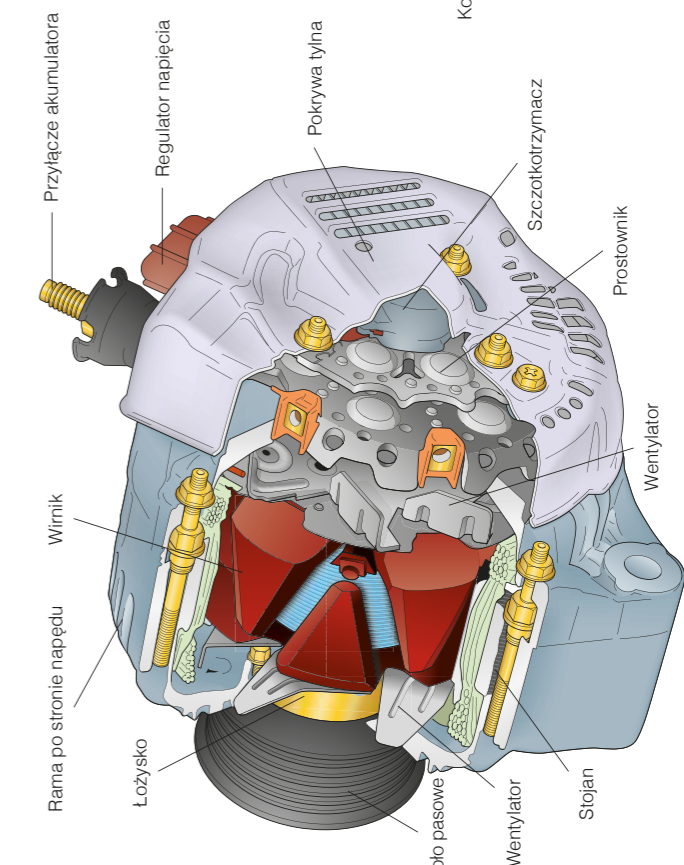
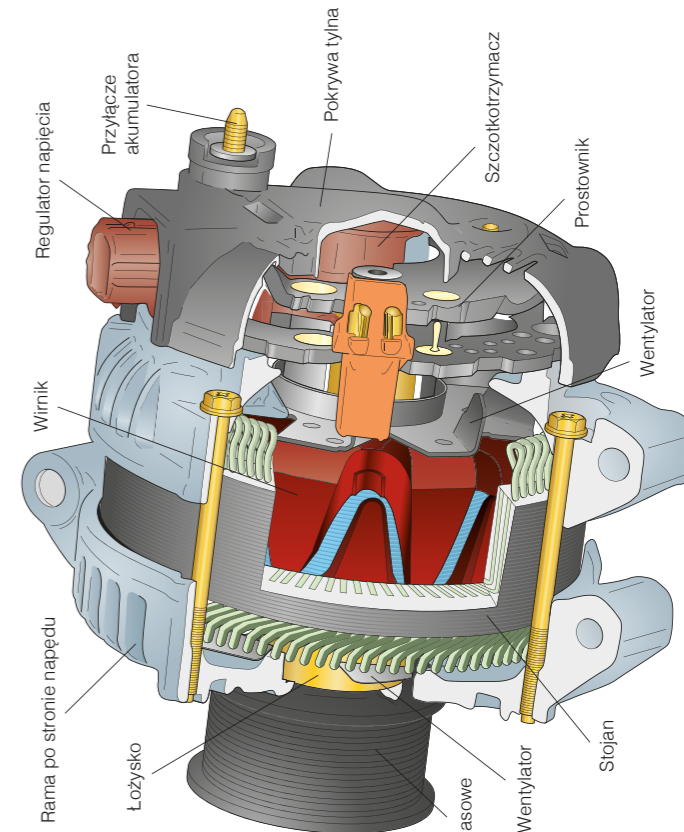
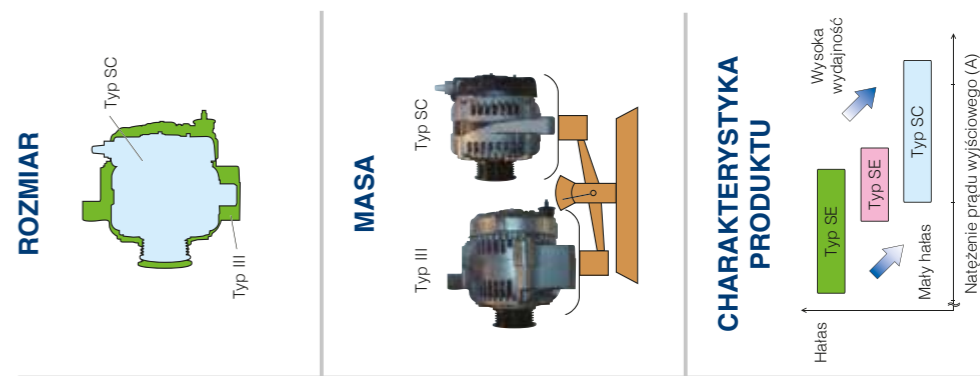
Omówienie techniczne alternatora DENSO

Odkrywanie technologii DENSO



Alternator SC, SE

Alternator typu III



Alternator SE: Prosta konstrukcja oparta na alternatorze SC, ale ma bardziej zwartą budowę

Alternatory DENSO | Wytyczne dotyczące wymiany

Przedstawione poniżej informacje stanowią ogólną instrukcję demontażu i instalacji alternatora. Informacje dotyczące procedur demontażu i instalacji konkretnego modelu alternatora oraz środków ostrożności dotyczących pojazdu znajdują się w odpowiedniej instrukcji obsługi pojazdu dostarczonej przez producenta.

Przed wymianą alternatora należy zawsze odłączyć kabel od ujemnego (-) bieguna akumulatora i odczekać 90 sekund, aby zapobiec ewentualnemu zadziałaniu rozrusznika. Po wymianie alternatora należy ponownie podłączyć kabel do ujemnego (-) bieguna akumulatora.

Nigdy nie odłączaj kabla akumulatora w czasie pracy silnika pojazdu. Może to być przyczyną uszkodzenia alternatora oraz innych komponentów elektrycznych pojazdu.

