



Металлокерамические кольца седла клапанов

Техническая информация
и инструкция по монтажу



Металлокерамические кольца седла клапанов



Выходные данные / Содержание

1	Введение	3
1.1	Общие сведения к брошюре	3
1.2	Установка кольца седла клапана	3
1.3	Направляющие линии обработки	4
2	Кольца седла клапанов KS	5
2.1	Металлокерамические кольца седла клапанов	5
2.2	НМ- /НТ-серия	5
2.3	Обзор областей применения	5
2.4	Преимущества металлокерамических колец седла клапанов KS	6
3	Сборка и обработка	7
3.1	Удаление колец седла и расточка базового отверстия	7
3.2	Установка колец седел	8
3.3	Обработка поверхности кольца седла	10
3.4	Использование станка для обработки кольца седла	10
3.5	Использование станка шлифования седла клапана	11
3.6	Данные по ширине седла	11
3.7	После окончания работ	11
	Приложение	12
	Ассортимент металлокерамических колец KS седла клапанов – размерная таблица метрических размеров	12
	Ассортимент металлокерамических колец KS седла клапанов – размерная таблица в дюймах	13
	Обзор технической информации	14

Состояние на: 05.05

1. Тираж

№ изделия: 50 003 728-09

Издатель:

© MSI Motor Service International GmbH
Untere Neckarstraße
D-74172 Neckarsulm

Редакция:

Александр Шефер
Юрген Мут

Авторы:

Юрген Мут
Ульрих Цуккер

Графика и производство:

Маргот Шнайдер
Hela Werbung GmbH, г. Хайльбронн

Перепечатка, размножение и перевод, в том числе и отдельных частей, разрешается только с нашего предварительного письменного согласия и с указанием источника. Мы сохраняем за собой право на внесение изменений и на изменения в рисунках. Любая ответственность исключена.

Внимание:

Настоящая брошюра KS распространяется исключительно на кольца седла клапанов из металлокерамики, реализуемые «MSI». Все данные распространяются только на данный тип продукции KS серии НМ и НТ и не могут быть перенесены на «обычные» стальные кольца седла клапанов (серия ST).



Металлокерамические кольца седла клапанов

Введение

1 Введение

1.1 Общие сведения к брошюре

В новой редакции брошюры внесены изменения только относительно

особенностей и преимуществ металлокерамических колец седла клапанов (серия НМ и НТ). Новые в

программе стальные кольца седла клапанов (серия ST) не включены в настоящую брошюру.

1.2 Установка кольца седла клапана

Установка и ремонт колец седла клапана является одной из многих операций, которые являются определяющими для профессионального и квалифицированно безупречного восстановления головки цилиндра. Успешного восстановления головки цилиндра можно достичь, только осуществив следующие операции:

- правильный анализ ошибок, хорошее техобслуживание и чистота всех деталей
- замер и запись встроенных клапанов
- поперечная обточка поверхности головки цилиндра; шлифование и чистовая обработка головки цилиндра со стороны камеры сгорания
- все направляющие клапанов должны быть обработаны начисто или заменены новыми с учетом установочных величин изготовителя двигателей.

Головка цилиндра по общей геометрии должна соответствовать предписанным величинам завода изготовителя двигателей. Высота головки блока цилиндров, зазор направляющей клапанов и соосность оси направляющей и кольца седла должны находиться в заданном диапазоне допусков.

Головка цилиндра не должна быть деформирована или повреждена и должна быть правильно выровнена. Иногда клапан и поверхность кольца седла клапана становятся более вязкими или твердыми только из-за попадания клапана и кольца седла клапана друг на друга. При этом допуск даже не превышен. В многоклапанных двигателях нового поколения для достижения безупречной точности размеров необходимо заменять клапаны. Можно применять и устанавливать только новые или дополнительно обработанные клапаны в соответствии с данными изготовителя. Все пружины клапанов должны быть в пределах износа в соответствии с заданиями изготовителей, иначе их необходимо заменить. Есть три типа конструкции головок цилиндра:

- чугунная головка цилиндра с вставленными и обновленными кольцами седел клапанов
- чугунная головка цилиндра с закаленными зонами колец седел
- алюминиевая головка цилиндра с вставленными и обновленными кольцами седел клапанов

Надо заменить старые кольца седел клапанов или обработать закаленные зоны колец седел, если:

- головка цилиндра заново отрихтована или отшлифована
- головка цилиндра сварена
- поверхность кольца седла клапана находится вне пределов допуска изготовителя
- закаленная зона кольца седла клапана чугунной головки уже была обработана (т.е. глубина закаленной зоны уже недостаточна для второй подналадки)
- есть ссылка на то, что кольцо седла ослабло или недостаточно сжато
- есть признак того, что материал головки цилиндра по наружному диаметру кольца седла заржавел
- есть признак того, что кольцо седла перегрелось и лопнуло, загнулось или треснуло
- в двигателе используется или будет использоваться другой вид топлива.

Введение

1.3 Направляющие линии обработки

Для оптимального использования станка по обработке колец седел следует выполнять многие пункты. Ниже мы даем самые важные пункты, выполнение которых необходимо для достижения хороших результатов.

- использовать заточенный инструмент, т.е. проверять хорошее состояние твердосплавных вставок и шлифовальных брусков
- для достижения оптимальной жесткости крепить инструмент, по возможности, на очень короткое время. Чем меньше инструмент вибрирует, тем выше точность при обработке колец седел,
- хороший уход за зажимными кулачками державки для обеспечения оптимального упора инструмента
- обеспечить надлежащую прочность посадки головки блока цилиндров в зажимном устройстве
- использовать подходящие направляющие оправки
- работать с оптимальной скоростью резания и числом оборотов (см. раздел 3.4)



