



Uszczelki głowicy cylindrów

Wszystko dla niezawodnego uszczelnienia.



Das Original

ELRING – NIEDOŚCIGNIONY ORYGINAŁ

Części zamienne Elring są dostarczane przez firmę ElringKlinger AG, która jest jednym z wiodących partnerów konstrukcyjnych i dostawców części seryjnych do międzynarodowego przemysłu motoryzacyjnego. Od 1879 roku przedsiębiorstwo to utożsamia doskonale doświadczenia w zakresie techniki uszczelnień. ElringKlinger konstruuje i produkuje uszczelki głowicy cylindrów i inne uszczelki specjalne, moduły korpusów z tworzywa sztucznego oraz elementy izolacji termicznej i akustycznej silnika, skrzyni biegów, układu wydechowego, podwozia i agregatów dodatkowych, które są dostarczane prawie wszystkim producentom pojazdów i silników. Ponadto przedsiębiorstwo konstruuje i produkuje seryjnie systemy łączenia ogniw akumulatorów litowo-jonowych oraz rozszerza swoje kompetencje w zakresie oczyszczania spalin.

Gama produktów oferowanych przez ElringKlinger jest więc bardzo bogata – zarówno w zakresie optymalizacji silników spalinowych, jak i alternatywnych technik napędu. Na bazie kompetencji z dostawy części do produkcji seryjnej, marka Elring cieszy się coraz większą popularnością na arenie międzynarodowej. Oryginalne produkty Elring o jakości OEM zapewniają partnerom handlowym, warsztatom i ich klientom na całym świecie z pewnością lepszą jazdę przy jednocześnie mniejszym zanieczyszczeniu środowiska.

SPIS TREŚCI

- 04 Wymagania stawiane uszczelkom głowicy oraz wpływ czynników zewnętrznych
- 05 Rodzaje uszczelnień podgłowicowych
- 06 Uszczelki głowicy cylindrów z warstwami metalowymi Metaloflex™
- 08 Uszczelki głowicy cylindrów metalowo-elastomerowe
- 09 Uszczelki głowicy cylindrów metal-materiał miękki Ferroflex™/Ferrolastic™
- 10 Uszkodzenie mechaniczne silnika – spowodowane awarią uszczelki głowicy cylindrów?
- 11 Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek przedmuchu gazów spalinowych
- 16 Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek przegrzania
- 18 Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek nieszczelności w obiegu oleju lub płynu chłodzącego
- 21 Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek oddziaływań mechanicznych
- 22 Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek nierównomiernego spalania
- 24 Prawidłowy montaż uszczelki głowicy cylindrów w siedmiu krokach



Wymagania stawiane uszczelkom głowicy oraz wpływ czynników zewnętrznych

Uszczelki głowicy cylindrów to technicznie skomplikowane elementy konstrukcyjne, stosowane w nowoczesnych silnikach spalinowych. Wszystkie kluczowe podzespoły mają bezpośredni wpływ na wydajną, bezpieczną i ekonomiczną pracę silnika.

Ich zadaniem jest zapewnienie uszczelnienia pomiędzy poszczególnymi mediami w silniku – spaliny, płyn chłodzący i olej – oraz na zewnątrz. Ponadto jako element przenoszący siły pomiędzy skrzynią korbową a głowicą cylindrów, uszczelki głowicy cylindrów mają znaczny wpływ na rozkład sił w całym systemie mocowania elementów silnika i powodowane przez nie odkształcenia elementów konstrukcyjnych.

Nowoczesne wysokowydajne systemy uszczelnień pracują bardzo niezawodnie. Z dużym nakładem pracy konstruowane są produkty, gwarantujące niezawodne działanie przez cały okres żywotności pojazdu także w krytycznych warunkach ramowych, np. pod wpływem agresywnych mediów, wysokich ciśnień i temperatur.

Podczas konstruowania uszczelki głowicy cylindrów w firmie ElringKlinger i u producentów silników przeprowadzane są intensywne testy na nowoczesnych hamowniach silnikowych. Ponadto ścisłe i wymagające kontrole jakościowe i testy w procesie produkcyjnym zapewniają najwyższy standard jakościowy. Pozwala to zagwarantować, że uszczelka spełnia wszystkie wymagania techniczne i konstrukcyjne, zapewniające doskonałe i niezawodne uszczelnienie silnika.

WYMAGANIA WOBEC USZCZELKI GŁOWICY CYLINDRÓW

- gazoszczelność
- szczelność na płyn chłodzący
- szczelność olejowa
- odkształcalność
- bez efektu osiadania
- bezodkształceniowa
- odporność na wpływy chemiczne ze strony gazów spalinowych, smarów i płynów chłodzących
- trwałość

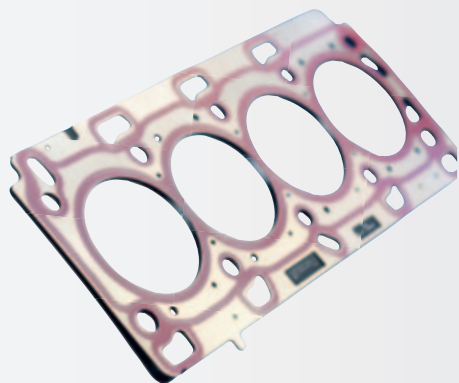
WPŁYW CZYNNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH NA USZCZELKĘ GŁOWICY

Temperatura gazów spalinowych	+1800 °C do +2500 °C
Temperatury w obszarze głowicy cylindrów	silniki z zapłonem iskrowym ≤ 270 °C silniki wysokoprężne ≤ 300 °C
Ciśnienie spalania	silniki z zapłonem iskrowym ≤ 140 bar silniki wysokoprężne ≤ 200 bar
Odkształcenie	na skutek ciśnienia zapłonu w każdym suwie pracy szczelina uszczelnienia ulega odkształceniu rzędu 2 do 10 μm w kierunku suwu. W zależności od rozmieszczenia śrub oraz wymiarów, na skutek zginania głowicy cylindrów i tulei cylindrowej pojawiają się także przesunięcia w kierunku poprzecznym.
Materiały	powierzchnie uszczelniające głowicy cylindrów i bloku silnika ze specjalnych stopów aluminiowych i z żeliwa szarego powodują powstawanie dodatkowych ruchów poprzecznych
Chropowatość powierzchni	$R_z \leq \text{maks. } 15 \mu\text{m}$ $R_{\text{maks.}} \leq 20 \mu\text{m}$
Płyn chłodzący i smarujący i antykorozyjnymi	mieszanka wody ze środkami przeciwmroźnymi +80 °C do +110 °C; ciśnienie 1–2 bar Olej silnikowy +80 °C do +150 °C; ciśnienie 2–4 bar (silnik ciepły) do 10 bar (silnik zimny)
Konstrukcyjne cechy szczególne	np. w silnikach z tulejami cylindrowymi, komora spalania, kanał płynu chłodzącego

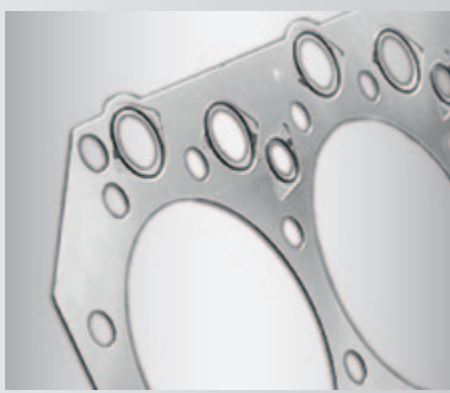
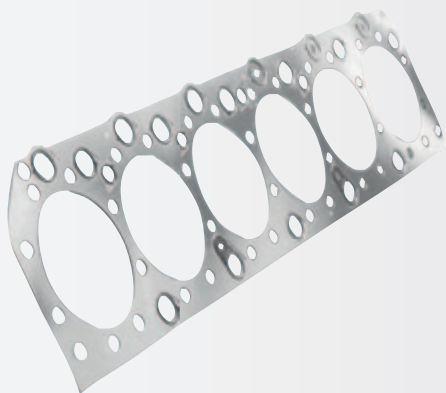
Rodzaje uszczelnień podgłowicowych

Uszczelki głowicy cylindrów są dostępne w wykonaniach: Metaloflex™, metal-elastomer i metal-materiał miękki, odpowiednio do różnych konstrukcji silników.

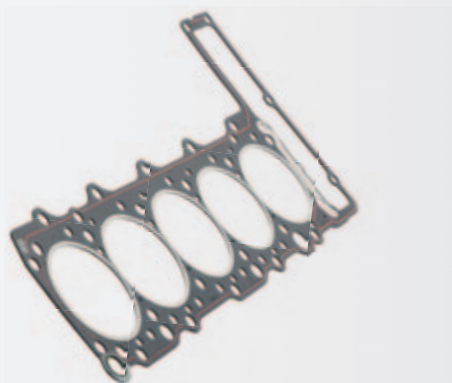
USZCZELKI GŁOWICY CYLINDRÓW Z WARSTWAMI METALOWYMI METALOFLEX™



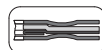
USZCZELKI GŁOWICY CYLINDRÓW METALOWO-ELASTOMEROWE



USZCZELKI GŁOWICY CYLINDRÓW METAL-MATERIAŁ MIĘKKI (FERROFLEX™/FERROLASTIC™)



Uszczelki głowicy cylindrów z warstwami metalowymi Metaloflex™



Metaloflex™ firmy ElringKlinger to znana na całym świecie marka innowacyjnych uszczelki głowicy cylindrów z warstwami metalowymi, wykonanymi z rowkowanej stali sprężynowej, powlekanej elastomerami. W zależności od zastosowania mają one jedną lub kilka warstw. Modułowa konstrukcja pozwala na indywidualne i dokładne dostosowywanie tych systemów uszczelnienia do wymagań konkretnego silnika. Dzięki temu można zaoszczędzić kosztownych i czasochłonnych kroków iteracji w procesie konstrukcji i testowania.