Demontaż

1. Zidentyfikuj wszystkie przewody i zapamiętaj lokalizację każdego z nich.
2. Odłącz wszystkie przewody od alternatora.
3. Poluzuj elementy mocujące alternator, ale jeszcze ich nie wyjmij.
4. Zmniejsz napięcie paska napędowego na tyle, by możliwe było jego usunięcie. Niektóre pojazdy mogą być wyposażone w automatyczny, sprężynowy napinacz paska klinowego. Obróć napinacz za pomocą odpowiedniego klucza na tyle, by umożliwić zdjęcie paska napędowego.
5. Zdejmij pasek napędowy z alternatora.
6. Podeprzyj alternator i wyjmij śruby mocujące. Odłóż śruby i alternator na bok. Zapamiętaj orientację tarczy oraz długość i umiejscowienie łącznika przed wyjęciem alternatora.
7. Sprawdź stan przewodów i zacisków alternatora pod względem uszkodzeń, luźnych lub złamanych zestyków, zabrudzonych lub skorodowanych złączy, giętkości. Napraw lub wymień w razie potrzeby.

Instalacja

1. Porównaj wygląd nowego alternatora z oryginalnym. Porównaj obudowę i przesunięcie koła pasowego, rozmiar i typ koła pasowego, lokalizację otworów regulacyjnych, umiejscowienie zestyków i konfigurację terminala w obu alternatorach.
 2. Zamontuj elementy mocujące, ale nie dokręcaj jeszcze całkowicie śrub.
 3. Wstaw alternator w odpowiedniej pozycji, ale nie dokręcaj całkowicie śrub mocujących.
 4. Załóż pasek napędowy. Jeśli pasek napędowy okazał się zużyty, rozciągnięty, pęknięty, tłusty lub zaszklony, wymień pasek.
 5. Ustaw napięcie paska napędowego podczas dokręcania śrub regulacyjnych i mocujących. Upewnij się, że napięcie paska i moment obrotowy przy dokręcaniu śrub jest zgodny z zaleceniami producenta pojazdu.
- UWAGA: Nie należy podważać lub uderzać obudowy alternatora w celu regulacji napięcia paska.**
6. Sprawdź położenie paska napędowego pomiędzy kołem pasowym alternatora i pozostałych kół napędowych. Upewnij się, że nie ma zakłóceń pomiędzy paskiem napędowym i innymi elementami.
 7. Podłącz złącze przewodu do alternatora. Upewnij się, że nie ma zakłóceń pomiędzy wiązkami przewodów i innymi częściami.
 8. Upewnij się, że wszystkie części zostały prawidłowo zamontowane, wszystkie elementy mocujące są odpowiednio dokręcone i między poszczególnymi częściami nie ma zakłóceń.
 9. Podłącz ujemny przewód akumulatora.
 10. Uruchom silnik i upewnij się, że wszystkie części pracują prawidłowo. Pozostaw silnik na biegu jałowym przez 5 minut, aby przyzwyczaić pasek napędowy.
 11. Wyłącz silnik i sprawdź ponownie, czy wszystkie części zostały prawidłowo zamontowane, wszystkie elementy mocujące są odpowiednio dokręcone i wszystkie części pracują bez zakłóceń.
 12. Ponownie sprawdź układ ładowania i upewnij się, że pracuje on zgodnie z zaleceniami producenta pojazdu.

Alternatory DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Tabela diagnostyczna

Tabela diagnostyczna systemu ładowania

Nieprawidłowo działający system ładowania może powodować różne problemy. W ramach wyszukiwania problemów konieczne jest rozpoczęcie identyfikacji objawów z nimi związanych, tak aby ograniczyć możliwe przyczyny do jednej lub dwóch. W poniższej tabeli zestawiono najbardziej typowe objawy usterek, ich możliwe przyczyny oraz odpowiadające im sposoby naprawy.

Objaw	Możliwa przyczyna	Działanie naprawcze
Lampka ostrzegawcza układu ładowania / akumulatora NIE ŚWIECI się, gdy zapłon jest WŁĄCZONY, a silnik nie pracuje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przepalony bezpiecznik 2. Przepalona lampka 3. Poluzowane przewody 4. Uszkodzony przełącznik 5. Uszkodzony regulator 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź bezpieczniki ładowania, zapłonu i silnika, wymień w razie potrzeby 2. Wymień lampkę 3. Popraw mocowanie przewodów 4. Sprawdź przełączniki, jeśli są używane, pod kątem ciągłości i prawidłowego działania 5. Wymień alternator
BRAK ładowania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uszkodzony akumulator lub jego przewody 2. Przepalony bezpiecznik lub bezpiecznik topikowy 3. Uszkodzone przewody 4. Uszkodzony alternator 5. Nadmierne obciążenie elektryczne ze względu na dodatkowe akcesoria elektryczne, takie jak np. oświetlenie do jazdy w terenie itp. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdź akumulator i przewody, wymień w razie potrzeby. 2. Sprawdź bezpiecznik lub bezpiecznik topikowy. Wymień, jeśli zajdzie taka potrzeba. 3. Sprawdź spadek napięcia 4. Wymień alternator 5. Wymień alternator na mocniejszy
Ciągłe przeładowywanie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uszkodzony akumulator 2. Słaby styk na pinie wykrycia napięcia / terminalu alternatora 3. Uszkodzony regulator 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymień akumulator 2. Upewnij się, że zaciski są czyste i nie mają śladów korozji 3. Wymień alternator
Przerywane ładowanie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zbyt luźny pasek napędowy 2. Słaby styk na zaciskach akumulatora 3. Słabe uziemienie alternatora 4. Otwarcie lub zwarcie diod 5. Otwarcie lub zwarcie uzwojeń stojana 6. Uszkodzony regulator 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Popraw napięcie paska lub go wymień 2. Upewnij się, że zaciski są czyste i nie mają śladów korozji 3. Upewnij się, że alternator jest prawidłowo uziemiony 4. Wymień alternator 5. Wymień alternator 6. Wymień alternator
Nadmierny hałas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luźny/zużyty pasek napędowy z powodu długiego użytkowania, zakleszczenia, zanieczyszczenia 2. Uszkodzone/zużyte łożyska z powodu zbyt mocnego naciągu paska, zamoczenia itp. 3. Uszkodzona dioda z powodu silnych wibracji, nieprawidłowego wykonywania testów, uruchamiania samochodu przez podłączenie do akumulatora innego samochodu, odwrócenia biegunów itp. 4. Nieprawidłowe ustawienie z powodu nieprawidłowej instalacji 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Popraw napięcie paska lub go wymień 2. Wymień alternator 3. Wymień alternator 4. Sprawdź i upewnij się, że instalację wykonano prawidłowo

Alternatory DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Kontrola

Alternatory DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Kontrola

Kontrola

Kontrola wzrokowa

Zacznij od dokładnej kontroli wzrokowej systemu i komponentów.

