

NPR, az acélgyűrű-specialista

A dugattyúgyűrű is azok közé az alkatrészek közé tartozik, ahol a fejlesztőknek van mit tenniük. A siklási tulajdonságokon kell és lehet javítani, hogy kisebb legyen a súrlódási veszteség. Például csökkenteni kell a gyűrű tangenciál erejét, miközben alakkitöltés-képességének tökéletesnek kell lenni. A kopással szembeni ellenálló képességének, kifáradással szembeni ellenállásának és így élettartamának növekednie kell. És mindennek tömegcsökkentéssel is párosulnia kell. A bevonatos acélgyűrű erre jó megoldást ad. A technológiát az NPR fejlesztette tökélyre.

A világ egyik legnagyobb belső égésű motor és kompresszor dugattyúgyűrű gyártója az 1931-ben alapított NIPPON PISTON RING CO., LTD. A cég főrészvényese a Toyota. Az NPR az egész világon tevékenykedik, gyárai Japánban, Ázsia több országában és az USA-ban vannak. Kereskedelmi kirendeltségei, disztribúciós központjai behálózják a világot. 2011-ben a cég össztermelésének 46,6%-a dugattyúgyűrű, 12,4%-a hengerhüvely és 27,5%-a szelepvezérlési alkatrészek. A maradék nem autóiipari felhasználású termék. Az európai jelenlét 1973-ra vezethető vissza, amikor megalapították a Schöttle Motorenteile GmbH kereskedelmi vegyesvállalatot Stuttgartban. 1990 óta az NPR a 100%-os tulajdonos. 1999-ben átalakították a céget és nevet is változtattak, az új név NPR OF EUROPE GmbH, a cég székhelye ma a németországi Korntal-Münchingenben van. 2008. április 1-től NP NPREUROPE márkanév alatt forgalmazzák termékeiket.

Az anyavállalat, a NIPPON PISTON RING az európai jelenléttel az európai OEM-hez történő termékbevezetést és az európai motorokhoz a javítókészletek forgalmazását akarta segíteni. Mindkét területen hamar rendkívül komoly üzleti sikereket értek el. Ezt a szériabeosztályi referenciák mutatják:

- Daimler AG - Mercedes-Benz (haszongépjármű-motorokhoz 1966 óta, az összes benzinmotorhoz 1990 óta),
- Mahle, Kolbenschmidt, Federal-Mogul-Nural dugattyúkhöz,
- Audi, BMW, KHD, MWM, Renault,
- Volvo, Hatz, Asso, Duraldur, VM, Gandini,
- Vertex, Delmag, Ducati, Triumph, Garelli,
- Minarelli, Rotax, Same, Citroën,
- Volkswagen és mások.

Tegyük hozzá, hogy az NPR 1981-től a Rába Győr beszállítója is volt.

A high tech termékek igazi próbatételét az autósport-alkalmazások jelentik. Az NPR itt is előkelő helyen áll.

1. Formula-1: Ferrari, McLaren-Mercedes, Renault, Toyota, ex-Honda, ex-BMW
2. Nascar + Indycar (USA)
3. DTM: AMG Mercedes, BMW
4. Versenydugattyú-gyártó vevők Európában:
Mahle, Omega, Accralite, Perfect Bore, Duraldur, Asso, Pista Racing, Wossner, Capricorn
5. Versenydugattyú-gyártó vevők az USA-ban: Wiseco, JE

Néhány NPR műszaki innováció

- 1941. első krómbevonatú gyűrű a világon repülőgépmotoroknál
- 1960. NIFFLEX néven az USA-ban és Angliában szabadalmat kaptak a háromrészes olajlevezető gyűrűre
- 1978. csatornákromozás (Mercedes OM 615)
- 1985. nitridált acél dugattyúgyűrűk bevezetése Európában (Mercedes)
- 1988. átállás kezdete acélgyűrűkre
- 1990. PVD-technológia bevezetése Európában (Mercedes)
- 2002. DLC-technológia bevezetése Európában (Mercedes)

Mint azt a bevezetőben írtuk, napjaink gyűrűfejlesztési célkitűzéseit acélgyűrűkkel lehet elérni.