Zwłaszcza w przypadku silników wysokoprężnych oraz wysokiej mocy silników z zapłonem iskrowym i wtryskiem bezpośrednim wyraźnie widoczna jest przewaga techniczna:

- wykonanie metalowe
- elastyczne uszczelnienie z zagłębieniami, zapewniającymi uszczelnienie na poziomie makro
- powłoka elastomerowa zapewnia uszczelnienie na poziomie mikro
- wysoka trwałość termiczna
- kompensacja wysokich dynamicznych wahań szczeliny uszczelniającej
- indywidualne grubości, minimalizacja szkodliwych przestrzeni

Ten system uszczelnienia jest dzisiaj niezaprzeczalnym liderem międzynarodowego rynku pojazdów osobowych. Uszczelki głowicy cylindrów z warstwami metalowymi Metaloflex™ sprawiły, że firma ElringKlinger jest największym na świecie producentem tego rodzaju uszczelki.

STOPERY

Elementy konstrukcyjne silnika są elastycznie naprężone na obwodzie komory spalania przez stopery. Zapewnia to redukcję wahań szczeliny uszczelniającej, spowodowanych przez ciśnienie gazu. Najnowsza generacja tych stoperów to stopery przetłaczane, które zastąpiły stosowane wcześniej stopery zawijane i zgrzewane laserowo. Rozróżnia się przy tym pomiędzy stoperami wytłaczanymi ze stali sprężynowej: w warstwach funkcyjnych (segment, meandry, występy) oraz w warstwie nośnej (karo).

ROWKI PÓŁPEŁNE

Rowki półpełne powodują docisk dwuliniowy. Zapewniają one uszczelnienie wzdłuż przelotów płynu chłodzącego i oleju silnikowego, otworów na śruby i wokół zewnętrznego konturu uszczelki.

ROWKI PEŁNE

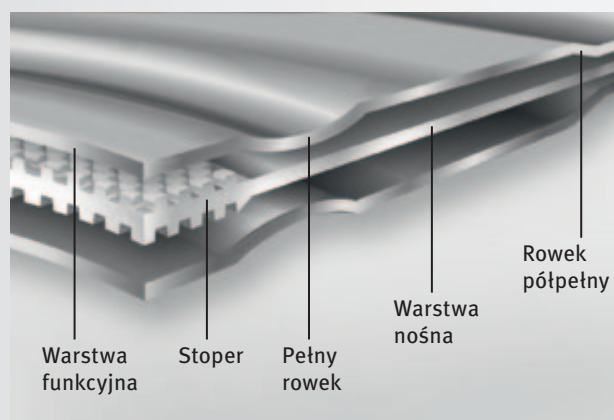
Rowki pełne zapewniają docisk trzyliniowy na obwodzie komory spalania. Ten elastyczny element uszczelniający pozwala na uszczelnienie bardzo wysokich ciśnień, także w przypadku wysokich dynamicznych wahań szczeliny uszczelniającej.

WARSTWY FUNKCYJNE

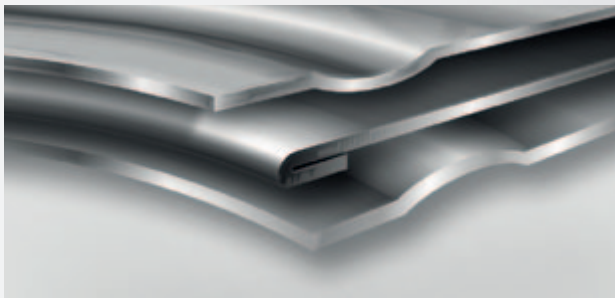
Warstwy ze stali sprężynowej z powłoką elastomerową posiadają elastyczne rowki.

WARSTWA NOŚNA

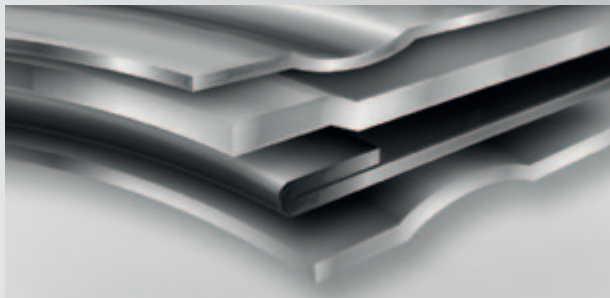
Podstawową funkcją warstwy nośnej jest dostosowanie grubości uszczelki do wymagań konstrukcyjnych w miejscu jej montażu.



METALOFLEX™-PIERWSZA GENERACJA STOPERA : ZAWIJANA WARSTWA STOPERA

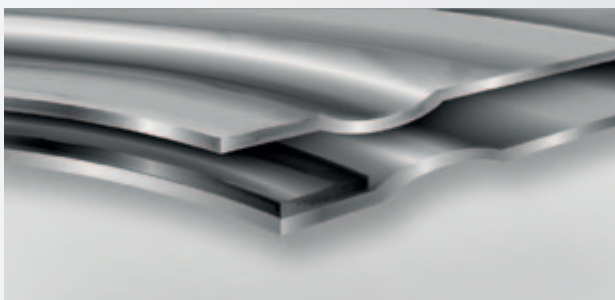


Bez warstwy nośnej

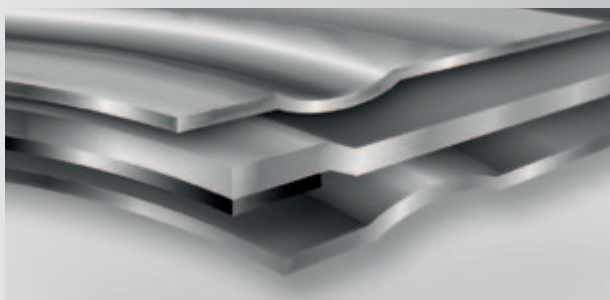


Z warstwą nośną

METALOFLEX™-DRUGA GENERACJA STOPERA : STOPER ZGRZEWANY LASEROWO

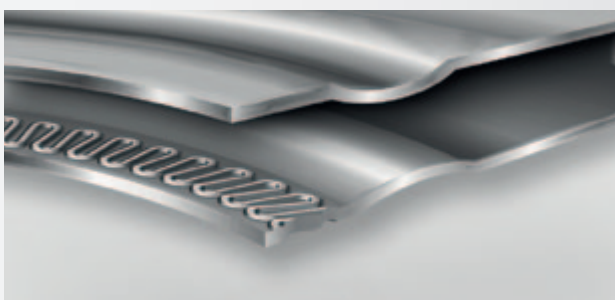


Bez warstwy nośnej

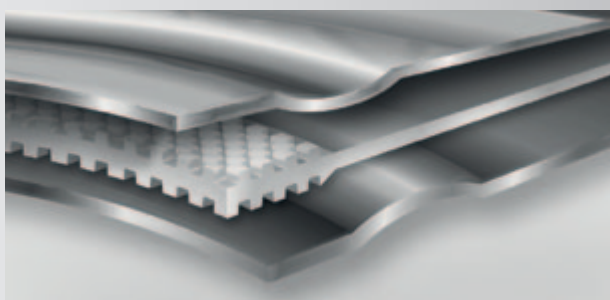


Z warstwą nośną

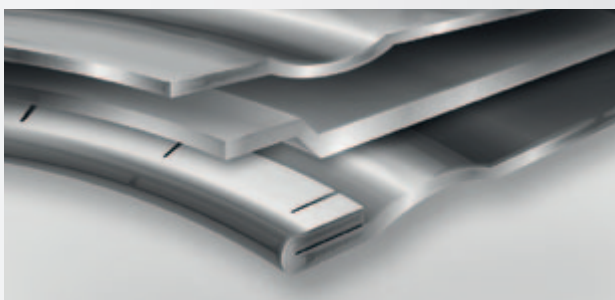
METALOFLEX™-TRZECIA GENERACJA STOPERA : STOPER WYTŁACZANY



Stoper meandrowy w warstwie funkcyjnej

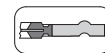


Stoper karo w warstwie nośnej



Stoper segmentowy w warstwie funkcyjnej

Uszczelki głowicy cylindrów metalowo-elastomerowe



Uszczelki głowicy cylindrów metalowo-elastomerowe firmy ElringKlinger są wykonane z metalowej warstwy nośnej, na którą w procesie wulkanizacji, są naniesione profile elastomerowe. Ten rodzaj uszczelki jest wykorzystywany zwłaszcza w silnikach o wysokiej mocy z turbodoładowaniem i chłodzeniem powietrza doładowującego, używanych w pojazdach użytkowych. Pozwalają na realizację innowacyjnych koncepcji napędów z układem czterozaworowym, nowoczesnymi układami wtryskowymi, lżejszą konstrukcją oraz zwiększoną mocą. Możliwe są ciśnienia zapłonu do 250 bar, moce silnika powyżej 2000 kW oraz przebiegi ponad 1,5 miliona kilometrów. Podstawę tej gamy osiągnięć stanowi szczególnie sposób rozkładu docisku uszczelki pomiędzy kadłubem silnika i głowicą cylindrów. W obszarze komory spalania docisk jest wysoki, natomiast w obszarze cieczy chłodzącej, niski.