Pasek napędowy

- > Stan paska
- > Ustawienie
- > Prawidłowe napięcie

Kable i przewody systemu

- > Upewnij się, że wszystkie połączenia są nienaruszone, czyste i bez śladów korozji.
- > Sprawdź przewody pod kątem zużycia, uszkodzenia izolacji oraz innego rodzaju uszkodzeń fizycznych.

Stan fizyczny alternatora

- > Sprawdź alternator pod kątem zanieczyszczenia olejem, kurzem lub wodą spowodowanego użyciem w trudnych warunkach otoczenia.
- > Sprawdź czy na obudowie nie występują ślady iskrzenia, które wskazują na odwrotną biegunowość akumulatora.
- > Sprawdź zużycie na uszach mocujących/powierzchniach na budowie, które jest znakiem uderzeń spowodowanych nieprawidłową instalacją.
- > Sprawdź czy obracające się koło pasowe emituje słyszalny hałas.

Próby elektryczne

Środki ostrożności

- > Nie używaj alternatora z odłączonym przyłączem B+.
- > Nie odłączaj akumulatora w czasie obrotów alternatora.
- > Nigdy nie uziemiasz przyłącza B+ alternatora ponieważ przez cały czas jest ono podłączone do zasilania akumulatorowego.
- > Nigdy nie narażaj akumulatora na zamoczenie.

Kontrole prowadzone w pojeździe

Kontrola akumulatora

- > Przed przeprowadzeniem jakiegokolwiek kontroli lub naprawy instalacji elektrycznej, upewnij się, że akumulator został sprawdzony wzrokowo, sprawdzony pod kątem sprawności i całkowicie naładowany.
- > Stan akumulatora, kabli akumulatora oraz przyłączy akumulatora ma wpływ na zdolność akumulatora do utrzymania ładunku.
- > Naładuj akumulator i sprawdź napięcie przy obwodzie otwartym. W przypadku stwierdzenia w wyniku pomiaru, że napięcie (przy pełnym naładowaniu akumulatora) nie wynosi 12,6 V lub więcej, wymień akumulator i sprawdź układ ładowania. Jeśli napięcie przy obwodzie otwartym wynosi 12,6 V lub więcej, zaleca się przeprowadzenie próby obciążenia akumulatora. Próba obciążenia akumulatora służy do pomiaru zdolności akumulatora do zasilania.

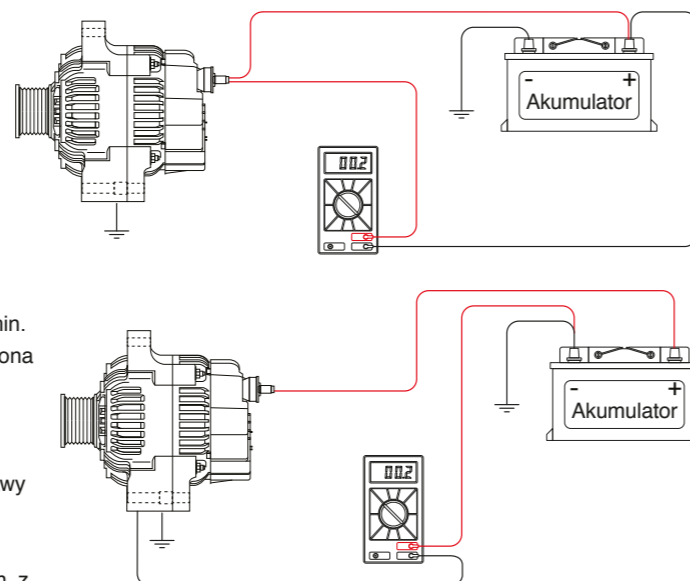
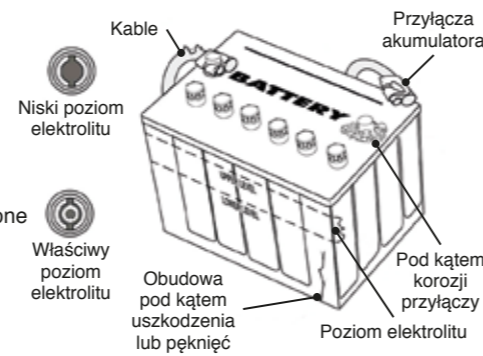
Próba spadku napięcia

Próba spadku napięcia po stronie dodatniej (obwód wyjściowy)

- > Podłącz dodatni przewód miernika do przyłącza wyjściowego alternatora (B+) a ujemny przewód do dodatniego (+) bieguna akumulatora.
- > Utrzymaj prędkość obrotową silnika na poziomie ok. 2000 obr./min. z włączonym oświetleniem, nawiewem i radiem. Wartość zmierzona powinna wynosić poniżej 0,2 V.

Spadek napięcia po stronie ujemnej (obwód uziemienia)

- > Podłącz przewód ujemny miernika do obudowy alternatora lub listwy uziemiającej jeśli występuje, a przewód dodatni do ujemnego (-) bieguna akumulatora.
- > Utrzymaj prędkość obrotową silnika na poziomie ok. 2000 obr./min. z włączonym oświetleniem, nawiewem i radiem. Wartość zmierzona powinna wynosić 0,2 V lub mniej.