Фото 1



Фото 2

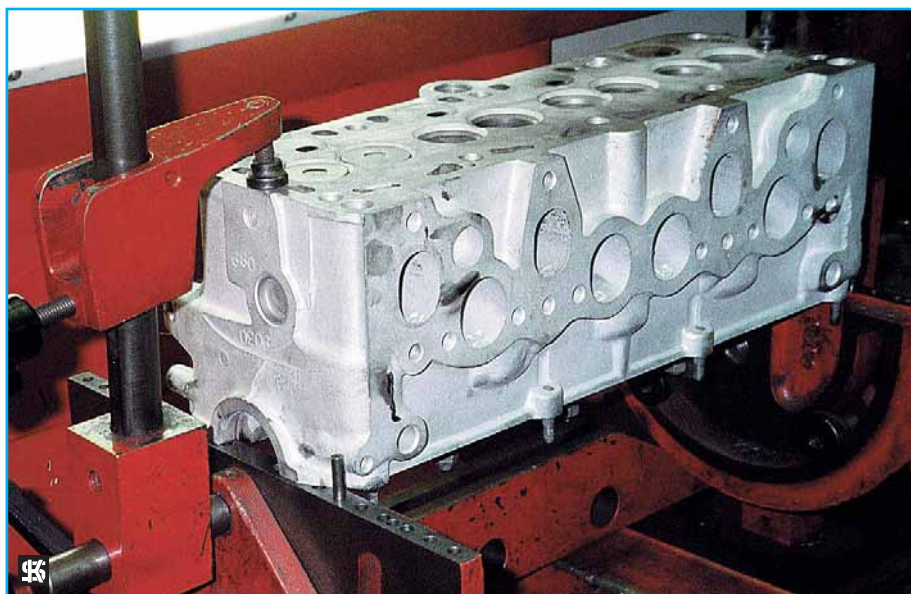


Фото 3



Металлокерамические кольца седла клапанов

Кольца седла клапанов KS

2 Кольца седла клапанов KS

2.1 Металлокерамические кольца седла клапанов

В новейших поколениях двигателей известных изготовителей автомобилей применяют кольца седел клапанов, изготовленных из спеченных материалов (метод порошковой металлургии). Растущая высокая термическая и механическая нагрузка кольца седла в камере сгорания вряд ли может быть осуществлена на материалах традиционного метода литья. По этой причине KS предлагает спеченные кольца седел клапанов из 2 различных комбинаций материалов, которые покрывают всю палитру применения будущих двигателей.

Примечание:

Настоящая брошюра KS распространяется исключительно на металлокерамические кольца седла клапанов, реализуемые «MSI». Все данные действительны

2.2 НМ- /НТ-серия

• **НМ – серия (высококачественная обрабатываемость резанием)**
Эта комбинация материалов характеризуется великолепной обрабатываемостью резанием. Спеченное НМ-кольцо седла клапана обладает вплоть до нагрузки подобранным составом из карбида вольфрама, запрессованным в легированную сталь. Таким образом невозможные до сих пор комбинации свойств материалов, такие как высокая твердость и очень хорошая обрабатываемость резанием могут быть соединены между собой. К тому же НМ-серия была разработана для двигателей со свободным впуском и турбинных двигателей от низкого до верхнего предела мощности.

• **НТ – серия (высоко температурная прочность)**
Эта комбинация материалов характеризуется высоким сопротивлением износу, который является составной частью и при экстремально высоких температурах. Спеченное НМ-кольцо седла клапана соответствует керамической инструментальной стали из карбида вольфрама, в матрице которой соответственно подобранные высоко температуростойкие дополнительные материалы. Из-за большого количества твердо запрессованных технологических добавок эти кольца особенно подходят для сухого топлива, такого как пропан, LPG или природный газ. Они препятствуют «микросварке» кольца седла клапана с клапаном. НТ-серия была разработана для двигателей, работающих на газе, LPG-двигателей с повышающейся мощностью (тюнинг), а также для турбодвигателей с высокой нагрузкой.

только для данного типа продукции KS серии НМ и НТ и не могут быть перенесены на «обычные» стальные кольца седла клапанов (серия ST).

2.3 Обзор областей применения

	НМ (высокая механ. обрабатываемость)	НТ (высокая стойкость к температуре)
Тип топлива	Бензин (неэтилированный), дизельное топливо	Пропан, LPG, природный газ, бензин (неэтилированный), дизельное топливо
Материал цилиндра головки	алюминий, чугун	алюминий, чугун
Применение	Турбинные двигатели, выхлопные двигатели ниже верхнего предела производительности	Высокопроизводительные двигатели с высокими и предельными мощностями, все газовые двигатели (пропан, LPG)

Выбор спецификации деталей двигателя должен быть тщательно проведен изготовителем двигателей.

Надо принять в расчет экстремальные условия работы, а также высокие нагрузки того или иного двигателя и лежат

в диапазоне ответственности специалиста по переборке двигателя.

Кольца седла клапанов KS

2.4 Преимущества металлокерамических колец седла клапанов KS

1. Для охлаждения нет необходимости в применении жидкого азота!



фото 4

2. Головка блока цилиндров не нуждается в нагреве!



фото 5

3. Удобная установка, не требующая больших усилий при вставке!
Уникальная структура и «пружинный эффект» металлокерамического материала требуют меньше сил

при запрессовке колец седла клапанов в базовое отверстие кольца седла. Благодаря этому понижается риск повреждения материала на головке блока цилиндров.

4. Хорошая обрабатываемость резанием!

В результате запатентованных металлургических процессов производятся небольшие шарикообразные вольфрамовые карбиды и специальные смазочные добавки с составными частями смазочного материала. Серия НМ отличается хорошей обрабатываемостью резанием, сравнимой с чугуном, причем твердость значительно выше. Серия НТ была разработана для сухих видов топлива как, напр., СПГ, а также для двигателей с крайне высокой мощностью (тюнинг) при хорошей обрабатываемостью резанием.

5. Специально для серии НТ: отсутствие микросварки между клапаном и кольцом седла клапана в автомобилях, работающих на автогазе (СПГ)!
6. Нет уменьшения твердости при высоких температурах!
7. Повышение твердости во время работы!
Металлокерамические кольца седла клапанов повышают свою твердость после установки и во время эксплуатации.
8. Более высокий срок службы клапана!
9. Хорошая теплопроводность!
10. Очень хорошая антикоррозионная стойкость!
11. Прекрасно подходящий материал для исторических автомобилей, мотоциклов и тюнинга!
12. Возможна поставка более, чем 170 различных типоразмеров!



Металлокерамические кольца седла клапанов

Сборка и обработка

3 Сборка и обработка

3.1 Удаление колец седла и расточка базового отверстия кольца седла

Удаление и вставка колец седел клапанов в головке цилиндра у обновленных колец седел может осуществляться по разному. Мы рекомендуем здесь следующий метод: используйте инструментальную сталь с незначительно меньшим наружным диаметром, чем кольцо седла и обработайте старое кольцо следующим образом.