ELASTOMEROWE WARGI USZCZELNIAJĄCE

Są one odpowiedzialne za uszczelnienie w obszarze kanałów płynu chłodzącego i oleju. Materiał i geometria są dopasowywane do danego silnika. Taka konstrukcja metalowo-elastomerowa pozwala na uszczelnienie także wąskich mostków.

WARSTWA NOŚNA

Odpowiednio do wymagań silnika, warstwa nośna wykonana jest ze stali zabezpieczonej przed korozją, stali mikrostopowej, stali nierdzewnej lub w przypadku wykonania wielowarstwowego ze specjalnej stali sprężynowej. W obszarze komory spalania znajduje się rowek, który razem z podkładką na komorę spalania (przy wykonaniu jednowarstwowym) lub z wzmocnieniem komory spalania (przy wykonaniu wielowarstwowym) definiuje grubość montażową i zapewnia uszczelnienie gazowe. Elastomerowe wargi uszczelniające są bezpośrednio nawulkanizowane, natomiast wsporniki i wzmocnienia komory spalania stanowią dodatkowo montowane elementy.

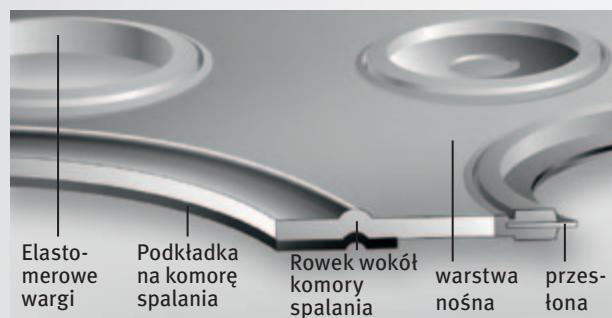
WZMOCNIENIE KOMORY SPALANIA I PODKŁADKA NA KOMORĘ SPALANIA

Wzmocnienie komory spalania i podkładka na komorę spalania (w wykonaniu wielowarstwowym) swoją grubością regulują rozkład sił śrub głowicy, oddziałujących na komorę spalania, elastomerową wargę uszczelniającą i wspornik. Za pomocą wzmocnienia komory spalania lub podkładki na komorę spalania nieznacznie zwiększana jest grubość montażowa uszczelki głowicy cylindrów w obszarze komory spalania w stosunku do pozostałego obszaru uszczelnienia. Następuje zwiększenie docisku uszczelki w okolicy komory spalania, co razem z rowkiem przy komorze spalania powoduje uszczelnienie gazowe. Ponadto w celu zapewnienia mikrouszczelnienia nanoszona jest cienka, organiczna powłoka.

ROWEK PRZY KOMORZE SPALANIA

Pełny rowek przy komorze spalania powoduje zwiększenie docisku uszczelki poprzez kontur liniowy. Przy jednowarstwowym wykonaniu rowek zapewnia uszczelnienie statyczne. W wielowarstwowym wykonaniu elastyczny rowek ze stali sprężynowej zapewnia jednolity docisk uszczelki wzdłuż krawędzi komory spalania. Dzięki temu możliwe jest płynne nadążanie tego parametru za zmianami szczeliny uszczelnienia. W tej konstrukcji rowek znajduje się bezpośrednio pod wzmocnieniem komory spalania i tym samym w głównym obszarze połączenia siłowego pomiędzy głowicą cylindrów i kadłubem silnika.

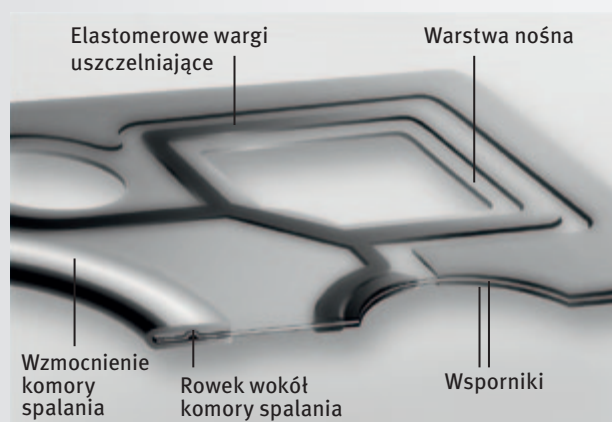
Rozwiązanie z jedną warstwą



PRZESŁONA

Do sterowania przepływu płynu chłodzącego wykorzystywane są wulkanizowane przesłony o różnych przekrojach przepływu.

Rozwiązanie z kilkoma warstwami



WSPORNIKI

Metalowe wsporniki, stosowane zwłaszcza w przypadku wykonania wielowarstwowego, ograniczają ugięcie głowicy cylindrów, chroniąc ponadto elastomerowe wargi uszczelniające przed zbyt mocnym dociskiem.

Uszczelki głowicy cylindrów metal-materiał miękki Ferroflex™/Ferrolastic™

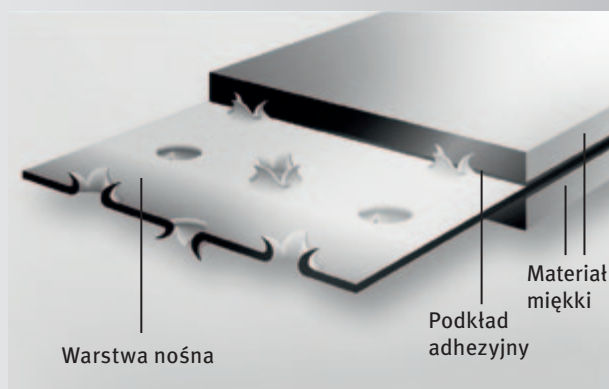


Uszczelki głowicy cylindrów metal-materiał miękki firmy ElringKlinger składają się z metalowej, dziurkowanej warstwy nośnej z obustronnie nawalcowaną warstwą miękkiego materiału. Przelot komory spalania posiada metalowe wzmocnienie, podwyższające docisk w obszarze komory spalania i chroniące materiał miękki przed gorącymi gazami spalinowymi. Dla uszczelnienia po stronie płynów stosowana jest w miarę potrzeby liniowa powłoka elastomerowa. Powoduje ona lokalnie większy docisk i tym samym optymalne dopasowanie powierzchni uszczelnienia do chropowatości powierzchni. Elementy elastomerowe są stosowane zwłaszcza w obszarze ciśnieniowego kanału oleju w silnikach o dużych obciążeniach dynamicznych. Powłoki na całej powierzchni zapobiegają przyklejaniu oraz zapewniają mikrouszczelnienie.

Szczególne zalety uszczelki głowicy cylindrów metal-materiał miękki:

- dopasowanie do elementów konstrukcyjnych silnika przez płyty z miękkiego materiału
- zwiększenie docisku i ochrona termiczna dzięki metalowemu wzmocnieniu komory spalania
- mikrouszczelnienie przez powłokę (10–20 µm)
- dodatkowe zabezpieczenie w obszarze uszczelnienia płynów przez silikonowy nadruk sitowy

Ze względu na rozszerzone możliwości wykonania Metaloflex™ i metalowo-elastomerowego ten rodzaj uszczelki nie jest już stosowany w nowych konstrukcjach silników. Uszczelki głowicy cylindrów metal-materiał miękki będą jednak nadal odgrywać ważną rolę przy naprawach używanych silników.



Uszkodzenie mechaniczne silnika

– spowodowane awarią uszczelki głowicy cylindrów?

Rzeczywiste przyczyny i środki zapobiegawcze

W przypadku awarii silnika za przyczynę często uważana jest uszczelka głowicy cylindrów. Z punktu widzenia specjalisty w warsztacie jest to zresztą logiczne, gdyż montaż jest z reguły przeprowadzany starannie i zgodnie z wymaganiami instrukcji naprawy.

UKRYTE PRZYCZYNY RZECZYWISTE

Analiza takich usterek z wielu lat pokazuje jednak wyraźnie, że przyczyny uszkodzeń mechanicznych silnika są inne. Uszczelka głowicy cylindrów to typowo ostatnie ogniwo łańcucha skutkowo-przyczynowego uszkodzenia, gdy przestanie ona spełniać swoje zadanie, polegające na stuprocentowym uszczelnianiu. Na skutek tego do producenta zwracane są uszczelki głowicy cylindrów jako uszkodzone elementy.

Jakie nieszczelności mogą wystąpić w uszczelce głowicy cylindrów?

Nieszczelności w obszarze uszczelniania głowicy cylindrów dotyczą typowo następujących mediów:

- gaz
- płyn chłodzący
- olej

RODZAJE NIESZCZELNOŚCI GAZOWEJ

- pomiędzy dwoma komorami spalania przez oddzielający je mostek
- pomiędzy komorą spalania i obiegiem płynu chłodzącego

Te nieszczelności prowadzą typowo do poważnych uszkodzeń i w konsekwencji do zniszczenia uszczelki. W zależności od obciążenia silnika może to nastąpić albo gwałtownie, albo w postaci powolnie postępującego procesu.