Az acélgyűrűkkel elérhető konstrukciós jellemzők

1. Kisebb gyűrűkeresztmetszet az öntött gyűrűkkel szemben, így kisebb a gyűrűtömeg.
Gyűrűmagasság: 0,6 – 0,7 – 0,8 – 1,0 – 1,2 – 1,5 mm.
2. Jobb alakkitöltés a kisebb gyűrűszélesség miatt.
3. Kisebb letörések lehetségesek (kb. 0,1 mm).
4. Lehetséges bevonatok: CR + NIT + MO + PVD + CLD
5. Precízebb a gyártási folyamat, kisebb a mérettűrés.

Az acélgyűrűket a haszongépjármű-motoroknál (Mercedes-Benz) már 30 éve használják. Az acél összetétele a felhasználás motor-típusától is függ. Az acél kompressziógyűrű a dugattyútetőhöz közelebb helyezhető el. Az acélgyűrű jobb alakkitöltése miatt kevesebb kartergázt, kisebb olajfogyasztást eredményez. Az acélgyűrű

kopása lényegesen kisebb, anyagkifáradással szembeni ellenállása nagyobb, így élettartama hosszabb.

A gyűrűvég kopások alábbi értékei az acélgyűrű előnyét szemléletesen mutatják:

Személyautó-motorban a gyűrűvégkopás 90 E km futás után:

| acélgyűrű | öntöttvas gyűrű |
|-----------|-----------------|
| 0,013 mm | 0,037 mm |

Haszongépjármű-motorban a gyűrűvégkopás 320 E km futás után:

| acélgyűrű | öntöttvas gyűrű |
|-----------|-----------------|
| 0,021 mm | 0,037 mm |

A gyűrűmagasság-értékek ma és holnap

A mai acélgyűrű-kínálat gyűrűmagasság-értékei benzines személygépjármű-motorokhoz:

1. kompressziógyűrű 1,00 mm
2. második horony gyűrűje 1,20 mm
3. olajlevezető gyűrű 2,00 mm

Jövőbeni gyűrűmagasság-értékek:

- a) kompressziógyűrű 0,80 mm
- b) második horony gyűrűje 0,80 mm
- c) olajlevezető gyűrű 1,50 mm

A mai acélgyűrű-kínálat gyűrűmagasság-értékei dízel személygépjármű-motorokhoz:

1. kompressziógyűrű DTR 2,50 vagy 3,00 mm
alternatív ET-gyűrű 2,00 mm
2. második horony 1,50 ... 2,00 mm
3. DSF-gyűrű 2,00 mm

Jövőbeni gyűrűmagasság-értékek dízel személygépjármű-motorokhoz:

1. kompressziógyűrű R 2,00 mm
alternatív ET-gyűrű 2,00 mm
2. második horony 1,50 mm
3. DSF-gyűrű 2,00 mm

Aktuális gyűrűmagasság-értékek dízel haszongépjármű-motorokhoz:

1. DTR-gyűrű 3,0 – 3,5 – 4,0 mm
2. M-gyűrű IFU – IWU 2,0 – 2,5 – 3,0 mm
3. DSF-gyűrű 2,5 – 3,0 – 3,5 mm

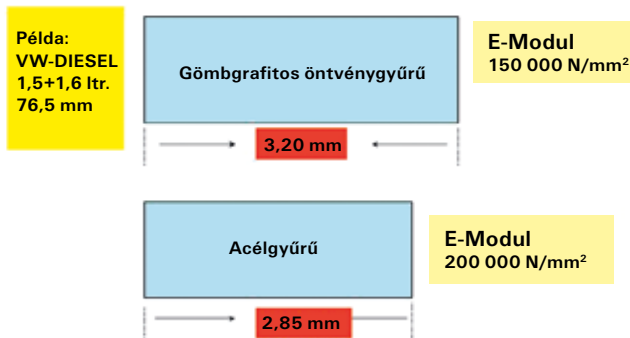
Ismeretfrissítő

A továbbiakban nézzünk néhány alapvetőnek is mondható, ismeretfrissítő tudnivalót a dugattyúgyűrűkkel kapcsolatban.