Вы режете кольцо почти до основания седла (фото 6), пока оно не начнет вращаться, и тут Вы останавливаетесь.

Оставшуюся, тонкую стенку кольца седла можно теперь без труда удалить (фото 7).

Некоторые компании по ремонту двигателей запрессовывают новое кольцо седла с одинаковыми

размерами в старое базовое отверстие без обработки. Этот метод используется на больших толстостенных массивных чугунных головках цилиндров. Но он не рекомендуется для легких алюминиевых головок цилиндров. Здесь более целесообразно доработать базовое отверстие, поскольку так повысится срок службы клапана и улучшится зажим кольца седла в цилиндрической головке (фото 8).

Помимо этого обеспечивается достижение вертикальной направляющей и центрирование клапана к направляющей. Кроме того, новая обработанная поверхность обеспечивает более хороший теплоотвод.

Если обрабатывается базовое отверстие чугунной головки цилиндра, мы рекомендуем число оборотов от 100 до 250 в минуту, без всяких смазочных добавок или охлаждающих средств.

На алюминиевой цилиндрической головки мы рекомендуем от 400 до 600 оборотов в минуту с использованием охлаждающих и смазочных средств.



фото 6 Удалить отработанное кольцо седла клапана



фото 7 Оставшаяся стенка старого кольца седла клапана



фото 8 обработка базового отверстия кольца седла

KS рекомендует следующие посадки запрессовки:

Наружный диаметр вкладышей		Материал головки – чугун		Материал головки – алюминий	
[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
20 - 30	0.7874 - 1.1811	0,08	0.0031	0,12	0.0047
30 - 40	1.1811 - 1.5748	0,11	0.0043	0,15	0.0059
40 - 50	1.5748 - 1.9685	0,13	0.0051	0,18	0.0071
50 - 60	1.9685 - 2.3622	0,16	0.0063	0,20	0.0079

Допуск прессовки составляет для всех типоразмеров $\pm 0,01$ мм / $\pm 0,0004$ дюйма

Металлокерамические кольца седла клапанов



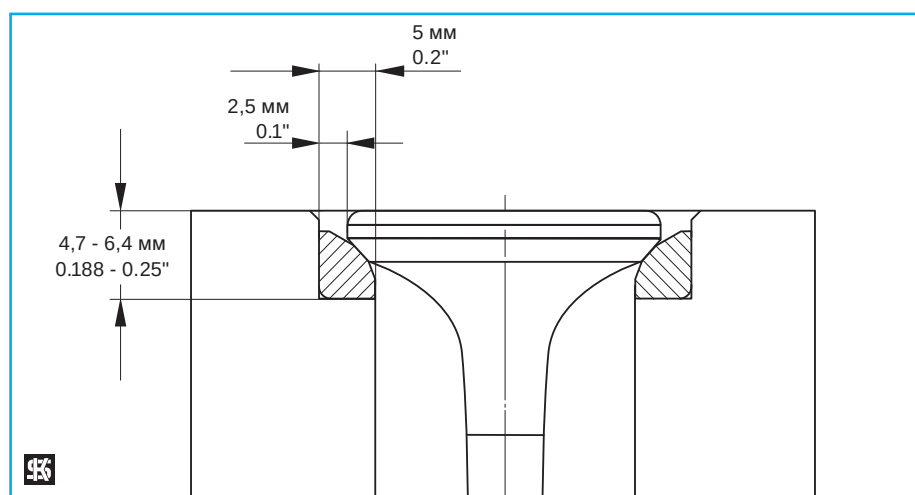
Сборка и обработка

Если головки блоков цилиндров из серого чугуна с закаленной поверхностью кольца седла дополнительно комплектуются кольцами седла, необходимо изготовить базовые отверстия

для колец седла. Приближенный наружный диаметр базового отверстия превышает диаметр тарелки клапана приibl. на 5 мм. Внутренний диаметр кольца седла на 5 мм меньше диаметра

тарелки клапана. Глубина базовых отверстий составляет обычно 4,7 – 6,4 мм.

Эти размеры являются ориентировочными!



Многие головки блоки цилиндров нового поколения имеют между кольцами седла лишь небольшую ширину перемычки. Базовые отверстия должны быть доработаны только до такой степени, в которой это необходимо для вставки колец седла или достижения нужной круглости. Базовое отверстие должно быть центрировано относительно оси направляющей клапана и нуждается в плоской ортогональной опорной поверхности. Отклонение от круглости базового отверстия составляет $\pm 0,013$ мм.

3.2 Установка колец седел

Перед запрессовкой нового кольца седла клапана надо соблюдать следующее:

- убедитесь еще раз в правильности размеров кольца седла и базового отверстия
- обратите внимание на добросовестную чистоту. В базовом отверстии не должно быть никаких стружек или прочей грязи
- для запрессовки кольца используйте инструмент, чтобы быть уверенным, что кольцо седла не перекосилось (фото 9)
- плоский инструмент имеет больше преимуществ, т.к. его наружный диаметр немного меньше, чем запрессованное кольцо седла (фото 10)
- при использовании такого инструмента надо применять и подходящую направляющую оправку для направляющей клапана.



Фото 9



Фото 10



Металлокерамические кольца седла клапанов

Сборка и обработка

Для KS-колец седел клапанов действует следующее:

- обратите внимание на то, чтобы вставляемое кольцо седла со стороны радиуса смотрело вниз.
- за счет своего радиуса и «пружинного эффекта» спеченного материала кольцо седла не требует никакого жидкого азота для охлаждения и нагрева головки цилиндра для запрессовки колец седла клапанов в головку цилиндра.