RODZAJE NIESZCZELNOŚCI PŁYNU CHŁODZĄCEGO

- od wewnątrz na zewnątrz
- do obiegu oleju
- do komory spalania

RODZAJE NIESZCZELNOŚCI OLEJOWEJ

- od wewnątrz na zewnątrz
- do obiegu płynu chłodzącego

Poważnie traktować sygnały ostrzegawcze i podjąć odpowiednie środki zaradcze

W razie stwierdzenia nieprawidłowości w pracy silnika, np. utrudniony rozruch na zimno, przerwy w pracy pojedynczych cylindrów zimnego silnika, utrata mocy, temperatura płynu chłodzącego powyżej dopuszczalnej, olej w płynie chłodzącym itp., należy niezwłocznie podjąć odpowiednie środki zaradcze. W tym stadium możliwe jest nadal zapobieżenie poważniejszemu uszkodzeniu mechanicznemu silnika.

WAŻNE

Przed wykonaniem naprawy koniecznie ustalić przyczynę usterki. Bezwzględnie przestrzegać ogólnych wymagań montażowych producenta silnika. Inaczej po niefachowej naprawie może dojść do ponownego wystąpienia uszkodzenia.

Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek przedmuchu gazów spalinowych

Wyraźnym znakiem jest zabarwienie na czarno

Przedmuchy spalin pod wzmocnieniami komory spalania w uszczelce głowicy cylindrów są jedną z najczęstszych przyczyn, powodujących konieczność demontażu głowicy cylindrów.

Wyraźnym znakiem jest czarne zabarwienie metalowych wzmocnień lub graniczących z nimi miękkich fragmentów uszczelki. Na skutek wysokiej temperatury gazów spalinowych następuje termiczne przeciążenie miękkiego materiału w tym miejscu, przez co może nawet dojść do jego spalania. Często gazy spalinowe mogą przedostać się do układu chłodzenia. Jest to widoczne po pęcherzykach gazu w chłodnicy lub po przegrzaniu układu chłodzenia (następuje wzrost ciśnienia w układzie chłodzenia i wypływ płynu chłodzącego przez zawór nadciśnieniowy – czyli utrata płynu). Wszystko to może doprowadzić do całkowitego zniszczenia wzmocnienia. Równomierne zabarwienie wzmocnienia komory spalania jest natomiast zjawiskiem normalnym i zależy zarówno od użytej stali, jak i materiału powłoki.



Najczęstsze przyczyny

W wielu przypadkach przyczyną może być niewystarczający docisk uszczelki w tym mocno obciążonym termicznie obszarze. Przykładowo na skutek nieprzebrzegania wymaganych wartości momentu dokręcania śrub głowicy cylindrów lub wymagań montażowych bądź ponowne zastosowanie używanych śrub. Niewystarczający wstępny docisk uszczelki może być także spowodowany przez brak płaskości (zwichrowanie) powierzchni lub chropowate powierzchnie elementów. Również nietypowo wysokie obciążenie silnika podczas jazdy może spowodować termiczne przeciążenie uszczelnienia komory spalania i doprowadzić do jego zniszczenia.

PRZYKŁAD

Pełne obciążenie silnika bezpośrednio po rozruchu na zimno powoduje znaczne przesunięcia pomiędzy skrzynią korbową (żeliwo szare) i głowicą cylindrów (aluminium), ekstremalnie obciążając uszczelkę. Ponadto w tych warunkach siły mocowania śrub głowicy cylindrów są niskie, co dodatkowo powoduje zwiększone dynamiczne ruchy w szczelinie uszczelnienia pomiędzy głowicą cylindrów i skrzynią korbową.

Zwłaszcza w przypadku silników pojazdów ciężarowych występują przypadki, że na skutek nieświadomości lub błędów montażowych nie jest przestrzegany nadwymiar tulei cylindrowych, nie przeprowadzana jest obróbka gniazd tulei w bloku silnika czy tuleja nie zostaje wystarczająco wtłoczona. Powoduje to opadanie tulei cylindrowych i utratę wymaganego docisku uszczelki. Otwiera to gazom spalinowym drogę do tylnych obszarów uszczelki, gdzie mogą one zniszczyć elastomerowe elementy uszczelniające lub materiał uszczelki na przepustach oleju i płynu chłodzącego.

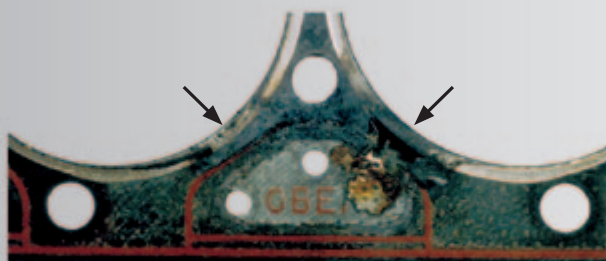


Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek przedmuchu gazów spalinowych

1. Uszkodzenia uszczelki głowicy cylindrów w pojazdach użytkowych na skutek przedmuchu gazów spalinowych

WYGLĄD USZKODZENIA

Pomiędzy cylindrami dwa i trzy (w obszarze zaworów wylotowych) doszło do silnego przedmuchu gazów. Materiał uszczelki w obszarze otworów przepływowych płynu chłodzącego jest zniszczony.



PRZYCZYNA

Nieprzestrzeganie wymaganego przez producenta sposobu dokręcania śrub. Uszczelka głowicy cylindrów nie została wystarczająco dociśnięta. Spowodowało to przedostanie się gazów spalinowych do płynu chłodzącego. Skutkiem jest wysokie ciśnienie płynu chłodzącego oraz jego utrata i zniszczenie uszczelki głowicy cylindrów.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

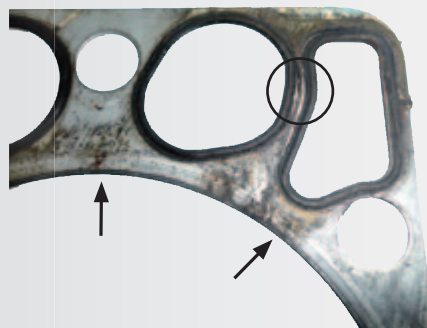
- tuleja cylindrowa osiadła
- zwichrzenie elementów konstrukcyjnych
- zbyt wysoka porowatość powierzchni kadłuba silnika w obszarze cylindrów i głowicy cylindrów
- nie użyto nowych śrub głowicy cylindrów o odpowiednio wysokiej jakości

ŚRODKI ZARADCZE

Ze względów jakości i bezpieczeństwa należy zawsze stosować nowe śruby głowicy cylindrów. Śruby głowicy cylindrów dokręcać wymaganym momentem dokręcania zgodnie z instrukcją producenta. Przestrzegać ogólnych wymagań montażowych producenta silnika.

WYGLĄD USZKODZENIA

Na przejściu popychacza nastąpiło odwarstwienie elastomerowego elementu uszczelniającego od warstwy nośnej uszczelki. Ten sam efekt miał miejsce na przepływie płynu chłodzącego, powodując jego znaczne straty.



PRZYCZYNA

Niepłaska powierzchnia głowicy cylindrów spowodowała przedmuch gazu. Wysokie ciśnienie gazu doprowadziło do odwarstwienia elastomerowych elementów uszczelniających od warstwy nośnej uszczelki. Proces zniszczenia został przyspieszony przez ciągłą pracę silnika pod maksymalnym obciążeniem.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- zbyt słabe siły docisku przez śruby głowicy cylindrów
- nieprawidłowo ustawiony nadwymiar tulei
- niepłaska powierzchnia głowicy cylindrów
- problemy z układem wtryskowym

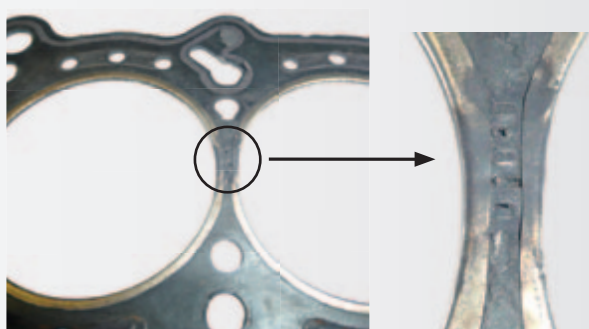
ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem starannie sprawdzić płaskość powierzchni uszczelniających poszczególnych elementów i w razie potrzeby zapewnić odpowiednią obróbkę w warsztacie specjalistycznym. Przestrzegać ogólnych wymagań montażowych producenta silnika.

1. Uszkodzenia uszczelki głowicy cylindrów w pojazdach użytkowych na skutek przedmuchu gazów spalinowych

WYGLĄD USZKODZENIA

Przepalony mostek pomiędzy komorami spalania cylindrów jeden i dwa.



PRZYCZYNA

Na skutek nieprzestrzegania wymaganych wartości momentu dokręcania śrub głowicy cylindrów oraz zastosowanie używanych śrub, w uszkodzonym obszarze uszczelka nie była wystarczająco dociśnięta, co spowodowało przedmuch gazów. Przeciążenie termiczne doprowadziło do zniszczenia obszaru mostka.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

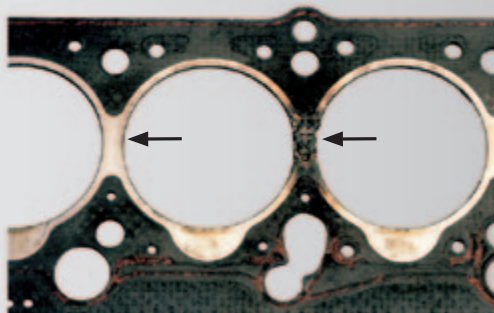
- niepłaskie elementy konstrukcyjne silnika, odkształcone obszary mostków w bloku silnika i głowicy cylindrów
- nieprawidłowa regulacja silnika i w konsekwencji przeciążenie termiczne

ŚRODKI ZARADCZE

Podczas montażu przestrzegać wszystkich wymagań w tym zakresie.