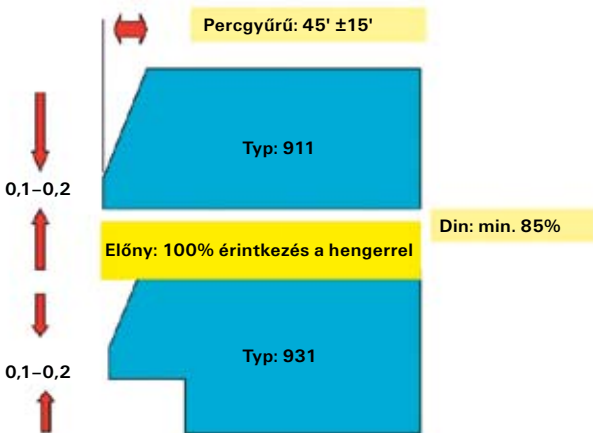
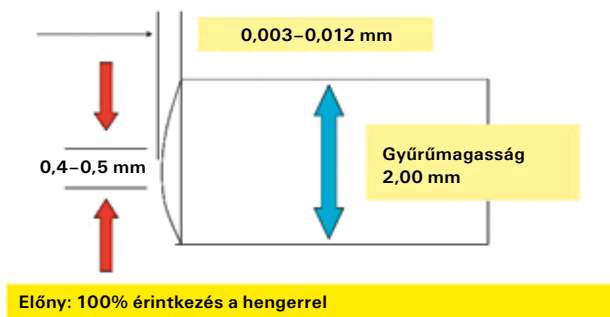
1. Ne teszteljünk hajlítással vagy hallás alapján, illetve szerelésnél ne feszítsük túl. A gyűrű életének legnehezebb pillanata a dugattyúra szereléshez szükséges szétfeszítés. Csak az éppen szükséges nyitást viseli el. A gyűrűfogó és a gondosság sokadik hatványon itt nélkülözhetetlen. A gyűrűk legkisebb deformációja rontja az alakkitöltést, megnőhet a részvesztés, a kemény, kopástűrő felület megrepedezhet, a gyűrű el is törhet.



Radiális falvastagság



A futófelület íves kialakítású – kiváló a bejáratásnál



2. A gyűrűk jelölésére figyeljünk. A jelölés mindig felfelé legyen. A 3 részes olajlehúzó gyűrűk általában jelöletlenek.
3. Jelölés nélküli gyűrűket ne használjunk!

Problémák, amelyek megnövekedett gyűrűkopáshoz vezetnek:

1. Nem megfelelő hónolás: túl érdes, túl sima, rossz hónolási szög.
2. Abrázios kopás: szívórendszeri tömítetlenség miatt, por, idegen anyag bejutása.
3. Olajminőség: nem megfelelő viszkozitás, teljesítménybesorolás, túlfuttatott, elhasználódott olaj.
4. Szerelési, beépítési hibák.
5. Túlzott hengerdeformáció: túl nagy nyomatókkal meghúzott hengerfejsavar, rossz tömítés.

Dugattyúgyűrű-anyagok

| Megnevezés | Hajlítószilárdság | Rugalmassági modulus |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| Szürkeöntvény STD | 350 N/mm ² | 100 000 N/mm ² |
| Lemezgrafitos öntvény | 500 N/mm ² | 115 000 N/mm ² |
| Gömbgrafitos öntvény | 1300 N/mm ² | 150 000 N/mm ² |
| Acél CR-gyűrű | 2000 N/mm ² | 200 000 N/mm ² |
| Acél NIT-gyűrű | 2300 N/mm ² | 230 000 N/mm ² |
| Nitridált gyűrű | 1300 N/mm ² | 230 000 N/mm ² |

A dugattyúgyűrű-felületi bevonatok

A felületi bevonatok fajtái, azonosító jelölései:

| | |
|-----|--|
| CR | a futófelület krómozott |
| MO | a futófelület molibdénbevonatú |
| PL | a futófelület plazmabevonatú |
| NIT | nitridált |
| TF | a futófelület teflonbevonatú |
| 4CR | minden felület krómozott |
| 3CR | a futófelület a kivételével krómozott |
| FE | ferrooxidált |
| FX | a futófelület ferrox töltetű |
| P | foszfátzott |
| SN | ónozott |
| IN | rugóágy és a rugó krómozott |
| FS | gyűrűvég-biztosítás |
| PVD | fizikai párologtatással készült bevonat |
| Fe | ferroxidbevonat |
| P | foszfátbevonat |
| Cu | rézbevonat minden oldal |
| CuL | rézbevonat csak a futófelületen |
| Sn | cinkbevonat minden oldal |
| SnL | cinkbevonat csak a futófelületen |
| Fx | ferrox vas-oxiddal (réggi Volkswagen + Scania) |

Ezek keménysége nagyon kicsi, a bejáratás során kb. 30 perc alatt teljesen eltűnnek. Céljuk a jó bejáratás, korrózióvédelem. A bevonat vastagsága: 0,002-0,003 mm.