Kontrola spadku napięcia po stronie dodatniej i ujemnej pozwala na uzyskanie przydatnych informacji ułatwiających znajdowanie ukrytych problemów, które mogą być przyczyną usterki ładowania. Napięcie zawsze przepływa trasą, na której występuje najmniejsza rezystancja. Z tego względu w przypadku dużej rezystancji w jakimś punkcie obwodu, część napięcia przepływa przez woltomierz, który odczytuje pewną wartość napięcia.

- > W przypadku zmierzenia w wyniku pomiaru spadku napięcia o wartości powyżej 0,2 V po stronie dodatniej, w jakimś punkcie po stronie dodatniej występuje nadmierna rezystancja, która powoduje spadek napięcia. Sprawdź, czy wszystkie przewody i bolce/zaciski przyłączy są nienaruszone, czyste i nieskorodowane.
- > W przypadku pomiaru w wyniku badania spadku napięcia wartości powyżej 0,2 V po stronie ujemnej, upewnij się, że połączenia uziemiające i powierzchnia styku są czyste i nieskorodowane. Ponadto upewnij się, że pomiędzy silnikiem pojazdu a nadwoziem nie ma żadnych uszkodzonych, luźnych lub brakujących punktów/listew uziemiających.
- > W przypadku pomiaru w wyniku badania spadku napięcia wartości napięcia poniżej 0,2 V, wykonaj dodatkowe pomiary elektryczne.

Próba działania alternatora

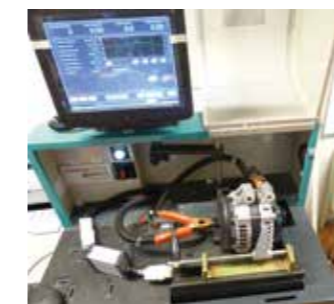
Kontrola regulacji napięcia

Utrzymaj pracę silnika z prędkością około 200 obr./min., a następnie sprawdź regulowane napięcie na przyłączu wyjściowym alternatora (B+) gdy natężenie prądu wyjściowego wyniesie ok. 10 A (sprawdź standard próby i wartości określone przed producenta pojazdu).

Pomiar prądu wyjściowego

Włącz długie światła, mocny nawiew itd. Następnie zmierz prąd wyjściowy przy prędkości obrotowej silnika wynoszącej około 2000 obr./min. Natężenie prądu powinno być równe lub większe niż wartości standardowe określone przez producenta pojazdu.

Ostrzeżenie: Różni producenci pojazdów określają różne wartości standardowe. Konkretnie informacje dotyczące specyfikacji alternatora podano w odpowiedniej instrukcji obsługi producenta oryginalnego wyposażenia.



Kontrola alternatora na stole pomiarowym

- > W przypadku kontroli alternatora na stole roboczym, wykonaj procedury określone w instrukcji stołu pomiarowego w celu przeprowadzenia badania sprawności alternatora. Badanie to pozwala na określenie, czy parametry wyjściowe alternatora są zgodne ze specyfikacją, dzięki czemu możliwe będzie uniknięcie niepotrzebnej wymiany alternatora.
- > Jeśli wyniki badania na stole pomiarowym wskazują na to, że parametry wyjściowe alternatora są niezgodne ze specyfikacją, wymień alternator.
- > Jeśli parametry wyjściowe alternatora określone w wyniku kontroli na stole pomiarowym są zgodne ze specyfikacją, usuń problemy występujące w pozostałej części obwodu ładowania pojazdu oraz innych obwodach elektrycznych, które mogą wpływać na działanie obwodu

ładowania. Procedury konieczne do identyfikacji i naprawy dodatkowych problemów w obwodzie ładowania znajdują się w instrukcji obsługi producenta pojazdu.

Weryfikacja regulacji napięcia

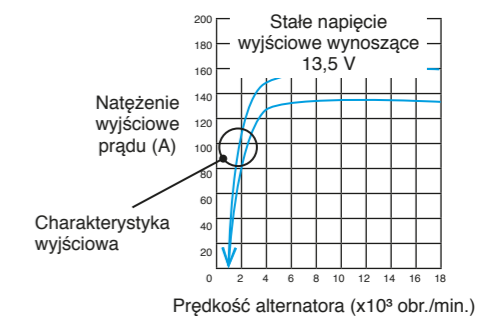
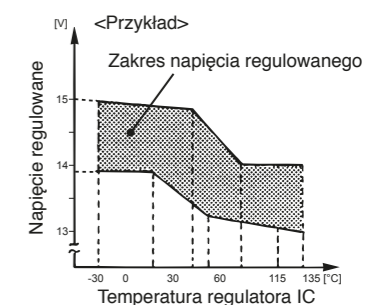
- > Ustaw alternator na stole pomiarowym.
- > Sprawdź czy stół pomiarowy jest prawidłowo wyregulowany oraz że lampka ładowania jest WŁĄCZONA.
- > Uruchom alternator i ustaw standardowe wartości prędkości pomiarowej i obciążenia.
- > Regulowane napięcie powinno być zgodne ze standardowymi wartościami.

Ostrzeżenie: Pomiary wykonuj szybko; regulowane napięcie ma parametry temperatury pokazane na ilustracji zgodne ze specyfikacją regulatora IC.

Pomiar prądu wyjściowego

- > Ustaw alternator na stole pomiarowym.
- > Sprawdź czy stół pomiarowy jest prawidłowo wyregulowany oraz że lampka ładowania jest WŁĄCZONA.
- > Uruchom alternator i ustaw standardowe wartości prędkości pomiarowej i napięcia.
- > Prąd powinien być zgodny ze standardowymi wartościami.

Ostrzeżenie: Wartość prądu wyjściowego stopniowo maleje przy powtórnym wykonaniu cyklu pomiaru ze względu na wzrost temperatury alternatora.