WYGLĄD USZKODZENIA

Przepalony mostek pomiędzy komorami spalania i miękkim materiałem pomiędzy cylindrami trzy i cztery. Widoczny początek zaczerwienienia pomiędzy cylindrem trzy i cztery.



PRZYCZYNA

Niekontrolowany przebieg spalania doprowadził do przeciążenia termicznego materiału uszczelki, a w konsekwencji do występującego zniszczenia.

ŚRODKI ZARADCZE

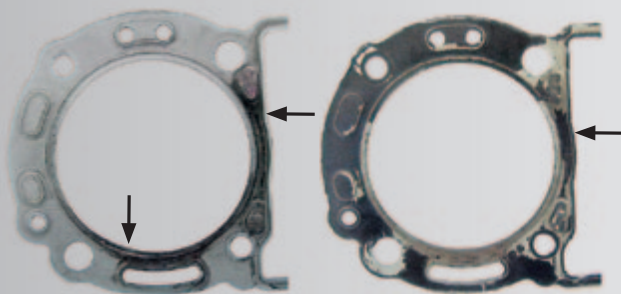
Przed montażem starannie sprawdzić stan wtryskiwaczy i ich szczelność. Po montażu sprawdzić ustawienia układu wtryskowego. Przestrzegać ogólnych wymagań montażowych producenta silnika.

Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek przedmuchu gazów spalinowych

3. Przyczyną awarii był przedmuch gazów spalinowych przez dwuwarstwową uszczelkę metalową w motocyklu

WYGLĄD USZKODZENIA

Metaliczna warstwa stopera oraz warstwa funkcyjna wykazują wyraźne czarne przebarwienie w kierunku kanału płynu chłodzącego. Wystąpił przedmuch gazów pomiędzy warstwą stopera i warstwą funkcyjną.



PRZYCZYNA

Niewystarczające siły docisku na skutek zbyt niskiego momentu dokręcania śrub i w konsekwencji za słaby docisk uszczelki.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- niepełne elementy konstrukcyjne silnika (zwichrzenie na skutek obciążenia termicznego)

ŚRODKI ZARADCZE

Podczas montażu przestrzegać wszystkich wymagań dotyczących momentu dokręcania śrub.

4. Awaria na skutek powstania ciśnienia w układzie chłodzenia, spowodowanego przez przedmuch gazów spalinowych

WYGLĄD USZKODZENIA

W obszarze kanałów płynu chłodzącego na wielowarstwowej metalowej uszczelce głowicy cylindrów widoczne są wyraźne liniowe odciski. Zostały spowodowane powierzchnią uszczelniania głowicy cylindrów i przebiegają w kierunku komory spalania. Przepusty płynu chłodzącego wykazują wyraźne jaśniejszy kolor.



PRZYCZYNA

Struktura powierzchni uszczelniającej głowicy cylindrów została nieodpowiednio przygotowana i obrobiona bądź nie była wcale przygotowana. Spowodowało to przedmuch gazów spalinowych do układu chłodzenia i przeciążenie termiczne (powstanie ciśnienia).

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- układ chłodzenia nie został całkowicie odpowietrzony, przez co przerwany został obieg płynu chłodzącego
- przerwany obieg płynu chłodzącego (pompa wodna, termostat, wentylator)
- przegrzanie silnika na skutek wysokiego przeciwcisnienia spalin (np. uszkodzony katalizator)

ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem bardzo dokładnie sprawdzić właściwości powierzchni uszczelniania oraz płaskość głowicy cylindrów i bloku silnika. W razie potrzeby zapewnić obróbkę na płasko w warsztacie specjalistycznym.

5. Uszkodzenie uszczelki głowicy cylindrów na skutek powstania ciśnienia w układzie chłodzenia, spowodowanego przez przedmuch gazów spalinowych

WYGLĄD USZKODZENIA

W obszarze kanałów mediów widoczne są wyraźne liniowe odciski. Zostały spowodowane powierzchnią uszczelniania głowicy cylindrów i przebiegają w kierunku komory spalania.



PRZYCZYNA

Struktura powierzchni uszczelniającej głowicy cylindrów została nieodpowiednio przygotowana i obrobiona bądź nie była wcale przygotowana. Spowodowało to przedmuch gazów spalinowych do układu chłodzenia i przeciążenie termiczne (powstanie ciśnienia).

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- układu chłodzenia nie został całkowicie odpowietrzony, przez co przerwany został obieg płynu chłodzącego
- przerwany obieg płynu chłodzącego (pompa wodna, termostat, wentylator)
- przegrzanie silnika na skutek wysokiego przeciwcisnienia spalin (np. uszkodzony katalizator)

ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem bardzo dokładnie sprawdzić właściwości powierzchni uszczelniania oraz płaskość głowicy cylindrów. W razie potrzeby zapewnić odpowiednie planowanie głowicy w warsztacie specjalistycznym.

Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek przegrzania



Niszczący żar

Przyczyną uszkodzeń uszczelki głowicy cylindrów na skutek przegrzania są często niewłaściwie działające lub uszkodzone elementy konstrukcyjne silnika. Może to być pompa wodna, nieotwierający się termostat lub chłodnica zatkana kamieniem kotłowym (brak przepływu). Przyczyną może być również niedomiar płynu chłodzącego w systemie lub niewystarczająco odpowietrzony układ chłodzenia po demontażu głowicy cylindrów.

Przy analizie uszkodzenia należy jednak uwzględniać także inne przyczyny, które na pierwszy rzut oka nie wydają się być oczywiste.

W przypadku przegrzania odpowiedzialny może być nawet układ wydechowy. Luźny element w tłumiku czy częściowo stopiony katalizator może prowadzić np. do zawężenia przekroju przepływu w kanale spalin. W wyniku tego wzrasta ciśnienie spalin i dochodzi do przeciążenia termicznego elementów silnika i uszczelki głowicy cylindrów. Konsekwencją jest utrata mocy silnika.

Uszczelkę głowicy cylindrów, zniszczoną na skutek przegrzania, można rozpoznać np. przez spękanie miękkiego materiału w bezpośrednim sąsiedztwie kanałów płynu chłodzącego.

Przy termicznym przeciążeniu układu chłodzenia płyn chłodzący przenika w strukturę miękkiego materiału uszczelki, paruje tam na skutek ciepła, wydzielanego przez gorące elementy silnika i odrywa miękki materiał od metalowej warstwy nośnej uszczelki. To powoduje spękanie.

Nie należy również zapominać o następstwach stosowania niedopuszczonych środków antykorozyjnych i preparatów środków przeciwimroźnych. Jako środek chłodzący wolno stosować także, tylko czystą wodę. Metalowe płyty rdzenia uszczelki ulegają silnemu rozkładowi na skutek korozji, co powoduje zniszczenie uszczelki.

1. Przyczyną awarii jest przeciążenie termiczne dwuwarstwowej uszczelki metalowej

WYGLĄD USZKODZENIA

W przypadku tego wykonania, metalowa warstwa funkcyjna jest zintegrowana w uszczelnieniu komory spalania. Tu nastąpiło jej pęknięcie w obszarze mostka. Wyraźne czarne zabarwienie wskazuje na przedmuch gazów spalinowych.



PRZYCZYNA

Zwichrzenie elementów konstrukcyjnych spowodowało przedmuch gazów spalinowych, co doprowadziło do przeciążenia termicznego i zniszczenia warstwy metalowej.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- niska jakość paliwa (za niska liczba oktanowa)
- za wysoki stopień sprężania
- ustawienia silnika (świece zapłonowe z niewłaściwą wartością cieplną)
- niewystarczająca siła naprężenia śrub (jakość śrub, dokręcenie śrub)

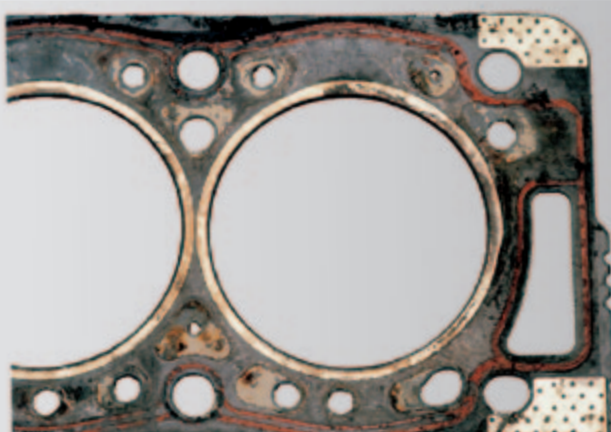
ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem bardzo dokładnie sprawdzić właściwości powierzchni uszczelniania oraz płaskość głowicy cylindrów. W razie potrzeby zapewnić obróbkę na płasko w warsztacie specjalistycznym.