A futófelületi bevonatok keménységi adatai

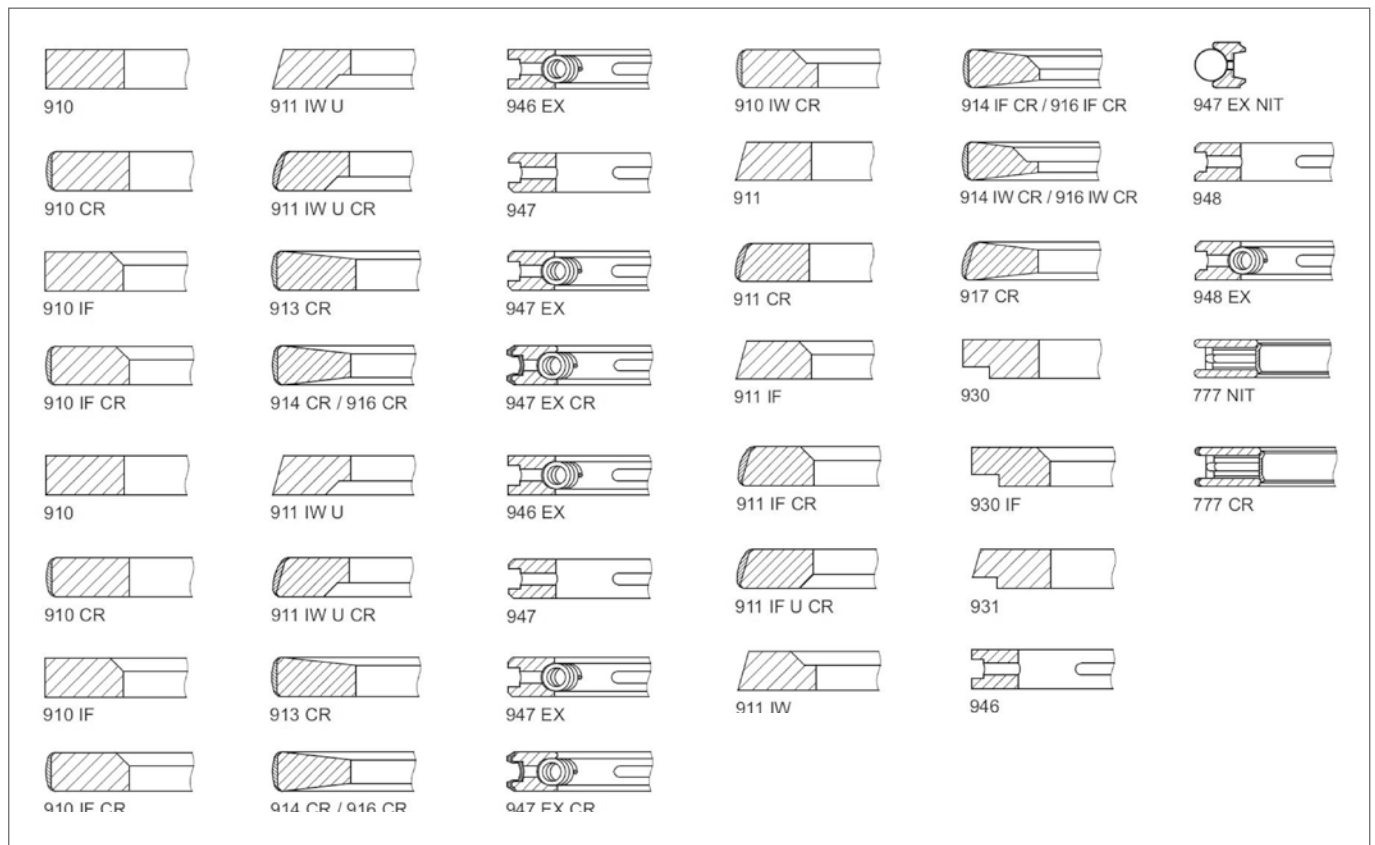
| Megnevezés | Vickers (HV) keménység |
|---------------------------|------------------------|
| Króm | HV 700-800 |
| Molibdén | HV 950-1200 |
| Nitridálás | HV 1100 |
| DLC – Diamond-like Carbon | HV 3000 |
| PVD* | HV 2100 |

* Titán-nitrid versenysport TiN
Króm-nitrid Turbo Diesel CrN

Összehasonlításként a hengerhüvely anyaga kb. HV 100

Az NPR gyűrűkínálata

A gyűrűkeresztmetszeteket és a hozzá tartozó NPR jelöléseket ábrás táblázatba rendeztük.