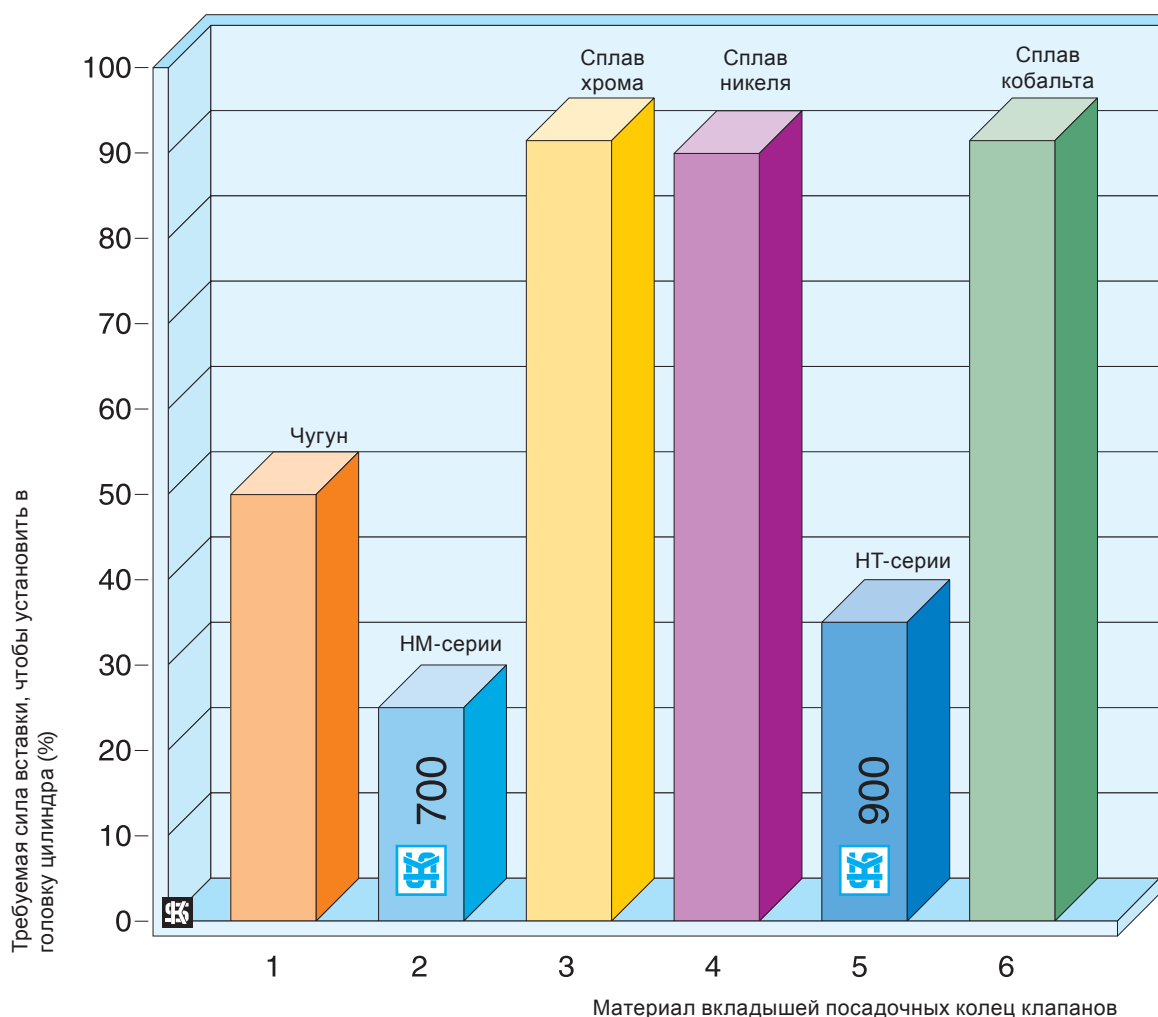


Фото 11



Фото 12

Чем меньше усилие прессования, тем ниже вероятность повреждения базового отверстия кольца седла.



Металлокерамические кольца седла клапанов

Сборка и обработка



3.3 Обработка поверхности кольца седла

Проверьте характеристики двигателя в заводском справочнике с точки зрения правильных установочных величин, таких как высота кольца седла, выступа клапана, остатка клапана, угла седла, поверхности седла и

всех остальных размеров и установочных значений. Эти значения чрезвычайно важны для безупречной работы двигателя. Они непосредственно влияют на время открытия клапанов, величину сжатия, зазор между

клапаном и поршнем и геометрией привода клапана.

Поэтому точная обработка по установочным величинам изготовителя двигателя принудительно необходима.

3.4 Использование станка для обработки кольца седла (фото 13)

- выберите правильный профиль резки в привязке к оригиналу формы кольца седла. Компенсационный угол, ширину поверхности кольца седла и угол седла. Все данные для этого можно найти в справочнике изготовителя двигателя.
- выбор режущей вставки по типу материала должен быть подогнан под твердость обрабатываемого кольца седла.
- убедитесь, что инструмент заточен и имеет правильные компенсационные углы.
- угол резания в $3^{\circ} - 5^{\circ}$ и компенсационный угол в $7^{\circ} - 11^{\circ}$ оказались самыми подходящими. Рекомендуется число оборотов в 100 до 450 об/мин.
- выберите режущую вставку в соответствии с размером клапана, как это предписано заводским справочником
- обработайте глубину седла в соответствии с заданными размерами клапана и с помощью ориентировочных величин изготовителя двигателей.



фото 13

3.5 Использование станка шлифования седла клапана

- выберите шлифовальный круг в соответствии с клапаном и кольцом седла клапана, которое Вы захотите обрабатывать
- геометрия угла шлифовального круга подготавливается в соответствии с данными изготовителя
- сначала обрабатывается угол седла
- затем обрабатывается верхний компенсационный угол (для определения габаритной высоты)

- и в конце обрабатывается нижний компенсационный угол (для определения ширины седла клапана)

Установочные величины для шлифовальной обработки важны для достижения предписанной габаритной высоты встройки клапана и ширины поверхности седла клапана на седле.

