



برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس صيانة ميكانيكا - الدرجة الثالثة

كراسي التحميل للالات الدوارة



المحتويات

2	كراسى التحميل للالات الدوارة.....
2	مقدمة:
2	كراسى التحميل ذات العضو المتدرج المقاوم للاحتكاك:
2	كراسى التحميل الكرية ذات المجرى (Deep Groove Ball Bearing).....
6	كراسى التحميل الاسطوانية (CYLINDRICAL ROLLER BEARING).....
9	كراسى التحميل الكرية الزاوية (ANGULAR CONTACT BALL BEARING).....
12	الكراسى الكرية ذاتية المحاذاة (SELF ALIGNING BALL BEARING).....
15	كراسى التحميل المخروطية (TAPERED ROLLER BEARING).....
16	كراسى التحميل البرميلية (SPHERICAL ROLLER BEARING).....
20	كراسى التحميل الكرية المحورية (THRUST BALL BEARING).....
25	مساعادات الكراسى ذات العضو المتدرج المقاوم للاحتكاك (BEARING ACESSORIES).....
25	جلب الزنق:
31	طريقة تركيب و صيانة كراسى التحميل (BEARING HANDLING & MAINTENANCE).....
35	اوجه و صور تلف كراسى التحميل ذات العضو المتدرج (BEARING DAMEGE DIAGNOSTIC).....
55	تعليمات الفك والتركيب لرولمان بلى.....
55	1 فك رولمان البلى :
55	2 تركيب رولمان البلى.....
56	كتالوجات مصنعي كراسى التحميل:
152	المراجع REFERENCES.....

كراسى التحميل للالات الدوارة

مقدمة:

تعتبر كراسى التحميل للالات الدوارة بشكل عام من اهم الاجزاء و اكثرها دقة ، كما تعتبر من اكثر الاجزاء تاثرا بعيوب التشغيل حيث ان كل الاحمال على العضو الدوار تنتقل مباشرة الى كراسى التحميل، لذلك فان اى قوى او تاثير على العضو الدوار نتيجة لتغيير ظروف التشغيل يظهر بشكل مباشر على كراسى التحميل كما ان عيوب الصيانة الخاطئة او التركيب الخاطيء تؤدى الى تاثر كراسى التحميل حيث ان كراسى التحميل تعتبر من الاجزاء دقيقة التصنيع و التى تحتاج الى مهارة و دقة فى التركيب و الصيانة.

اهمية كراسى التحميل للالات الدوارة

1- حمل وإسناد وتوجيه الأعمدة والمحاور الدوارة0

2- تقليل الاحتكاك بين الاجزاء الدوارة 0

3- تحمل الاحمال المختلفة الواقعة عليها 0

4- بعض الانواع تحافظ علي استقامة المحاور

و بشكل عام تقسم كراسى التحميل الى:

1. كراسى التحميل على الجلب (كراسى التحميل على الزيت او الشحم)

2. كراسى التحميل ذات العضو المنزلق المقاوم للاحتكاك

كراسى التحميل ذات العضو المتدرج المقاوم للاحتكاك:

و هى تعتبر اكثر الانواع شيوعا فى الاستخدام للالات الدوارة ذات الاحمال البسيطة او المتوسطة ذات السرعات البطيئة او المتوسطة نسبيا مثل الطلمبات الطاردة المركزية و المراوح الهوائية و المركبات و الات الورش.

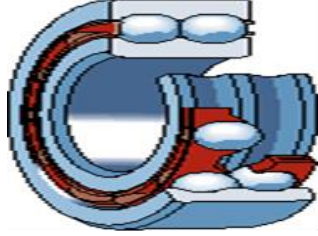
و تنقسم كراسى التحميل ذات العضو المتدرج المقاوم للاحتكاك الى انواع متعددة حسب نوع التطبيق المستخدم فيه الكرسى و لكل نوع منها رمز كودى خاص يحدده و سوف نقوم بتوصيف الانواع الشائعة الاستخدام، اما الانواع المستخدمة فى التطبيقات الخاصة فيمكن الرجوع الى كتيبات المواصفات للمصنع للحصول على بياناتها.

كراسى التحميل الكرية ذات المجرى (Deep Groove Ball Bearing)

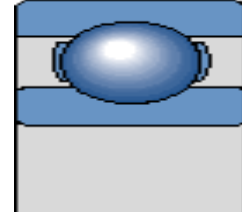
تعتبر من اكثر انواع كراسى التحميل ذات العضو المنزلق المقاوم للاحتكاك شيوعا بسبب تعدد استخداماتها و سعرها المناسب و هى ملائمة لسرعات الدوران المتوسطة و البطيئة بشكل عام

(3600 لفة/دقيقة – 19000 لفة/دقيقة) وذلك حسب الاحمال المعرض لها الكرسي اذ انه بزيادة الحمل للكرسي تنخفض السرعة الحدية للدوران. و يمكن تحميل الكراسي الكرية ذات المجرى سواء في الاتجاه القطري او الاتجاه المحوري.

و الشكل التالي يوضح تفصيل كراسي الكرية ذات المجرى صف واحد و صفين:



كرسي تحميل صفين



كرسي تحميل صف واحد

شكل 1 كراسي التحميل الكرية

و بالنسبة لكراسي الكرية ذات المجرى فهي تبدأ بالارقام الكودية التالية:

- 60،62،63،64 كراسي كرية ذات مجرى صف واحد
- 42،43 كراسي كرية ذات مجرى صفين
- 607،608،609 كراسي كرية ذات مجرى صف واحد قطر داخلي > 10 مم
- 618،622 كراسي كرية ذات مجرى صف واحد
- 623،624،625،626،627،628،629 كراسي كرية ذات مجرى قطر داخلي > 10 مم
- 634 كراسي كرية ذات مجرى قطر داخلي = 4 مم
- 35 كراسي كرية ذات مجرى قطر داخلي = 5 مم

اما بالنسبة للجزء الاخر من الرقم الكودي فهو يحدد القطر الداخلي للكرسي كالمثال التالي:

- كراسي 6005 قطر داخلي = 25 مم
- كراسي 6206 قطر داخلي = 30 مم
- كراسي 6307 قطر داخلي = 35 مم

على انه بالنسبة للاقطار اقل من 20 مم لها اكواد خاصة بها.

توجد ايضا بعض الرموز اللاحقة للرقم الكودى و هى تستخدم لتوصيف متطلبات فى كراسى التحميل كنوع القفص و نوع الغطاء و درجة الخلوص القطرى ، و سوف نورد الرموز الشائعة الاستخدام اما باقى الرموز فيمكن الرجوع الى كتيبات المواصفات للمصنع للحصول على بينهاها :

- C2.....خلوص قطرى اقل من العادى
- C3.....خلوص قطرى اكبر من العادى
- C4.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C3)
- C5.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C4)

مع ملاحظة ان نوع الخلوص القطرى يتم تحديده على حسب درجة الحرارة و السرعة التى يعمل عندها كرسى التحميل.

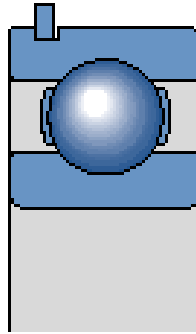
N.....حز لحققة زنق

M.....قفص من النحاس الاصفر

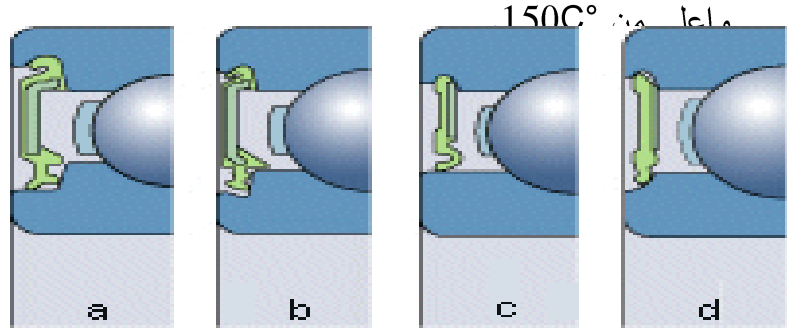
T.....قفص من البلوميد المقوى بالالياف الزجاجية

TB.....قفص من نسيج فينولى

شكل 2 حز حلقة الزنق



مع ملاحظة ان الاقفاص من النحاس و البلوميد تستخدم للسرعات العالية نسبيا و فى حالة المعدات التى يجب مراعاة عدم تكون شرر فى حالة تلف كراسى التحميل الخاصة بها ، كما يلاحظ بان الكراسى التى لها شبكة بلوميد لا تعمل فى نطاق درجة حرارة اقل من -25°C



RSR.....قرص مانع تسرب (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج او تسرب اى شوائب للداخل) شكل 3 قرص مانع التسرب

2RSR.....قرصين مانع تسرب (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج او تسرب اى شوائب للداخل)

ZR.....غطاء (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج) شكل 4 غطاء كرسى التحميل

2ZR.....غطائين (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج)

Z15.....كرسى من الصلب الذى لا يصدأ



قابلية الكراسى الكرية لتحمل عدم المحاذاة:

بالنسبة للكراسى الكرية ذات الصف الواحد فان المشكلة الخاصة بها تتعلق بانها لا يوجد لديها قابلية كبيرة لعدم المحاذاة حيث تتراوح بين 5-10 دقيقة للاحمال الصغيرة و بين 8-16 دقيقة للاحمال الكبيرة (الدقيقة = $1/60$ من الدرجة).

كراسى التحميل الاسطوانية (CYLINDRICAL ROLLER BEARING)

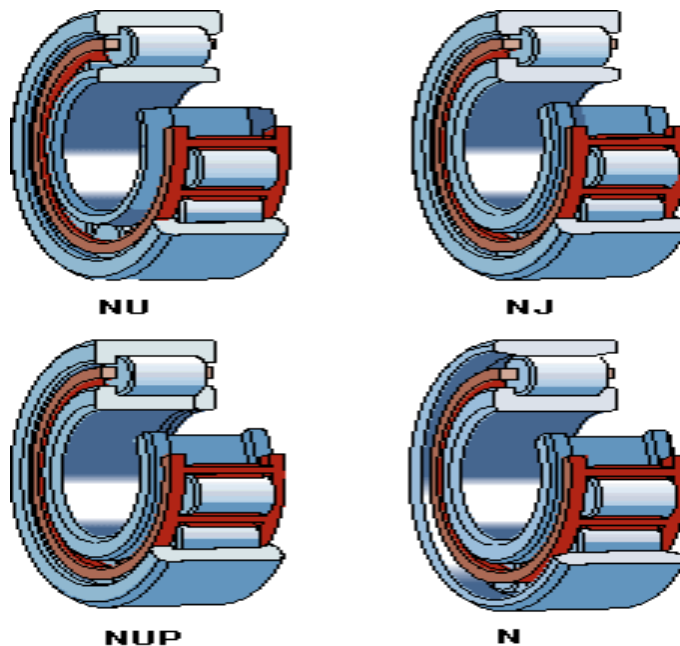
و تتميز هذه الكراسى بانها قابلة للتفكيك (باستثناء طراز NUP) مما يسهل عملية التركيب و الحل كما ان اتجاه التلامس بين الاسطوانات و المسارات ادى لعدم وجود اى اجهاد على جوانب الكرسى.

و بالنسبة لتحميل الكراسى الاسطوانية فهو يكون فى الاتجاه القطرى بشكل عام للكراسى ذات الصف الواحد (باستثناء الطرازات NJ، NUP) و بالنسبة للكراسى ذات الصفين فبشكل عام يمكن تحميلها فى الاتجاه القطرى و المحورى ايضا (باستثناء الطراز NNU).

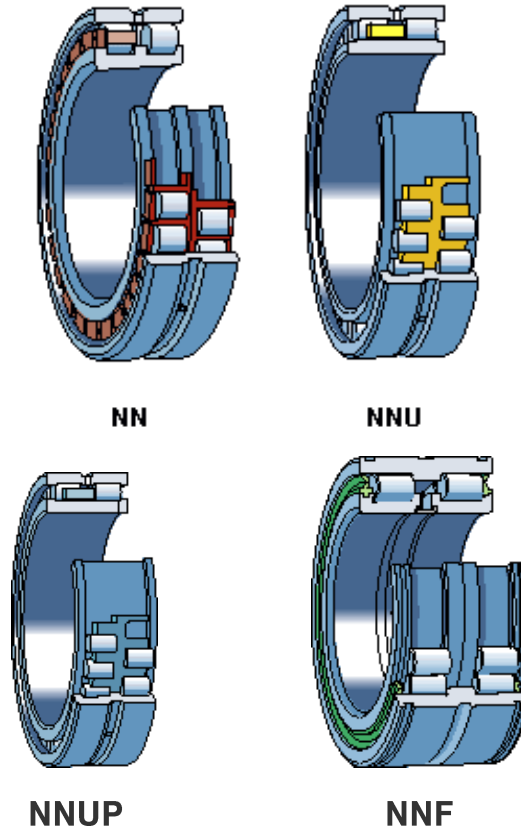
و بشكل عام تتميز كراسى التحميل الاسطوانية بانها قابلة للتفكيك (كراسى الصف الواحد) مما يكسبها ميزة المرونة و السهولة فى حالة التركيب.

و تعتبر الكراسى الاسطوانية ملائمة للسرعات الدورانية البطيئة و المتوسطة نسبيا (3400 لفة/دقيقة – 17000 لفة/دقيقة) و ذلك للطرازات المختلفة حسب الاحمال المعرض لها الكرسى حيث تنخفض السرعة الحدية للدوران بزيادة الحمل كما سبق ذكره.

و الاشكال التالية توضح الطرازات المختلفة لكراسى التحميل الاسطوانية:



شكل 5 طرازات كراسى التحميل الاسطوانية الشائعة صف واحد



شكل 6 طرازات كراسى التحميل الاسطوانية الشائعة صفيين

هذا و يوجد طراز اخر لكراسى التحميل صف واحد و هو RNU و هو يستخدم فى حالة الحيز الضيق للكرسى حيث تجرى الاسطوانات مباشرة على سطح العمود بدون مجرى بعد الحصول على درجة نعومة و صلادة عالية لهذا الجزء من العمود، كما يوجد ما يسمى بالحلقة الزاوية و هى يمكن تثبيتها مع الطرازات NU،NJ، لتتمكن من تحميل الكرسى فى الاتجاه المحورى فى اتجاه واحد او اتجاهين كالموضح بالشكل التالى:



حلقة زاوية مع طراز NU

حلقة زاوية مع طراز NJ

شكل 7 حلقة زاوية مع بعض طرازات الكراسى الاسطوانية

و للتعرف على المزيد من الطرازات المختلفة فيمكن الرجوع الى كتيبات المواصفات للمصنع للحصول على بياناتها.

و بالنسبة للكراسى الاسطوانية فهى تبدأ بالاكواد التالية:

- لكل الطرازات ذات الصف الواحد تبدء بالاكواد 2,3,4,10,12,19,20,22,23 و ذلك بعد رمز الطراز (على سبيل المثال يبدأ بـ NU-NJ-NN)
 - لكل الطرازات ذات الصفين تبدء بالاكواد 29,30,48,49,50 و ذلك بعد رمز الطراز
- هذا و يوجد ايضا مجموعة من الرموز اللاحقة للكراسى الاسطوانية لتوصيف بعض المتطلبات فى الكرسى مثل نوع القفص و درجة الخلوص القطرى و وجود حز التشحيم، ، و سوف نورد الرموز الشائعة الاستخدام اما باقى الرموز فيمكن الرجوع الى كتيبات المواصفات للمصنع للحصول على بياناتها :

- C2.....خلوص قطرى اقل من العادى
- C3.....خلوص قطرى اكبر من العادى
- C4.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C3)
- C5.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C4)
- M1،M.....قفص من النحاس الاصفر
- TVP2،TVP1....قفص من البلوميد المقوى بالالياف الزجاجية
- JP2،JP1.....قفص من صفائح الصلب
- K.....تجويف القطر الداخلى مخروطى (نسبة الميل 1:12)
- K30.....تجويف القطر الداخلى مخروطى (نسبة الميل 1:30)
- S.....حز للتشحيم على المجرى الخارجية
- LS.....قرص مانع للتسرب (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج او تسرب اى شوائب للداخل)
- 2LS.....قرصين مانع للتسرب (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج او تسرب اى شوائب للداخل)

قابلية الكراسى الاسطوانية لتحمل عدم المحاذاة:

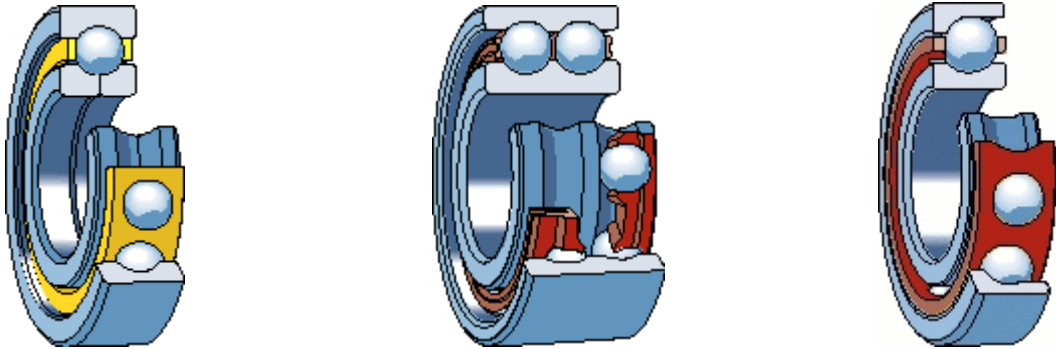
بالنسبة للكراسى الاسطوانية فهى لا تتحمل اى عدم محاذاة فقيمها تكاد لا تذكر و هى تتراوح بين 1-5 دقيقة للاحمال الصغيرة و 3-5 دقيقة للاحمال الكبيرة.

كراسى التحميل الكرية الزاوية (ANGULAR CONTACT BALL BEARING)

تعتبر كراسى التحميل الكرية الزاوية من الانواع الشائعة الاستخدام. و يتم تحميلها فى الاتجاه القطرى و الاتجاه المحورى ، مع ملاحظة انه بالنسبة للتحميل المحورى يكون فى اتجاه واحد للكراسى ذات الصف الواحد و فى الاتجاهين للكراسى ذات الصفين و الكراسى الجذعية.

و تعتبر الكراسى الكرية الزاوية مناسبة لسرعات دورانية بطيئة و المتوسطة و العالية نسبيا (3800 لفة/دقيقة – 17000 لفة/دقيقة للكراسى ذات الصف الواحد و الصفين و 5000 لفة/دقيقة – 26000 لفة/دقيقة للكراسى الجذعية) مع الاخذ فى الاعتبار ربط تاثير زيادة الحمل على انخفاض السرعة الحدية.

و الاشكال التالية توضح تفصيل الكراسى الكرية الزاوية ذات الصف الواحد و ذات الصفين:

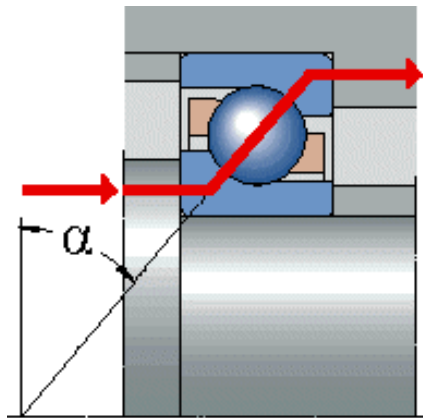


كرسى جذعى

كرسى زاوى صفين

كرسى زاوى صف واحد

شكل 8 الانواع المختلفة للكراسى الكرية الزاوية



شكل 9 اتجاه التحميل للكرسى الكرى الزاوى

هذا و تعتبر الكراسى الجذعية من كراسى التطبيقات الخاصة التى تستخدم للالات الورش ذات السرعات العالية و الاحمال الكبيرة.

و للتعرف على المزيد من خصائص الكراسى الزاوية يمكن الرجوع لكتيب المصنع.

و بالنسبة للكراسى الكرية الزاوية فهى تبدأ بالاكواد التالية:

• 72,73.....كراسى كرية زاوية صف واحد

• 32,33.....كراسى كرية زاوية صفيين

• B719،B72،B70.....كراسى جذعية

و يلاحظ ان الاختلاف بين الكراسى الزاوية العادية و الجذعية بسبب اختلاف قيم زاوية الارتكاز α حيث ان القيمة الثابتة لها فى حالة الكلاسى الزاوية تكون 40° بينما تكون قيمها 15° او 25° للكراسى الجذعية مما يؤدى الى زيادة قدرتها على التحميل.

اما بالنسبة للرموز اللاحقة المستخدمة لتوصيف الاحتياجات الاخرى للكراسى الزاوية فسنوضح الشائع منها اما باقى الرموز فيمكن الرجوع الى كتيبات المواصفات للمصنع للحصول على بياناتها

• C2.....خلوص قطرى اقل من العادى

• C3.....خلوص قطرى اكبر من العادى

• C4.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C3)

• C5.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C4)

• M.....قفص من النحاس الاصفر

• TVP1،TVP2....قفص من البلوميد المقوى بالالياف الزجاجية

• TPA.....قفص من نسيج فينولى صلب

• UA.....درجة خلوص محورى ضئيل (يتم استخدامه فى حالة الكرسي معرض

لدرجات حرارة منخفضة)

• UO.....درجة خلوص محورى يساوى صفر

• UL.....درجة خلوص محورى مسبق (يتم استخدامه فى حالة الكرسي معرض

لدرجات حرارة مرتفعة و هو الشائع)

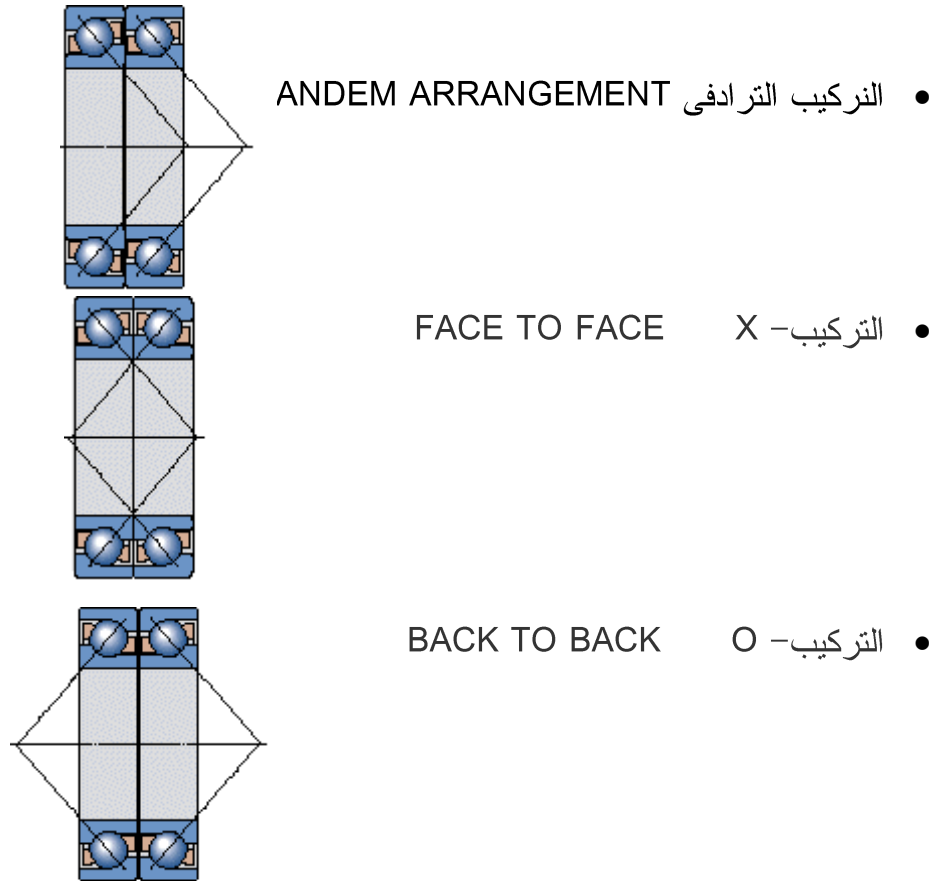
مع ملاحظة انه يمكن الحصول على الخلوص المحورى المسبق بتجهيز العمود بالتفاوت ± 5 و المبيت بتفاوت ± 6 او باستخدام SHIMS بين الكراسى فى التراكيب المختلفة و هو ينقسم الى 3 درجات و هى GA,GB & GC .