Suzuki

| Motor-Typ motor-type type de moteur tipo-motor | ccm | Zyl. cyl. | Leistung power puissance potencia | Modell model modèle modelo | Baujahr year année año fabr. | Bohrung bore alésage calibre | Höhe ht. épais altura | Typ type type tipo | NPR-Nr NPR-No réf. NPR N°-NPR | VE unit unité cant. | Maß dim. mes. dim. | | |
|---|------|--------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|---|------|
| Gasoline | 1298 | 4 | | | | 74,00 | 1,00 | 910 NIT S | | 4 | STD | | |
| | | | | | | | 1,20 | 911 P | | | 2500 | 4 | 0,25 |
| | | | | | | | 2,00 | 777 NIT S | | | 5000 | 4 | 0,50 |
| SR413 G13BA Gasoline | | 3 | | Swift | | 74,00 | 1,20 | 910 IF NIT S | | 3 | STD | | |
| | | | | | | | 1,20 | 931 ES FE | | | 2500 | 3 | 0,25 |
| | | | | | | | 2,50 | 777 NIT S | | | 5000 | 3 | 0,50 |
| SR413 G13BA Gasoline | 1298 | 4 | | Swift, Y58 | | 74,00 | 1,20 | 910 IF NIT S | | 4 | STD | | |
| | | | | | | | 1,20 | 931 ES FE | | | 2500 | 4 | 0,25 |
| | | | | | | | 2,50 | 777 NIT S | | | 5000 | 4 | 0,50 |
| G13, G13B | 1298 | 4 | | Swift, Cultus | | 74,00 | 1,20 | 910 IF CR S | | 4 | STD | | |
| | | | | | | | 1,50 | 911 IF FE | | | 2500 | 4 | 0,25 |
| | | | | | | | 2,80 | 777 CR S | | | 5000 | 4 | 0,50 |
| G10 G10T | 993 | 3 | | Swift, Cultus | | 74,00 | 1,20 | 910 CR S | | 3 | STD | | |
| | | | | | | | 1,50 | 911 IF CR | | | 2500 | 3 | 0,25 |
| | | | | | | | 2,80 | 777 CR S | | | 5000 | 3 | 0,50 |

Az NPR katalógus egy mintaoldala

Acélgyűrű névleges gyűrűmagassága (számítási segédlet)

| Névleges gyűrűmagasság [coll] | Tényleges gyűrűmagasság SAE szerint [mm] |
|-------------------------------|--|
| 1/16 | 1,600 |
| 5/64 | 1,990 |
| 3/32 | 2,385 |
| 1/8 | 3,16 |
| 5/32 | 3,947 |
| 3/16 | 4,747 |
| 7/32 | 5,556 |
| 1/4 | 6,335 |

Az új NPR gyűrűazonosító kód feloldása
89 5034 0000

Az első szám lehet 7 vagy 8. A 8 azt jelenti, hogy egy hengerre való gyűrűkészlet van a csomagban, a 7-es azt jelenti, hogy egy motorhoz való gyűrűkészlet van. Motorhoz való gyűrűkészlet csak az ázsiai típusokhoz érhető el.

A kód 3..6 helyein található négy szám a gyártó kódja és a gyűrűkészlet kódja. Jelen példánkban ez a gyártó az Audi.

A kód 7. és 8. helyén lévő számok a gyűrűkészlet méretére utalnak. Ha alpméretű (STD), akkor 00, ha első lépcsős, akkor 50 (0,50), ha második lépcsős, akkor 10 (1,00).

Az utolsó két helyen gyári azonosítószámok állnak.