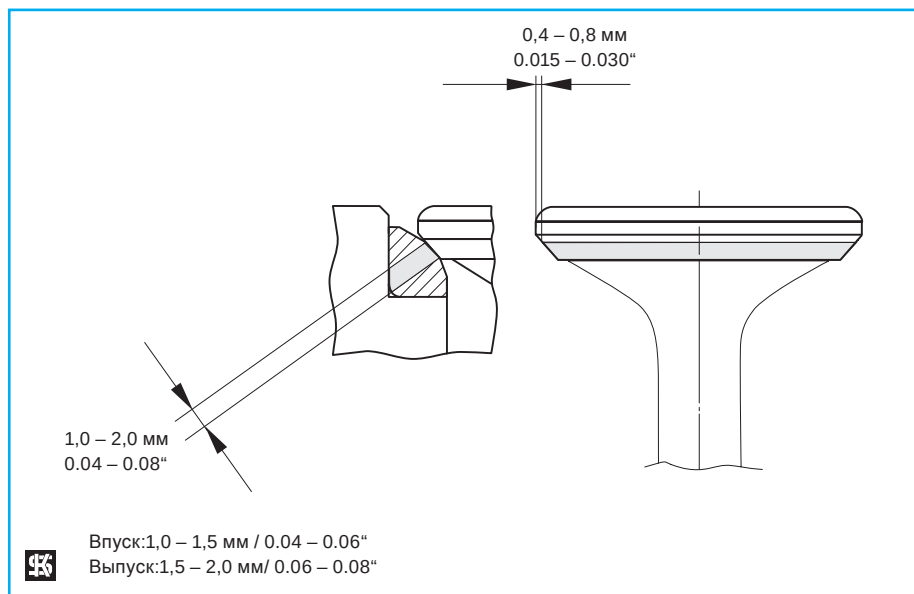
Если не имеются в распоряжении данные по регулировке двигателя, необходимо придерживаться следующей принципиальной рекомендации:

начало поверхности седла клапана должно быть смещено прибл. на 0,4 – 0,8 от наружной кромки тарелки клапана (см. чертеж).

3.6 Данные по ширине седла

Если нет никаких данных изготовителя двигателей, то в общем действует следующее правило:
Для колец седла клапана 35,0мм-54,0мм рекомендуется ширина седла 1,0 – 1,5 мм со стороны впуска и 1,5 – 2,0мм со стороны выпуска.
Для колец седла клапана диаметром менее 35,0 мм ширина седла сокращается до половины вышеуказанных величин.

Для двигателей, работающих на газе, ширина седла со стороны впуска должна составлять 2,5 мм.



За счет больших размеров кольца седла клапана получают также большая ширина седла для лучшей передачи тепла и тем самым лучший эффект охлаждения. Здесь, однако, возникает противоречивость целей, потому что увеличение ширины седла понижает давление прижима клапана к кольцу седла. Слишком

большая ширина седла может привести к прогоранию клапана, потому что газы под действием давления газа могут протекать через закрытый клапан. Слишком маленькая ширина седла увеличивает возможность запрессовки клапана в кольцо седла, что приводит к досрочному износу поверхности кольца седла.

3.7 После окончания работ

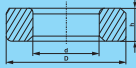
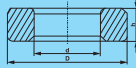
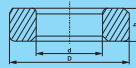
- Проверка плотности под вакуумом
- контроль положения и ширины седла с помощью туши
- проверка встроеного клапана: остаток клапана, выступ клапана, длина клапана по стороне распределения.