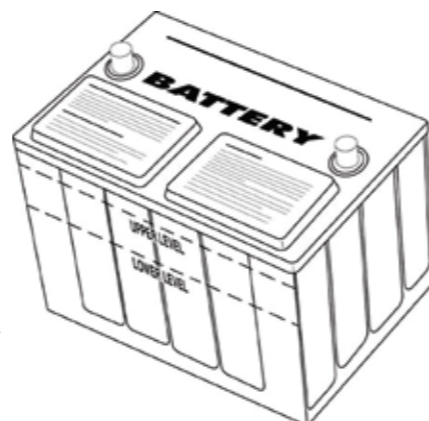
Sekcja pytań i odpowiedzi

Jaki jest stan akumulatora?

- Akumulator to urządzenie elektrochemiczne. Przekształca ono energię chemiczną na energię elektryczną. Akumulator ma trzy podstawowe funkcje.
- > Jest źródłem energii elektrycznej służącej do uruchamiania silnika.
 - > Stabilizuje napięcie w instalacji elektrycznej.
 - > Dostarcza prąd zasilania gdy zapotrzebowanie przekracza moc alternatora.

Przed kontrolą systemu ładowania należy zawsze przeprowadzić kontrolę wzrokową oraz próbę działania akumulatora.

Akumulator musi być całkowicie naładowany (12,6 V), a kable akumulatora, zaciski i obudowa muszą być czyste i w dobrym stanie.



Co jest główną przyczyną rozładowania akumulatora?

Odbiorniki elektryczne można podzielić na trzy grupy: działające ciągle, działające przez długi czas oraz działające przez krótki czas.

W związku z tym pobór prądu nie jest stały. Na poziom naładowania akumulatora mają wpływ nawyki użytkownika, a nawet pora roku, ponieważ niektóre instalacje są wykorzystywane sezonowo (układ klimatyzacji, ogrzewane siedzenia).

Komponenty systemu sterowania silnikiem (EMS), takie jak zapłon i wtrysk paliwa, należą do grupy odbiorników działających ciągle i dlatego powodują one znaczny pobór energii ze względu na dużą liczbę czujników i siłowników stosowanych w nowoczesnych pojazdach.

Jednak komponentami najbardziej przyczyniającymi się do wyczerpania akumulatora są odbiorniki pracujące przez długi i krótki czas, takie jak reflektory, układ rozmrażania tylnego okna, silniki wycieraczek i silnik nawiewu.

Jakie są najczęstsze problemy powodujące wyczerpanie akumulatora?

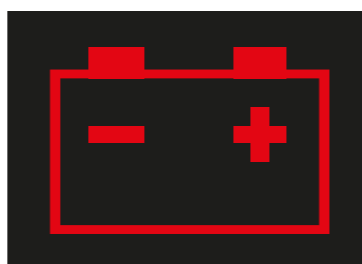
- > Stary lub zużyty akumulator, który nie jest w stanie utrzymać ładunku.
- > Problem z układem ładowania, który uniemożliwia naładowanie akumulatora.
- > Pobór prądu przy kluczyku wyjętym ze stacyjki z powodu zablokowanego przełącznika lub przekaźnika, komputera lub modułów elektronicznych, które nie zostały wyłączone.

Jeśli przeprowadzono kontrolę akumulatora i alternatora (w sposób opisany wcześniej) i nie stwierdzono żadnych problemów, podstawową przyczyną rozładowania akumulatora może być pobór prądu przy kluczyku wyjętym ze stacyjki.

W starszych samochodach pobór prądu przy kluczyku wyjętym ze stacyjki nie powinien przekraczać kilku miliamperów. Natomiast w nowoczesnych pojazdach (wyposażonych w komputery i różne moduły elektroniczne) może on wynosić ok. 50-100 miliamperów lub więcej przez określony czas, tzn. 15-30 minut po wyłączeniu zapłonu w celu zachowania ustawień pamięci. Jest to jednak ogólne założenie i zawsze należy sprawdzić informacje zawarte w instrukcji obsługi pojazdu dotyczące poboru prądu po wyłączeniu zapłonu, jeśli informacje te są dostępne.

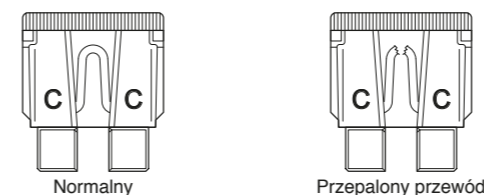
Czy układ ładowania/lampka ostrzegawcza stanu akumulatora wskazują na problem z ładowaniem?

- > Kluczyk w stacyjce ustawiony w pozycji WŁĄCZONEJ, silnik nie pracuje
Kontrolka ładowania powinna być zapalona.
- > Kluczyk w stacyjce ustawiony w pozycji WŁĄCZONEJ, silnik pracuje
Kontrolka ładowania powinna zapalać się na krótką chwilę, a następnie WYŁĄCZAĆ się.
- > Rozładowany akumulator
Rozładowany akumulator może powodować zapalenie się kontrolki ładowania w przypadku dużego poboru prądu.
- > Niskie obroty na biegu jałowym
Niskie obroty na biegu jałowym mogą powodować przyćmione świecenie kontrolki ładowania.
- > Zły stan przewodów
Skorodowane, zerwane, luźne lub zużyte przewody/przyłącza mogą powodować zapalenie się kontrolki ładowania w czasie pracy na biegu jałowym.
- > Uszkodzona kontrolka ładowania
Niektóre układy ładowania będą pracowały nieprawidłowo, jeśli żarówka kontrolki ładowania jest spalona.



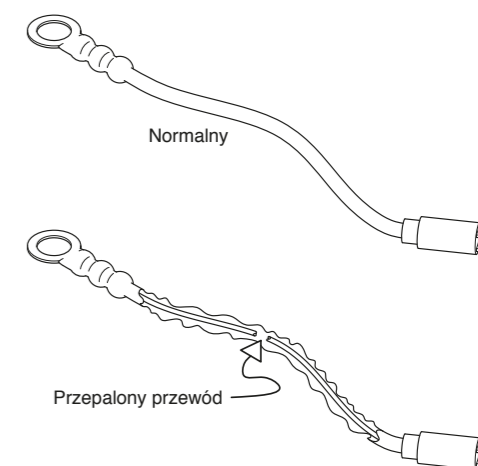
Czy przepalone są bezpieczniki?