بالنسبة للكراسى الجذعية يكون المز الاحق E دلالة على زاوية ارتكاز 25° و الرمز C دلالة على زاوية ارتكاز 15° .

اوضاع التركيب للكراسى الكرية الزاوية:

الكراسى الزاوية يتم تركيبها بشكل تراكيب خاصة و ليست بشكل فردى مثل الكراسى الكرية العادية و يتم تحديد نوع التراكب لها على حسب التطبيق و نوع الحمل و ذلك يقوم بتحديده مصمم المعدة.

و يوجد ثلاث اشكال للتراكيب للكراسى الكرية الزاوية و هى:



و التركيب الترادفى يتم اللجوء اليه فى حالة ان يكون التحميل فى الاتجاه القطرى زائد عن الحمل للكرسى الواحد و التحميل فى الاتجاه المحورى ثابت الاتجاه و فى اتجاه واحد ، اما التركيب X فيتم اللجوء اليه فى حالة ان يكون التحميل فى الاتجاه القطرى و التحميل فى الاتجاه المحورى متغير الاتجاه مع عدم وجود تغير فى الاحمال القطرية. و بالنسبة للتركيب O فيتم اللجوء اليه فى حالة ان يكون التحميل فى الاتجاه القطرى و التحميل فى الاتجاه المحورى متغير الاتجاه مع وجود تغير فى الاحمال القطرية و يعتبر هذا التركيب هو التركيب الشائع للظلمبات الطاردة المركزية.

قابلية الكراسى الكرية الزاوية لتحمل عدم المحاذاة:

الكراسى الكرية الزاوية لا تتميز بالقدرة على تحمل عدم المحاذاة بنسب كبيرة ، و يتم تحديد قيمها على حسب درجة خلوصات الكرسى و السرعة و نوع الاحمال ، مع ملاحظة انه بالنسبة فى حالة تعرض الكراسى لاي عدم محاذاة يؤدى ذلك الى تقليل عمر الكرسى و ارتفاع الاهتزازات عند التشغيل.

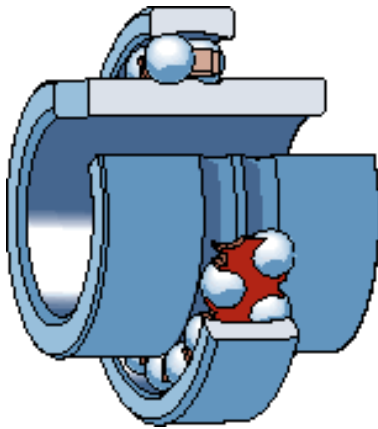
الكراسى الكرية ذاتية المحاذاة (SELF ALIGNING BALL BEARING)

تعتبر الكراسى الكرية ذاتية المحاذاة من الانواع المفضل استخدامها فى حالة وجود اى خطأ فى المحاذاة او حدوث التواء فى العمود او اى تشوه فى المبيت الخاص بالكرسى مما يمكنها من ضبط محاذاته ذاتيا حيث يكون المجرى الخارجية لتلك الكراسى شكل كروى.

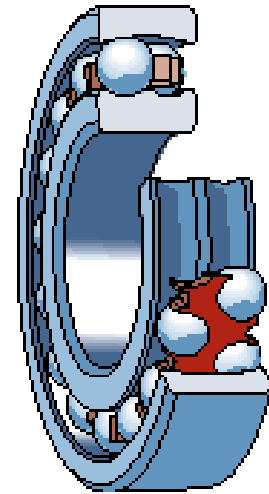
و تعتبر الكراسى الكرية ذاتية المحاذاة مناسبة لسرعات دورانية (3800 لفة/دقيقة – 16000 لفة/دقيقة)

مع الاخذ فى الاعتبار انخفاض السرعة الحدية مع زيادة الاحمال.

و الاشكال التالية توضح الطرازات المختلفة للكراسى الذاتية المحاذاة:

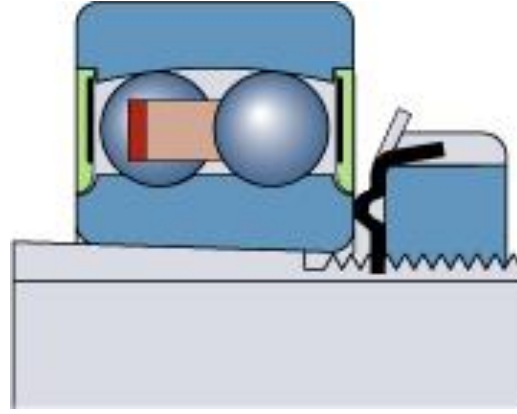


كرسى ذاتى المحاذاة بمجرى داخلية



كرسى ذاتى المحاذاة عادى
عريضة

شكل 13 الكراسى ذاتية المحاذاة بتجويف داخلى اسطوانى



شكل 14 كراسي ذاتي المحاذاة بتجويف داخلي مخروطي و جلبة زنق مسننة لضبط الوضع المحوري للكرسي مع ملاحظة ان الوردة لها شكل خاص حتى لا تضر بقرص منع التسريب



شكل 15 اوضاع ضبط الوضع المحوري للكراسي ذاتية المحاذاة ذات التجويف المخروطي و جلبة الزنق



شكل 16 ضبط الوضع المحوري لكراسي ذاتية المحاذاة و جلبة زنق غير مسننة

و يلاحظ انه بالنسبة للكراسي ذات المجرى الداخلية العريضة يكون هناك اسان معشق في جزء خاص له بالمجرى الداخلية و في حالة استخدام كرسيين لتحميل العمود فان حز اللسان على

العمود يجب وضعه ليواجه طرفى الجزء الخاص له بالمجرى الداخلية للكرسيين من الداخل او يوضع حزين على العمود على الطرفين الخارجيين للكرسيين.

و يلاحظ ايضا ان الاوضاع الشائعة لضبط الوضع المحورى هي الموضحة فى الاشكال 14,15 مع ملاحظة انه فى حالة ضبط الوضع المحورى باستخدام الجلب المسننة يتم تغيير درجة الخلوصل القطرى للكرسى مع الباط على صامولة الزنق.

و تبدأ ارقام الكراسى الذاتية المحاذاة بالاكواد التالية:

- 12,13,22,23.....كراسى ذاتية المحاذاة عادية
- 112,113.....كراسى ذاتية المحاذاة بمجرى داخلية عريضة
- 126,127,128,129.....كراسى ذاتية المحاذاة قطر داخلى > 10 مم
- 135.....كراسى ذاتية المحاذاة قطر داخلى $= 5$ مم

اما بالنسبة للرموز اللاحقة و المستخدمة لتوصيف المتطلبات الاخرى فى الكراسى ذاتية المحاذاة فسوف نوضح الشائع منها و يمكن الرجوع لكتيب المصنع للتعرف على باقى الرموز:

- C2.....خلوصل قطرى اقل من العادى
- C3.....خلوصل قطرى اكبر من العادى
- C4.....خلوصل قطرى اكبر من العادى (اكبر من C3)
- RSR.....قرص مانع تسرب (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج او تسرب اى شوائب للداخل)
- 2RSR.....قرصين مانع تسرب (لمنع تسرب مادة التشحيم للخارج او تسرب اى شوائب للداخل)
- K.....تجوييف القطر الداخلى مخروطى (نسبة الميل 1:12)
- K30.....تجوييف القطر الداخلى مخروطى (نسبة الميل 1:30)
- M.....قفص من النحاس الاصفر
- TV.....قفص من البلوميد المقوى بالالياف الزجاجية

قابلية الكراسى ذاتية المحاذاة لتحمل عدم المحاذاة:

كما سبق ذكره فان الكراسى ذاتية المحاذاة تتميز بقدرتها على تصحيح عدم المحاذاة المتواجد حيث ان الكراسى العادية يمكنها تحمل انحراف قدره 4° على الاكثر اما الكراسى ذات الاقراص المانعة للتسريب فيمكنها تحمل انحراف قدره 1.5° على الاكثر.

كراسى التحميل المخروطية (TAPERED ROLLER BEARING)

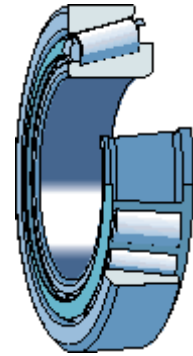
تعتبر كراسى التحميل المخروطية من الانواع الشائعة الاستخدام للاحمال المركبة (قطرية و محورية) خاصة للاحمال العالية، و هى قادرة على التحميل المحورى سواء فى اتجاه واحد (كراسى الصف الواحد) او فى الاتجاهين (كراسى الصفيين)، كما تتميز بانها قابلة للتفكيك (كراسى الصف الواحد) حيث تنتج الاعضاء المتدرجة (المخروطيات) و المجرى الداخلية كوحدة واحدة مما يمكن من سهولة عملية التركيب للكرسى.

و تعتبر الكراسى المخروطية مناسبة للسرعات الدوارانية المتوسطة نسبيا و البطيئة (3200 لفة/دقيقة – 11000 لفة/دقيقة) مع الاخذ فى الاعتبار تاثير زيادة الحمل على تقليل السرعة الحدية للدوران للكراسى.

و الاشكال التالية توضح الطرازات المختلفة للكراسى المخروطية:

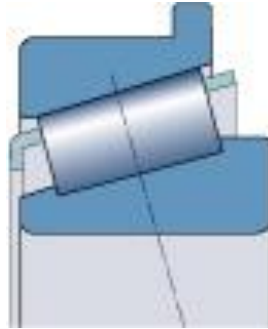


كرسى مخروطى صفيين



كرسى مخروطى صف واحد

شكل 17 الانواع المختلفة للكراسى المخروطية



شكل 18 كرسى تحميل ذو شفة ضبط وضع تحميل خارجية

و يلاحظ ان النوع الاخير الموضح يستخدم فى حالة ان يكون حجم مبيت الكرسى صغير لذلك يستخدم هذا النوع لتبسيط شكل المبيت بالاستغناء عن شفة ضبط الوضع المحورى بالمبيت.

اما عن الارقام الكودية للكراسى المخروطية فهى تبدأ بالارقام التالية:

• 302,303,313,322,330,323,323,331,329,332....كراسى مخروطية صف

واحد

مع الاخذ فى الاعتبار ان هذه الاكواد تبدأ بالحرف T و الذى يسبق الرقم الكودى لتمييز الكراسى ذات الصف الواحد ذات الابعاد المترية، هذا و توجد اكواد اخرى خاصة للكراسى ذات الصفين حيث انها غالبا تكون كراسى ذات سعة تحميلية عالية جدا و لها كتيبات خاصة بها و لمزيد من التعرف على هذه الاكواد الخاصة يمكن الاطلاع على كتيبات المصنع.

اما بالنسبة للرموز اللاحقة و التى تستخدم لتوصيف المتطلبات الاخرى فى الكراسى المخروطية فسوف نوضح الشائع منها اما باقى الرموز فيمكن الاطلاع عليها من كتيبات المصنع:

B.....زاوية تحميل α كبيرة مما يؤدي لزيادة سعة التحميل المحورى للكرسى

X.....الابعاد الخارجية مطابقة للمواصفات العالمية

هذا مع الاخذ فى الاعتبار ان نوع القفص القياسى للكراسى المخروطية هو صفائح الصلب المقوى، اما بالنسبة للاقفاص من النحاس الاصفر او البلوميد فهى للتطبيقات الخاصة فى الكراسى ذات السعات التحميلية العالية.

قابلية الكراسى المخروطية لتحمل عدم المحاذاة:

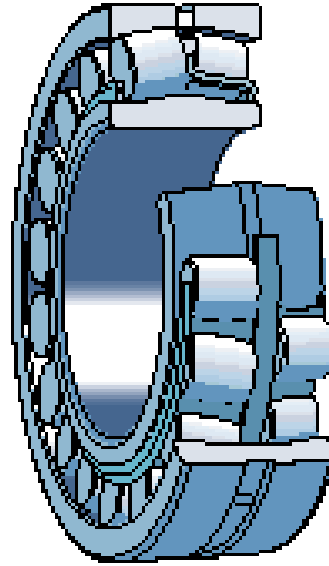
لا تتميز الكراسى المخروطية بالقدرة على تحمل عدم المحاذاة باى شكل تقريبا حيث تتراوح قيم عدم التحمل لها من 1 - 1.5 دقيقة للاحمال الصغيرة الى 2 - 4 دقيقة الاحمال الكبيرة.

كراسى التحميل البرميلية (SPHERICAL ROLLER BEARING)

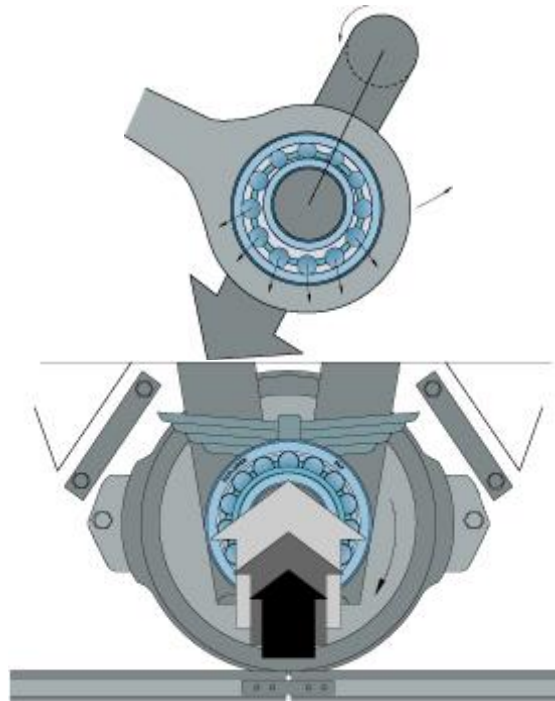
تعتبر الكراسى البرميلية من الانواع الشائعة الاستخدام فى حالة ان يكون التحميل القطرى عالى او فى حالة الاستخدام للاحمال الترددية (VIBRATING LOADS) و هى ايضا قادرة على التحميل فى الاتجاه القطرى فى الاتجاهين (الكراسى ذات الصفين)، كما تعتبر الكراسى البرميلية من الانواع التى يفضل استخدامها فى حالة وجود عدم محاذاة (الكراسى ذات الصفين) حيث انها تعتبر قادرة على تصحيح عدم المحاذاة الموجود نتيجة لعدم ضبط المحاذاة للعمود الدوار او لوجود انثناء فى العمود (BENT SHAFT).

و الكراسى البرميلية مناسبة للسرعات الدورانية البطيئة و المتوسطة نسبيا (2200 لفة/دقيقة - 9000 لفة/دقيقة) مع الاخذ فى الاعتبار انخفاض السرعة الحدية كلما زاد التحميل على الكرسى، و فى حالة ان يكون السرعة المطلوبة اعلى من المسموح به يمكن استخدام كراسى ذات خلوص قطرى اكبر من القياسى (C3,C4).

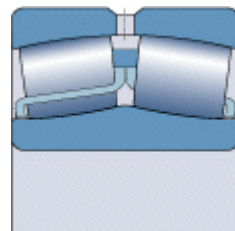
و الاشكال التالية توضح الطرز المختلفة للكراسى البرميلية:



شكل 19 كراسي برميلي صفيين

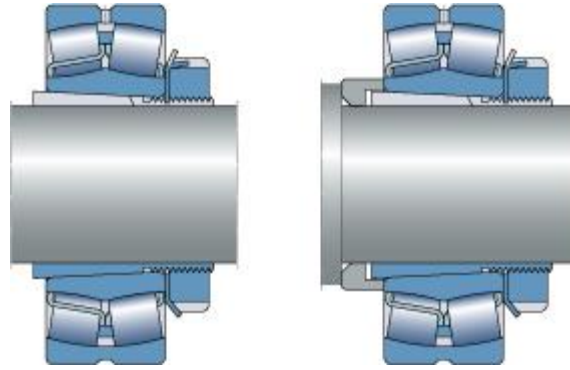


شكل 20 كراسي برميلية لتطبيقات الاحمال الترددية

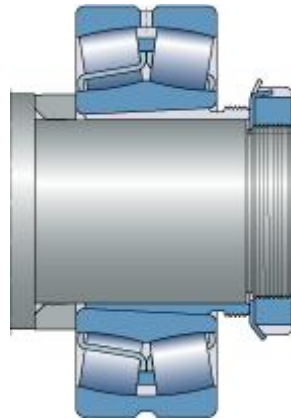




شكل 21 تصميمات مختلفة للكراسى البرميلية (ذات الصفيين)



شكل 22 كراسى برميلية بجلبة زنق مسلوقة مسننة لضبط الوضع المحورى



شكل 23 كرسى برميلى بجلبة زنق غير مسننة

و يلاحظ بالنسبة للكراسى الموضحة فى الشكل 21 ان اختلافات التصميم بالنسبة للكراسى البرميلية (ذات الصفيين) تكمن فى اختلاف نصميم العنصر المتدحرج (البرميل) فكلما زاد عرضه زاد القدرة التحميلية للكرسى، و ايضا فى المعالجة الحرارية و ردرجة تشطيب السطح للمجارى فكلما زادت قل معدل الاحتكاك و بالتالى زاد قدرة الكرسى على التحميل و زادت السرعة الحدية له كما انه بالنسبة للمجارى التى يتم عمل معالجة حرارية خاصة لها فان ذلك يزيد من صلادة السطح بالنسبة لها مما يمكنها من القدرة على تحمل الاحمال الترددية. اما بالنسبة لتصميم القفص الخاص بالكراسى البرميلية فهو يختلف حسب نوع الحمل و السرعة و كيفية ضبط وضعه حول العناصر المتدحرجة و مدى قدرتها على توزيع الزيت او الشحم بصورة مناسبة للعناصر المتدحرج.

و يلاحظ بشكل عام انه بالنسبة للكراسى البرميلية فانه توجد فئات تشحيم خاصة على المحيط الخارجى للمجرى الخارجية للكرسى (بالنسبة للكراسى ذات القدرة التحميلية الكبيرة) و هى تفيد فى عملية تشحيم الكرسى سواء كان ذو تشحيم خارجى او فى بعض الاحيان للكراسى ذاتية التشحيم فى حالة الاحمال العالية الترددية تستخدم لتغير الشحم على فترات منتظمة، اما بالنسبة للكراسى ذات القدرة التحميلية الصغيرة فهى غالبا بدون فتحات للتشحيم.

اما بالنسبة للكراسى البرميلية ذات الصف الواحد فهى غير شائعة الاستخدام و للتعرف عن بعض خصائصها يمكن الرجوع لكتيبات المصنع.

بالنسبة للاكواد الخاصة بالكراسى البرميلية فهى تبدأ بالاكواد التالية:

• 202،203،204..... كراسى برميلية ذات صف واحد

• 213،222،223،230،231،232،239،240،241..... كراسى برميلية ذات الصفين (ذاتية المحاذاة)

اما بالنسبة للرموز اللاحقة للارقام الكودية و التى تستخدم لتوصيف المتطلبات الاخرى بالنسبة للكرسى فسوف نوضح الشائع منها و الباقي يمكن الاطلاع عليه فى كتيبات المصنع:

- C3.....خلوص قطرى اكبر من العادى
- C4.....خلوص قطرى اكبر من العادى (اكبر من C3)
- MB.....قفص من النحاس الاصفر
- TVP.....قفص من البلوميد المقوى بالالياف الزجاجية
- B.....تصميم داخلى معدل (بالنسبة لعرض البرميل و طريقة تثبيت القفص)
- E.....تصميم داخلى معدل لاحمال الترددية (تم عمل معالجة حرارية خاصة لها)
- K.....تجويف القطر الداخلى مخروطى (نسبة الميل 1:12)
- K30.....تجويف القطر الداخلى مخروطى (نسبة الميل 1:30)

و يلاحظ انه بالنسبة للكراسى ذات السعة التحميلية العالية يكون السلب بالنسبة للكرسى بدرجة الميل 1:30 فقط.

قابلية الكراسى البرميلية لتحمل عدم المحاذاة:

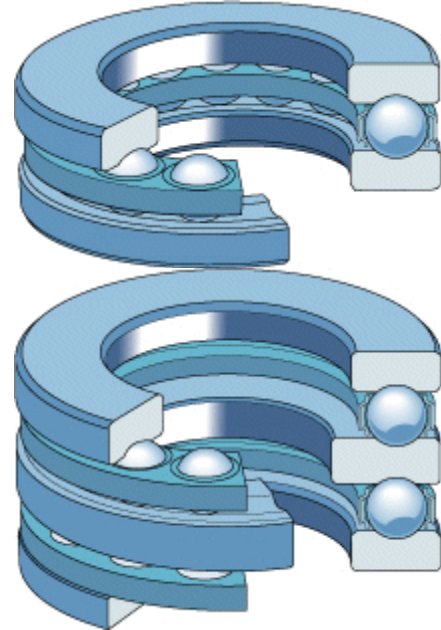
كما سبق ذكره فان الكراسى البرميلية ذات الصفيين تعتبر من الانواع ذاتية المحاذاة حيث يمكنها تحمل عدم المحاذاة الموجود بسبب وجود انثناء فى العمود او الناتج من عدم ضبط محاذاة الاعمدة المنفصلة حيث يمكن للكراسى ذات الاحمال الصغيرة و الاحمال الصغيرة ان تتحمل عدم محاذاة من $0.5^\circ - 1.5^\circ$ اما بالنسبة للكراسى ذات الاحمال العالية و سرعات الدوران المنخفضة فيمكنها تحمل عدم محاذاة من $1^\circ - 2.5^\circ$ كحد اقصى.

كراسى التحميل الكرية المحورية (THRUST BALL BEARING)

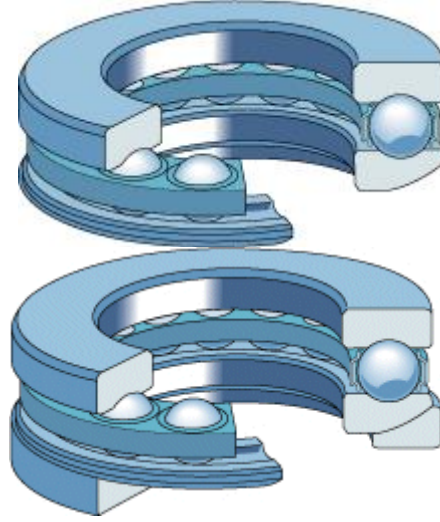
و هذا النوع يستخدم فقط فى حالة التحميل المحورى فقط ولا يمكن تحميله باى حال من الاحوال فى الاتجاه القطرى.

و كراسى التحميل الكرية المحورية اما ان يتم تحميلها فى اتجاه واحد (كراسى احادية الاتجاه) او ان يتم تحميلها فى الاتحاهين (الكراسى ثنائية الاتجاه)، كما ان بعض انواعها يمكنها تحمل عدم المحاذاة.

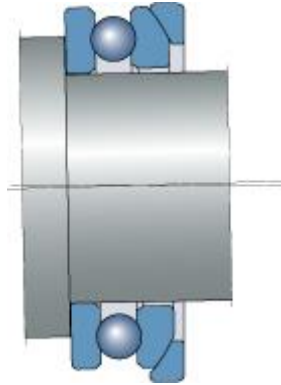
و الاشكال التالية توضح التصميمات المختلفة للكراسى المحورية:



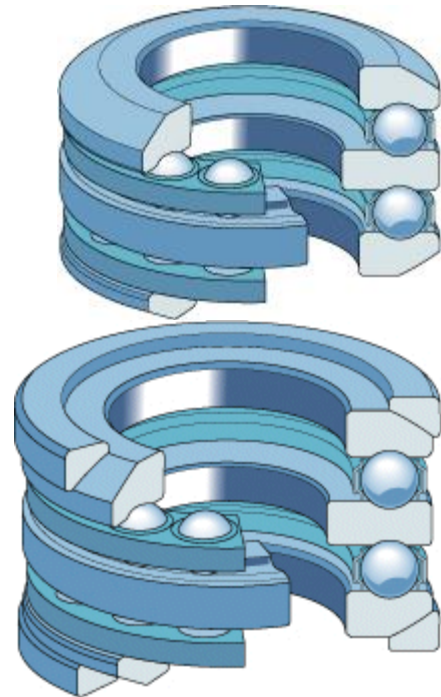
شكل 24 كراسى كرية محورية مسطحة



شكل 25 كراسي محوري احادى الاتجاه ذو قاعدة كروية و قرص كروي للتثبيت



شكل 26 كراسي محوري احادى الاتجاه ذو قرص كروي للتثبيت قابل لتحمل عدم المحاذاة



شكل 27 كراسي محوري ثنائى الاتجاه ذو قاعدة كروية و قرص كروي للتثبيت

و يلاحظ انه بالنسبة للكراسى ذات القاعدة الكروية للتثبيت انها قادرة على تحمل عدم المحاذاة للاعمدة نتيجة عدم ضبط المحاذاة او لحدوث انثناء فى الاعمدة، اما بالنسبة للكراسى المستوية فهي لا تتحمل اى شكل من اشكال عدم المحاذاة.