Металлокерамические кольца седла клапанов

Дополнение



Ассортимент колец седел клапанов – метрическая таблица мер

			KS-№					KS-№					KS-№	
[MM]			HM	HT	[MM]			HM	HT	[MM]			HM	HT
25.12	20.00	6.00	50 004 700		35.10	25.40	7.10	50 004 735		41.00	30.00	10.00	50 004 846	50 004 969
26.70	20.00	5.70	50 004 701	50 004 900	35.25	28.00	8.00	50 004 736		41.28	33.40	6.40	50 004 799	
27.13	22.10	6.40	50 004 702		35.50	29.00	10.00	50 004 802		41.40	31.80	6.40	50 004 770	
27.15	20.10	6.60	50 004 703		35.50	29.50	9.50	50 004 806		41.40	31.80	9.50	50 004 771	
28.00	22.00	10.00	50 004 811	50 004 932	35.50	28.00	10.00	50 004 831	50 004 953	41.50	33.00	10.00	50 004 847	50 004 970
28.50	22.00	10.00	50 004 812	50 004 933	35.58	30.50	5.60	50 004 809		41.62	34.00	8.00	50 004 772	50 004 912
28.70	22.10	4.90	50 004 704		35.60	29.00	8.00	50 004 737		42.00	34.00	10.00	50 004 848	50 004 971
28.75	21.00	7.20	50 004 705		36.00	29.00	10.00	50 004 832	50 004 954	42.00	31.00	10.00	50 004 849	50 004 972
29.00	23.00	10.00	50 004 813	50 004 934	36.00	26.00	10.00	50 004 833	50 004 955	42.15	33.40	5.20	50 004 810	
29.50	23.00	10.00	50 004 814	50 004 935	36.12	29.30	8.00	50 004 738		42.20	33.50	10.50	50 004 773	
30.00	23.00	10.00	50 004 815	50 004 936	36.50	29.00	10.00	50 004 834	50 004 956	42.50	34.00	10.00	50 004 850	50 004 973
30.00	20.00	10.00	50 004 816	50 004 937	36.59	30.10	7.90	50 004 739		42.98	33.30	8.00	50 004 775	
30.02	23.50	6.20	50 004 706		36.64	28.60	6.40	50 004 740		43.00	35.00	10.00	50 004 851	50 004 974
30.15	25.00	6.30	50 004 707		36.64	28.60	8.00	50 004 741		43.00	32.00	10.00	50 004 852	50 004 975
30.30	23.70	6.40	50 004 708		36.66	26.90	6.40	50 004 742		43.03	33.00	9.10	50 004 776	
30.31	22.10	6.40	50 004 709		36.68	31.20	6.40	50 004 743		43.25	36.00	8.00	50 004 777	50 004 913
30.33	23.70	6.60	50 004 710		37.00	28.00	9.00	50 004 744		43.33	35.20	9.00	50 004 778	50 004 914
30.50	25.00	6.50	50 004 711		37.00	30.00	8.00	50 004 745		43.33	35.20	6.40		50 004 915
30.50	23.00	10.00	50 004 817	50 004 938	37.00	31.00	10.00	50 004 803		43.50	35.00	10.00	50 004 853	50 004 976
31.00	24.00	10.00	50 004 818	50 004 939	37.00	30.00	10.00	50 004 835	50 004 957	44.00	36.00	10.00	50 004 854	50 004 977
31.00	21.00	10.00	50 004 819	50 004 940	37.03	27.90	9.00	50 004 746		44.00	33.00	10.00	50 004 855	50 004 978
31.50	24.00	10.00	50 004 820	50 004 941	37.20	30.00	7.00	50 004 747	50 004 905	44.50	36.00	10.00	50 004 856	50 004 979
31.88	25.40	6.40	50 004 713		37.50	31.00	8.50	50 004 748		44.03	33.90	9.50	50 004 779	
31.88	26.80	6.40	50 004 712		37.50	30.00	10.00	50 004 836	50 004 958	44.25	37.00	8.00	50 004 780	
31.90	23.70	6.40	50 004 714		38.00	30.00	7.00	50 004 749	50 004 906	44.50	36.00	11.00	50 004 857	50 004 980
31.90	25.30	6.40	50 004 715		38.00	31.00	10.00	50 004 804	50 004 959	44.50	30.00	10.00	50 004 858	50 004 981
31.93	23.10	7.20	50 004 716		38.00	28.00	10.00	50 004 837	50 004 960	44.58	34.90	6.40	50 004 781	
32.00	24.00	9.00		50 004 928	38.10	30.20	6.40	50 004 797		44.58	34.90	8.00	50 004 782	
32.00	25.00	10.00	50 004 821	50 004 942	38.21	28.60	6.40	50 004 750		45.00	37.00	12.00	50 004 859	50 004 982
32.00	22.00	10.00	50 004 822	50 004 943	38.23	28.60	6.40	50 004 753		45.00	34.00	12.00	50 004 860	50 004 983
32.50	25.00	10.00	50 004 823	50 004 944	38.23	31.80	9.50	50 004 754		45.37	35.70	7.30	50 004 783	50 004 919
32.65	25.50	8.00	50 004 717		38.23	31.00	8.00	50 004 755	50 004 907	45.50	37.00	12.00	50 004 861	50 004 984
32.65	26.00	8.50	50 004 718		38.25	30.10	6.40	50 004 751		45.64	36.00	9.90	50 004 784	
33.00	25.00	4.50	50 004 796		38.25	31.70	6.40	50 004 752		46.00	38.00	12.00	50 004 862	50 004 985
33.00	25.00	8.50	50 004 719		38.28	27.90	8.00	50 004 756		46.00	34.00	12.00	50 004 863	50 004 986
33.00	26.00	10.00	50 004 824	50 004 945	38.50	31.00	10.00	50 004 838	50 004 961	46.15	37.70	6.40	50 004 785	
33.00	23.00	10.00	50 004 825	50 004 946	38.95	31.00	8.50	50 004 757	50 004 908	46.49	36.50	9.50	50 004 786	
33.47	25.40	6.40	50 004 720		39.00	32.00	10.00	50 004 839	50 004 962	46.50	38.00	12.00	50 004 864	50 004 987
33.48	25.30	6.40	50 004 721		39.00	29.00	10.00	50 004 840	50 004 963	47.00	39.00	12.00	50 004 865	50 004 988
33.48	26.90	6.40	50 004 722		39.30	32.00	8.00	50 004 758		47.00	36.00	12.00	50 004 866	50 004 989
33.50	27.00	9.00	50 004 805		39.50	33.00	8.50	50 004 759		47.16	37.00	8.60		50 004 930
33.50	26.00	10.00	50 004 826	50 004 947	39.50	32.00	10.00	50 004 841	50 004 964	47.50	39.00	12.00	50 004 867	50 004 990
33.50	24.80	7.10	50 004 724		39.60	33.50	9.50	50 004 807		47.75	38.10	6.40	50 004 787	
33.50	26.50	8.00	50 004 723		39.70	31.80	6.40	50 004 798		47.75	38.10	9.50	50 004 788	50 004 924
33.70	27.00	8.00	50 004 725	50 004 902	39.77	30.10	9.50	50 004 760		47.78	41.30	6.40	50 004 789	50 004 925
33.70	28.60	6.40	50 004 726	50 004 903	39.81	31.80	6.40	50 004 761		47.78	41.30	9.50	50 004 790	50 004 926
34.00	26.00	8.50	50 004 727		39.83	31.80	6.40	50 004 762		47.80	40.60	6.40	50 004 791	50 004 927
34.00	27.00	10.00	50 004 801	50 004 948	39.83	30.10	6.40	50 004 763		48.00	40.00	12.00	50 004 868	50 004 991
34.00	24.00	10.00	50 004 827	50 004 949	39.85	30.00	7.70	50 004 765		48.00	38.00	11.00	50 004 869	50 004 992
34.25	27.00	8.00	50 004 728		39.85	31.20	7.90	50 004 764		48.00	37.00	12.00	50 004 870	50 004 993
34.50	27.00	10.00	50 004 828	50 004 950	39.85	33.00	6.50	50 004 766		50.95	41.30	6.40	50 004 792	
34.70	28.30	7.50	50 004 729		40.00	33.50	9.00	50 004 808		50.95	41.30	8.00	50 004 793	
34.99	28.50	7.90	50 004 730		40.00	32.00	10.00	50 004 842	50 004 965	53.59	43.10	10.20	50 004 794	
35.00	28.00	10.00	50 004 829	50 004 951	40.00	29.00	10.00	50 004 843	50 004 966	54.20	43.00	8.60		50 004 931
35.00	25.00	10.00	50 004 830	50 004 952	40.19	30.00	10.50	50 004 767		55.00	44.00	12.00	50 004 800	
35.05	27.00	6.40	50 004 731		40.20	34.00	7.50	50 004 768	50 004 910	дополнительные величины по запросу!				
35.07	26.90	6.40	50 004 732		40.50	32.00	10.00	50 004 844	50 004 967					
35.07	28.50	6.40	50 004 733		41.00	34.00	7.50	50 004 769	50 004 911					
35.10	25.40	10.40	50 004 734		41.00	33.00	10.00	50 004 845	50 004 968					

HM = всасывающие двигатели, турбодвигатели

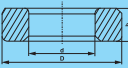
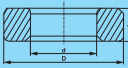
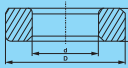
HT = двигатели с высокой нагрузкой, двигатель с повышенной мощностью (тюнинг), все двигатели, работающие на газе