2. Przyczyną awarii jest przeciążenie termiczne uszczelki głowicy cylindrów metal-material miękki

WYGLĄD USZKODZENIA

Widoczny w kanałach płynu chłodzącego materiał uszczelki jest mocno spęczniały.



PRZYCZYNA

Po montażu silnika układ chłodzenia nie został wystarczająco odpowietrzony. Za wysoka temperatura płynu chłodzącego spowodowała przegrzanie silnika. Efekt parowania doprowadził do spęcznienia miękkiego materiału uszczelki w obszarze kanałów płynu chłodzącego. Wskutek tego doszło do oderwania materiału uszczelki od warstwy nośnej.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- działanie układu chłodzenia ograniczone przez pompę wodną lub termostat
- przepływ płynu chłodzącego w układzie chłodzenia (np. w chłodnicy) ograniczony przez osady kamienia kotłowego.
- użycie dodatków do płynu chłodzącego, niedopuszczonych przez producenta silnika

ŚRODKI ZARADCZE

Po montażu pamiętać o starannym odpowietrzeniu układu chłodzenia.

Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek nieszczelności w układzie oleju lub płynu chłodzącego

Dokładna kontrola miejsca wystąpienia nieszczelności

Wiele reklamacji, przypisywanych uszczelce, ma najczęściej swoją przyczynę zupełnie gdzie indziej, np. w przewodach odpowietrzania skrzyni korbowej, przewodzie powietrza doładowującego, przesunięciu elementów (obudowa układu rozrządu w stosunku do bloku silnika itp.). Przed zakwalifikowaniem uszczelki jako przyczyny uszkodzenia należy więc dokładnie sprawdzić także agregaty silnika. Olej lub woda mogą być zdmuchiwane przez wentylator lub pęd powietrza podczas jazdy z rzeczywistego miejsca nieszczelności i ich wypływania. Wtedy pojawia się przypuszczenie, że uszczelka jest nieszczelna.

Czy głowica cylindrów została prawidłowo zamontowana?

Po dokonaniu napraw często reklamowane są nieszczelności w układzie chłodzenia lub oleju silnikowego. W wielu przypadkach przyczyną jest jednak nieprawidłowo przeprowadzony montaż głowicy cylindrów. Na przykład na skutek nieprzestrzegania wymaganych wytycznych montażowych.

Uszczelka, która podczas nakładania głowicy cylindrów nie została odpowiednio wycentrowana, np. na skutek braku kołków bądź tulejek centrujących, może spowodować nieszczelność. Ma to miejsce wtedy, gdy elementy uszczelniające uszczelki głowicy cylindrów nie znajdują się dokładnie w tym miejscu, w którym zostały przewidziane konstrukcyjnie. Tak zamontowane uszczelki głowicy cylindrów można poznać po odkształceniach otworów pod śruby. Przesunięcie uszczelki głowicy cylindrów prowadzi bardzo często do nieszczelności w kanałach ciśnieniowych oleju.



Uszczelki głowicy cylindrów w pojazdach użytkowych: decydujący jest rowek

W silnikach pojazdów użytkowych stosowane są różne wykonania uszczelki. Najczęściej spotykane są uszczelki metalowo-elastomerowe z wkładanymi lub nawulkaniowanymi elementami uszczelniającymi. W zależności od konstrukcji, w bloku silnika lub w głowicy cylindrów wykonane są rowki, zapewniające niezawodne działanie elementów uszczelniających we wszystkich warunkach eksploatacyjnych silnika.

W przypadku tego rodzaju uszczelki, szczególne znaczenie ma dokładne oczyszczenie rowków z brudu i pozostałości przed rozpoczęciem montażu. Zaniedbanie tej czynności, powoduje nieszczelności.

Również podczas montażu, przy nakładaniu głowicy cylindrów na blok silnika może dojść do uszkodzenia elastomerowych elementów uszczelniających na skutek ich zgniecenia przez nieostrożne postępowanie.

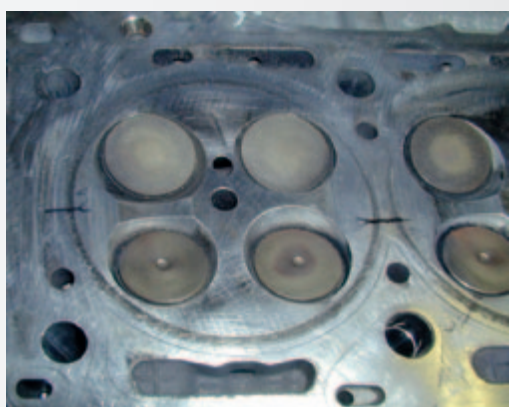
PRZYKŁAD Z PRAKTYKI

W silniku pojazdu ciężarowego wystąpił wyciek wody, niewidoczny od zewnątrz. Przyczyną było porowate miejsce w tulei cylindrowej, widoczne dopiero pod mikroskopem. Podczas jazdy do komory spalania dostała się woda, która tam wyparowała. Również i w tym przypadku przyczyną nie była uszczelka głowicy cylindrów, lecz wada materiałowa w postaci jamy skurczowej w tulei cylindrowej.



Decydujące znaczenie ma jakość powierzchni

Ważny wpływ na uszczelnienie ma jakość powierzchni elementów. Poszczególne wersje uszczelki głowicy cylindrów, jak metalowo-miękkie, z warstwami metalowymi Metaloflex™ i metalowo-elastomerowe, stawiają określone wymagania wobec powierzchni elementów. Powierzchnia bloku silnika i głowicy cylindrów musi być bardzo dokładnie obrobiona i nie może wykazywać falistości. Szczególnie krytycznymi miejscami są przejścia pomiędzy poszczególnymi elementami, np. w miejscu montażu obudowy układu rozrządu. Tu konieczne jest zachowanie szczególnej staranności, aby w miejscu połączenia nie wystąpiły przeskoki lub wzajemne zwichrzenia, uniemożliwiające szczelne połączenie siłowe.



Stosować tylko dopuszczone środki przeciwmróźne i środki antykorozyjne

Podczas analizy czynników, prowadzących do utraty płynu, należy uwzględnić również chemiczne oddziaływania materiałów eksploatacyjnych. Obejmują one środki przeciwmróźne i środki antykorozyjne. Wiele materiałów eksploatacyjnych, dostępnych na rynku, nie posiada dopuszczenia przez producentów silników. Agresywne dodatki powodują uszkodzenie materiału uszczelki i powstanie nieszczelności. Takie samo oddziaływanie mają także tzw. blokery wycieków, dodawane do płynu chłodzącego. Chemiczne plastyfikatory powodują spęczenie materiału uszczelki. Ten proces w krótkim czasie doprowadza do jej zniszczenia. Masy uszczelniające, наносzone dodatkowo na uszczelki głowicy cylindrów, mogą także spowodować negatywne skutki, gdyż zakłócają działanie elementów uszczelniających, zintegrowanych w uszczelce. Uszczelki głowicy cylindrów Elring są tak skonstruowane, że nie wymagają stosowania dodatkowych materiałów uszczelniających.

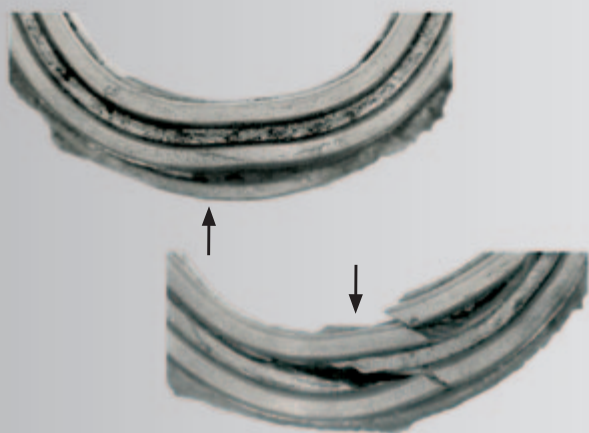


Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek nieszczelności w układzie oleju lub płynu chłodzącego

1. Przyczyna awarii w postaci wycieku oleju, element uszczelniający zniszczony podczas montażu głowicy cylindrów (pojazd ciężarowy)

WYGLĄD USZKODZENIA

Elastomerowe elementy uszczelniające zostały oderwane od warstwy nośnej uszczelki i przecięte lub przerwane.



PRZYCZYNA

Na skutek błędów pozycjonowania podczas montażu głowicy cylindrów była wielokrotnie nakładana. Spowodowało to lokalnie zbyt silny nacisk na element uszczelniający lub jego przecięcie przez krawędzie głowicy cylindrów.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- element uszczelniający został oderwany w wyniku przedmuchu gazów
- na skutek zbyt małego nadwymiaru tulei nastąpiło zbyt silne zaciśnięcie elementu uszczelniającego

ŚRODKI ZARADCZE

Staranne przygotowanie i przeprowadzenie prac montażowych. Przy kilkakrotnym nakładaniu głowicy cylindrów należy sprawdzić, czy uszczelka nie uległa uszkodzeniu.

2. Przyczyna awarii w postaci nieszczelności olejowej, masą uszczelniającą na elemencie uszczelniającym (pojazd ciężarowy)

WYGLĄD USZKODZENIA

Elastomerowy element uszczelniający został oderwany od rdzenia uszczelki. W rowku uszczelniającym znajduje się brud.