و الكراسى المحورية قابلة للاستخدام عند السرعات الدورانية البطيئة والمتوسطة نسبيا (1800 لفة/دقيقة - 7000 لفة/دقيقة) مع ملاحظة انخفاض السرعة الحدية مع انخفاض التحميل على الكرسى.

و الكراسى المحورية تبدأ ارقامها بالاكواد التالية:

- 511,512,513,514.....كراسى محورية احادى الاتجاه مستوية
- 532,533,534.....كراسى محورية احادى الاتجاه ذات قاعدة كروية للتثبيت
- U2,U3,U4.....اقراص كروية للتثبيت
- 522,523,524.....كراسى محورية ثنائية الاتجاه مستوية
- 542,543,544.....كراسى محورية ثنائية الاتجاه ذات قاعدة كروية للتثبيت

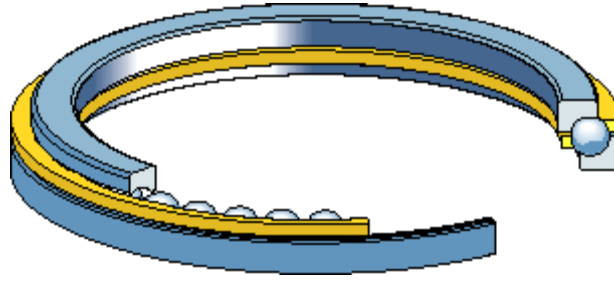
اما بالنسبة للرموز اللاحقة و التى توضح المتطلبات الاخرى للكراسى فهي:

M,MP.....قفص من النحاس الاصفر

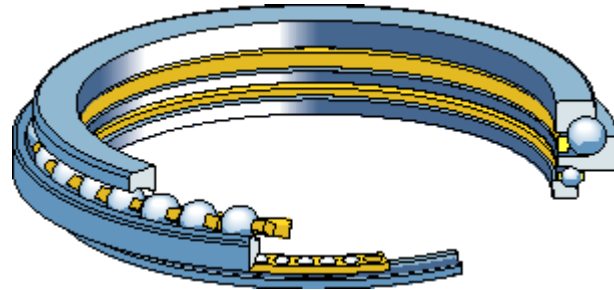
X.....الابعاد طبقا للمواصفات القياسية

هذا بالنسبة للكراسى المحورية العادية التى يتم تحميلها فى الاتجاه القطرى فقط و التى تلائم سرعات الدوران المنخفضة اما بالنسبة للكراسى المستخدمة فى تطبيقات السرعات الدورانية العالية مثل المستخدمة لالات الورش فتستخدم الكراسى المحورية الكرية الزاوية (ANGULAR CONTACT THRUST BALL BEARINGS) و التى تتميز ايضا بقدرتها على التحميل فى الاتجاه القطرى ايضا بعكس الكراسى المحورية العادية.

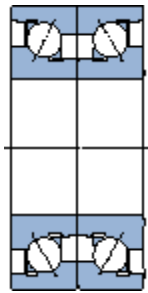
و الاشكال التالية توضح التصميمات المختلفة للكراسي المحورية الزاوية:



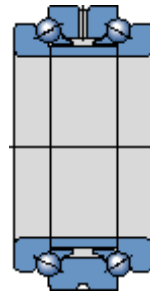
شكل 28 كراسي محوري زاوى احادى الاتجاه



شكل 29 كراسي محوري زاوى ثنائى الاتجاه



شكل 32



شكل 31 كراسي زاوى زاوية ارتكاز 60°



شكل 30 كراسي زاوى زاوية ارتكاز 40°

كراسي زاوى زاوية ارتكاز 30°

على انه يلاحظ ان الانواع الاخيرى الموضحة فى الاشكال 30،31،32 هى خاصة لتطبيقات الالات الخاصة بالورش ذات السرعات العالية و يلاحظ انه كلما زادت الرعة الدورانية كلما قلت زاوية الارتكاز لتساعد على تحمل احمال قطرية عالية بالاضافة للاحمال المحورية.

قابلية الكراسى المحورية الزاوية لتحمل عدم المحاذاة:

سبق و ان اوضحنا ان الكراسى المحورية العادية لا يمكنها تحمل اى عدم محاذاة الا بالنسبة للانواع التى لها قاعدة كرية للتثبيت، اما بالنسبة للكراسى المحورية الزاوية فهى لا تتحمل اى عدم محاذاة و ذلك يرجع لانها تعمل غالبا للتطبيقات ذات السرعات الدورانية العالية.

هذا بالنسبة للكراسى الكرية المحورية، مع العلم بانه توجد انواع اخرى من الكراسى المحورية مثل الكراسى المحورية الاسطوانية (CYLINDRICAL ROLLER THRUST BEARING) او الكراسى المحورية البرميلية (SPHERICAL ROLLER THRUST BEARING) وهذه الانواع غير شائعة الاستخدام لذلك لم يتم التعرض لها ولكن يمكن التعرف عليها من كتيبات المصنع لمعرفة تطبيقاتها.

و الاشكال التالية توضح بشكل عام تصميمات هذه الكراسى:



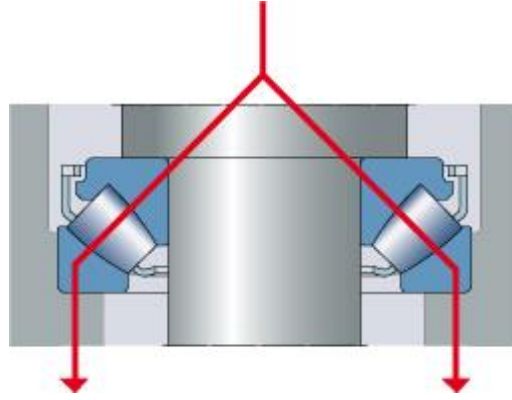
شكل 34 كرسى محورى اسطوانى

شكل 33 كرسى محورى اسطوانى صف واحد احدى الاتجاه
صفين احدى الاتجاه



شكل 36 كرسى لسطوانى

شكل 35 كرسى اسطوانى ثنائى الاتجاه بوردة ضغط مثبتة فى المبيت
ثنائى الاتجاه بوردة ضغط مثبتة على العمود



شكل 37 كراسى محورى برميلى

مع العلم بانه بالنسبة للكراسى الاسطوانية فهى لا تتحمل اى عدم محاذاة و تستخدم للاحمال العالية، اما بالنسبة للكراسى البرميلية فهى قادرة على تحمل عدم المحاذاة و تستخدم للاحمال العالية.

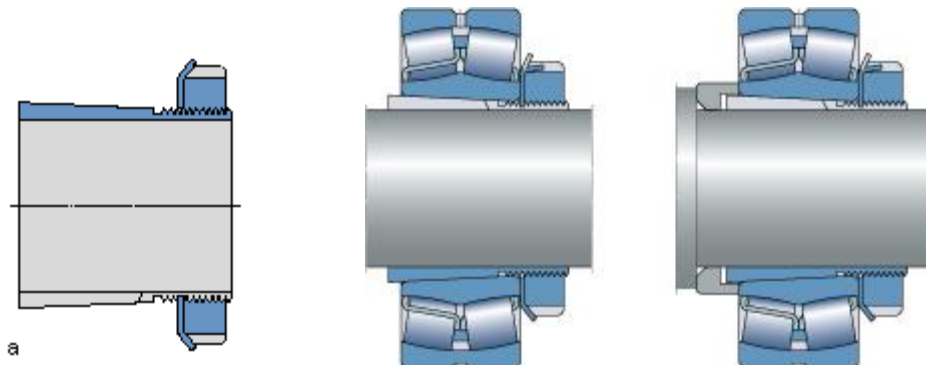
مساعدات الكراسى ذات العضو المتدرج المقاوم للاحتكاك (BEARING ACCESSORIES)

تعتبر المساعدات المستخدمة لكراسى التحميل من الاجزاء الهامة و التى لا يخلو اى تركيب للكراسى منها و هى تتضمن كل من جلب الزنق (ADAPTER & WITHDRAWAL SLEEVES)، ورد المسافة و موانع التسرب (SEALS) صواميل الزنق (LOCK NUTS)، و ورد الزنق (LOCK WASHER).

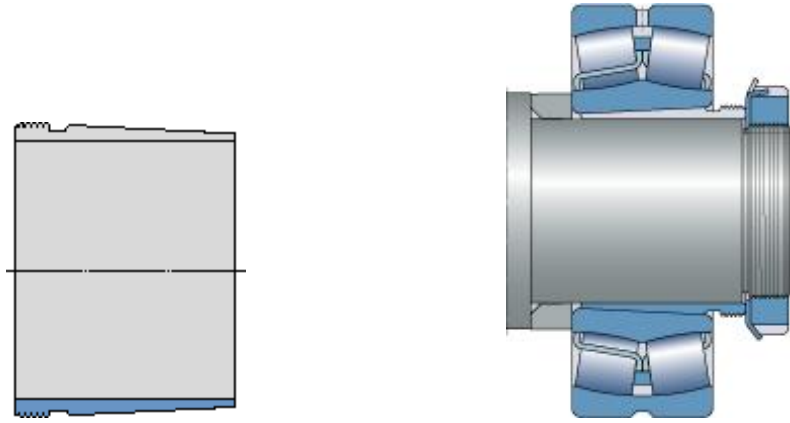
و سوف نقوم بتوضيح كل منها و للمزيد من التعرف عليها يمكن الاطلاع على كتب المصنع.

جلب الزنق:

تستخدم جلب الزنق لتثبيت الكراسى ذات القطر الداخلى المطلوب (لها الرمز اللاحق K, K30) و هى تستخدم عادة لتسهيل التركيب و تبسيط شكل مبني الكراسى. و الاشكال التالية توضح الاشكال المختلفة لجلب الزنق:



شكل 38 جلب زنق مسننة لتثبيت كراسى التحميل

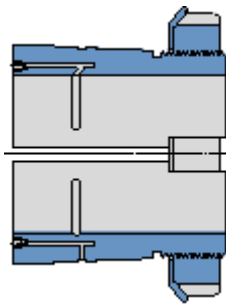


شكل 39 جلبة زنق غير مسننة لتثبيت كراسى التحميل

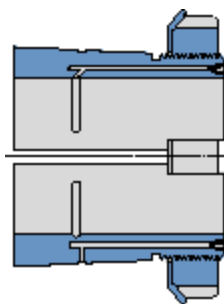
و يلاحظ ان النوع الشائع هو جلب الزنق المسننة و التى يتم ضبط الوضع المحورى للكراسى عن طريق الرباط على صامولة الزنق على الجلبة نفسها مما يؤدى لتغير الوضع المحورى للكرسى، و هذا النوع يستخدم مع الاعمدة التى لها بروز ضبط او مع الاعمدة التى ليس لها بروز ضبط حيث يمكن تغير وضع الكرسى على العمود.

امل بالنسبة للجلب الغير مسننة فهى لا تستخدم الا مع الاعمدة التى لها بروز ضبط فقط و لا يمكن تغير الوضع المحورى للكرسى على العمود مثل الجلب المسننة، و يجب معرفة ان جلب الزنق المسننة يتم شرائها بصامولة الزنق و وردة الزنق كوحدة واحدة اما بالنسبة للجلب الغير مسننة فهى لا يتم توفير صامولة زنق معها.

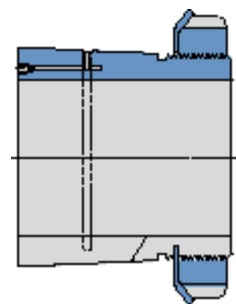
و بالنسبة للجلب المسننة فهى تبدأ بالكود H و ذلك حتى الاقطار 200 مم، اما بالنسبة للاقطار اكبر من 200 مم فهى لها تصميم يبدأ بالكود OH حيث يوجد تجاوزيف و مجارى للزيت فى الجزء المسنن و على السطح العلوى للجلبة جهة الكرسى لتمكن من ضخ زيت ليقوم بعملية تزييت بين سطح الجلبة و الكرسى و بين سطح الجلبة و سطح العمود ليسهل عملية الرباط لضبط الوضع المحورى كالمبين بالاشكال التالية:



تصميم OH ... OH

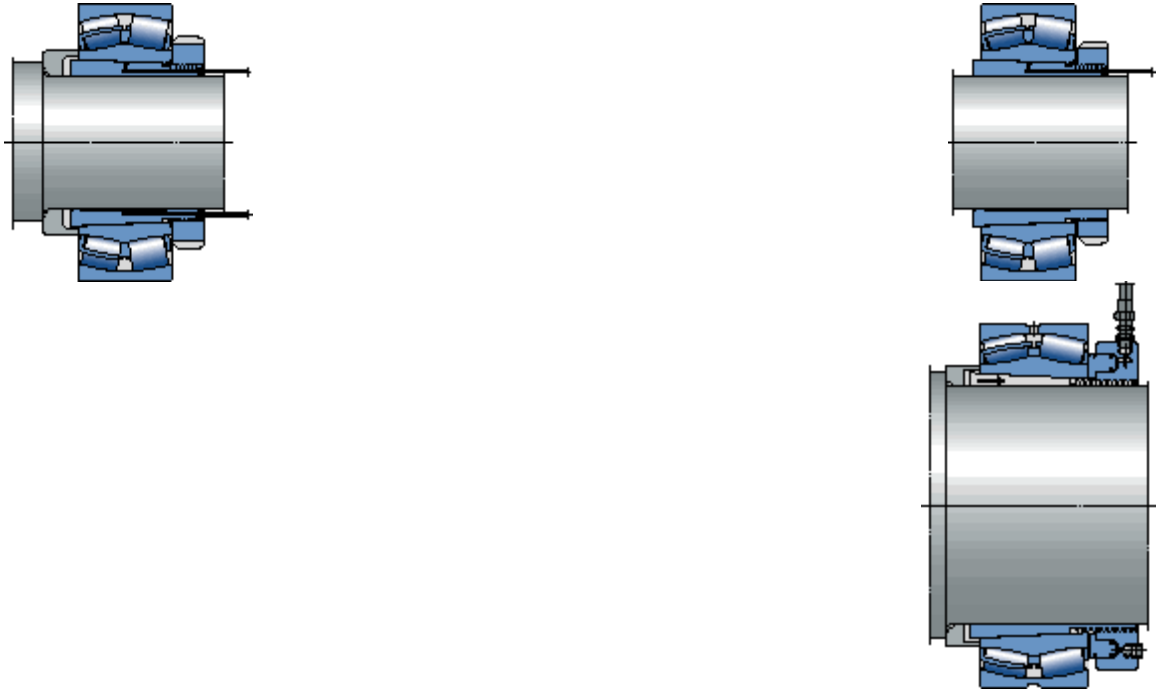


تصميم OH ... B



تصميم OH

شكل 40 تصميمات مختلفة لجلب الزنق المسننة للاقطار الكبيرة

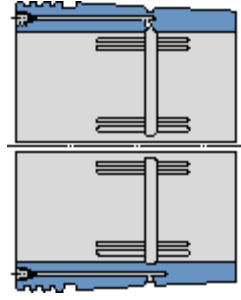


شكل 41 اوضاع ضخ زيت التزيت للتصميمات المختلفة لجلب الزنق المسننة



شكل 42 ادوات ضخ الزيت لجلب الزنق ذات الاقطار الكبيرة

اما بالنسبة لجلب الزنق الغير مسننة فهي تبدأ بالكود AH بالنسبة الاقطار الصغيرة التى تقل عن 200 مم، اما التى تزيد عن 200 مم فهي تبدأ بالكود AOH حيث توجد تجاويف و مجارى لتوزيع الزيت المستخدم للتزيت بين سطح الجلبة و سطح العمود لتسهيل ضبط الوضع المحورى للكرسى. و الاشكال التالية توضح التصميمات المختلفة لجلب الزنق الغير مسننة للاقطار الكبيرة:



تصميم AOH لجلب زنق غير مسننة

شكل 43 جلبة زنق غير مسننة للاقطار الكبيرة



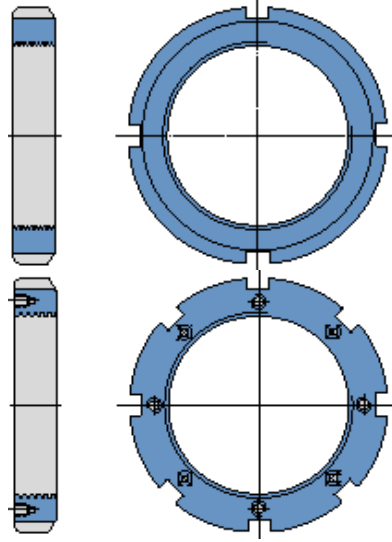
شكل 44 تركيبات مختلفة لضخ زيت تزييت لجلب الزنق طراز AOH

و يراعى عند استخدام جلب الزنق ان تكون درجة التشطيب للعمود لا تقل عن h9 و فى حالة التطبيقات ذات السرعات البطيئة يمكن ان تصل الى h10.

1- صواميل الزنق و ورد الزنق:

تستخدم صواميل الزنق لاحكام تثبيت الكراسى و جلب الزنق و لتسهيل عملية الفك و التركيب، و يستخدم معها اكثر من طريقة احكام (بعضها يستخدم ورد الزنق، او كلبسات الزنق، او مسامير الزنق) و ذلك على حسب نوع تصميم الصامولة و القطر.

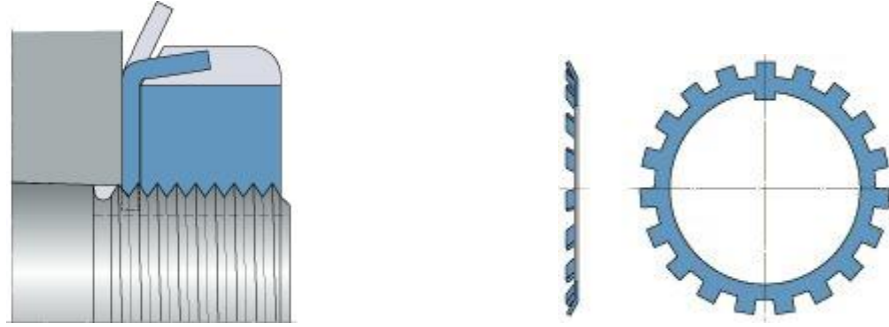
و صواميل الزنق الشائعة تبدأ بالكود KM,KML و هى ذات اربعة مجارى على محيط الصامولة (طراز KM) او ثمانية مجارى على المحيط الخارجى للصامولة (طراز KML) و تستخدم ورد زنق من طراز MB,MBL كالموضح بالاشكال التالية:



طراز KML

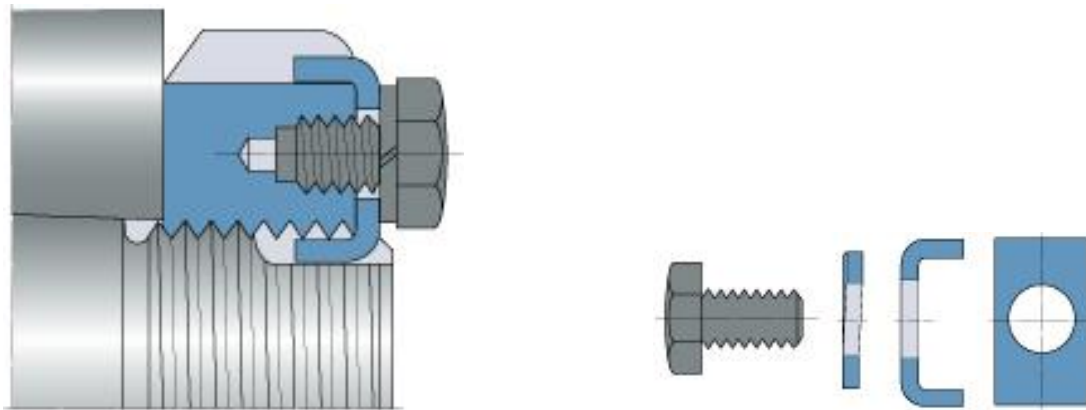
طراز KM

شكل 45 تصميمات مختلفة لصامولة الزنق



شكل 46 وردة الزنق

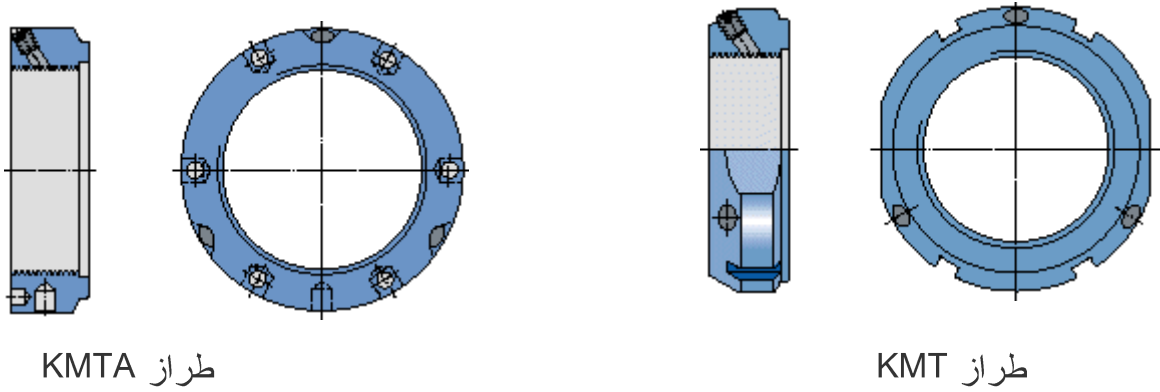
هذا بالنسبة للاقطار التي تقل عن 200 مم، اما التي تزيد عن 200 مم فتبدا بالكود HM,HML و يستخدم معها كلبسات من الطراز MS كالموضحة بالاشكال التالية:



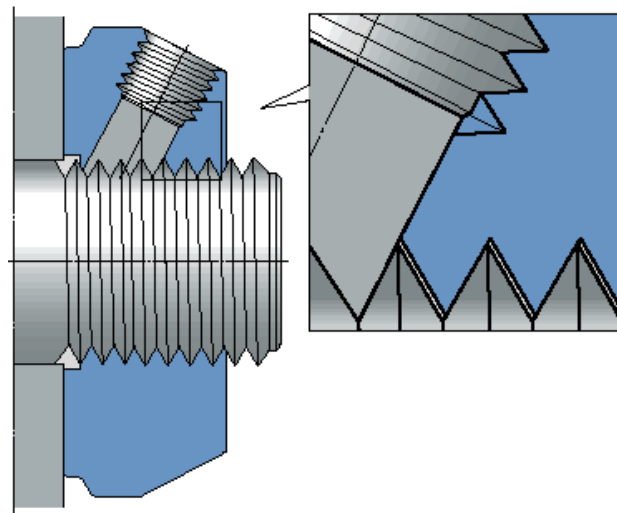
شكل 47 كلبس الزنق

و هذه الطرازات تستخدم KMT, KMTA يوجد ايضا طراز اخر من صواميل الزنق و هو الطراز للكراسى ذات السماحات الدقيقة جدا مثل الكراسى المستخدمة فى الات الورش و الالات ذات السرعات العالية حيث يتم استخدام 3 مسامير و 3 لقم زنق لاحكام الصامولة بدلا من الورد او الكلبسات.