Металлокерамические кольца седла клапанов

Дополнение

Ассортимент колец седел клапанов KS – таблица мер дюйма

 [дюйм]			KS-№ 		 [дюйм]			KS-№ 		 [дюйм]			KS-№ 	
D	d	h	HM	HT	D	d	h	HM	HT	D	d	h	HM	HT
0.989	0.787	0.236	50 004 700		1.382	1.000	0.280	50 004 735		1.614	1.181	0.394	50 004 846	50 004 969
1.051	0.787	0.224	50 004 701	50 004 900	1.388	1.102	0.315	50 004 736		1.625	1.315	0.252	50 004 799	
1.068	0.870	0.252	50 004 702		1.398	1.142	0.394	50 004 802		1.630	1.252	0.252	50 004 770	
1.069	0.791	0.260	50 004 703		1.398	1.161	0.374	50 004 806		1.630	1.252	0.374	50 004 771	
1.102	0.866	0.394	50 004 811	50 004 932	1.398	1.102	0.394	50 004 831	50 004 953	1.634	1.299	0.394	50 004 847	50 004 970
1.122	0.866	0.394	50 004 812	50 004 933	1.401	1.201	0.220	50 004 809		1.639	1.339	0.315	50 004 772	50 004 912
1.130	0.870	0.193	50 004 704		1.402	1.142	0.315	50 004 737		1.654	1.339	0.394	50 004 848	50 004 971
1.132	0.827	0.283	50 004 705		1.417	1.142	0.394	50 004 832	50 004 954	1.654	1.220	0.394	50 004 849	50 004 972
1.142	0.906	0.394	50 004 813	50 004 934	1.417	1.024	0.394	50 004 833	50 004 955	1.659	1.315	0.205	50 004 810	
1.161	0.906	0.394	50 004 814	50 004 935	1.422	1.154	0.315	50 004 738		1.661	1.319	0.413	50 004 773	
1.181	0.906	0.394	50 004 815	50 004 936	1.437	1.142	0.394	50 004 834	50 004 956	1.673	1.339	0.394	50 004 850	50 004 973
1.181	0.787	0.394	50 004 816	50 004 937	1.441	1.185	0.311	50 004 739		1.692	1.311	0.315	50 004 775	
1.182	0.925	0.244	50 004 706		1.443	1.126	0.252	50 004 740		1.693	1.378	0.394	50 004 851	50 004 974
1.187	0.984	0.248	50 004 707		1.443	1.126	0.315	50 004 741		1.693	1.260	0.394	50 004 852	50 004 975
1.193	0.933	0.252	50 004 708		1.443	1.059	0.252	50 004 742		1.694	1.299	0.358	50 004 776	
1.193	0.870	0.252	50 004 709		1.444	1.228	0.252	50 004 743		1.703	1.417	0.315	50 004 777	50 004 913
1.194	0.933	0.260	50 004 710		1.457	1.102	0.354	50 004 744		1.706	1.386	0.354	50 004 778	50 004 914
1.201	0.984	0.256	50 004 711		1.457	1.181	0.315	50 004 745		1.706	1.386	0.252		50 004 915
1.201	0.906	0.394	50 004 817	50 004 938	1.457	1.220	0.394	50 004 803		1.713	1.378	0.394	50 004 853	50 004 976
1.220	0.945	0.394	50 004 818	50 004 939	1.457	1.181	0.394	50 004 835	50 004 957	1.732	1.417	0.394	50 004 854	50 004 977
1.220	0.827	0.394	50 004 819	50 004 940	1.458	1.098	0.354	50 004 746		1.732	1.299	0.394	50 004 855	50 004 978
1.240	0.945	0.394	50 004 820	50 004 941	1.465	1.181	0.276	50 004 747	50 004 905	1.752	1.417	0.394	50 004 856	50 004 979
1.255	1.000	0.252	50 004 713		1.476	1.220	0.335	50 004 748		1.733	1.335	0.374	50 004 779	
1.255	1.055	0.252	50 004 712		1.476	1.181	0.394	50 004 836	50 004 958	1.742	1.457	0.315	50 004 780	
1.256	0.933	0.252	50 004 714		1.496	1.181	0.276	50 004 749	50 004 906	1.752	1.417	0.433	50 004 857	50 004 980
1.256	0.996	0.252	50 004 715		1.496	1.220	0.394	50 004 804	50 004 959	1.752	1.181	0.394	50 004 858	50 004 981
1.257	0.909	0.283	50 004 716		1.496	1.102	0.394	50 004 837	50 004 960	1.755	1.374	0.252	50 004 781	
1.260	0.945	0.354		50 004 928	1.500	1.189	0.252	50 004 797		1.755	1.374	0.315	50 004 782	
1.260	0.984	0.394	50 004 821	50 004 942	1.504	1.126	0.252	50 004 750		1.772	1.457	0.472	50 004 859	50 004 982
1.260	0.866	0.394	50 004 822	50 004 943	1.505	1.126	0.252	50 004 753		1.772	1.339	0.472	50 004 860	50 004 983
1.280	0.984	0.394	50 004 823	50 004 944	1.505	1.252	0.374	50 004 754		1.786	1.406	0.287	50 004 783	50 004 919
1.285	1.004	0.315	50 004 717		1.505	1.220	0.315	50 004 755	50 004 907	1.791	1.457	0.472	50 004 861	50 004 984
1.285	1.024	0.335	50 004 718		1.506	1.185	0.252	50 004 751		1.797	1.417	0.390	50 004 784	
1.299	0.984	0.177	50 004 796		1.506	1.248	0.252	50 004 752		1.811	1.496	0.472	50 004 862	50 004 985
1.299	0.984	0.335	50 004 719		1.507	1.098	0.315	50 004 756		1.811	1.339	0.472	50 004 863	50 004 986
1.299	1.024	0.394	50 004 824	50 004 945	1.516	1.220	0.394	50 004 838	50 004 961	1.817	1.484	0.252	50 004 785	
1.299	0.906	0.394	50 004 825	50 004 946	1.534	1.220	0.335	50 004 757	50 004 908	1.830	1.437	0.374	50 004 786	
1.318	1.000	0.252	50 004 720		1.535	1.260	0.394	50 004 839	50 004 962	1.831	1.496	0.472	50 004 864	50 004 987
1.318	0.996	0.252	50 004 721		1.535	1.142	0.394	50 004 840	50 004 963	1.850	1.535	0.472	50 004 865	50 004 988
1.318	1.059	0.252	50 004 722		1.547	1.260	0.315	50 004 758		1.850	1.417	0.472	50 004 866	50 004 989
1.319	1.063	0.354	50 004 805		1.555	1.299	0.335	50 004 759		1.857	1.457	0.339		50 004 930
1.319	1.024	0.394	50 004 826	50 004 947	1.555	1.260	0.394	50 004 841	50 004 964	1.870	1.535	0.472	50 004 867	50 004 990
1.319	0.976	0.280	50 004 724		1.559	1.319	0.374	50 004 807		1.880	1.500	0.252	50 004 787	
1.319	1.043	0.315	50 004 723		1.563	1.252	0.252	50 004 798		1.880	1.500	0.374	50 004 788	50 004 924
1.327	1.063	0.315	50 004 725	50 004 902	1.566	1.185	0.374	50 004 760		1.881	1.626	0.252	50 004 789	50 004 925
1.327	1.126	0.252	50 004 726	50 004 903	1.567	1.252	0.252	50 004 761		1.881	1.626	0.374	50 004 790	50 004 926
1.339	1.024	0.335	50 004 727		1.568	1.252	0.252	50 004 762		1.882	1.598	0.252	50 004 791	50 004 927
1.339	1.063	0.394	50 004 801	50 004 948	1.568	1.185	0.252	50 004 763		1.890	1.575	0.472	50 004 868	50 004 991
1.339	0.945	0.394	50 004 827	50 004 949	1.569	1.181	0.303	50 004 765		1.890	1.496	0.433	50 004 869	50 004 992
1.348	1.063	0.315	50 004 728		1.569	1.228	0.311	50 004 764		1.890	1.457	0.472	50 004 870	50 004 993
1.358	1.063	0.394	50 004 828	50 004 950	1.569	1.299	0.256	50 004 766		2.006	1.626	0.252	50 004 792	
1.366	1.114	0.295	50 004 729		1.575	1.319	0.354	50 004 808		2.006	1.626	0.315	50 004 793	
1.378	1.122	0.311	50 004 730		1.575	1.260	0.394	50 004 842	50 004 965	2.110	1.697	0.402	50 004 794	
1.378	1.102	0.394	50 004 829	50 004 951	1.575	1.142	0.394	50 004 843	50 004 966	2.134	1.693	0.339		50 004 931
1.378	0.984	0.394	50 004 830	50 004 952	1.582	1.181	0.413	50 004 767		2.165	1.732	0.472	50 004 800	
1.380	1.063	0.252	50 004 731		1.583	1.339	0.295	50 004 768	50 004 910	дополнительные величины по запросу!				
1.381	1.059	0.252	50 004 732		1.594	1.260	0.394	50 004 844	50 004 967					
1.381	1.122	0.252	50 004 733		1.614	1.339	0.295	50 004 769	50 004 911					
1.382	1.000	0.409	50 004 734		1.614	1.299	0.394	50 004 845	50 004 968					