PRZYCZYNA

Na metalowy rdzeń uszczelki została naniesiona dodatkowa masa uszczelniająca. Na skutek procesów wulkanizacyjnych elastomerowy element uszczelniający został dodatkowo ściśnięty i odepchnięty. Konsekwencją był wyciek oleju. Osady zanieczyszczeń z oleju przyspieszyły powstawanie uszkodzenia.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- Podczas montażu i nakładania głowicy cylindrów nastąpiło uszkodzenie elementu uszczelniającego

ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem bardzo dokładnie sprawdzić właściwości powierzchni uszczelniania oraz płaskość głowicy cylindrów. W razie potrzeby zapewnić obróbkę na płasko w warsztacie specjalistycznym. Nie używać masy uszczelniającej.

Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek oddziaływań mechanicznych

Uszkodzenie przez poluzowane części

Mechaniczne oddziaływanie poluzowanych części może spowodować bardzo poważne uszkodzenia silnika. Oczywiście prowadzi to także do zniszczenia uszczelki głowicy cylindrów.

1. Uszkodzenia uszczelki głowicy cylindrów przez poluzowanie komory wstępnej

WYGLĄD USZKODZENIA

Nastąpiło znaczne uszkodzenie wielowarstwowej metalowej uszczelki głowicy cylindrów na skutek oddziaływań mechanicznych w obszarze komory wirowej.



PRZYCZYNA

Podczas jazdy nastąpiło poluzowanie komory wirowej pierwszego cylindra i jej wpadnięcie do jego wnętrza. Skutki: bardzo poważne uszkodzenie głowicy cylindrów oraz układu rozrządu i tłoka.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- wymiar wystawiania komór wirowych nie był zgodny z wymaganiami producenta

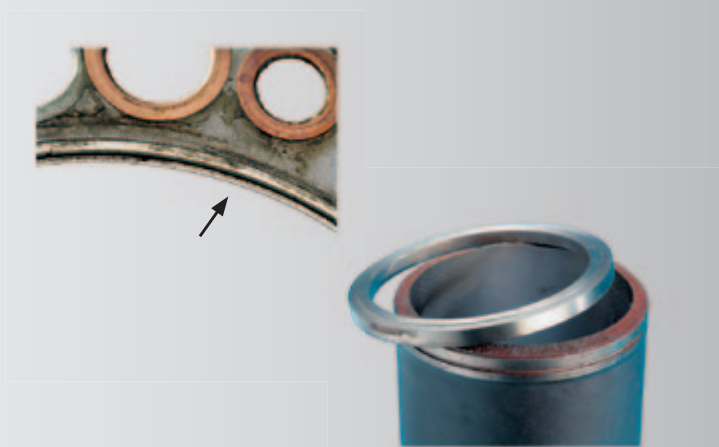
ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem głowicy cylindrów sprawdzić mocne zamocowanie oraz wymiar wystawiania komór wirowych.

2. Uszkodzenie uszczelki głowicy cylindrów w pojeździe użytkowym na skutek błędów montażowych

WYGLĄD USZKODZENIA

Metalowe wzmocnienie komory spalania w uszczelce głowicy cylindrów zostało całkowicie zmiażdżone przez kołnierz tulei cylindrowej. Kołnierz tulei cylindrowej został oderwany przez bardzo wysokie siły podczas rozruchu (patrz zdjęcie z prawej strony), co doprowadziło do poważnego uszkodzenia mechanicznego silnika.



PRZYCZYNA

Podczas montażu uszczelki głowicy cylindrów nie sprawdzono średnicy komory spalania w montowanej uszczelce. Użyta została uszczelka o podobnym wyglądzie i rozkładzie otworów przelotowych do wymontowanej uszczelki, jednak o mniejszej średnicy komory spalania.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- nie została użyta oryginalna uszczelka głowicy cylindrów Elring, tylko niskiej jakości kopia o mniejszej grubości

ŚRODKI ZARADCZE

Przed montażem założyć uszczelkę głowicy cylindrów na kołnierz tulei cylindrowej i sprawdzić, czy pozwala się nasunąć bez użycia siły.

Wygląd i przyczyny uszkodzenia na skutek nierównomiernego spalania

Spalanie stukowe szkodzi uszczelce

Uszkodzenia uszczelki głowicy cylindrów na skutek nierównomiernego spalania są bardzo częste w praktyce.

W wielu wypadkach są to uszkodzenia spowodowane przez spalanie stukowe w silnikach z zapłonem iskrowym. Podczas tego zjawiska występują niekontrolowane procesy spalania.



Prowadzi to do termicznego i mechanicznego przeciążenia elementów konstrukcyjnych. Uszczelka głowicy cylindrów jest jednym z najbardziej narażonych elementów silnika i może wytrzymać te ekstremalne obciążenia tylko przez krótki czas. Niekontrolowane procesy spalania powodują wystąpienie fali uderzeniowej, połączonej z gwałtownym wzrostem ciśnienia (powyżej 100 bar) przy równoczesnym osiągnięciu bardzo wysokiej temperatury (znacznie powyżej +3700 °C). Uszczelkę głowicy cylindrów, uszkodzoną przez spalanie stukowe, można często rozpoznać po zgniecionych wzmocnieniach komory spalania.

MOŻLIWE PRZYCZYNY

- użycie paliwa o zbyt niskiej liczbie oktanowej, nieodpornego na spalanie stukowe
- świece zapłonowe z niewłaściwą wartością cieplną
- za wysoki stopień sprężania
- dodanie benzyny do oleju napędowego

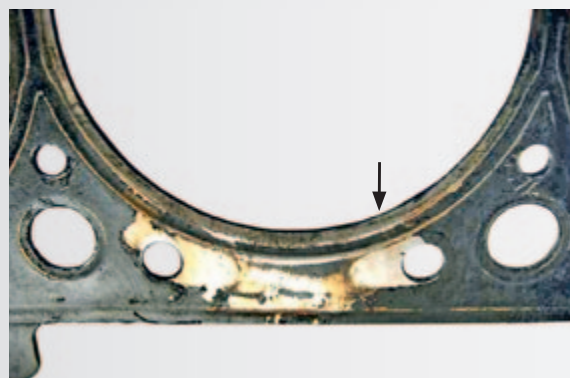
W PRZYPADKU SILNIKÓW WYSOKOPRĘŻNYCH

- nieprawidłowo ustawiony początek tłoczenia dla wtrysku
- kapiące wtryskiwacze
- nieprawidłowa grubość montażowa uszczelki głowicy cylindrów
- nieprzestrzeganie wystawiania denek tłoków nad blok silnika przy doborze uszczelki głowicy cylindrów
- niska jakość paliwa

1. Przyczyną awarii jest niekontrolowany proces spalania przy wielowarstwowej uszczelce metalowej

WYGLĄD USZKODZENIA

Początki zaczerwienienia w obszarze mostków w warstwie funkcyjnej informują o przebiegu procesu niszczenia, rozpoczętego przez niefachowy chiptuning



PRZYCZYNA

Niekontrolowany proces spalania spowodował drgania o wysokiej częstotliwości. Wytworzone w ten sposób fale ciśnienia zniszczyły obszar mostka.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- niska jakość paliwa (za niska liczba oktanowa)
- za wysoki stopień sprężania
- układ wtryskowy
- ustawienia silnika

ŚRODKI ZARADCZE

Przestrzegać wymagań montażowych. Przestrzegać ogólnych wymagań montażowych producenta silnika.

2. Uszkodzenie uszczelki głowicy cylindrów spowodowane przez spalanie stukowe

WYGLĄD USZKODZENIA

Na metalowym wzmocnieniu komory spalania widoczne są wyraźne wgniecenia i odkształcenia. Spowodowało to stopienie wzmocnienia i materiału miękkiego. Wzmocnienie komory spalania jest najczęściej w tych miejscach metalicznie czyste, a materiał miękki wykazuje ślady spalania.



PRZYCZYNA

Silnik nie został wyregulowany zgodnie z wymaganiami producenta (za wczesny zapłon). Powoduje to termiczne i mechaniczne przeciążenie silnika. Niekontrolowane spalanie wytwarza fale uderzeniowe o ekstremalnym ciśnieniu i temperaturze, przez co dochodzi do przeciążenia elementów silnika. Najczęściej dochodzi do uszkodzenia tłoków i uszczelki głowicy cylindrów.

INNE MOŻLIWE PRZYCZYNY

- niska jakość paliwa (za niska liczba oktanowa)
- za wysoki stopień sprężania
- świece zapłonowe z niewłaściwą wartością cieplną lub uszkodzone
- nieprawidłowe ustawienie zapłonu

ŚRODKI ZARADCZE

Przestrzegać wymagań montażowych. Natychmiast po zakończeniu montażu sprawdzić ustawienia silnika.

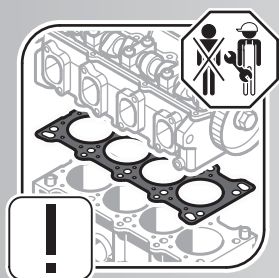


www.eling.de

Prawidłowy montaż uszczelki głowicy cylindrów w siedmiu krokach

Przestrzegać ogólnych wymagań montażowych producenta silnika

1. Starannie oczyścić POWIERZCHNIE USZCZELNIAJĄCE elementów (głowica cylindrów i blok silnika), odtłuścić je, usunąć pozostałości powłok i uszczelek.