و الطراز KMTA يستخدم فى حالة ان يكون الفراغ فى المبيت غير كافى لاستخدام المفتاح الخاص بحل الصامولة حيث توجد 6 فتحات على وجه الصامولة تمكن من استخدام البنسة لحل الصامولة مما يسهل من تصميم مبيت الكرسى و فى نفس الوقت يمكن استخدام الصامولة كجزء من مانع نسرب لاحكام منع تهريب زيت التزييت كالموضح بالاشكال التالية:



شكل 48 طرازات صواميل الزنق باستخدام مسامير و لقم الزنق



شكل 49 تجويف مسمار و لقمة الزنق فى صواميل طرازات KMT, KMTA

و الان و بعد ان قمنا بعرض الانواع الشائعة الاستخدام من كراسى التحميل ذات العضو المنزلق المقاوم للاحتكاك و ابرزنا بعض خصائصها و اوضحنا تطبيقاتها المختلفة سوف نتناول طريقة

التركيب و طريقة عمل الصيانة لهذا النوع و بعض صور الاعطال التى تنتج من التشغيل الغير سليم للمعدة او من التركيب الخاطىء او من الصيانة الغير سليمة.

طريقة تركيب و صيانة كراسى التحميل (BEARING HANDLING & MAINTENANCE)

سبق و ان ذكرنا ان كراسى التحميل هى اجزاء ذات دقة تصنيعية عالية جدا لذلك يجب ان يتم التعامل معها من حيث التركيب و الحل بالطريقة السليمة لتفادى اى تلف او خدش يمكن ان يحدث نتيجة للطريقة الخاطئة للتركيب او الحل. و سوف نتناول فى هذا الجزء الطريقة السليمة لتركيب و حل كراسى النحميل.

1- الاعتبارات المطلوبة قبل البدا فى عملية الحل او التركيب:

- الحفاظ على الكرسى و المنطقة التى سيتم العمل فيها نظيفة حيث ان اى اتربة او مواد غريبة حتى لو لم تكن مرئية بالعين المجردة لها تاثير ضار جدا على الكرسى
- اثناء نقل و تخزين الكرسى يجب منع تعرضه لاي صدمات حيث ان ذلك سوف يؤدى لاحداث خدوش و شروخ او تشكل فى سطح المجارى و العضو المتدحرج مما يؤدى لتلف الكرسى
- استخدام الادوات الخاصة عند التعامل مع كراسى التحميل و عدم استخدام الادوات العامة مثل الاجنة او المطارق او المفكات
- الحفاظ على الكراسى من عوامل التاكل حيث يجب عدم فك العبوات الموجود بها الكراسى الا قبل التركيب مباشرة و عدم تركها معرضة للعوامل الجوية كما يجب عدم استخدام المنظفات العادية او المذيبات او الواد المسببة للتاكل لتنظيف الكراسى بل يجب استخدام المنظفات الخاصة او السولار او الكيوسين للتنظيف، كما يجب عدم حمل الكراسى بالايدي العارية و يفضل استخدام القفازات الواقية.

2- طريقة التركيب:

- يتم تنظيف الكرسى و الاجزاء المحيطة جيدا
- التأكد من الابعاد و السماحات لببيت الكراسى و العمود و ان تكون فى حدود المسموح به
- تركيب الكرسى حسب التعليمات الموصى بها فى كتيب تعليمات مورد المعدة بالادوات الخاصة مثل الزراجين و المطارق المطاطية و تسخين الكراسى قبل التركيب اما بالسخانات الكهربية او بواسطة حمام زيت لدرجة حرارة فى حدود $80 - 110^{\circ}\text{C}$
- التأكد من ان الكرسى تم تركيبه بطريقة سليمة
- يتم ملء مببيت الكرسى بالنوع المحدد و بالكمية المحددة من مادة التزييت

3- التأكد من صحة التركيب:

للتأكد من صحة التركيب للكراسي يمكن اتباع الطرق الموضحة بالجدول التالي:

جدول 1 التأكد من صحة تركيب كراسي التحميل

حجم المعدة	طريقة العمل	اوجه التأكد
معدات صغيرة الحجم	الطريقة اليدوية: حيث يتم ادارة العمود باليد	التأكد من نعومة الدوران و عدم وجود خدوش او تشوهات في الكرسي، والتأكد من امكانية الدوران بسهولة و عدم زيادة الحمل المطلوب نتيجة لخطاء في التركيب او عدم صحة في الخلوصات الداخلية للكرسي
	طريقة التشغيل المبدائي: حيث يتم ادارة العمود بواسطة المحرك على السرعات البطيئة بدون حمل ثم زيادة الحمل و السرعة تدريجيا لظروف التشغيل العادية	التأكد من ان صوت التشغيل و درجة الحرارة و منسوب سائل التزييت في حدود الطبيعي
معدات كبيرة الحجم	التشغيل على حالة اللا حمل: حيث يتم تشغيل المعدة على سرعة بطيئة و بدون حمل ثم يتم ايقاف المحرك و تركها للتوقف	التأكد من ان صوت التشغيل و الاهتزازات في حدود الطبيعي
	التشغيل على الحمل: نفس طريقة التشغيل المبدائي	نفس الواجه في حالة التشغيل المبدائي

هذا و بعد ان يتم التأكد من صحة التركيب يجب متابعة حالة الكراسي بشكل منتظم على فترات منتظمة مع اتباع التعليمات المذكورة بكتيب تعليمات المصنع للمعدة.

صيانة كراسي التحميل:

يتم صيانة كراسى التحميل بواسطة متابعة حالتها على فترات منتظمة و مراقبة كل من صوت التشغيل و درجة الحرارة و مستوى الاهتزازات للمعدة و متابعة حالة مادة التزييت بشكل منتظم كما يجب الكشف على الكراسى بصفة منتظمة فى خلال الصيانة الوقائية للمعدة.

و بشكل عام فان المتابعة الدورية تشمل الاتى:

1- متابعة صوت التشغيل للمعدة:

حيث ان متابعة الصوت للمعدة مفيد لاكتشاف العيوب و الاعطال المبكرة حيث يمكن من نوع صوت تشغيل المعدة تحديد ظروف تشغيلها و ان كانت فى حدود الطبيعى، كما انه فى حالة حدوث عيب يمكن من تحديد نوع صوت المعدة بيان نوع العيب فى كراسى التحميل سواء كان نتيجة لحدوث تاكل فى قفص الكرسى او حدوث تاكل او تشوه فى العضو المنزلق او فى المجارى، و توجد بعض المعدات الحديثة و التى يوفرها مصنعى كراسى التحميل و التى تقوم بتحليل صوت تشغيل المعدة و بيان حالة كراسى التحميل منه.

2- متابعة مستوى الاهتزازات للمعدة:

حيث يجب القيام بعمل متابعة دورية و قيس و تحليل مستوى الاهتزازات للمعدة و الذى منه يمكن معرفة حالة كراسى التحميل و كذلك يفيد فى معرفة اسباب التلف لكراسى التحميل فى حالة سواء كانت تختص باجزاء المعدة او بظروف التشغيل، وذلك يتطلب معرفة بكيفية اخذ القراءت و نوع الاجهزة المناسبة، و يقوم مصنعى كراسى التحميل بتوفير برامج و بيانات تحدد مستويات الاهتزازات الطبيعية لكراسى التحميل و توضح نوع العيب فى حالة ارتفاع مستوى الاهتزازات للكراسى.

3- متابعة درجة حرارة كراسى التحميل:

يمكن متابعة قراءة درجة حرارة كراسى التحميل عن طريق متابعة درجة حرارة المبيت من الخارج، و لكن يفضل لو امكن اخذ القراءة مباشرة من اقر نقطة للكرسى عند تلامسه مع سائل التزييت.

و بشكل عام فان درجة الحرارة لكراسى التحميل ترتفع فى البداية عند بدأ التشغيل للمعدة بعد تغيير الكراسى (خلال 1 - 2 ساعة من بدء التشغيل) و بعد ذلك تصل الى قيمة ثابتة، على انه يجب الاخذ فى الاعتبار انه يكون هناك تاثير للجو الخارجى فى بعض الاحيان على درجة الحرارة لكراسى التحميل (حيث ترتفع او تنخفض مع ارتفاع و انخفاض درجة الحرارة للجو المحيط بالمعدة) كما انه يجب الاخذ فى الاعتبار ان طبيعة تشغيل المعدة من حيث سرعة الدوران و ظروف التشغيل لها تاثير مباشر على درجة حرارة كراسى التحميل حيث ان بزيادة سرعة الدوران تتزايد مباشرة درجة حرارة كراسى التحميل كما ان تعريض المعدة لظروف تشغيل غير طبيعية يؤدى الى ارتفاع فى درجة حرارة كراسى التحميل (كمثال على ذلك بالنسبة للطللمات الطاردة المركزية عند تعرضها بشكل طويل الى فقد الشفط او الى التشغيل عند نقطة تشغيل خارج النطاق المسموح به للتشغيل).

4- متابعة حالة سائل التزييت للمعدة:

تتم عملية التزييت بالنسبة لكراسى التحميل اما بواسطة التشحيم او بواسطة زيت تزييت، و بشكل عام فانه يتم اللجوء الى استخدام التشحيم فى التزييت لكراسى التحميل فى حالة الرغبة فى تبسيط تصميم مبيت الكرسى و لكن يعيب استخدام التشحيم انه يؤدى الى تقليل السرعة الحدية التى يمكن تشغيل كراسى التحميل عندها بشكل كبير (حوالى 65% - 80% من السرعة الحدية للكراسى التى يتم تزييتها بالزيت).

و بشكل عام يتم تحديد نوع مادة التزييت و درجة لزوجتها بواسطة مصنع المعدة على حسب نوع الاحمال النعرض لها الكراسى و درجة الحرارة التى ستعمل عندها الكراسى.

بشكل اساسى بالنسبة لفترات تغيير زيت التزييت او الشحم بالنسبة لكراسى التحميل فيجب الرجوع لتعليمات مصنع المعدة المذكورة فى كتيب تعليمات المصنع لتحديد فترات تغيير سوائل التشحيم حيث ان المصنع يقوم بتحديد على اساس درجة حرارة تشغيل الكراسى و درجة لزوجة مادة التزييت، و لكن بشكل عام فانه بالنسبة لاستخدام الزيت فى عملية التزييت يتم تغيير الزيت بمعدل مرة كل سنة فى حالة ان الكرسى يعمل عند درجة حرارة فى مدى اقل من 50 °C و يتم تغير الزيت مرتين سنويا عند تشغيل الكرسى فى مدى اكبر من 50 - 100 °C، اما فى حالة ان يكون الكرسى يعمل فى مدى اكبر من 100 °C فيجب تغيير

الزيت بمعدل مرة كل 3 شهور. اما بالنسبة لاستخدام عملية التشحيم فانه يتم تغيير الشحم بمعدل مرة سنويا عند تشغيل الكراسى عند مدى درجات حرارة اقل من 70°C ، و فى حالة تشغيل الكراسى عند مدى اكبر من ذلك يتم تغير الشحم بمعدل مرة اضافية فى السنة لكل 15°C زائدة (كمثال على ذلك فى حالة التشغيل عند 100°C يتم تغيير الشحم بمعدل 3 مرات سنويا).

هذا بالنسبة الى المتابعة الدورية الخاصة بكراسى التحميل، اما بالنسبة الى الكشف على الكراسى فى خلال عمليات الصيانة الدورية فهو يتضمن الكشف على الكراسى عند حلها و بيان حالتها و تقييمها و تحديد مدى امكانية تشغيلها مرة اخرى و ذلك على حسب التالى:

- مدى نواجد شروخ او خدوش فى العضو المتدحرج او فى المجارى او فى المجارى
- مدى حدوث تشوه فى العضو المتدحرج او فى المجارى
- وجود تاكل و نحر واضح فى المجارى و العضو المتدحرج
- وجود تاكل واضح فى القفص
- وجود نتؤات واضحة فى العضو المتدحرج او فى المجارى
- وجود علامات سخونة زائدة على الاجزاء نتيجة للحرارة المرتفعة
- حدوث تلف او قطع فى اقراص منع التسرب فى حالة استخدام كراسى ذات اقراص منع تسرب

و بناء على هذه النقاط يمكن تحديد مدى امكانية تشغيل الكراسى مرة اخرى ام لا، مع الاخذ فى الاعتبار نوع التطبيق المستخدم فيه كراسى التحميل و مدى دقته (فى حالة التطبيقات الهامة يفضل عند وجود اى تلف بكراسى التحميل استبدالها).

والان و بعد تناولنا لطريقة تركيب و صيانة كراسى التحميل سوف نتعرض الى صور التلف التى تحدث فى الكراسى و نوضحها و نبين تاثيراتها على كل من درجة حرارة الكراسى و صوت التشغيل و مستوى الاهتزازات للمعدة.

اوجه و صور تلف كراسى التحميل ذات العضو المتدحرج (BEARING DAMEGE DIAGNOSTIC)

سبق و ان ذكرنا ان كراسى التحميل هى اجزاء دقيقة التصنيع و لذلك فالمفترض ان يكون عمر التشغيل لها طويل و الا يحدث لها اى تلف قبل انتهاء عمرها الافتراضى فى حالة التعامل معها بشكل سليم و تركيبها بشكل سليم حسب الطرق المتبعة و استخدام مادة التزييت المناسبة لها و الكمية المضبوطة و عدم تسرب اى شوائب او اتربة الى مادة التزييت و لكن نظرا لوجود بعض

الاطفاء فى التعامل مع كراسى التحميل او فى خلال التركيب او من خلال عملية المتابعة و الصيانة الدورية لها فانه يحدث لها تلف، و فى هذا الجزء سوف نحاول توضيح بعض صور التلف التى تحدث لكراسى التحميل و سنحاول ايضاح الاسباب الممكنة لهذه التلفيات و كيفية منع هذه الاسباب لتجنب تلف الكراسى الجديدة.

و بشكل عام فانه هناك ثلاث طرق لمعرفة العيب الذى اصاب كراسى التحميل و هذه الطرق هى:

- المتابعة الدورية لحالة كراسى التحميل من حيث صوت التشغيل للمعدة و درجة حرارة كراسى التحميل و متابعة حالة مادة التزييت و مستوى الاهتزازات للمعدة
- متابعة قياس و تحليل الاهتزازات للمعدة
- الكشف عند اجراء عملية الصيانة اللازمة

و يمكن ان نقول ان الطريقتين الاولى و الثانية هما افضل الطرق حيث انهما تساعدان على اكتشاف العيب بشكل مبكر و امكان تصحيحه للحفاظ على الكراسى و منع ايقاف المعدة و توفير نفقات الصيانة. و سوف نقوم فى هذا الجزء بتوضيح الطريقة الاولى والاخيرة، اما بالنسبة للطريقة الثانية فلن نتعرض لها و للتعرف على كيفية القيام بعملية قياس و تحليل الاهتزازات يمكن الاطلاع على كتيبات مصنعى اجهزة قياس و تحليل الاهتزازات.

1- المتابعات الدورية و علامات تلف كراسى التحميل و الاسباب الممكنة لوجه التلف:

كما سبق و ان اوضحنا المتابعات الدورية لكراسى التحميل و ذكرنا كيفية القيام بها سوف نورد الان فى الجدول التالى بعض العلامات التى عند ملاحظتها من خلال المتابعة الدورية يمكن التعرف على نوع التلف الذى اصاب كراسى التحميل و سنبين ايضا الحلول المقترحة لتصحيح هذا التلف:

الاجراءات المتبعة لاصلاح التلف	الاسباب الممكنة للتلف	العلامات الدالة على تلف الكرسى	
الكشف على الخلوصات الداخلية للمعدة مدى ضبط وضع الكراسى و مراجعة ظروف التشغيل للمعدة	تحميل زائد	صوت عالى مستمر لاحتكاك معدنى	متابعة صوت التشغيل
الكشف و ضبط سماحات العمود و المبيت وضبط المحاذاة و تركيب الكراسى بشكل مناسب و سليم	تركيب بشكل غير سليم		
تغيير مادة التزييت و استبدالها باخرى فى حالة ان يكون نوعها غير مناسب	تزييت غير مناسب او غير سليم		
الكشف على اقراص منع التسرب فى مبيت الكرسى	انخفاض منسوب مادة التزييت		
الكشف على اقراص مانع التسرب للمبيت و تغيير مادة التزييت او استبدال الكرسى لو لزم	تاكل او شروخ فى المجارى للكراسى او حدوث صدأ	صوت عالى غير مستمر و لكن يتردد بشكل منتظم	
تغير الكرسى و تركيبه بشكل سليم و عدم تعريضه لصددمات خلال التركيب	تنقير فى المجارى		
تغيير الكرسى	تشوه فى المجارى		
الكشف و ضبط سماحات العمود و المبيت و ضبط التحميل المسبق	سماحات العمود او المبيت غير سليمة او عدم ضبط التحميل المسبق	صوت عالى غير منتظم	
الكشف على اقراص مانع التسرب للمبيت و تنظيف الكرسى و تغيير مادة التزييت او تغيير الكرسى لو لزم الامر	تسرب شوائب او اترية لمادة التزييت		
تغيير الكرسى	تشوه فى العضو		

	المتدحرج		
متابعة درجة حرارة الكراسى	ارتفاع فى درجة حرارة الكراسى	كمية مادة التزييت زائدة عن المطلوب	تقليل كمية مادة التزييت للمنسوب المناسب
		مادة التزييت غير مناسبة	استبدال مادة التزييت باخرى مناسبة
		تحميل زائد	الكشف على الخلوصات الداخلية للمعدة مدى ضبط وضع الكراسى و مراجعة ظروف التشغيل للمعدة
		تركيب بشكل غير سليم	الكشف و ضبط سماحات العمود و المبيت وضبط المحاذاة و تركيب الكراسى بشكل مناسب و سليم
		احتكاك بين اقراص مانع التسرب للكرسى و الاجزاء الدوارة من الكرسى او تاكل فى سطح المجارى او عدم ضبط فى سماحات المبيت و العمود	الكشف و ضبط سماحات العمود و المبيت وضبط المحاذاة او تغيير الكرسى لو لزم الامر و تركيب الكراسى بشكل مناسب و سليم
متابعة مستوى الاهتزازات للمعدة	ارتفاع مستوى الاهتزازات للمعدة	تغير فى المجارى	تغير الكرسى و تركيبه بشكل سليم و عدم تعريضه لصددمات خلال التركيب
		تشوه فى المجارى و العضو المتدحرج	تغيير الكرسى
		عدم ضبط وضع التركيب على العمود او فى المبيت	الكشف و التأكد من دقة وضع تثبيت الكرسى على العمود و فى المبيت
		تسرب شوائب او اترية لمادة التزييت	الكشف على اقراص مانع التسرب للمبيت و تنظيف الكرسى و تغيير مادة التزييت او تغيير الكرسى لو لزم الامر

متابعة حالة مادة التزييت	تسرب او تغير فى لون زيت التزييت	زيادة فى كمية زيت التزييت او تسرب شوائب او اتربة او مادة السريان فى المعدة للزيت	الكشف و تقليل كمية زيت التزييت او تغيير الزيت و تنظيف الكرسى والمبيت او تغيير الكرسى لو لزم الامر
--------------------------------	---------------------------------------	---	---

جدول 2 علامات العيوب لكراسى التحميل خلال المتابعة الدورية

2- صور تلف كراسى التحميل و بيان الاسباب الممكنة لها:

سنقوم الان بتوضيح بعض صور التلف التى تتعرض لها كراسى التحميل و التى يتم التعرض لها خلال عملية الصيانة التى تتم للمعدة عند حدوث تلف تام للكراسى و سنحاول ايضا ايضاح الاسباب الممكنة لحدوث هذه العيوب.

■ التشوه (FLAKING):

يحدث التشوه فى المجارى و فى العضو المتدحرج عند انفصال اجزاء دقيقة عن هذه الاجزاء (رايش) مما يؤدى لتكون اجزاء مشوهة و غير منتظمة على سطح المجارى و العضو المتدحرج. و من الاسباب الممكنة لحدوث التشوه:

- 1- تحميل زائد
 - 2- تركيب بشكل غير سليم
 - 3- تسرب اترية او شوائب او تزييت غير سليم او حدوث صدأ
 - 4- عدم ضبط للمحاذاة
 - 5- عدم اختيار كرسى ذو خلوص داخلى مناسب او عدم القيام بعملية التحميل المسبق بشكل سليم
 - 6- عدم ضبط فى سماحات العمود او المبيت
- و الاشكال التالية توضح التشوه فى الاجزاء المختلفة لكراسى التحميل المختلفة:



تشوه بالمجرى الداخلية لكرسى زاوى

تشوه فى مجرى داخلية اكرسى زاوى لعدم ضبط المحاذاة

لتوقف التبريد لزيت التزييت



تشوه فى كرسى اسطوانى نتيجة لتركيب غير سليم (تعرض لصدمات) تشوه فى مجرى داخلية لكرسى ذو
مجرى نتيجة تركيب غير سليم (تعرض لصدمات)



تشوه بالمجرى الداخلية و المجرى الخارجية لكرسى برميلى نتيجة تحميل محورى زائد

شكل 50 اشكال التشوه

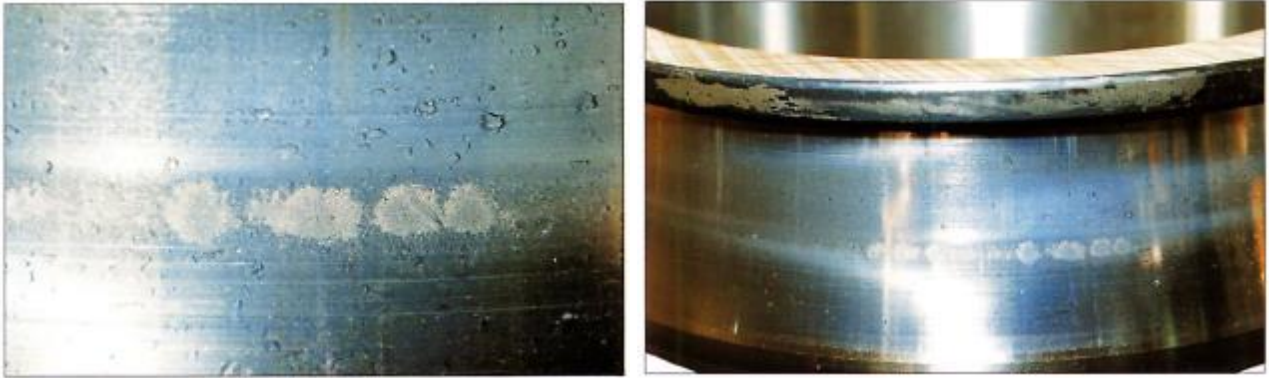
■ التآكل الضبابى للسطح (PEELING):

يحدث هذا النوع من التلف عند انفصال اجزاء صغيرة جدا من المجارى او العضو المتدحرج مما يؤدى لتكون تجاويف و شروخ دقيقة على السطح بعمق 5 - 10 ميكرون و تكون مناطق يمكن تمييزها على السطح حيث تكون اقل لمعانا من باقى السطح. و من الاسباب الممكنة لهذا العيب التالى:

1- تسرب شوائب او اتربة او مواد غريبة لزيت التزيت

2- تزييت غير مناسب او غير سليم

و الاشكال التالية توضح اشكاله المختلفة بالكراسى المختلفة:



تآكل ضبابى فى سطح المجرى الداخلية لكرسى برمىلى نتيجة للتزيت بشكل خاطىء



تآكل ضبابى بالمجرى الخارجية و البرميل لكرسى برمىلى نتيجة للتزيت الخاطىء

شكل 51 التآكل الضبابى بكراسى التحميل

■ التآكل و الاحتكاك بالجوانب للمجارى و المتدحرجات (SCORING):

يحدث هذا النوع من التلف نتيجة لحدوث احتكاك على جوانب المجارى و المتدحرجات بحيث يتشكل على جانبي العضو المتدحرج شكل دائرى نتيجة للاحتكاك بينه و بين جوانب المجارى. و من الاسباب الممكنة لحدوث هذا التلف الاتى:

- 1- تحميل محورى زائد
- 2- تحميل مسبق زائد
- 3- عدم ضبط المحاذاة
- 4- تركيب غير سليم للكرسى (ميل فى المجرى الداخلية او الخارجية)
- 5- انثناء العمود BENT SHAFT

و الاشكال التالية توضح الصور المختلفة لهذا العيب بالكراسى المختلفة:



تآكل جانبي بالاسطوانات لكرسى

تآكل حائبي بالمجرى الخارجية لكرسى مخروطى نتيجة

اسطوانى نتيجة للتحميل المحورى الزائد

لتحميل محورى زائد



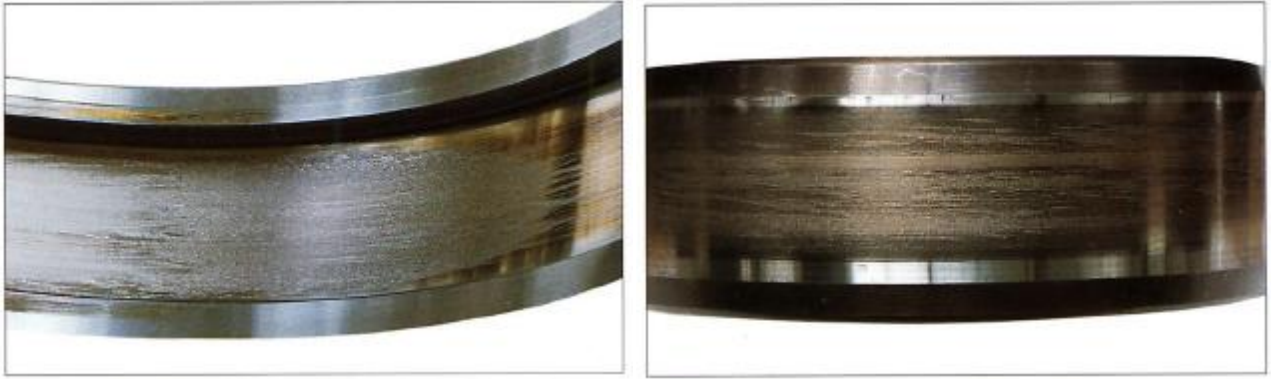
تآكل جانبي بمخروط كرسى مخروطى نتيجة للتحميل المحورى الزائد

شكل 52 التآكل الجانبي بكراسى التحميل

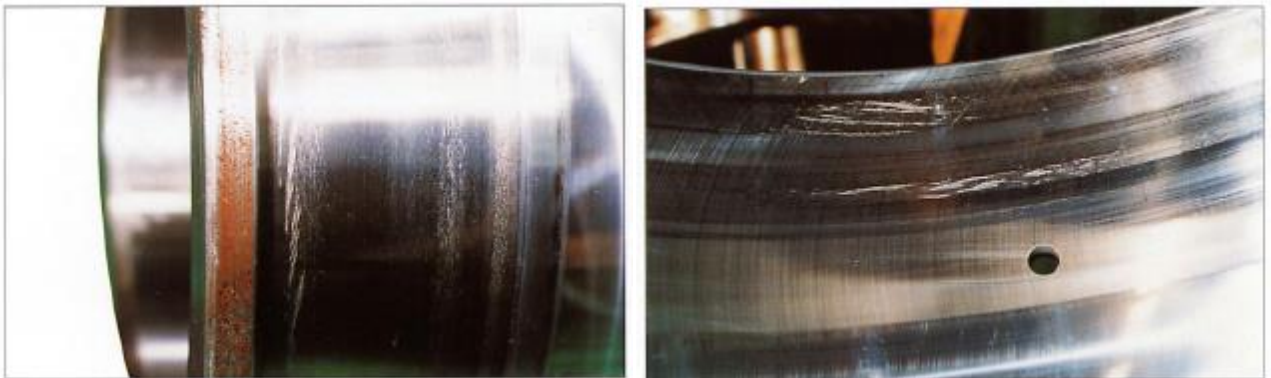
التاكل الانصهارى بالمجارى او المتدحرجات (SMEARING):

و هذا النوع يحدث عند عدم توافر طبقة تزييت كافية للتبريد مما يؤدى لحدوث تاكل شديد للمجارى و للمتدحرجات وتكون حرارة شديدة نتيجة للاحتكاك الزائد بين المتدحرجات و المجارى، و يمكن تمييز هذا النوع من التلف حيث يلاحظ تكون مناطق خشنة مع تغيير فى لون المعدن عند هذه المناطق. و من الاسباب الممكنة لحوث هذا التلف الاتى:

- 1- التشغيل للكرسى عند سرعة اكبر من السرعة الحدية له
 - 2- التحميل على الكراسى و خفض التحميل على الكراسى بشكل سريع بالنسبة للمعدات التى تعمل عند الاحمال المختلفة مع سرعات متغيرة
 - 3- تزييت بشكل غير سليم
 - 4- تسرب ماء لزيت التزييت
- و الاشكال التالية توضح الصور المختلفة لهذا العيب بالكراسى المختلفة:



تاكل انصهارى بالمجرى الداخلية و الخارجية لكرسى اسطوانى نتيجة للتشحيم بشكل زائد





تاكل انصهارى فى المجرى الداخلية و الخارجية و البرميل لكرسى اسطوانى نتيجة للتزييت بشكل خاطىء
شكل 53 التاكل الانصهارى بكراسى التحميل

الكسر فى الاجناب للمجارى (FRACTURE):

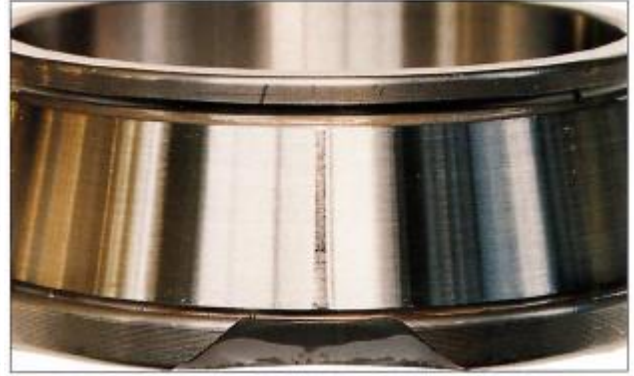
و يحدث هذا النوع عندما تتكسر اجزاء من من الشفة الحانية للمجارى نتيجة لتعرضها لصدمات.
و من الاسباب الممكنة لحدوث هذا العيب الاتى:

1- تركيب بشكل غير سليم (تعرض الكرسى لصدمات)

2- تحميل محورى زائد

3- تعامل مع الكرسى بشكل غير سليم (تعرض الكرسى للسقوط او للارتطام)

و الاشكال التالية توضح الصور المختلفة لهذا العيب بالكراسى المختلفة:



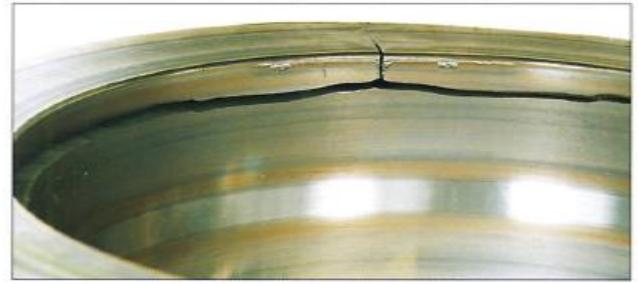
كسر جانبى فى مجرى داخلية لكرسى برمىلى نتيجة لتحميل محورى زائد متغير
الداخلية لكرسى مخروطى نتيجة تعرضه لصدمات عند التركيب

شكل 54 الكسر الجانبى بكراسى التحميل

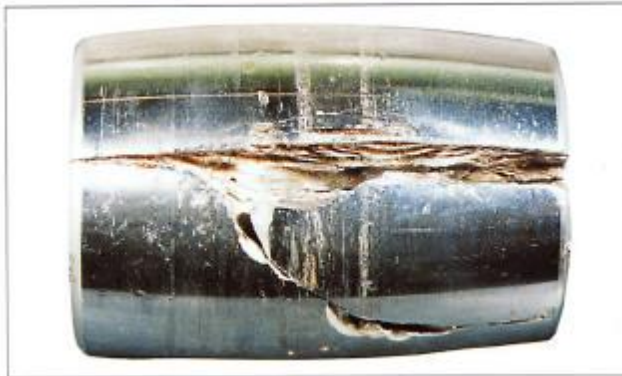
الشروخ (CRACKS):

و هى تحدث فى المجارى او فى المتدحرجات عند تعريض الكراسى الى ظروف تشغيل غير مناسبة، و من الاسباب الممكنة لحدوثها التالى:

- 1- تحميل زائد
 - 2- تركيب غير سليم (تعرض لصدمات)
 - 3- العمود غير منتظم القطر
 - 4- المبيت غير منتظم البعاد
 - 5- اختيار كرسى غير مناسب للحمل
 - 6- سماعات العمود و المبيت غير دقيقة
 - 7- تزييت غير سليم
 - 8- حدوث تشوه بالمجارى او المتدحرجات
- و الاشكال التالية تبين هذا النوع من العيوب بالكراسى المختلفة:



شروخ بمخروط كرسى مخروطى نتيجة للتزييت بشكل غير سليم
شروخ بالمجرى
الخارجية لكرسى اسطوانى نتيجة للتشوه فى المجرى و الاسطوانات



شروخ بالمجرى الداخلية و بالبرميل لكرسى برميلى نتيجة للتحميل المحورى الزائد

شكل 55 الشروخ بكراسى التحميل

■ تلف الاقفاص (CAGE DAMAGE):

و يشمل تلف الاقفاص كل من التشوه الذى يحدث بالقفص او التاكل الذى يحدث لها، و من الاسباب الممكنة لحدوث هذا التلف التالى:

- 1- تركيب غير سليم
- 2- تعرض الكرسى لصدمات او للارتطام
- 3- سرعة دوران اكبر من السرعة الحدية
- 4- تزييت غير سليم و ارتفاع كبير فى درجة الحرارة
- 5- تعرض الكرسى لاهتزازات عالية

و الاشكال التالية توضح الصور المختلفة لتلف الاقفاص بالكراسى المختلفة:



تشوه بالقفص لكرسى ذو مجرى نتيجة للتزييت غير السليم
تشوه بقفص كرسى زاوى نتيجة للنحميل المحورى الزائد



تشوه بالقفص لكرسى اسطوانى و كرسى زاوى نتيجة للتركيب بشكل غير سليم و تعريض الكراسى للصدمات

شكل 56 تلف الاقفاص بكراسى التحميل

■ تكون النتؤات (DENTING):

و يحدث هذا العيب عند وجود اجزاء معدنية تدخل الى منطقة المجارى بينها و بين المتدحرجات مما يؤدى لتكون سطح خشن بالمجارى و المتدحرجات، و من اسبابها الممكنة التالى:

1- تحميل زائد

2- تعرض الكرسى لاهتزازات خلال التركيب او التخزين

3- وجود قطع معدنية تدخل نتيجة لحدوث تاكل ضبابى

و الاشكال التالية تبين الصور المختلفة له بالكراسى المختلفة:



تكون نتؤات بالمجرى الخارجية و الداخلية لكرسى برميلى نتيجة لحدوث تاكل ضبابى نتيجة للتعرض لاهتزازات عالية



تكون نتؤات بالمجرى الداخلية لكرسى مخروطى و اسطوانات كرسى اسطوانى نتيجة لحدوث تاكل ضبابى نتيجة للتزييت غير سليم

شكل 57 تكون النتؤات بكراسى التحميل

■ التتقير (PITTING):

و يحدث هذا العيب عند تكون تجاويف و نقر بسيطة على سطح المتدحرجات و المجارى، و من اسبابه التالى:

1- تزييت غير سليم

2- دخول ماء لزيت التزييت او تعرض الكرسى للظروف الجوية مما يؤدى لتكون صدأ على الكرسى

و الاشكال التالية توضح هذا النوع من العيوب بالكراسى:



تكون النقر على سطح كرة و المجرى الخارجية لكرسى ذو مجرى نتيجة لوجود صدأ بالكرسى

شكل 58 التتقير بكراسى التحميل

الانبعاث الحرارى بالمجارى و بالمتدحرجات (SEIZURE):

و يحدث هذا النوع نتيجة لحدوث ارتفاع مفاجىء فى درجة الحرارة للكراسى و يمكن تمييزه نتيجة لوجود مناطق ذات لون مختلف على سطح المجارى او المتدحرجات مما يدل على وجود احتكاك و حرارة زائدة، و من الاسباب الممكنة لحدوثه الاتى:

1- تزييت غير سليم

2- تحميل مسبق غير سليم

3- زيادة السرعة الدورانية عن السرعة الحدية

4- وجود شوائب و جسيمات معدنية تسبب حدوث نقوات

5- انثناء فى العمود BENT SHAFT

و الاشكال التالية تبين صور الانبعاج الذى يحدث بالكراسى المختلفة:



انبعاج و تشوه بالمجرى الداخلية و المتدحرجات لكرسى برمبلى نتيجة للتزيت الغير سليم



انبعاج حرارى بكرسى زاوى نتيجة للتحميل المسبق الزائد

للكرسى

شكل 59 الانبعاج الحرارى بالكراسى

الصدأ و التآكل (RUST & CORROSION):

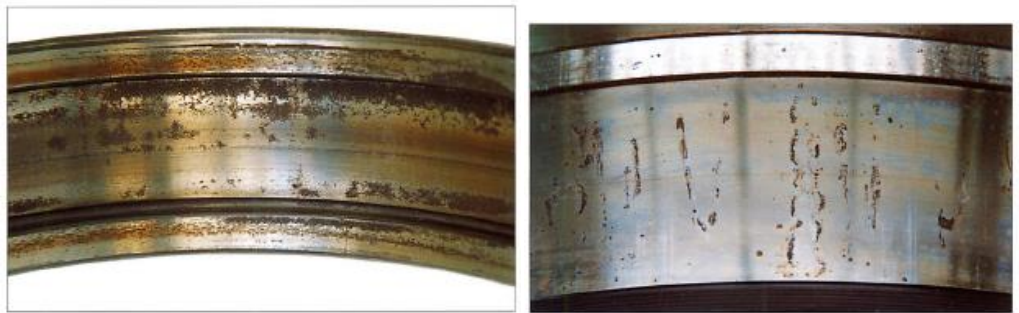
و يحدث هذا النوع من التلف اما على سطح المجارى او المتدحرجات، و من الاسباب الممكنة لحدوثه الاتى:

- 1- تزييت غير سليم
- 2- تسرب ماء او غازات أكالة للمبيت
- 3- تكثف بخار الماء بالهواء الموجود بالمبيت (حالات الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة بالمناطق الرطبة) وذلك عند توقف المعدة
- 4- تعرض الكراسى للظروف الجوية و عدم حفظها بشكل سليم
- 5- تعامل بشكل غير سليم مع الكراسى (التعامل معها بالايدي العارية بدون استخدام القفازات الواقية)

و الاشكال التالية تبين الصور المختلفة لهذا العيب:



تآكل و صدأ بالاسطوانات و المجرى الخارجية لكرسى اسطوانى نتيجة لتكثف بخار الماء بالمبيت خلال فترة توقف المعدة



تآكل و صدأ بالمجرى الداخلية لكرسى
برمبلى نتيجة لتسرب ماء
للمبيت

تآكل و صدأ بالمجرى الخارجية لكرسى اسطوانى
نتيجة للتزييت الغير سليم

شكل 60 الصدأ و التآكل بكراسى التحميل

تشوهات الاهتزازات العالية (BRINELLING):

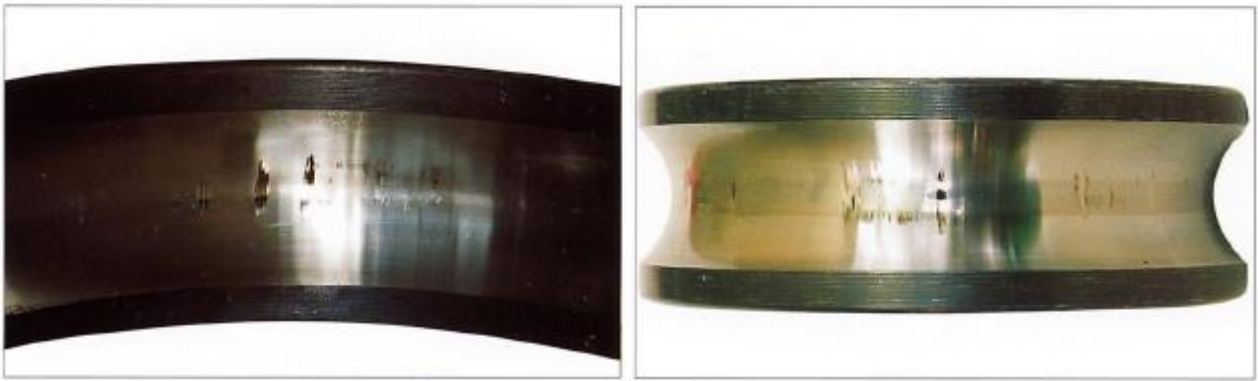
و يحدث هذا التلف نتيجة لتعرض الكراسى للاهتزازات العالية مما يؤدي لتكون مناطق تنقير غائرة بالمجارى و المتدحرجات فى مناطق نقاط التلامس بينهم بالتحديد، و من الاسباب الممكنة لحدوث هذا العيب التالى:

1- تزييت غير سليم

2- تعرض الكراسى لاهتزازات عالية خلال فترات توقف المعدة

3- تعرض الكراسى لاهتزازات عالية خلال التشغيل نتيجة لعدم ملائمة ظروف التشغيل

و الاشكال التالية تبين صور هذا العيب المختلفة:



تنقير بالمجرى الداخلية وز الخارجية لكرسى ذو مجرى نتيجة للتعرض لاهتزازات عالية خلال فترة توقف المعدة



تنقير بالمجرى الثابتة لكرسى محورى نتيجة التعرض لاهتزازات عالية و احمال مترددة

شكل 61 تشوهات الاهتزازات العالية بالكراسى

تشوهات نتيجة لعيوب بالمبيت او العمود او خلال التركيب (FRETTING):

و تحدث هذه التشوهات نتيجة لعدم ضبط سماعات الشحط للعمود او المبيت او كنتيجة للتحميل المسبق الغير سليم، والاشكال التالية تبين صورته المختلفة:



تشوه في المجرى الداخلية لكرسى زاوى نتيجة لزيادة
نتيجة لضعف سماح الشحط على العمود

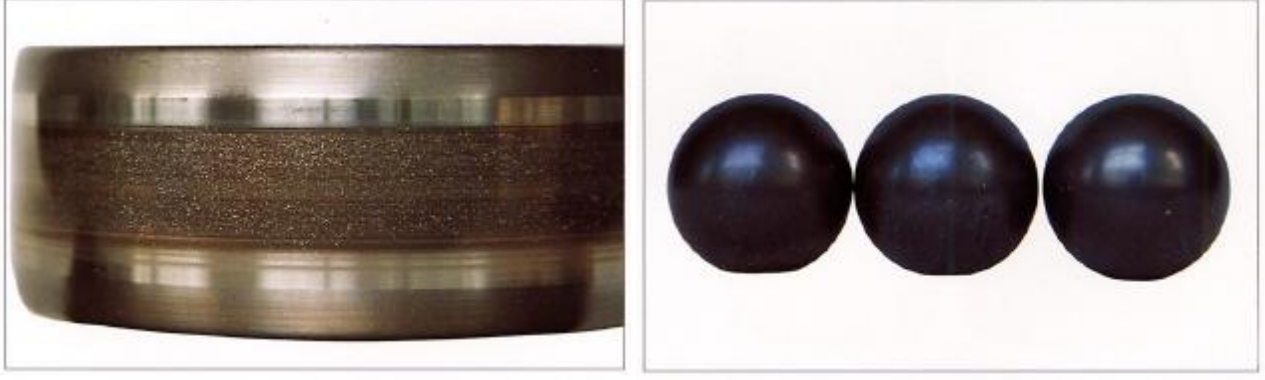
تشوه في المجرى الخارجية لكرسى اسطوانى
فى سماح الشحط للمبيت

شكل 62 تشوهات عيوب الاعمدة و المبيات بكراسي التحميلتشوهات نتيجة للتآكل الكهربى (ELECTRICAL CORROSION DAMAGE):

و هذا النوع من العيوب يحدث عندما يمر تيار كهربى خلال الكراسى مما يسبب عمل قوس كهربى يؤدي لتبخر طبقة الزيت الموجودة بين المتدحرجات و المجارى ثم يتسبب بعد ذلك فى حدوث انصهار للمجارى و المتدحرجات و يظهر على شكل تعرجات على السطح للمجارى و المتدحرجات، و الاشكال التالية توضح صور هذا العيب المختلفة:



تشوهات بالمخروط و بالمجرى الداخلية لكرسى مخروطى نتيجة لمرور تيار كهربى بالكرسى



تشوه بالمجرى الداخلية لكرسى اسطوانى و بالكرات لكرسى ذو مجرى نتيجة لمرور تيار كهربى خلال الكراسى

شكل 63 التشوهات الكهربائية الحادثة بكراسى التحميل

تعليمات الفك والتركيب لرولمان بلى

1 فك رولمان البلى:

- يجب فك رولمان البلى بالمعدات المناسبة لعدم حدوث اى تلف جزئى بالعمود.
- فى حالة صعوبة فك رولمان البلى (بدون حدوث تبنيط-التصاق الجلبة بالعمود) يجب اضافة مواد لفك عملية الزرجنة .
- فى حالة وجود بعض التشوهات البسيطة بالعمود يجب مس العمود بواسطة
- سنفرة ناعمة .
- يجب تنظيف العمود جيداً بالمواد المتطايرة .

2 تركيب رولمان البلى

- نظافة العمود جيداً بالمواد المتطايرة .
 - معرفة حالة الشحط
 - C1-C2-C3 يتم استخدام (سخان - حمام زيت)
 - C3-C4-C5 شحط عادى
- فى حالة استخدام السخانات او حمام الزيت يجب استخدام المعدات المناسبة لارتفاع درجة حرارة رولمان البلى وايضا يجب ان يكون رولمان البلى معلقة فى حوض الزيت اى لا يوجد تلامس مباشر مع اسطح الحمام ليتم توزيع الحرارة على سطح البلية .
- فى حالة الشحط العادى يتم استخدام مكبس واسطوانة (الاسطوانة المستخدمة يجب ان تكون بنفس قطر الجلبة الداخلية لرولمانة البلى ويجب ان يتم تشطيب الاسطوانة تشطيب جيد)
- يجب عند الشحط العادى عدم التحميل.