Sprawdź bezpieczniki we wszystkich skrzynkach bezpiecznikowych. Spalony bezpiecznik wskazuje na problemy w obwodzie, które mogą oddziaływać na obwód ładowania. Rozmieszczenie skrzynek bezpiecznikowych znajdziesz w podręczniku użytkownika lub podręczniku napraw warsztatowych producenta pojazdu.



Czy bezpieczniki topikowe są rozwarłe?

Może występować kilka bezpieczników topikowych, kontrolujących napięcie akumulatora do obwodów elektrycznych pojazdu. Jeśli bezpiecznik topikowy jest rozwarły, napięcie zasilające zostanie całkowicie utracone do wszystkich układów elektrycznych lub do obwodu (obwodów) elektrycznego, który jest kontrolowany otwartym bezpiecznikiem topikowym. Rozmieszczenie bezpieczników topikowych znajdziesz w podręczniku użytkownika lub podręczniku napraw warsztatowych producenta pojazdu.



Czy napięcie paska napędowego alternatora jest zgodne ze specyfikacją?

Sprawdź napięcie i stan paska napędowego alternatora.

- > Zbyt luźny
Jeśli pasek napędowy alternatora jest zużyty i luźny, to ześlizgnie się z koła pasowego powodując nieregularne ładowanie alternatora lub jego całkowity brak.
- > Zbyt ciasny
Zbyt mocne naciągnięcie paska napędowego powoduje uszkodzenie łożyska wewnętrznego i przedwczesną usterkę alternatora.

Wykonaj wymianę

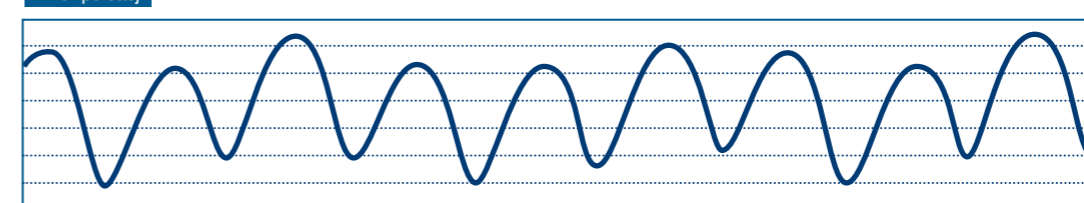


Stan paska napędowego alternatora może mieć wpływ na przenoszenie napędu z koła pasowego wału korbowego na koło pasowe alternatora. Stary, uszkodzony lub zużyty pasek może uniemożliwić prawidłowe ładowanie akumulatora przez alternator. Czas użytkowania paska napędowego różni się w zależności od warunków użytkowania paska. Zaleca się wymianę paska napędowego podczas wymiany alternatora.

Czy istnieje alternatywna metoda kontroli tego, czy alternator działa prawidłowo?

Innym sposobem kontroli alternatora jest użycie przenośnego/ręcznego oscyloskopu. Obserwacja wzoru pulsacji prądu może wskazywać na diody, które są otwarte lub w których występują zwarcia, a także na problemy z cewką stojana. Prawidłowy wzór pulsacji prądu powinien mieć wygląd przedstawiony na poniższej ilustracji. Wszelkie nieprawidłowości we wzorze pulsacji oznaczają otwarcie lub zwarcie diod oraz lub uzwojeń stojana. Większość nowoczesnych stołów pomiarowych umożliwia kontrolę wzoru pulsacji i wykrywanie uszkodzonych diod.

Wzór pulsacji

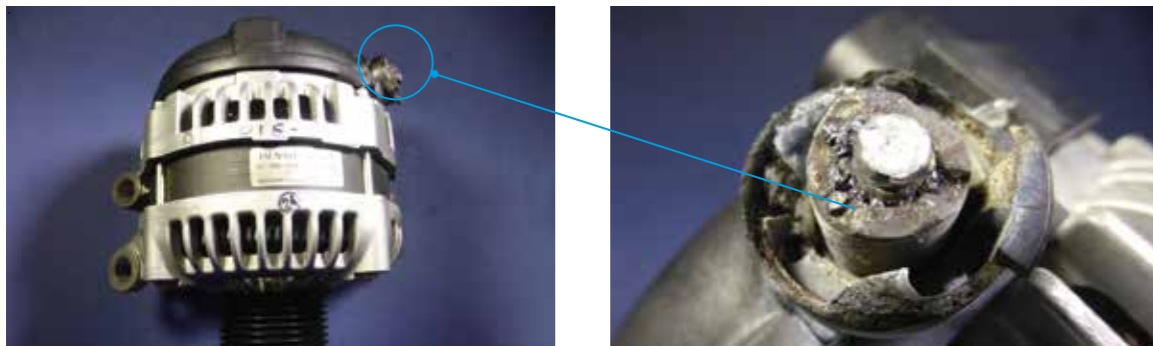


Alternatory DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Pytania i odpowiedzi

Czy alternator może ulec uszkodzeniu z powodu niesprawnych przewodów/styków uziemienia lub luźnych połączeń?

Usterki przewodów lub nieprawidłowy styk uziemienia powoduje wzrost rezystancji i spadek napięcia w obwodach elektrycznych. W takim przypadku przepływ prądu przez obwód ładowania jest ograniczony. Z tego powodu nie ma możliwości pełnego i prawidłowego ładowania akumulatora, co powoduje ładowanie akumulatora przez alternator ze znacznie większą częstotliwością. Może to być przyczyną przegrzewania i przedwczesnego uszkodzenia alternatora.

Innym typowym problemem powodującym awarię, przedstawionym na poniższych ilustracjach, jest luźne podłączenie kabla akumulatora do alternatora. Powoduje to przerywane ładowanie lub brak ładowania, a także odbarwienie oraz/lub stopienie bolca przyłącza wyjściowego alternatora (B+).