HM = всасывающие двигатели, турбодвигатели

HT = двигатели с высокой нагрузкой, двигатель с повышенной мощностью (тюнинг), все двигатели, работающие на газе



Руководство по продукту – компоненты двигателей

Техническая базовая информация по всем группам продуктов KS

№ изделия	Язык	№ изделия	Язык
50 003 734	немецкий	50 003 731	испанский
50 003 733	английский	50 003 580	русский
50 003 732	французский	50 003 730	итальянский



Повреждения поршней

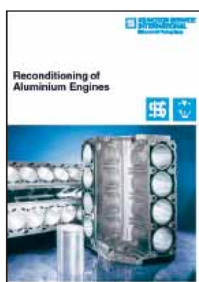
как выявить и устранить их

№ изделия	Язык	№ изделия	Язык
50 003 973-01	немецкий	50 003 973-04	испанский
50 003 973-02	английский	50 003 973-09	русский
50 003 973-03	французский		



Хонингование чугунных блоков цилиндров двигателей

№ изделия	Язык	№ изделия	Язык
50 003 823	немецкий	50 003 818	арабский
50 003 822	английский	50 003 817	португальский
50 003 821	французский	50 003 815	русский
50 003 820	испанский		
50 003 819	итальянский		



Капитальный ремонт алюминиевых двигателей

Брошюра

№ изделия	Язык	№ изделия	Язык
50 003 813	немецкий	50 003 808	арабский
50 003 812	английский	50 003 807	португальский
50 003 811	французский	50 003 805	русский
50 003 810	испанский		
50 003 809	итальянский		



Кольца седел клапанов

Техническая информация и инструкция по монтажу

№ изделия	Язык	№ изделия	Язык
50 003 728-01	немецкий	50 003 728-04	испанский
50 003 728-02	английский	50 003 728-05	итальянский
50 003 728-03	французский	50 003 728-09	русский



Расход масла и потери масла

№ изделия	Язык
50 003 605-01	немецкий
50 003 605-02	английский
50 003 605-03	французский

№ изделия	Язык
50 003 605-04	испанский
50 003 605-05	итальянский
50 003 605-09	русский



Техническая брошюра по фильтрам

№ изделия	Язык
50 003 596-01	немецкий
50 003 596-02	английский
50 003 596-03	французский

№ изделия	Язык
50 003 596-04	испанский
50 003 596-09	русский



Фильтры для салона

№ изделия	Язык
50 003 939-01	немецкий
50 003 939-02	английский
50 003 939-03	французский

№ изделия	Язык
50 003 939-04	испанский



Инструменты и средства контроля

№ изделия	Язык
50 003 931-01	немецкий
50 003 931-02	английский
50 003 931-03	французский

№ изделия	Язык
50 003 931-04	испанский
50 003 931-05	итальянский
50 003 931-09	русский



Монтаж поршней / поршневых колец / подшипников скольжения

Таблица, 70 x 100 см, с ушками для подвешивания

Язык	Поршни	Поршневые кольца	Подшипники скольжения
немецкий	50 003 842	50 003 717	50 003 999
английский	50 003 841	50 003 716	50 003 998
французский	50 003 840	50 003 715	50 003 996
испанский	50 003 839	50 003 714	50 003 997
итальянский	50 003 834	50 003 708	50 003 843
португальский	50 003 837	50 003 713	50 003 846
русский	50 003 835	50 003 710	50 003 844
арабский	50 003 838	50 003 712	50 003 995

MOTOR SERVICE INTERNATIONAL

 KOLBENSCHMIDT  PIERBURG

MSI Motor Service International GmbH

Untere Neckarstraße
D-74172 Neckarsulm
Phone +49 71 32-33 33 33
Fax +49 71 32-33 28 64

Hamburger Straße 15
D-41540 Dormagen
Phone +49 21 33-2 67-100
Fax +49 21 33-2 67-111

info@msi-motor-service.com
www.msi-motor-service.com



50 003 728-09

05/05



4 028977 502392