كتالوجات مصنعي كراسي التحميل:

	انجليزى	ايطالى	المانى	المانى	نمساوى	روسى	تشيكى	
fafnir	New departure	HOFFMAN N	RIV	SKF	FAG	STEYR	GPZ	ZKL
5200	5200		04 AANOn	3200	3200	3200		3200
5201	5201		03A ANO n	3201	3201	3201		3201
5202	5202		02 AANOn	3202	3202	3202		3202
5203	5203		01 AANOn	3203	3203	3203		3203
5204	5204		1 AANOn	3204	3204	3204	3056204	3204
5205	5205		2 AANOn	3205	3205	3205	3056205	3205
5206	5206		3 AANOn	3206	3206	3206	3056206	3206
5207	5207		4 AANOn	3207	3207	3207	3056207	3207
5208	5208		5 AANOn	3208	3208	3208	3056208	3208
5209	5209		6 AANOn	3209	3209	3209	3056209	3209

3210		3210	3210	3210	7 AANOn		5210	5210
3211	3056211	3211	3211	3211	8 AANOn		5211	5211
3212		3212	3212	3212	9 AANOn		5212	5212
3213		3213	3213	3213	10 AANOn		5213	5213
3214	3056214	3214	3214	3214	11 AANOn		5214	5214
3215		3215	3215	3215	12 AANOn		5215	5215
3302		3302	3302	3302	3 BBNOOn		5302	5302
3303		3303	3303	3303	4 BBNOOn		5303	5303
3304		3304	3304	3304	5 BBNOOn		5304	5304
3305		3305	3305	3305	6 BBNOOn		5305	5305
3306		3306	3306	3306	7 BBNOOn		5306	5306
3307		3307	3307	3307	8 BBNOOn		5307	5307
3308		3308	3308	3308	9 BBNOOn		5308	5308

3309		3309	3309	3309	10 BBNO _n		5309	5309
3310		3310	3310	3310	11 BBNO _n		5310	5310
3311		3311	3311	3311	12 BBNO _n		5311	5311
3312		3312	3312	3312	13 BBNO _n		5312	5312
3313		3313	3313	3313	14 BBNO _n		5313	5313
23024			23024	23024	ERS 120			
23026			23026	23026	ERS 130			
23028			23028	23028	ERS 140			
23030			23030	23030	ERS 150			
23032	3003132		23032	23032	ERS 160			
23034			23034	23034	ERS 170			
23036			23036	23036	ERS 180			
23038			23038	23038	ERS 190			

23040			23040	23040	ERS 200			
23044			23044	23044	ERS 220			
23048	3003148		23048	23048	ERS 240			
23052			23052	23052	ERS 260			
23056	3003156		23056	23056	ERS 280			
23060	3003160		23060	23060	ERS 300			
NN 3005 K	3182105		NN 3005 K	NN 3005 K	NN 3005 K			
NN 3006 K	3182106		NN 3006 K	NN 3006 K	NN 3006 K			
NN 3007 K	3182107		NN 3007 K	NN 3007 K	NN 3007 K			
NN 3008 K	3182108		NN 3008 K	NN 3008 K	NN 3008 K			
NN 3009 K	3182109		NN 3009 K	NN 3009 K	NN 3009 K			
NN 3010 K	3182110		NN 3010 K	NN 3010 K	NN 3010 K			
NN 3011 K			NN 3011 K	NN 3011 K	NN 3011 K			

NN 3012 K	3182112		NN 3012 K	NN 3012 K	NN 3012 K			
NN 3013 K			NN 3013 K	NN 3013 K	NN 3013 K			
NN 3014 K	3182114		NN 3014 K	NN 3014 K	NN 3014 K			
NN 3015 K	3182115		NN 3015 K	NN 3015 K	NN 3015 K			
NN 3016 K	3182116		NN 3016 K	NN 3016 K	NN 3016 K			
NN 3017 K			NN 3017 K	NN 3017 K	NN 3017 K			
NN 3018 K	3182118		NN 3018 K	NN 3018 K	NN 3018 K			
NN 3019 K			NN 3019 K	NN 3019 K	NN 3019 K			
NN 3020 K	3182120		NN 3020 K	NN 3020 K	NN 3020 K			
NN 3021 K			NN 3021 K	NN 3021 K	NN 3021 K			
NN 3022 K	3182122		NN 3022 K	NN 3022 K	NN 3022 K			
NN 3024 K	3182124		NN 3024 K	NN 3024 K	NN 3024 K			
NN 3026 K	3182126		NN 3026 K	NN 3026 K	NN 3026 K			

NN 3028 K	3182128		NN 3028 K	NN 3028 K	NN 3028 K			
NN 3030 K	3182130		NN 3030 K	NN 3030 K	NN 3030 K			
NN 3032 K	3182132		NN 3032 K	NN 3032 K	NN 3032 K			
NN 3034 K	3182134		NN 3034 K	NN 3034 K	NN 3034 K			
NN 3036 K	3182136		NN 3036 K	NN 3036 K	NN 3036 K			
NN 3038 K			NN 3038 K	NN 3038 K	NN 3038 K			
NN 3040 K			NN 3040 K	NN 3040 K	NN 3040 K			
13300	1005	13300	13300	13300	U 105	U 105		
13301	1006	13301	13301	13301	U 106	U 106		
13302	1007	13302	13302	13302	U 107	U 107		
13303	1008	13303	13303	13303	U 108	U 108		
13304	1009	13304	13304	13304	U 109	U 109		
1200	1200	1200	1200	1200	U 110	U 110		

1201	1201	1201	1201	1201	U 112	U 112		
1202	1202	1202	1202	1202	U 115	U 115		
1203	1203	1203	1203	1203	01 AJ	U 117		
1204	1204	1204	1204	1204	1 AJ	U 120		
1205	1205	1205	1205	1205	2 AJ	U 125		
1206	1206	1206	1206	1206	3 AJ	U 130		
1207	1207	1207	1207	1207	4 AJ	U 135		
1208	1208	1208	1208	1208	5 AJ	U 140		
1209	1209	1209	1209	1209	6 AJ	U 145		
1210	1210	1210	1210	1210	7 AJ	U 150		
1211	1211	1211	1211	1211	8 AJ	U 155		
1212	1212	1212	1212	1212	9 AJ	U 160		
1213	1213	1213	1213	1213	10 AJ	U 165		

1214	1214	1214	1214	1214	11 AJ	U 170		
1215	1215	1215	1215	1215	12 AJ	U 175		
1216	1216	1216	1216	1216	13 AJ	U 180		
1217	1217	1217	1217	1217	14 AJ	U 185		
1218	1218	1218	1218	1218	15 AJ	U 190		
1219		1219	1219	1219	16 AJ	U 195		
1220	1220	1220	1220	1220	17 AJ	U 200		
1221	1221	1221	1221	1221	18 AJ	U 205		
1222	1222	1222	1222	1222	19 AJ	U 210		
1224	1224	1224	1224	1224				
1300	1300	1300	1300	1300	1 BJ	U 310		
1301	1301	1301	1301	1301	2 BJ	U 312		
1302	1302	1302	1302	1302	3 BJ	U 315		

1303	1303	1303	1303	1303	4 BJ	U 317		
1304	1304	1304	1304	1304	5 BJ	U 320		L 304
1305	1305	1305	1305	1305	6 BJ	U 325	2605	L 305
1306	1306	1306	1306	1306	7 BJ	U 330	2606	L 306
1307	1307	1307	1307	1307	8 BJ	U 335	2607	L 307
1308	1308	1308	1308	1308	9 BJ	U 340	2608	L 308
1309	1309	1309	1309	1309	10 BJ	U 345	2609	L 309
1310	1310	1310	1310	1310	11 BJ	U 350	2610	L 310
1311	1311	1311	1311	1311	12 BJ	U 355	2611	L 311
1312	1312	1312	1312	1312	13 BJ	U 360		
1313	1313	1313	1313	1313	14 BJ	U 365		
1314	1314	1314	1314	1314	15 BJ	U 370		
1315	1315	1315	1315	1315	16 BJ	U 375		

1316	1316	1316	1316	1316	17 BJ	U 380		
1317	1317	1317	1317	1317	18 BJ	U 385		
1318	1318	1318	1318	1318	19 BJ	U 390		
1319		1319	1319	1319	20 BJ	U 395		
1320	1320	1320	1320	1320	21 BJ	U 400		
1321		1321	1321	1321	22 BJ	U 405		
1322		1322	1322	1322	23 BJ	U 410		
2302		2302	2302	2302	3 BBJ	U 315 W		
2303		2303	2303	2303	4 BBJ	U 317 W		
2304		2304	2304	2304	5 BBJ	U 320 W		
2305	1605	2305	2305	2305	6 BBJ	U 325 W		
2306	1606	2306	2306	2306	7 BBJ	U 330 W		
2307	1607	2307	2307	2307	8 BBJ	U 335 W		

2308	1608	2308	2308	2308	9 BBJ	U 340 W		
2309	1609	2309	2309	2309	10 BBJ	U 345 W		
2310	1610	2310	2310	2310	11 BBJ	U 350 W		
2311	1611	2311	2311	2311	12 BBJ	U 355 W		
2312	1612	2312	2312	2312	13 BBJ	U 360 W		
2313	1613	2313	2313	2313	14 BBJ	U 365 W		
2314	1614	2314	2314	2314	15 BBJ	U 370 W		
2315		2315	2315	2315	16 BBJ	U 375 W		
2316	1616	2316	2316	2316	17 BBJ	U 380 W		
11505								
11506								
11507								
11508								

2200		2200	2200	2200	04 AAJ	U 110 W		
2201		2201	2201	2201	03 AAJ	U 112 W		
2202		2202	2202	2202	02 AAJ	U 115 W		
2203		2203	2203	2203	01 AAJ	U 117 W		
2204		2204	2204	2204	1 AAJ	U 120 W		
2205		2205	2205	2205	2 AAJ	U 125 W		
2206	1506	2206	2206	2206	3 AAJ	U 130 W		
2207	1507	2207	2207	2207	4 AAJ	U 135 W		
2208	1508	2208	2208	2208	5 AAJ	U 140 W		
2209	1509	2209	2209	2209	6 AAJ	U 145 W		
2210	1510	2210	2210	2210	7 AAJ	U 150 W		
2211		2211	2211	2211	8 AAJ	U 155 W		
2212		2212	2212	2212	9 AAJ	U 160 W		

2213		2213	2213	2213	10 AAJ	U 165 W		
2214		2214	2214	2214	11 AAJ	U 170 W		
2204 K		2204 K	2204 K	2204 K	1 AAJK			
2205 K		2205 K	2205 K	2205 K	2 AAJK			
2206 K	111506	2206 K	2206 K	2206 K	3 AAJK			
2207 K	111507	2207 K	2207 K	2207 K	4 AAJK			
2208 K		2208 K	2208 K	2208 K	5 AAJK			
2209 K		2209 K	2209 K	2209 K	6 AAJK			
2210 K		2210 K	2210 K	2210 K	7 AAJK			
2211 K		2211 K	2211 K	2211 K	8 AAJK			
2212 K		2212 K	2212 K	2212 K	9 AAJK			
2213 K		2213 K	2213 K	2213 K	10 AAJK			
1305 K		1305 K	1305 K	1305 K	6 BJK			

1306 K	111306	1306 K	1306 K	1306 K	7 BJK			
1307 K	111307	1307 K	1307 K	1307 K	8 BJK			
1308 K	111308	1308 K	1308 K	1308 K	9 BJK			
1309 K	111309	1309 K	1309 K	1309 K	10 BJK			
1310 K	111310	1310 K	1310 K	1310 K	11 BJK			
1311 K	111311	1311 K	1311 K	1311 K	12 BJK			
1312 K	111312	1312 K	1312 K	1312 K	13 BJK			
1313 K	111313	1313 K	1313 K	1313 K	14 BJK			
1315 K	111315	1315 K	1315 K	1315 K	16 BJK			
1316 K	111316	1316 K	1316 K	1316 K	17 BJK			
1317 K		1317 K	1317 K	1317 K	18 BJK			
1318 K	111318	1318 K	1318 K	1318 K	19 BJK			

1319 K		1319 K	1319 K	1319 K	20 BJK			
1320 K	111320	1320 K	1320 K	1320 K	21 BJK			
1321 K				1321 K	22 BJK			
1322 K	111322	1322 K	1322 K	1322 K	23 BJK			
2304 K		2304 K	2304 K	2304 K	5 BBJK			
2305 K		2305 K	2305 K	2305 K	6 BBJK			
2306 K	111606	2306 K	2306 K	2306 K	7 BBJK			
2307 K	111607	2307 K	2307 K	2307 K	8 BBJK			
2308 K		2308 K	2308 K	2308 K	9 BBJK			
2309 K		2309 K	2309 K	2309 K	10 BBJK			
2310 K	111610	2310 K	2310 K	2310 K	11 BBJK			
2311 K		2311 K	2311 K	2311 K	12 BBJK			
2312 K	111612	2312 K	2312 K	2312 K	13 BBJK			

2313 K		2313 K	2313 K	2313 K	14 BBJK			
2314 K		2314 K	2314 K	2314 K	15 BBJK			
2315 K		2315 K	2315 K	2315 K	16 BBJK			
2316 K		2316 K	2316 K	2316 K	17 BBJK			
1204 K		1204 K	1204 K	1204 K	1 AJK			
1205 K	111205	1205 K	1205 K	1205 K	2 AJK			
1206 K	111206	1206 K	1206 K	1206 K	3 AJK			
1207 K	111207	1207 K	1207 K	1207 K	4 AJK			
1208 K	111208	1208 K	1208 K	1208 K	5 AJK			
1209 K	111209	1209 K	1209 K	1209 K	6 AJK			
1210 K	111210	1210 K	1210 K	1210 K	7 AJK			
1211 K	111211	1211 K	1211 K	1211 K	8 AJK			
1212 K	111212	1212 K	1212 K	1212 K	9 AJK			

1213 K	111213	1213 K	1213 K	1213 K	10 AJK			
1215 K	111215	1215 K	1215 K	1215 K	12 AJK			
1216 K	111216	1216 K	1216 K	1216 K	13 AJK			
1217 K	111217	1217 K	1217 K	1217 K	14 AJK			
1218 K	111218	1218 K	1218 K	1218 K	15 AJK			
1219 K	111219	1219 K	1219 K	1219 K	16 AJK			
1220 K	111220	1220 K	1220 K	1220 K	17 AJK			
1222 K	111222	1222 K	1222 K	1222 K	19 AJK			
1204 K+B204		1204 K+B204	1204 K+B204	1204 K+B204	1 ATJn	UT 120		
1205 K+B205	11204	1205 K+B205	1205 K+B205	1205 K+B205	2 ATJn	UT 125		
1206 K+B206	11205	1206 K+B206	1206 K+B206	1206 K+B206	3 ATJn	UT 130		
1207 K+B207	11206	1207 K+B207	1207 K+B207	1207 K+B207	4 ATJn	UT 135		

1208 K+B208	11207	1208 K+B208	1208 K+B208	1208 K+B208	5 ATJn	UT 140		
1209 K+B209	11208	1209 K+B209	1209 K+B209	1209 K+B209	6 ATJn	UT 145		
1210 K+B210	11209	1210 K+B210	1210 K+B210	1210 K+B210	7 ATJn	UT 150		
1211 K+B211	11210	1211 K+B211	1211 K+B211	1211 K+B211	8 ATJn	UT 155		
1212 K+B212	11211	1212 K+B212	1212 K+B212	1212 K+B212	9 ATJn	UT 160		
1213 K+B213	11212	1213 K+B213	1213 K+B213	1213 K+B213	10 ATJn	UT 165		
1215K+B215	11213	1215K+B215	1215K+B215	1215K+B215	12 ATJn	UT 175		
1216 K+B216	11214	1216 K+B216	1216 K+B216	1216 K+B216	13 ATJn	UT 180		
1217K+B217	11215	1217K+B217	1217K+B217	1217K+B217	14 ATJn	UT 185		
1218 K+B218	11216	1218 K+B218	1218 K+B218	1218 K+B218	15 ATJn	UT 190		
1219 K+B219	11217	1219 K+B219	1219 K+B219	1219 K+B219	16 ATJn	UT 195		
1220K+B220	11218	1220K+B220	1220K+B220	1220K+B220	17 ATJn	UT 200		
1222K+B222	11220	1222K+B222	1222K+B222	1222K+B222	19 ATJn	UT 210		

1305 k+B305		1305 k+B305	1305 k+B305	1305 k+B305	6 BTJn	UT 325		
1306 k+B306	11305	1306 k+B306	1306 k+B306	1306 k+B306	7 BTJn	UT 330		
1307 k+B307	11306	1307 k+B307	1307 k+B307	1307 k+B307	8 BTJn	UT 335		
1308 k+B308	11307	1308 k+B308	1308 k+B308	1308 k+B308	9 BTJn	UT 340		
1309 k+B309	11308	1309 k+B309	1309 k+B309	1309 k+B309	10 BTJn	UT 345		
1310k+B310	11309	1310k+B310	1310k+B310	1310k+B310	11 BTJn	UT 350		
1311k+B311	11310	1311k+B311	1311k+B311	1311k+B311	12 BTJn	UT 355		
1312 k+B312	1311	1312 k+B312	1312 k+B312	1312 k+B312	13 BTJn	UT 360		
1313 k+B313	11312	1313 k+B313	1313 k+B313	1313 k+B313	14 BTJn	UT 365		
1315 k+B315	11313	1315 k+B315	1315 k+B315	1315 k+B315	16 BTJn	UT 375		
1316 k+B316	11314	1316 k+B316	1316 k+B316	1316 k+B316	17 BTJn	UT 380		
1318 k+B318	11316	1318 k+B318	1318 k+B318	1318 k+B318	19 BTJn	UT 390		
1320 k+B320	11318	1320 k+B320	1320 k+B320	1320 k+B320	21 BTJn	UT 400		

1321 k+B321	11319			1321 k+B321	22 BTJn	UT 405		
1322k+B322	11320	1322k+B322	1322k+B322	1322k+B322	23 BTJn	UT 410		
23122			23122	23122	LRS 110			
23124			23124	23124	LRS 120			
23126			23126	23126	LRS 130			
23128			23128	23128	LRS 140			
23130			23130	23130	LRS 150			
23132	3003732		23132	23132	LRS 160			
23134			23134	23134	LRS 170			
23136			23136	23136	LRS 180			
23138			23138	23138	LRS 190			
23140			23140	23140	LRS200			
23144	3003744		23144	23144	LRS 220			

23148	3003748		23148	23148	LRS 240			
23152	3003752		23152	23152	LRS 260			
23156	3003756		23156	23156	LRS 280			
23160			23160	23160	LRS 300			
22216	3516		22216	22216	13 AARS			
22217			22217	22217	14 AARS			
22218	3518		22218	22218	15 AARS			
22219			22219	22219	16 AARS			
22220	3520		22220	22220	17 AARS			
22222	3522		22222	22222	19 AARS			
22224	3524		22224	22224	20 AARS			
22226	3526		22226	22226	21 AARS			
22228	3528		22228	22228	22 AARS			

22230	3530		22230	22230	23 AARS			
22232	3532		22232	22232	24 AARS			
22234	3534		22234	22234	25 AARS			
22235	3536		22235	22235	26 AARS			
22238	3538		22238	22238	27 AARS			
22240	3540		22240	22240	28 AARS			
22244	3544		22244	22244	29 AARS			
23218			23218	23218	ANRS 90			
23220			23220	23220	ANRS 100			
23222			23222	23222	ANRS 110			
23224		23224	23224	23224	ANRS 120			
23226			23226	23226	ANRS 130			
23228			23228	23228	ANRS 140			

23230			23230	23230	ANRS 150			
23232			23232	23232	ANRS 160			
23234			23234	23234	ANRS 170			
23236			23236	23236	ANRS 180			
23238			23238	23238	ANRS 190			
23240			23240	23240	ANRS 200			
23244			23244	23244	ANRS 220			
23248			23248	23248	ANRS 240			
23252			23252	23252	ANRS 260			
23256			23256	23256	ANRS 280			
23260			23260	23260	ANRS 300			
22308	3608		22308	22308	9 BBRS			
22309	3609		22309	22309	10 BBRS			

22310	3610		22310	22310	11 BBRS			
22311	3611		22311	22311	12 BBRS			
22312	3612		22312	22312	13 BBRS			
22313			22313	22313	14 BBRS			
22314	3614		22314	22314	15 BBRS			
22315	3615		22315	22315	16 BBRS			
22316	3616		22316	22316	17 BBRS			
22317	3617		22317	22317	18 BBRS			
22318	3618		22318	22318	19 BBRS			
22319			22319	22319	20 BBRS			
22320	3620		22320	22320	21 BBRS			
22322	3622		22322	22322	23 BBRS			
22324	3624		22324	22324	24 BBRS			

22326	3626		22326	22326	25 BBRs			
22328	3628		22328	22328	26 BBRs			
22330	3630		22330	22330	27 BBRs			
22332	3632		22332	22332	28 BBRs			
22334	3634		22334	22334	29 BBRs			
22336	3636		22336	22336	30 BBRs			
22338	3638		22338	22338	31 BBRs			
22340	3640		22340	22340	32 BBRs			
22344	3644		22344	22344	33 BBRs			
22348	3648		22348	22348	34 BBRs			
22352	3652		22352	22352	35 BBRs			
22356	3656		22356	22356	36 BBRs			
23024 K			23024 K	23024 K	ERSK 120			

23026 K			23026 K	23026 K	ERSK 130			
23028 K			23028 K	23028 K	ERSK 140			
23030 K			23030 K	23030 K	ERSK 150			
23032 K			23032 K	23032 K	ERSK 160			
23034 K			23034 K	23034 K	ERSK 170			
23036 K			23036 K	23036 K	ERSK 180			
23038 K			23038 K	23038 K	ERSK 190			
23040 K			23040 K	23040 K	ERSK 200			
23044 K			23044 K	23044 K	ERSK 220			
23048 K			23048 K	23048 K	ERSK 240			
23052 K			23052 K	23052 K	ERSK 260			
23056 K			23056 K	23056 K	ERSK 280			
23060 K			23060 K	23060 K	ERSK 300			

23122 k			23122 k	23122 k	LRSK 110			
23124 k			23124 k	23124 k	LRSK 120			
23126 k			23126 k	23126 k	LRSK 130			
23128 k			23128 k	23128 k	LRSK 140			
23130 k			23130 k	23130 k	LRSK 150			
23132 k			23132 k	23132 k	LRSK 160			
23134 k			23134 k	23134 k	LRSK 170			
23136 k			23136 k	23136 k	LRSK 180			
23138 k			23138 k	23138 k	LRSK 190			
23140 k			23140 k	23140 k	LRSK 200			
23144 k			23144 k	23144 k	LRSK 220			
23148 k			23148 k	23148 k	LRSK 240			
23152 k			23152 k	23152 k	LRSK 260			

23156 k			23156 k	23156 k	LRSK 280			
23160 k			23160 k	23160 k	LRSK 300			
22216 K	113516		22216 K	22216 K	13 AARSK			
22217 K			22217 K	22217 K	14 AARSK			
22218 K	113518		22218 K	22218 K	15 AARSK			
22219 K			22219 K	22219 K	16 AARSK			
22220 K	113520		22220 K	22220 K	17 AARSK			
22222 K	113522		22222 K	22222 K	19 AARSK			
22224 K	113524		22224 K	22224 K	20 AARSK			
22226 K	113526		22226 K	22226 K	21 AARSK			
22228 K	113528		22228 K	22228 K	22 AARSK			
22230 K	113530		22230 K	22230 K	23 AARSK			
22232 K	113532		22232 K	22232 K	24 AARSK			

22234 K	113534		22234 K	22234 K	25 AARSK			
22236 K	113536		22236 K	22236 K	26 AARSK			
22238 K	113538		22238 K	22238 K	27 AARSK			
22240 K	113540		22240 K	22240 K	28 AARSK			
22244 K	113544		22244 K	22244 K	29 AARSK			
23218 K			23218 K	23218 K	ANRSK90			
23220 K			23220 K	23220 K	ANRSK100			
23222 K			23222 K	23222 K	ANRSK110			
23224 K		23224 K	23224 K	23224 K	ANRSK120			
23226 K			23226 K	23226 K	ANRSK130			
23228 K			23228 K	23228 K	ANRSK140			
23230 K			23230 K	23230 K	ANRSK150			
23232 K			23232 K	23232 K	ANRSK160			

22308 K		22308 K	22308 K	22308 K	9 BBR SK			
22309 K		22309 K	22309 K	22309 K	10 BBR SK			
22310 K		22310 K	22310 K	22310 K	11 BBR SK			
22311 K		22311 K	22311 K	22311 K	12 BBR SK			
22312 K		22312 K	22312 K	22312 K	13 BBR SK			
22313 K		22313 K	22313 K	22313 K	14 BBR SK			
22315 K	113615	22315 K	22315 K	22315 K	16 BBR SK			
22316 K	113616	22316 K	22316 K	22316 K	17 BBR SK			
22317 K		22317 K	22317 K	22317 K	18 BBR SK			
22318 K	113618	22318 K	22318 K	22318 K	19 BBR SK			
22319 K		22319 K	22319 K	22319 K	20 BBR SK			
22320 K	113620	22320 K	22320 K	22320 K	21 BBR SK			

22322 K	113622	22322 K	22322 K	22322 K	23 BBR SK			
22324 K	113624	22324 K	22324 K	22324 K	24 BBR SK			
22326 K		22326 K	22326 K	22326 K	25 BBR SK			
22328 K		22328 K	22328 K	22328 K	26 BBR SK			
22330 K		22330 K	22330 K	22330 K	27 BBR SK			
22332 K	113632	22332 K	22332 K	22332 K	28 BBR SK			
22334 K	113634	22334 K	22334 K	22334 K	29 BBR SK			
22336 K	113636	22336 K	22336 K	22336 K	30 BBR SK			
22338 K	113638	22338 K	22338 K	22338 K	31 BBR SK			
22340 K	113640	22340 K	22340 K	22340 K	32 BBR SK			
22344 K		22344 K	22344 K	22344 K	33 BBR SK			
22348 K		22348 K	22348 K	22348 K	34 BBR SK			
22352 K		22352 K	22352 K	22352 K	35 BBR SK			