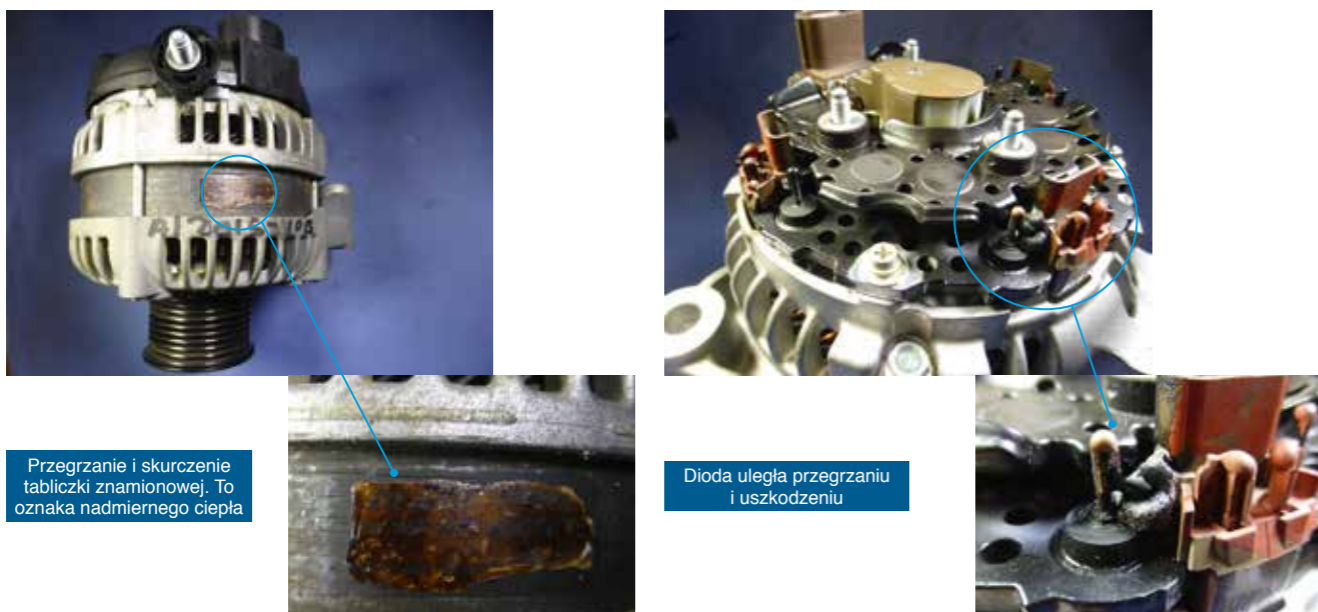


Jakie mogą być podstawowe przyczyny powtarzających się usterek alternatora?

Może to być dioda przepalona z powodu otwartego obwodu lub wysokiej rezystancji pomiędzy wyjściem alternatora (B+) a dodatnim przyłączem akumulatora (+). W takich przypadkach prąd ładowania przepływa przez diody alternatywną drogą do akumulatora. Przepływ przez taką alternatywną drogę powoduje zbyt duży przepływ prądu przez diodę, a w konsekwencji jej przegrzanie i awarię. Z tego powodu należy przeprowadzić dokładną kontrolę i pomiary spadku napięcia w celu identyfikacji ewentualnych problemów i eliminacji powtarzających się awarii alternatora.

Podobne zjawisko może wystąpić, gdy alternator jest zmuszony do ładowania rozładowanego akumulatora lub gdy możliwe jest naładowanie akumulatora, ale nie jest możliwe ustawienie normalnej rezystancji. W takich przypadkach alternator otrzymuje polecenie ładowania akumulatora z maksymalną częstotliwością i akumulator jest nadmiernie naładowany przez dłuższe okresy czasu. Taki stan powoduje przegrzanie alternatora. W konsekwencji diody oraz uzwojenia stojana i przyłącza wewnątrz urządzenia mogą ulec uszkodzeniu i awarii. Z tego względu należy dokładnie sprawdzić akumulator i wymienić go, jeśli zajdzie taka potrzeba.

Przegrzewanie może także wystąpić jeśli alternator jest zainstalowany w miejscu o ograniczonym przepływie powietrza. Dzieje się tak najczęściej wtedy, gdy alternator pracuje pod pełnym obciążeniem w czasie jazdy z małą prędkością, gdyż w takich warunkach chłodzenie jest niewystarczające. Może to być przyczyną przedwczesnego uszkodzenia alternatora z powodu przegrzania.



Przegrzanie i skurczenie tabliczki znamionowej. To oznaka nadmiernego ciepła

Dioda uległa przegrzaniu i uszkodzeniu

Alternatory DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek > Pytania i odpowiedzi

Jakie mogą być inne przyczyny usterek alternatora ze względu na uszkodzoną diodę?

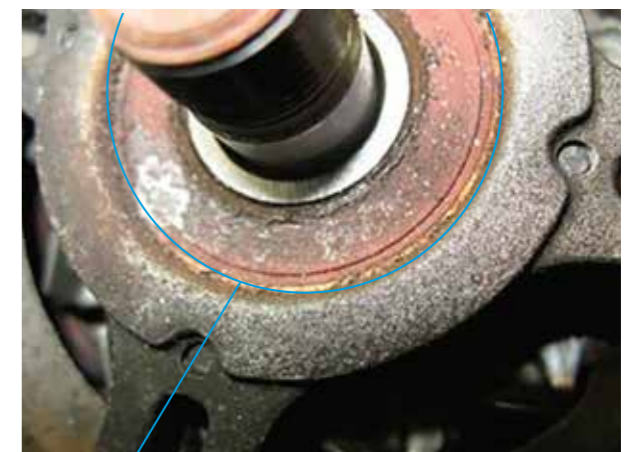
Kolejną najpowszechniejszą przyczyną awarii alternatora z powodu usterek jednej lub kilku diod w prostowniku jest odwrócona biegunowość. Z tego względu NIGDY nie należy podłączać alternatora z odwróconą biegunowością. Jeśli alternator jest podłączony do akumulatora z odwróconą biegunowością, diody mogą wybuchnąć, stopić się lub zostać przebite z powodu przepływu prądu o dużym natężeniu. Co więcej, we wszystkich innych diodach może występować nienormalny upływ prądu.

Ponadto, diody mogą zostać poważnie uszkodzone w przypadku odłączenia akumulatora w czasie pracy silnika lub w czasie rozruchu poprzez podłączenie do akumulatora innego samochodu.