A kompressziógyűrűk kialakításai

1. R-gyűrű NE 910
2. M-gyűrű NE 911
3. N-gyűrű NE 930 / 931
4. ET-gyűrű (7°) NE 913
5. DTR-gyűrű (6° + 15°) NE 916 / 914

Az olajlevezető gyűrűk kialakításai

1. Egyszerű olajgyűrű NE 946
2. DF vagy GF-gyűrű NE 947/948
3. OSF-gyűrű NE 946 EX
4. DSF-gyűrű NE 947 EX
5. GSF-gyűrű NE 948 EX
6. DSF-gyűrű CR NE 947 EX CR
7. Nifflex-gyűrű NE 777 CR
8. U-Flex-gyűrű NE 999

3-részes olajlevezető-gyűrűk acélból

1. SS 50 Sealed Power = Nifflex-S
2. Vent-Type Hastings = Nifflex-H
3. Perfect Circle PC98
4. Goetze NF + VF
5. TRW + AE H-Flex

NE 3-részes olajlevezetőgyűrű-típusok

1. Nifflex - S CR NE 777 CR
2. Nifflex - S NIT NE 777 NIT
3. Nifflex - H CR NE 777 CR
4. Nifflex - H NIT NE 777 NIT
5. Nifflex NF 95-H (1,50 mm) NE 777 CR
6. Nifflex - H CR + NIT (1,50 mm) NE 777 CR/NIT
7. Nifflex-S CR + NIT méretek: 2,5 - 2,8 - 3,0 - 3,5 - 4,0 - 4,5 - 5,0 mm
8. Nifflex-H méretek: 1,5 - 2,0 - 2,8 mm



LEXIKON

PVD

A PVD (Physical Vapor Deposition) felületkezelési technológia lényege, hogy a bevonni kívánt anyagot felhevítik viszonylag kis hőmérsékletre (400–600 °C), és tulajdonképpen beszórják annak az anyagnak a molekuláival, amivel be akarják vonni. A PVD bevonat nagyjából 1 mikron vastagságú réteget eredményez, amely szorosan összekötődik a bázisanyaggal és ennek eredményeképpen nem fog lepattogni. Azonban ha elég erős ütés éri, át lehet hatolni a PVD bevonaton, és el lehet érni az alatta lévő bázisanyagot, így maradandó sérülést okozva, és mivel mégiscsak egy bevonatról van szó, nem ajánlott csiszolással eltávolítani a karcolásokat.

A PVD bevonatokkal megnő a kopásállósága a keménység miatt. A nyomófeszültség növeli az élszívósságot és a fésűs repedés elleni kopásállóságot is.

PVD-TiN – A titán-nitrid volt az első PVD bevonat. Arany színű és általános forgácsoláshoz használható.

PVD-Ti(C, N) – A titán-karbonitrid keményebb, mint a TiN, és jobb a kopással szembeni ellenállása.

PVD-(Ti,Al)N – A titán alumínium-nitrid nagy keménységű és ellenáll az oxidációnak, ami javítja az általános kopásállóságot.

PVD-oxid – Kémiaileg stabil és jó a kráterkopással szembeni ellenállása.

DLC (Diamond-like Carbon) gyémánthoz hasonló amorf karbonbevonat.

Jellemzői egy technológia szerint (BALINIT® DLC STAR)

| | |
|--|---------|
| Mikrokeménység* (HV 0,05) | > 2000 |
| Súrlódási tényező (acéllal szárazon) | 0,1–0,2 |
| Maximális alkalmazási hőmérséklet (°C) | 350 |

Olajlevező gyűrű rugóval

Eddigi alkalmazások Németországban:

Mercedes – összes benzines 1990 óta

1,8 ltr., 2,0 ltr., 2,2 ltr., 2,8 ltr., 3,0 ltr., 3,2 ltr., 4,0 + 6,0 ltr.

Audi A8, MB OM 500 + BMW dízel

ÖSSZEÁLLÍTOTTA:

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

A NE NPREEUROPE hazai kereskedelmi képviselőt az IHR Techmark Kft. látja el, az NPR termékek forgalmazója a FORTUNA Bt.

NPREEUROPE
Automotive Technology



Az NPR gyári minőségű
dugattyúgyűrűjei és
csapágyai a kimagaslóan
versenyképes árakkal!

Használja Ön is az NPR
motorikus alkatrészeket!

Kérje katalógusainkat:

- A10-es katalógus: dugattyúgyűrűk európai autótípusokhoz
- J3-as katalógus: dugattyúgyűrűk japán autómotorokhoz
- Csapágyak

Telefonáljon és kérjen!
(06-1) 246-2242



Fortuna Bt.
Központ: (06-25) 247-401, (06-25) 507-105
Motorfelújító üzem: (06-25) 247-402
Budapesti képviselet: 1118 Budaest, Rétköz u. 51/E
Központ: 7017 Mezőszilas, Schönherz Zoltán u. 9.