22356 K	113656	22356 K	22356 K	22356 K	36 BBR SK			
23 024K+H3024			23 024K+H3024	23 024K+H3024	EPSB120			
23026K+H302 6			23026K+H302 6	23026K+H302 6	EPSB 130			
23028K+H302 8			23028K+H302 8	23028K+H302 8	EPSB 140			
23030K+H303 0			23030K+H303 0	23030K+H303 0	EPSB 150			
23032K+H303 2			23032K+H303 2	23032K+H303 2	EPSB 160			
23034K+H303 4			23034K+H303 4	23034K+H303 4	EPSB 170			
23036K+H303 6			23036K+H303 6	23036K+H303 6	EPSB 180			
23038K+H303 8			23038K+H303 8	23038K+H303 8	EPSB 190			

23040K+H304 0			23040K+H304 0	23040K+H304 0	EPSB 200			
23044K+H304 4			23044K+H304 4	23044K+H304 4	EPSB 220			
23048K+H304 8			23048K+H304 8	23048K+H304 8	EPSB 240			
23052K+H305 2			23052K+H305 2	23052K+H305 2	EPSB 260			
23056K+H305 6			23056K+H305 6	23056K+H305 6	EPSB 280			
23060K+H306 0			23060K+H306 0	23060K+H306 0	EPSB 300			
23122K+H312 2			23122K+H312 2	23122K+H312 2	LRSB 110			
23124K+H312 4			23124K+H312 4	23124K+H312 4	LRSB 120			
23126K+H312			23126K+H312	23126K+H312	LRSB 130			

6			6	6				
23128K+H312 8			23128K+H312 8	23128K+H312 8	LRSB 140			
23130K+H313 0			23130K+H313 0	23130K+H313 0	LRSB 150			
23132K+H313 2			23132K+H313 2	23132K+H313 2	LRSB 160			
23134K+H313 4			23134K+H313 4	23134K+H313 4	LRSB 170			
23136K+H313 6			23136K+H313 6	23136K+H313 6	LRSB 180			
23138K+H313 8			23138K+H313 8	23138K+H313 8	LRSB 190			
23140K+H314 0			23140K+H314 0	23140K+H314 0	LRSB 200			
23144K+H314 4			23144K+H314 4	23144K+H314 4	LRSB 220			

23148K+H314 8			23148K+H314 8	23148K+H314 8	LRSB 240			
23152K+H315 2			23152K+H315 2	23152K+H315 2	LRSB 260			
23156K+H315 6			23156K+H315 6	23156K+H315 6	LRSB 280			
23160K+H316 0			23160K+H316 0	23160K+H316 0	LRSB 300			
22216K+H316	13514	22216K+H316 6	22216K+H316	22216K+H316	13 AARSB			
22217K+H317		22217K+H317 7	22217K+H317	22217K+H317	14 AARSB			
22218K+H318	13516	22218K+H318 8	22218K+H318	22218K+H318	15 AARSB			
22219K+H319		22219K+H319 9	22219K+H319	22219K+H319	16 AARSB			
22220K+H320	13518	22220K+H320	22220K+H320	22220K+H320	17 AARSB			

		0						
22222K+H322	13520	22222K+H322 2	22222K+H322	22222K+H322	19 AARSB			
22224K+H324	13522	22224K+H324 4	22224K+H324	22224K+H324	20 AARSB			
22226K+H326	13523	22226K+H326 6	22226K+H326	22226K+H326	21 AARSB			
22228K+H328	13525	22228K+H328 8	22228K+H328	22228K+H328	22 AARSB			
22230K+H330		22230K+H330 0	22230K+H330	22230K+H330	23 AARSB			
22232K+H332	13528	22232K+H332 2	22232K+H332	22232K+H332	24 AARSB			
22234K+H334	13530	22234K+H334 4	22234K+H334	22234K+H334	25 AARSB			
22236K+H336	13532	22236K+H336 6	22236K+H336	22236K+H336	26 AARSB			

22238K+H338		22238K+H338	22238K+H338	22238K+H338	27 AARSB			
22240K+H340	13536	22240K+H340	22240K+H340	22240K+H340	28 AARSB			
23228K+H2328			23228K+H2328	23228K+H2328	ANRSB 140			
23230K+H2330			23230K+H2330	23230K+H2330	ANRSB 150			
23232K+H2332			23232K+H2332	23232K+H2332	ANRSB 160			
23234K+H2334			23234K+H2334	23234K+H2334	ANRSB 170			
23236K+H2336			23236K+H2336	23236K+H2336	ANRSB 180			
23238K+H2338			23238K+H2338	23238K+H2338	ANRSB 190			
23240K+H234			23240K+H234	23240K+H234	ANRSB 200			

0			0	0				
23244K+H234 4			23244K+H234 4	23244K+H234 4	ANRSB 220			
23248K+H234 8			23248K+H234 8	23248K+H234 8	ANRSB 240			
23252K+H235 2			23252K+H235 2	23252K+H235 2	ANRSB 260			
23256K+H235 6			23256K+H235 6	23256K+H235 6	ANRSB 280			
23260K+H236 0			23260K+H236 0	23260K+H236 0	ANRSB 300			
22308K+H230 8		22308K+H23 08	22308K+H230 8	22308K+H230 8	9 BBR SB			
22309K+H230 9		22309K+H23 09	22309K+H230 9	22309K+H230 9	10 BBR SB			
22310K+H231 0		22310K+H23 10	22310K+H231 0	22310K+H231 0	11 BBR SB			

22311K+H231 1		22311K+H23 11	22311K+H231 1	22311K+H231 1	12 BBR SB			
22312K+H231 2		22312K+H23 12	22312K+H231 2	22312K+H231 2	13 BBR SB			
22313K+H231 3		22313K+H23 13	22313K+H231 3	22313K+H231 3	14 BBR SB			
					15 BBR SB			
22315K+H231 5	13613	22315K+H23 15	22315K+H231 5	22315K+H231 5	16 BBR SB			
22316K+H231 6	13614	22316K+H23 16	22316K+H231 6	22316K+H231 6	17 BBR SB			
22317K+H231 7		22317K+H23 17	22317K+H231 7	22317K+H231 7	18 BBR SB			
22318K+H231 8	13616	22318K+H23 18	22318K+H231 8	22318K+H231 8	19 BBR SB			
22319K+H231 9		22319K+H23 19	22319K+H231 9	22319K+H231 9	20 BBR SB			

22320K+H232 0	13618	22320K+H23 20	22320K+H232 0	22320K+H232 0	21 BBR SB			
22322K+H232 2	13620	22322K+H23 22	22322K+H232 2	22322K+H232 2	23 BBR SB			
22324K+H232 4	13622	22324K+H23 24	22324K+H232 4	22324K+H232 4	24 BBR SB			
22326K+H232 6			22326K+H232 6	22326K+H232 6	25 BBR SB			
22328K+H232 8			22328K+H232 8	22328K+H232 8	26 BBR SB			
22330K+H233 0			22330K+H233 0	22330K+H233 0	27 BBR SB			
22332K+H233 2	13628		22332K+H233 2	22332K+H233 2	28 BBR SB			
22334K+H233 4	13630		22334K+H233 4	22334K+H233 4	29 BBR SB			
22336K+H233	13632		22336K+H233	22336K+H233	30 BBR SB			

6			6	6				
22338K+H233 8	13634		22338K+H233 8	22338K+H233 8	31 BBR SB			
22340K+H234 0	13636		22340K+H234 0	22340K+H234 0	32 BBR SB			
52202		52202	52202	52202	DLP 15			
52204	38204	52204	52204	52204	DLP 20			
52205	38205	52205	52205	52205	DLP 25			
52206	38206	52206	52206	52206	DLP 30			
52207	38207	52207	52207	52207	DLP 35			
52208	38208	52208	52208	52208	DLP 40			
52209	38209	52209	52209	52209	DLP 45			
52210	38210	52210	52210	52210	DLP 50			
52211	38211	52211	52211	52211	DLP 55			

52212	38212	52212	52212	52212	DLP 60			
52213		52213	52213	52213	DLP 65			
52214	38214	52214	52214	52214	DLP 70			
52215		52215	52215	52215	DLP 75			
52216		52216	52216	52216	DLP 80			
52217	38217	52217	52217	52217	DLP 85			
52305		52305	52305	52305	DHP 25			
52306		52306	52306	52306	DHP 30			
52307		52307	52307	52307	DHP 35			
52308		52308	52308	52308	DHP 40			
52309		52309	52309	52309	DHP 45			
52310		52310	52310	52310	DHP 50			
52311		52311	52311	52311	DHP 55			

52312		52312	52312	52312	DHP 60			
52313		52313	52313	52313	DHP 65			
52314		52314	52314	52314	DHP 70			
52315		52315	52315	52315	DHP 75			
52316	38316	52316	52316	52316	DHP 80			
52317		52317	52317	52317	DHP 85			
52318		52318	52318	52318	DHP 90			
52320		52320	52320	52320	DHP 100			
52405		52405	52405	52405				
52406		52406	52406	52406				
52407		52407	52407	52407				
52408		52408	52408	52408				
52409		52409	52409	52409				

52410		52410	52410	52410				
52411		52411	52411	52411				
52412		52412	52412	52412				
52413		52413	52413	52413				
52414		52414	52414	52414				
52415		52415	52415	52415				
52416		52416	52416	52416				
52417		52417	52417	52417				
52418		52418	52418	52418				
52420		52420	52420	52420				
4003	4074105							
4004	4074104 K							
4005	4074103							

	K							
4006	4074106 K							
4007	4074107							
4008	4074108 K							
4009	4074109 K							
4010	4074110 K							
4011	4074111 K							
4012	4074112 K							
4013	4074113 K							

4014	4074114							
4015	4074115 K							
4016	4074116 K							
4017	4074117							
N 203		N 203	N 203	N 203	01 DAPV	R 117		
N 204	2204	N 204	N 204	N 204	1 DAPV	R 120		
N 205	2205	N 205	N 205	N 205	2 DAPV	R 125		
N 206	2206	N 206	N 206	N 206	3 DAPV	R 130		
N 207	2207	N 207	N 207	N 207	4 DAPV	R 135		
N 208	2208	N 208	N 208	N 208	5 DAPV	R 140		
N 209	2209	N 209	N 209	N 209	6 DAPV	R 145		
N 210	2210	N 210	N 210	N 210	7 DAPV	R 150		

N 211	2211	N 211	N 211	N 211	8 DAPV	R 155		
N 212	2212	N 212	N 212	N 212	9 DAPV	R 160		
N 213	2213	N 213	N 213	N 213	10 DAPV	R 165		
N 214	2214	N 214	N 214	N 214	11 DAPV	R 170		
N 215	2215	N 215	N 215	N 215	12 DAPV	R 175		
N 216	2216	N 216	N 216	N 216	13 DAPV	R 180		
N 217	2217	N 217	N 217	N 217	14 DAPV	R 185		
N 218	2218	N 218	N 218	N 218	15 DAPV	R 190		
N 219	2219	N 219	N 219	N 219	16 DAPV	R 195		
N 220	2220	N 220	N 220	N 220	17 DAPV	R 200		
N 221	2221	N 221	N 221	N 221	18 DAPV	R 205		
N 222	2222	N 222	N 222	N 222	19 DAPV	R 210		
N 224	2224	N 224	N 224	N 224	20 DAPV	R 220 A		

N 226	2226		N 226	N 226	21 DAPV	R 230 A		
N 228	2228		N 228	N 228	22 DAPV	R 240 A		
N 230	2230		N 230	N 230	23 DAPV	R 250 A		
NU 203		NU 203	NU 203	NU 203	01 DAVP	R 117 E		
NU 204	32204	NU 204	NU 204	NU 204	1 DAVP	R 120 E		
NU 205	32205	NU 205	NU 205	NU 205	2 DAVP	R 125 E		
NU 206	32206	NU 206	NU 206	NU 206	3 DAVP	R 130 E		
NU 207	32207	NU 207	NU 207	NU 207	4 DAVP	R 135 E		
NU 208	32208	NU 208	NU 208	NU 208	5 DAVP	R 140 E		
NU 209	32209	NU 209	NU 209	NU 209	6 DAVP	R 145 E		
NU 236	32236	NU 236	NU 236	NU 236	26 DAVP			
NU 240	32240	NU 240	NU 240	NU 240	28 DAVP			
NU 244	32244	NU 244	NU 244	NU 244	29 DAVP			

NJ 203		NJ 203	NJ 203	NJ 203	01 DAVq			
NJ 204	42204	NJ 204	NJ 204	NJ 204	1 DAVq	R 120 P		
NJ 205	42205	NJ 205	NJ 205	NJ 205	2 DAVq	R 125 P		
NJ 206	42206	NJ 206	NJ 206	NJ 206	3 DAVq	R 130 P		
NJ 207	42207	NJ 207	NJ 207	NJ 207	4 DAVq	R 135 P		
NJ 208	42208	NJ 208	NJ 208	NJ 208	5 DAVq	R 140 P		
NJ 209	42209	NJ 209	NJ 209	NJ 209	6 DAVq	R 145 P		
NJ 210	42210	NJ 210	NJ 210	NJ 210	7 DAVq	R 150 P		
NJ 211	42211	NJ 211	NJ 211	NJ 211	8 DAVq	R 155 P		
NJ 212	42212	NJ 212	NJ 212	NJ 212	9 DAVq	R 160 P		
NJ 213	42213	NJ 213	NJ 213	NJ 213	10 DAVq	R 165 P		
NJ 214	42214	NJ 214	NJ 214	NJ 214	11 DAVq	R 170 P		
NJ 215	42215	NJ 215	NJ 215	NJ 215	12 DAVq	R 175 P		

NJ 216	42216	NJ 216	NJ 216	NJ 216	13 DAVq	R 180 P		
NJ 217	42217	NJ 217	NJ 217	NJ 217	14 DAVq	R 185 P		
NJ 218	42218	NJ 218	NJ 218	NJ 218	15 DAVq	R 190 P		
NJ 219	42219	NJ 219	NJ 219	NJ 219	16 DAVq	R 195 P		
NJ 220	42220	NJ 220	NJ 220	NJ 220	17 DAVq	R 200 P		
NJ 221	42221	NJ 221	NJ 221	NJ 221	18 DAVq	R 205 P		
NJ 222	42222	NJ 222	NJ 222	NJ 222	19 DAVq	R 210 P		
NJ 224	42224	NJ 224	NJ 224	NJ 224	20 DAVq			
NJ 226	42226	NJ 226	NJ 226	NJ 226	21 DAVq			
NJ 228	42228	NJ 228	NJ 228	NJ 228	22 DAVq			
NJ 230	42230	NJ 230	NJ 230	NJ 230	23 DAVq			
NJ 234	42234	NJ 234	NJ 234	NJ 234	25DAVq			
NJ 236	42236	NJ 236	NJ 236	NJ 236	26 DAVq			

NJ 240	42240	NJ 240	NJ 240	NJ 240	28 DAVq			
NJ 244	42244	NJ 244	NJ 244	NJ 244	29 DAVq			
NJ 2206		NJ 2206	NJ 2206	NJ 2206	3 DAAVq			
NJ 2207		NJ 2207	NJ 2207	NJ 2207	4 DAAVq			
NJ 2208		NJ 2208	NJ 2208	NJ 2208	5 DAAVq			
NJ 2209		NJ 2209	NJ 2209	NJ 2209	6 DAAVq			
NJ 2210		NJ 2210	NJ 2210	NJ 2210	7 DAAVq			
NJ 2211		NJ 2211	NJ 2211	NJ 2211	8 DAAVq			
NJ 2212		NJ 2212	NJ 2212	NJ 2212	9 DAAVq			
NJ 2213		NJ 2213	NJ 2213	NJ 2213	10 DAAVq			
NJ 2214		NJ 2214	NJ 2214	NJ 2214	11 DAAVq			
NJ 2215		NJ 2215	NJ 2215	NJ 2215	12 DAAVq			
N 305	2305	N 305	N 305	N 305	6 DBPV	R 325		

N 306	2306	N 306	N 306	N 306	7 DBPV	R 330		
N 307	2307	N 307	N 307	N 307	8 DBPV	R 335		
N 308	2308	N 308	N 308	N 308	9 DBPV	R 340		
N 309	2309	N 309	N 309	N 309	10 DBPV	R 345		
N 310	2310	N 310	N 310	N 310	11 DBPV	R 350		
N 311	2311	N 311	N 311	N 311	12 DBPV	R 355		
N 312	2312	N 312	N 312	N 312	13 DBPV	R 360		
N 313	2313	N 313	N 313	N 313	14 DBPV	R 365		
N 314	2314	N 314	N 314	N 314	15 DBPV	R 370		
N 315	2315	N 315	N 315	N 315	16 DBPV	R 375		
N 316	2316	N 316	N 316	N 316	17 DBPV	R 380		
N 317	2317	N 317	N 317	N 317	18 DBPV	R 385		
N 318	2318	N 318	N 318	N 318	19 DBPV	R 390		

N 319	2319	N 319	N 319	N 319	20 DBPV	R 395		
N 320	2320	N 320	N 320	N 320	21 DBPV	R 400		
N 321		N 321	N 321	N 321	22 DBPV	R 405		
N 322	2322	N 322	N 322	N 322	23 DBPV	R 410		
N 324	2324	N 324	N 324	N 324	24 DBPV	R 420		
N 326	2326		N 326	N 326	25 DBPV	R 430		
N 328	2328		N 328	N 328	26 DBPV	R 440		
N 330								
NU 304		NU 304	NU 304	NU 304	5 DBVP	R 320 E		
NU 305	32305	NU 305	NU 305	NU 305	6 DBVP	R 325 E		
NU 306	32306	NU 306	NU 306	NU 306	7 DBVP	R 330 E		
NU 307	32307	NU 307	NU 307	NU 307	8 DBVP	R 335 E		
NU 308	32308	NU 308	NU 308	NU 308	9 DBVP	R 340 E		

NU 309	32309	NU 309	NU 309	NU 309	10 DBVP	R 345 E		
NU 310	32310	NU 310	NU 310	NU 310	11 DBVP	R 350 E		
NU 311	32311	NU 311	NU 311	NU 311	12 DBVP	R 355 E		
NU 312	32312	NU 312	NU 312	NU 312	13 DBVP	R 360 E		
NU 313	32313	NU 313	NU 313	NU 313	14 DBVP	R 365 E		
NU 314	32314	NU 314	NU 314	NU 314	15 DBVP	R 370 E		
NU 315	32315	NU 315	NU 315	NU 315	16 DBVP	R 375 E		
NU 316	32316	NU 316	NU 316	NU 316	17 DBVP	R 380 E		
NU 317	32317	NU 317	NU 317	NU 317	18 DBVP	R 385 E		
NU 318	32318	NU 318	NU 318	NU 318	19 DBVP	R 390 E		
NU 319	32319	NU 319	NU 319	NU 319	20 DBVP	R 395 E		
NU 320	32320	NU 320	NU 320	NU 320	21 DBVP	R 400 E		
NU 321		NU 321	NU 321	NU 321	22 DBVP	R 405 E		

NU 322	32322	NU 322	NU 322	NU 322	23 DBVP	R 410 E		
NU 324	32324	NU 324	NU 324	NU 324	24 DBVP	R 420 E		
NU 326	32326	NU 326	NU 326	NU 326	25 DBVP	R 430 E		
NU 328	32328	NU 328	NU 328	NU 328	26 DBVP	R 440 E		
NU 330		NU 330	NU 330	NU 330	27 DBVP			
NU 332	32332	NU 332	NU 332	NU 332	28 DBVP			
NU 334		NU 334	NU 334	NU 334	29 DBVP			
NU 336	32336	NU 336	NU 336	NU 336	30 DBVP			
NU 338		NU 338	NU 338	NU 338	31 DBVP			
NU 340	32340	NU 340	NU 340	NU 340	32 DBVP			
NJ 304		NJ 304	NJ 304	NJ 304	5 DBVq	R 320 P		
NJ 305	42305	NJ 305	NJ 305	NJ 305	6 DBVq	R 325 P		
NJ 306	42306	NJ 306	NJ 306	NJ 306	7 DBVq	R 330 P		

NJ 307	42307	NJ 307	NJ 307	NJ 307	8 DBVq	R 335 P		
NJ 308	42308	NJ 308	NJ 308	NJ 308	9 DBVq	R 340 P		
NJ 309	42309	NJ 309	NJ 309	NJ 309	10 DBVq	R 345 P		
NJ 310	42310	NJ 310	NJ 310	NJ 310	11 DBVq	R 350 P		
NJ 311	42311	NJ 311	NJ 311	NJ 311	12 DBVq	R 355 P		
NJ 312	42312	NJ 312	NJ 312	NJ 312	13 DBVq	R 360 P		
NJ 313	42313	NJ 313	NJ 313	NJ 313	14 DBVq	R 365 P		
NJ 314	42314	NJ 314	NJ 314	NJ 314	15 DBVq	R 370 P		
NJ 315	42315	NJ 315	NJ 315	NJ 315	16 DBVq	R 375 P		
NJ 316	42316	NJ 316	NJ 316	NJ 316	17 DBVq	R 380 P		
NJ 317	42317	NJ 317	NJ 317	NJ 317	18 DBVq	R 385 P		
NJ 318	42318	NJ 318	NJ 318	NJ 318	19 DBVq	R 390 P		
NJ 319	42319	NJ 319	NJ 319	NJ 319	20 DBVq	R 395 P		

NJ 320	42320	NJ 320	NJ 320	NJ 320	21 DBVq	R 400 P		
NJ 321	42321	NJ 321	NJ 321	NJ 321	22 DBVq	R 405 P		
NJ 322	42322	NJ 322	NJ 322	NJ 322	23 DBVq	R 410 P		
NJ 324	42324	NJ 324	NJ 324	NJ 324	24 DBVq			
NJ 326	42326	NJ 326	NJ 326	NJ 326	25 DBVq			
NJ 328	42328	NJ 328	NJ 328	NJ 328	26 DBVq			
NJ 330		NJ 330	NJ 330	NJ 330	27 DBVq			
NJ 332	42332	NJ 332	NJ 332	NJ 332	28 DBVq			
NJ 334		NJ 334	NJ 334	NJ 334	29 DBVq			
NJ 336	42336	NJ 336	NJ 336	NJ 336	30 DBVq			
NJ 338		NJ 338	NJ 338	NJ 338	31 DBVq			
NJ 340	42340	NJ 340	NJ 340	NJ 340	32 DBVq			
NU 2304		NU 2304	NU 2304	NU 2304	5 DBBVP			

NU 2305	32605	NU 2305	NU 2305	NU 2305	6 DBBVP			
NU 2306	32606	NU 2306	NU 2306	NU 2306	7 DBBVP			
NU 2307	32607	NU 2307	NU 2307	NU 2307	8 DBBVP			
NU 2308	32608	NU 2308	NU 2308	NU 2308	9 DBBVP			
NU 2309	32609	NU 2309	NU 2309	NU 2309	10 DBBVP			
NU 2310		NU 2310	NU 2310	NU 2310	11 DBBVP			
NU 2311	32611	NU 2311	NU 2311	NU 2311	12 DBBVP			
NU 2312	32612	NU 2312	NU 2312	NU 2312	13 DBBVP			
NU 2313	32613	NU 2313	NU 2313	NU 2313	14 DBBVP			
NU 2314		NU 2314	NU 2314	NU 2314	15 DBBVP			
NU 2315	32615	NU 2315	NU 2315	NU 2315	16 DBBVP			
NU 2316	32616	NU 2316	NU 2316	NU 2316	17 DBBVP			
NU 2317	32617	NU 2317	NU 2317	NU 2317	18 DBBVP			

NU 2318	32618	NU 2318	NU 2318	NU 2318	19 DBBVp			
NJ 2304		NJ 2304	NJ 2304	NJ 2304	5 DBBVq			
NJ 2305	42605	NJ 2305	NJ 2305	NJ 2305	6 DBBVq			
NJ 2306	42606	NJ 2306	NJ 2306	NJ 2306	7 DBBVq			
NJ 2307	42607	NJ 2307	NJ 2307	NJ 2307	8 DBBVq			
NJ 2308	42608	NJ 2308	NJ 2308	NJ 2308	9 DBBVq			
NJ 2309	42609	NJ 2309	NJ 2309	NJ 2309	10 DBBVq			
NJ 2310		NJ 2310	NJ 2310	NJ 2310	11 DBBVq			
NJ 2311	42611	NJ 2311	NJ 2311	NJ 2311	12 DBBVq			
NJ 2312	42612	NJ 2312	NJ 2312	NJ 2312	13 DBBVq			
NJ 2313	42613	NJ 2313	NJ 2313	NJ 2313	14 DBBVq			
NJ 2314		NJ 2314	NJ 2314	NJ 2314	15 DBBVq			
NJ 2315	42615	NJ 2315	NJ 2315	NJ 2315	16 DBBVq			