Usterka alternatora z powodu uszkodzenia łożyska na skutek wniknięcia wody. Jaka może być podstawowa przyczyna tej awarii?

Wniknięcie wody do łożyska powoduje pogorszenie stanu smaru. Obroty łożyska w przypadku korozji i słabego smarowania z powodu pogorszenia stanu smaru powodują zmęczenie materiału i przedwczesną awarię łożyska. Chociaż za główną przyczynę awarii uznaje się alternator, najczęściej ma to związek z lokalizacją alternatora w komorze silnika lub użycie w trudnych warunkach, w których część ta jest narażona na zamoknięcie. Jeśli alternator nie jest wystarczająco dobrze osłonięty i jest ciągle narażony na zamoczenie wodą z opon lub jeśli znajduje się pod rurką odprowadzającą wodę z przedniej szyby (w tej samej linii co koło pasowe), przedostanie się wody w warunkach statycznych jest przyczyną zastoju wody i wnikania wody do łożyska. Łożyska alternatora są zabezpieczone przed wodą za pomocą podwójnej uszczelki wargowej, jednak mogą nie być odporne na długotrwałe lub ciągłe działanie wody.



Uszkodzone łożysko przednie

Alternatory DENSO | Wyszukiwanie i usuwanie usterek

> Pytania i odpowiedzi

Jakie kluczowe czynniki powinny mieć wpływ na wybór alternatora na rynku wtórnym?

Zamiennik alternatora nie musi wyglądać tak jak oryginalny, ale musi charakteryzować się taką samą mocą i tymi samymi parametrami koła pasowego i wymiarami powierzchni montażowej, co oryginalna część.

Ponieważ producenci pojazdów OE wykorzystują wiele różnych numerów części, dostawcy zaopatrujący rynek wtórny starają się maksymalnie konsolidować numery części. Najważniejsze cechy rozrusznika to:

- > Długa żywotność i bezobsługowa praca
- > Typ regulatora to kluczowa cecha z powodu charakterystyki regulacji napięcia
- > Typ koła pasowego, średnica i liczba żeber
- > Wymiary powierzchni montażowej, takie jak lokalizacja zaczepek do mocowania, średnica otworów do mocowania, złącza przewodów itp.
- > Wytwarzany prąd powinien być zgodny z wymaganiami pojazdu

Ostrzeżenie: Nie należy używać alternatora o mniejszej wartości wytwarzanego prądu w pojazdach wymagających alternatora o wyższej wartości wytwarzanego prądu. Na przykład alternatora o prądzie znamionowym wynoszącym 80A nie należy używać w pojeździe wymagającym alternatora o prądzie znamionowym 120A. Przeciążanie alternatora powoduje przedwczesną awarię alternatora.

Które technologie/funkcje wykorzystywane w samochodach prawdopodobnie będą mieć największy wpływ na rozwój alternatorów?

Technologia określana mianem Inteligentnego Ładowania pozwala regulatorowi alternatora i ECU silnika wzajemną komunikację oraz interakcje, co poprawia niezawodność i precyzję regulacji wydajności alternatora, wytwarzanie i dystrybucję energii elektrycznej oraz wymagania w zakresie mocy mechanicznej. Dodatkowo powstają nowe funkcje, takie jak przyspieszone ładowanie, poprawa sprawności silnika i stabilność na biegu jałowym, opóźnienie płynnego rozruchu, regulacja reakcji na obciążenie, a także nowe funkcje diagnostyczne.

Komunikacja pomiędzy regulatorem alternatora i ECU jest możliwa dzięki sygnałom o modulowanej szerokości (Pulse Width Modulated - PWM). Wykorzystywane są różne inteligentne systemy ładowania, jednak obecnie dominują systemy bazujące na magistrali LIM (Local Interconnect Network), które stają się standardowym rozwiązaniem w branży. Zasadniczo alternatory z regulatorem LIM wykorzystują dwukierunkowe, złożone, jedнопrzewodowe linie komunikacyjne w magistrali LIN do przesyłania sygnałów cyfrowych z wykorzystaniem specjalnych protokołów LIN.

Jak technologia alternatorów zmieni się w ciągu najbliższych 5-10 lat?

Pojazdy eklektyczne radykalnie zmieniają rynek dla producentów i z pewnością będą odgrywać coraz ważniejszą rolę w przyszłości przemysłu samochodowego. Umożliwi to dalszy postęp w technologii alternatywnych silników-generatorów. W porównaniu z różnymi koncepcjami silników hybrydowych, które wiążą się ze znacznymi kosztami, których zwrot następuje dzięki obniżeniu spalania, technologia start-stop w dalszym ciągu stanowić będzie bardziej ekonomiczne rozwiązanie.

Obecnie na rynku dominują systemy start-stop, które wykorzystują udoskonalone i bardziej wytrzymałe silniki rozruszników i wysokowydajne alternatory; systemy te będą w dalszym ciągu dominować na rynku wraz z rozwiązaniami pozwalającymi na redukcję spalania, takimi jak wysokowydajne hamowanie odzyskowe i odzysk wzmacniany. Rozwiązania te mogą się znacznie przyczynić do spełnienia wymagań przepisów dotyczących ograniczenia emisji obowiązujących od roku 2020.

Jeśli chodzi o technologię alternatorów dla silników spalinowych wyposażonych w systemy start-stop, prawdopodobnie standardowa konstrukcja alternatora nie ulegnie poważnym zmianom. Wprowadzone zostaną natomiast bardziej zaawansowane rozwiązania mające na celu poprawę sprawności przy jednoczesnej redukcji wielkości, masy i hałasu, takie jak np. alternatory SC DENSO. Posiadają one kompaktową obudowę i są nawet do 80% bardziej wydajne dzięki mniejszym stratom prostowania uzyskanym poprzez zastosowanie tranzystorów MOSFET i mniejszym stratom magnetycznym/stratom w uzwojeniu dzięki lepszej konstrukcji. Tego typu zmiany dodatkowo przyczyniają się do redukcji spalania i emisji CO₂.