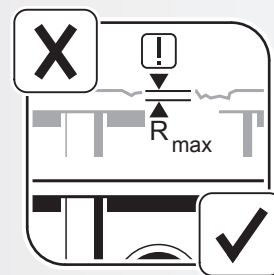
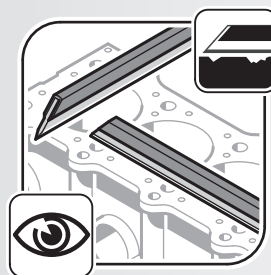


2. Oczyścić OTWORY GWINTOWANE śrub głowicy cylindrów z zanieczyszczeń i oleju. Sprawdzić gwinty, czy nie są uszkodzone i czy pozwalają na łatwe wkręcanie śrub.



3. Sprawdzić POWIERZCHNIE ELEMENTÓW:

- usunąć zgrubienia materiału za pomocą osetki do dokładnej obróbki na makro
- za pomocą liniału krawędziowego sprawdzić płaskość całego elementu: wzdłużnie = 0,05 mm, poprzecznie = 0,03 mm; zagłębienia muszą zostać usunięte (odtworzenie płaskości w zakład specjalistycznym)



R_z	15 – 20 m	11 m	11 – 20 m
R_{max}	20 – 25 m	15 m	15 – 20 m
W_t	8 – 10 m		

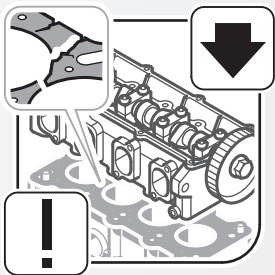
4. Wyśrodkować USZCZELKĘ GŁOWICY CYLINDRÓW na bloku silnika (bez dodatkowej masy uszczelniającej):

- uważać, aby nie uszkodzić powłoki



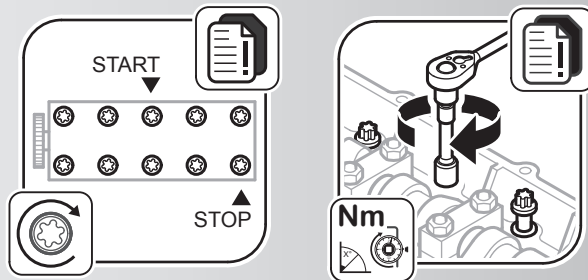
5. ZAŁOŻYĆ GŁOWICĘ CYLINDRÓW

- unikać uszkodzenia powierzchni uszczelniającej przez jej zarysowanie
- zwrócić uwagę, aby na uszczelkę nie dostały się żadne pozostałości (np. wióry metalowe) z głowicy cylindrów



7. DOKRĘCANIE ŚRUB

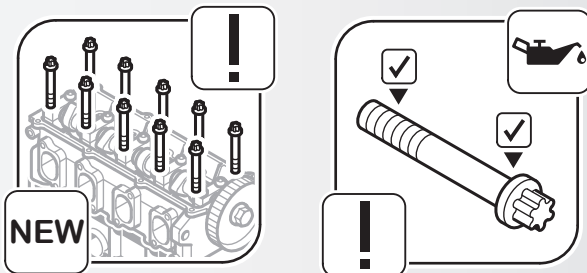
- przestrzegać kolejności dokręcania zgodnie z wymaganiami producenta
- jeżeli konieczne jest ponowne dokręcenie, przestrzegać zalecanych wymagań



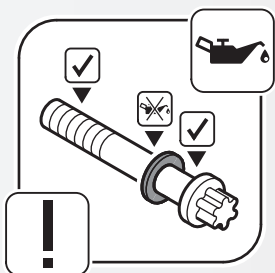
6. ŚRUBY GŁOWICY CYLINDRÓW

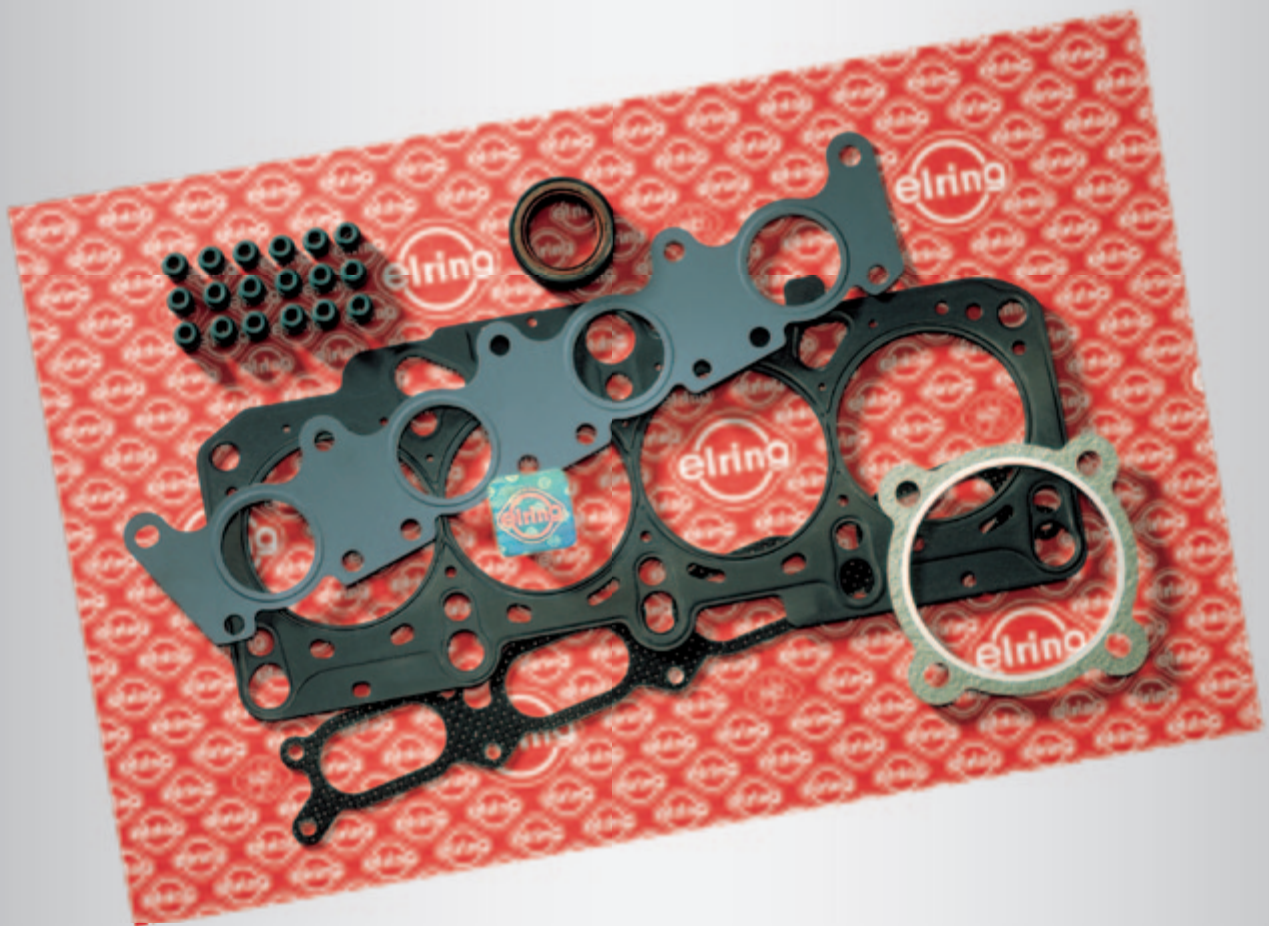
Zalecenie producenta pojazdu:

- zawsze wymieniać śruby głowicy cylindrów i podkładki na nowe
- nieznacznie naoliwić gwinty śrub oraz ich powierzchnie przylegania



- jeżeli montowana jest podkładka, olej nanosić tylko pomiędzy nią i łbem śruby
- uwaga: nigdy nie oliwić powierzchni przylegania podkładki do głowicy cylindrów





WWW.ELRING.PL

ALFA ROMEO | AUDI | BMW | CHEVROLET | CHRYSLER | CITROËN | DACIA |
DAEWOO | DAIHATSU | DAF | DEUTZ | DODGE | FIAT | FORD |
HONDA | HYUNDAI | IHC | IVECO | JEEP | KIA | LADA | LANCIA | LAND ROVER |
MAN | MAZDA | MERCEDES-BENZ | MINI | MITSUBISHI | MWM |
NISSAN | OPEL | PEUGEOT | PORSCHE | RENAULT | ROVER | RVI | SAAB | SCANIA |
SEAT | SKODA | SMART | SSANGYONG | SUBARU | SUZUKI | TOYOTA |
VAUXHALL | VOLKSWAGEN | VOLVO

Elring-Service-Hotline



+49 7123 724-799



+49 7123 724-798

service@elring.de



Das Original

ElringKlinger AG | Dział części zamienne
Max-Eyth-Straße 2 | 72581 Dettingen/Erms | Niemcy
Tel +49 7123 724-601 | Fax +49 7123 724-609
elring@elring.de | www.elring.de

Przytoczone tu informacje – wynikające z długoletniego doświadczenia i wiedzy – mogą być niekompletne. Ewentualne roszczenia odszkodowawcze na podstawie tych informacji nie mogą być uznane. Montaż wszystkich części zamiennech tylko przez przeszkolony, specjalistyczny personel. Zastrzeżone zmiany w zakresie usług oraz zmiany techniczne. Wyłączona gwarancja z tytułu błędów drukarskich.