NJ 2316	42616	NJ 2316	NJ 2316	NJ 2316	17 DBBVq			
NJ 2317	42617	NJ 2317	NJ 2317	NJ 2317	18 DBBVq			
NJ 2318	42618	NJ 2318	NJ 2318	NJ 2318	19 DBBVq			
N 405		N 405	N 405	N 405	3 DCPV			
N 406		N 406	N 406	N 406	4 DCPV			
N 407		N 407	N 407	N 407	5 DCPV			
N 408		N 408	N 408	N 408	6 DCPV			
N 409		N 409	N 409	N 409	7 DCPV			
N 410	2410	N 410	N 410	N 410	8 DCPV			
N 411	2411	N 411	N 411	N 411	9 DCPV			
N 412	2412	N 412	N 412	N 412	10 DCPV			
N 413	2413	N 413	N 413	N 413	11 DCPV			
N 414	2414	N 414	N 414	N 414	12 DCPV			

N 415		N 415	N 415	N 415				
N 416	2416	N 416	N 416	N 416				
N 417	2417	N 417	N 417	N 417				
N 418	2418	N 418	N 418	N 418	14 DCPV			
NU 405		NU 405	NU 405	NU 405	3 DCVP			
NU 406		NU 406	NU 406	NU 406	4 DCVP			
NU 407		NU 407	NU 407	NU 407	5 DCVP			
NU 408		NU 408	NU 408	NU 408	6 DCVP			
NU 409		NU 409	NU 409	NU 409	7 DCVP			
NU 410	32410	NU 410	NU 410	NU 410	8 DCVP			
NU 411	32411	NU 411	NU 411	NU 411	9 DCVP			
NU 412	32412	NU 412	NU 412	NU 412	10 DCVP			
NU 413	32413	NU 413	NU 413	NU 413	11 DCVP			

NU 414	32414	NU 414	NU 414	NU 414	12 DCVP			
NU 415		NU 415	NU 415	NU 415	12 DCVP			
NU 416	32416	NU 416	NU 416	NU 416	13 DCVP			
NU 417	32417	NU 417	NU 417	NU 417	13 DCVP			
NU 418	32418	NU 418	NU 418	NU 418	14 DCVP			
NU 419	32419	NU 419	NU 419	NU 419	14 DCVP			
NU 420	32420	NU 420	NU 420	NU 420	15 DCVP			
NU 421	32421	NU 421	NU 421	NU 421	16 DCVP			
NU 422	32422	NU 422	NU 422	NU 422	17 DCVP			
NU 424	32424	NU 424	NU 424	NU 424	18 DCVP			
NU 426	32426	NU 426	NU 426	NU 426	19 DCVP			
NU 428	32428	NU 428	NU 428	NU 428	20 DCVP			
NU 430	32430	NU 430	NU 430	NU 430	21 DCVP			

NJ 405		NJ 405	NJ 405	NJ 405	3 DCVq			
NJ 406		NJ 406	NJ 406	NJ 406	4 DCVq			
NJ 407		NJ 407	NJ 407	NJ 407	5 DCVq			
NJ 408		NJ 408	NJ 408	NJ 408	6 DCVq			
NJ 409		NJ 409	NJ 409	NJ 409	7 DCVq			
NJ 410	42410	NJ 410	NJ 410	NJ 410	8 DCVq			
NJ 411	42411	NJ 411	NJ 411	NJ 411	9 DCVq			
NJ 412	42412	NJ 412	NJ 412	NJ 412	10 DCVq			
NJ 413	42413	NJ 413	NJ 413	NJ 413	11 DCVq			
NJ 414	42414	NJ 414	NJ 414	NJ 414	12 DCVq			
NJ 415		NJ 415	NJ 415	NJ 415	12 DCVq			
NJ 416	42416	NJ 416	NJ 416	NJ 416	13 DCVq			
NJ 417	42417	NJ 417	NJ 417	NJ 417	13 DCVq			

NJ 418	42418	NJ 418	NJ 418	NJ 418	14 DCVq			
NJ 419	42419	NJ 419	NJ 419	NJ 419	14 DCVq			
NJ 420	42420	NJ 420	NJ 420	NJ 420	15 DCVq			
NJ 421	42421	NJ 421	NJ 421	NJ 421	16 DCVq			
NJ 422	42422	NJ 422	NJ 422	NJ 422	17 DCVq			
NJ 424	42424	NJ 424	NJ 424	NJ 424	18 DCVq			
NJ 426	42426	NJ 426	NJ 426	NJ 426	19 DCVq			
NJ 428	42428	NJ 428	NJ 428	NJ 428	20 DCVq			
NJ 430	42430	NJ 430	NJ 430	NJ 430	21 DCVq			
NH 204		NR 204	NJ204/RJ204	NJ204/RJ204	1 DAVX	R 120 H		
NH 205		NR 205	NJ205/RJ205	NJ205/RJ205	2 DAVX	R 125 H		
NH 206		NR 206	NJ206/RJ206	NJ206/RJ206	3 DAVX	R 130 H		
NH 207		NR 207	NJ207RJ207	NJ207RJ207	4 DAVX	R 135 H		

NH 208		NR 208	NJ208/RJ208	NJ208/RJ208	5 DAVX	R 140 H		
NH 209		NR 209	NJ209/RJ209	NJ209/RJ209	6 DAVX	R 145 H		
NH 210		NR 210	NJ210 /RJ210	NJ210 /RJ210	7 DAVX	R 150 H		
NH 211		NR 211	NJ211/RJ211	NJ211/RJ211	8 DAVX	R 155 H		
NH 212		NR 212	NJ212/RJ212	NJ212/RJ212	9 DAVX	R 160 H		
NH 213		NR 213	NJ213/RJ213	NJ213/RJ213	10 DAVX	R 165 H		
NH 304		NR 304	NJ304/RJ304	NJ304/RJ304	5 DBVX	R 320 H		
NH 305		NR 305	NJ305/RJ305	NJ305/RJ305	6 DBVX	R 325 H		
NH 306		NR 306	NJ306/RJ306	NJ306/RJ306	7 DBVX	R 330 H		
NH 307		NR 307	NJ307/RJ307	NJ307/RJ307	8 DBVX	R 335 H		
NH 308		NR 308	NJ308/RJ308	NJ308/RJ308	9 DBVX	R 340 H		
NH 309		NR 309	NJ309/RJ309	NJ309/RJ309	10 DBVX	R 345 H		
NH 310		NR 310	NJ310/RJ310	NJ310/RJ310	11 DBVX	R 350 H		

NH 311		NR 311	NJ311/RJ311	NJ311/RJ311	12 DBVX	R 355 H		
NH 312		NR 312	NJ312/RJ312	NJ312/RJ312	13 DBVX	R 360 H		
NH 313		NR 313	NJ313/RJ313	NJ313/RJ313	14 DBVX	R 365 H		
NH 314		NR 314	NJ314/RJ314	NJ314/RJ314	15 DBVX	R 370 H		
NH 315		NR 315	NJ315/RJ315	NJ315/RJ315	16 DBVX	R 375 H		
NH 316		NR 316	NJ316/RJ316	NJ316/RJ316	17 DBVX	R 380 H		
NH 317		NR 317	NJ317/RJ317	NJ317/RJ317	18 DBVX	R 385 H		
NH 318		NR 318	NJ318/RJ318	NJ318/RJ318	19 DBVX	R 390 H		
NH 319		NR 319	NJ319/RJ319	NJ319/RJ319	20 DBVX	R 395 H		
NH 320		NR 320	NJ320/RJ320	NJ320/RJ320	21 DBVX	R 400 H		
NH 321		NR 321	NJ321/RJ321	NJ321/RJ321	22 DBVX	R 405 H		
NH 322		NR 322	NJ322/RJ322	NJ322/RJ322	23 DBVX	R 410 H		
NH 324		NR 324	NJ324/RJ324	NJ324/RJ324	24 DBVX			

NH 326		NR 326	NJ326/RJ326	NJ326/RJ326	25 DBVX			
NH 328		NR 328	NJ328/RJ328	NJ328/RJ328	26 DBVX			
NH 406		NR 406	NJ406/RJ406	NJ406/RJ406	4 DCVX			
NH 407		NR 407	NJ407/RJ407	NJ407/RJ407	5 DCVX			
NH 408		NR 408	NJ408/RJ408	NJ408/RJ408	6 DCVX			
NH 409		NR 409	NJ409/RJ409	NJ409/RJ409	7 DCVX			
NH 410		NR 410	NJ410/RJ410	NJ410/RJ410	8 DCVX			
NH 411		NR 411	NJ411/RJ411	NJ411/RJ411	9 DCVX			
NH 412		NR 412	NJ412/RJ412	NJ412/RJ412	10 DCVX			
NH 413		NR 413	NJ413/RJ413	NJ413/RJ413	11 DCVX			
NH 414		NR 414	NJ414/RJ414	NJ414/RJ414	12 DCVX			
NH 415		NR 415	NJ415/RJ415	NJ415/RJ415	12 DCVX			
NH 416		NR 416	NJ416/RJ416	NJ416/RJ416	13 DCVX			

NH 417		NR 417	NJ417/RJ417	NJ417/RJ417	13 DCVX			
NH 418		NR 418	NJ418/RJ418	NJ418/RJ418	14 DCVX			
NH 419		NR 419	NJ419/RJ419	NJ419/RJ419	14 DCVX			
NH 420		NR 420	NJ420/RJ420	NJ420/RJ420	15 DCVX			
NH 421		NR 421	NJ421/RJ421	NJ421/RJ421	16 DCVX			
NH 422		NR 422	NJ422/RJ422	NJ422/RJ422	17 DCVX			
NH 424		NR 424	NJ424/RJ424	NJ424/RJ424	18 DCVX			
7202	36202	7202	7202	7202	3AOn	11 AC	20202	7202 K
7203	36203	7203	7203	7203	4 Aon	117 AC	20203	7203 K
7204	36204	7204	7204	7204	5 Aon	120 AC	20204	7204 K
7205	36205	7205	7205	7205	6 Aon	125 AC	20205	7205 K
7206	36206	7206	7206	7206	7 Aon	130 AC	20206	7206 K
7207	36207	7207	7207	7207	8 Aon	135 AC	20207	7207 K

7208	36208	7208	7208	7208	9 Aon	140 AC	20208	7208 K
7206	36209	7206	7206	7206	10 Aon	145 AC	20209	7209 K
7210	36210	7210	7210	7210	11 Aon	150 AC	20210	7210 K
7211	36211	7211	7211	7211	12 Aon	155 AC	20211	7211 K
7212	36212	7212	7212	7212	13 Aon	160 AC	20212	7212 K
7213	36213	7213	7213	7213	14 Aon	165 AC	20213	7213 K
7214	36214	7214	7214	7214	15 Aon	170 AC	20214	7214 K
7215	36215	7215	7215	7215	16 Aon	175 AC	20215	7215 K
7216	36216	7216	7216	7216	17 Aon	180 AC	20216	7216 K
7217	36217	7217	7217	7217	18 Aon	185 AC	20217	7217 K
7218	36218	7218	7218	7218	19 Aon	190 AC	20218	7218 K
7219	36219	7219	7219	7219	20 Aon	195 AC	20219	7219 K
7220	36220	7220	7220	7220	21 Aon	200 AC	20220	7220 K

7303	36303	7303	7303	7303	4 Bon	317 AC	20304	7304 K
7305	36305	7305	7305	7305	6 Bon	325 AC	20305	7305 K
7306	36306	7306	7306	7306	7 Bon	330 AC	20306	7306 K
7307	36307	7307	7307	7307	8 Bon	335 AC	20307	7307 K
7308	36308	7308	7308	7308	9 Bon	340 AC	20308	7308 K
7309	36309	7309	7309	7309	10 Bon	345 AC	20309	7309 K
7310	36310	7310	7310	7310	11 Bon	350 AC	20310	7310 K
7312	36312	7312	7312	7312	13 Bon	360 AC	20312	7312 K
7313	36313	7313	7313	7313	14 Bon	365 AC	20313	73013 K
7318	36318	7318	7318	7318	18 Bon	390 AC	20318	73018 K
E5	6025	E5	E5	E5	N5	A 5		
E6	6026	E6	E6	E6	N6	A 6		

E7	6027	E7	E7	E7	N7	A 7		
E8		E8	E8	E8	N8	A 8		
E10		E10	E10	E10	N 10	A 10		
E 12		E 12	E 12	E 12	N 12	A 12		
E 13		E 13	E 13	E 13	N 13	A 13		
E 15		E 15	E 15	E 15	N 15	A 15		
E 17		E 17	E 17	E 17	N 17	A 17		
E 20		E 20	E 20	E 20	N 20	A 20		
EL 3		EL 3	EL 3	EL 3		23		
EL 4	24	EL 4	EL 4	EL 4	EL 4	24		
EL 5	25	EL 5	EL 5	EL 5	EL5			
EL 6	26	EL 6	EL 6	EL 6	EL 6	106	36	36 E
EL 7	17	EL 7	EL 7	EL 7	EL 7			

EL 8	15	EL 8	EL 8	EL 8	EL 8	108	38	38 E
EL 9		EL 9	EL 9	EL 9	EL 9			
R 4	34	R 4	R 4	R 4	L 4	104	34	34 E
R 5	35	R 5	R 5	R 5	L 5	105	35	35 E
R 7	27	R 7	R 7	R 7	L 7	107	37	37 E
R 9	29	R 9	R 9	R 9	L 9	109	39	39 E
6000	100	6000	6000	6000	EL 10		3 L 00	9100 E
6001	101	6001	6001	6001	EL 12		3 L 01	9101 E
6002		6002	6002	6002	ELL 15		3 L 02	9102 E
6003		6003	6003	6003	ELL17		3 L 03	9103 E
6004	104	6004	6004	6004	ELL20		3 L 04	9104 E
6005	105	6005	6005	6005	ELL25		3 L 05	9105 E
6006	106	6006	6006	6006	ELL30		3 L 06	9106 E

6007	107	6007	6007	6007	ELL35		3 L 07	9107 E
6008	108	6008	6008	6008	ELL40		3 L 08	9108 E
6009	109	6009	6009	6009	ELL45		3 L 09	9109 E
6010	110	6010	6010	6010	ELL5		3 L 10	9110 E
6011		6011	6011	6011	ELL55		3 L 11	9111 E
6012	112	6012	6012	6012	ELL60		3 L 12	9112 E
6013	113	6013	6013	6013	ELL65		3 L 13	9113 E
6014	114	6014	6014	6014	ELL70		3 L 14	9114 E
6015	115	6015	6015	6015	ELL75		3 L 15	9115 E
6016		6016	6016	6016	ELL50		3 L 16	9116 E
6017		6017	6017	6017	ELL85		3 L 17	9117 E
6018		6018	6018	6018	ELL90		3 L 18	9118 E
6019		6019	6019	6019	ELL95		3 L 19	9119 E

6020	120	6020	6020	6020	ELL100		3 L 20	9120 E
6021	121	6021	6021	6021	ELL105		3 L 21	9121 E
6022		6022	6022	6022	ELL110		3 L 22	9122 E
6024	124	6024	6024	6024	ELL120		3 L 24	9124 E
6200	200	6200	6200	6200	04A	110	3200	200 K
6201	201	6201	6201	6201	03A	112	3201	201 K
6202	202	6202	6202	6202	02A	115	3202	202 K
6203	203	6203	6203	6203	01A	117	3203	203 K
6204	204	6204	6204	6204	1A	120	3204	204 K
6205	205	6205	6205	6205	2A	125	3205	205 K
6206	206	6206	6206	6206	3A	130	3206	206 K
6207	207	6207	6207	6207	4A	135	3207	207 K
6208	208	6208	6208	6208	5A	140	3208	208 K

6209	209	6209	6209	6209	6A	145	3209	209 K
6210	210	6210	6210	6210	7A	150	3210	210 K
6211	211	6211	6211	6211	8A	155	3211	211 K
6212	212	6212	6212	6212	9A	160	3212	212 K
6213	213	6213	6213	6213	10A	165	3213	213 K
6214	214	6214	6214	6214	11A	170	3214	214 K
6215	215	6215	6215	6215	12A	175	3215	215 K
6216	216	6216	6216	6216	13A	180	3216	216 K
6217	217	6217	6217	6217	14A	185	3217	217 K
6218	218	6218	6218	6218	15A	190	3218	218 K
6219	219	6219	6219	6219	16A	195	3219	219 K
6220	220	6220	6220	6220	17A	200	3220	220 K
6221	221	6221	6221	6221	18A	205	3221	221 K

6222	222	6222	6222	6222	19A	210	3222	222 K
6224	224	6224	6224	6224	20A	220	3224	224 K
6226	226	6226	6226	6226	21A	230	3225	226 K
6228	228	6228	6228	6228	22A	240	3229	228 K
6230	230	6230	6230	6230	23A	250	3230	230 K
6236	236	6236	6236	6236	25A	280	3236	236 K
6238	238	6238	6238	6238	27A	290	3238	238 K
6300	300	6300	6300	6300	1B	310	3300	300 K
6301	301	6301	6301	6301	2B	312	3301	301 K
6302	302	6302	6302	6302	3B	315	3302	302 K
6303	303	6303	6303	6303	4B	317	3303	303 K
6304	304	6304	6304	6304	5B	320	3304	304 K
6305	305	6305	6305	6305	6B	325	3305	305 K

6306	306	6306	6306	6306	7B	330	3306	306 K
6307	307	6307	6307	6307	8B	335	3307	307 K
6308	308	6308	6308	6308	9B	340	3308	308 K
6309	309	6309	6309	6309	10B	345	3309	309 K
6310	310	6310	6310	6310	11B	350	3310	310 K
6311	311	6311	6311	6311	12B	355	3311	311 K
6312	312	6312	6312	6312	13B	360	3312	312 K
6313	313	6313	6313	6313	14B	365	3313	313 K
6314	314	6314	6314	6314	15B	370	3314	314 K
6315	315	6315	6315	6315	16B	375	3315	315 K
6316	316	6316	6316	6316	17B	380	3316	316 K
6317	317	6317	6317	6317	18B	385	3317	317 K
6318	318	6318	6318	6318	19B	390	3318	318 K

6319	319	6319	6319	6319	20B	395	3319	319 K
6320	320	6320	6320	6320	21B	400	3320	320 K
6321		6321	6321	6321	22B	405	3321	321 K
6322	322	6322	6322	6322	23B	410	3322	322 K
6324	324	6324	6324	6324	24B	420	3324	324 K
6326	326	6326	6326	6326	25B	430	3326	326 K
6328	328	6328	6328	6328	26B	440	3328	328 K
6403	403	6403	6403	6403	1C	517	3403	403 K
6404		6404	6404	6404	2C	520	3404	404 K
6405	405	6405	6405	6405	3C	525	3405	405 K
6406	406	6406	6406	6406	4C	530	3406	406 K
6407	407	6407	6407	6407	5C	535	3407	407 K
6408	408	9408	6408	6408	6C	540	3408	408 K

6409	409	6409	6409	6409	7C	545	3409	409 K
6410	410	6410	6410	6410	8C	550	3410	410 K
6411	411	6411	6411	6411	9C	555	3411	411 K
6412	412	6412	6412	6412	10C	560	3412	412 K
6413	413	6413	6413	6413	11C	565	3413	413 K
6414	414	6414	6414	6414	12C	570	3414	414 K
6415	415	6415	6415	6415	12BI6C	575	3415	415 K
6416	416	6416	6416	6416	13C	580	3416	416 K
6203 NR	50203	6203 NR	6203 NR	6203 NR	01 ADY	117 KR	43203	203 KG
6204 NR	50204	6204 NR	6204 NR	6204 NR	1 ADY	120 KR	43204	204 KG
6205 NR	50205	6205 NR	6205 NR	6205 NR	2 ADY	125 KR	43205	205 KG
6206 NR	50206	6206 NR	6206 NR	6206 NR	3 ADY	130 KR	43206	206 KG
6207 NR	50207	6207 NR	6207 NR	6207 NR	4 ADY	135 KR	43207	207 KG

6208 NR	50208	6208 NR	6208 NR	6208 NR	5 ADY	140 KR	43208	208 KG
6209 NR	50209	6209 NR	6209 NR	6209 NR	6 ADY	145 KR	43209	209 KG
62010NR	50210	62010NR	62010NR	62010NR	7 ADY	150 KR	43210	210 KG
6211 NR	50211	6211 NR	6211 NR	6211 NR	8 ADY	155 KR	43211	211 KG
6200 ZNR	150200	6200 ZNR	6200 ZNR	6200 ZNR	04 APLY	110 KPR	47500	
6204 ZNR	150204	6204 ZNR	6204 ZNR	6204 ZNR	1 APLY	120 KPR	47504	204 KDG
6206 ZNR	150206	6206 ZNR	6206 ZNR	6206 ZNR	3APLY	130 KPR	47506	206 KDG
6209 ZNR	150209	6209 ZNR	6209 ZNR	6209 ZNR	6 APLY	145 KPR	47509	209 KDG
6210 ZNR	150210	6210 ZNR	6210 ZNR	6210 ZNR	7 APLY	150 KPR	47510	210 KDG
6212 ZNR	150212	6212 ZNR	6212 ZNR	6212 ZNR	9 APLY	160 KPR	47512	212 KDG

6213 ZNR	150213	6213 ZNR	6213 ZNR	6213 ZNR	10 APLY	165 KPR	47513	213 KDG
6300 ZNR		6300 ZNR	6300 ZNR	6300 ZNR	1 BPLY	310 KPR	47600	300 KDG
6301 ZNR		6301 ZNR	6301 ZNR	6301 ZNR	2 BPLY	312 KPR	47601	301 KDG
6302 ZNR		6302 ZNR	6302 ZNR	6302 ZNR	3 BPLY	315 KPR	47602	302 KDG
6303 ZNR		6303 ZNR	6303 ZNR	6303 ZNR	4 BPLY	317 KPR	47603	303 KDG
6304 ZNR		6304 ZNR	6304 ZNR	6304 ZNR	5 BPLY	320 KPR	47604	304 KDG
6305 ZNR		6305 ZNR	6305 ZNR	6305 ZNR	6 BPLY	325 KPR	47605	305 KDG
6306 ZNR		6306 ZNR	6306 ZNR	6306 ZNR	7 BPLY	330 KPR	47606	306 KDG
6307 ZNR	150307	6307 ZNR	6307 ZNR	6307 ZNR	8 BPLY	335 KPR	47607	307

								KDG
6308 ZNR	150308	6308 ZNR	6308 ZNR	6308 ZNR	9 BPLY	340 KPR	47608	308 KDG
6309 ZNR		6309 ZNR	6309 ZNR	6309 ZNR	10 BPLY	345 KPR	47609	309 KDG
6310 ZNR		6310 ZNR	6310 ZNR	6310 ZNR	11 BPLY	350 KPR	47610	310 KDG
6311 ZNR		6311 ZNR	6311 ZNR	6311 ZNR	12 BPLY	355 KPR	47611	311 KDG
6312 ZNR		6312 ZNR	6312 ZNR	6312 ZNR	13 BPLY	360 KPR	47612	312 KDG
6313 ZNR		6313 ZNR	6313 ZNR	6313 ZNR	14 BPLY	365 KPR	47613	313 KDG
6200 Z	60200	6200 Z	6200 Z	6200 Z	04 APL	110 P	7500	200 KD
6201 Z	60201	6201 Z	6201 Z	6201 Z	03 APL	112 P	7501	201 KD
6202 Z	60202	6202 Z	6202 Z	6202 Z	02 APL	115 P	7502	202 KD

6203 Z	60203	6203 Z	6203 Z	6203 Z	01 APL	117 P	7503	203 KD
6204 Z	60204	6204 Z	6204 Z	6204 Z	1 APL	120 P	7504	204 KD
6205 Z	60205	6205 Z	6205 Z	6205 Z	2 APL	125 P	7505	205 KD
6206 Z	60206	6206 Z	6206 Z	6206 Z	3 APL	130 P	7506	206 KD
6207 Z	60207	6207 Z	6207 Z	6207 Z	4 APL	135 P	7507	207 KD
6208 Z	60208	6208 Z	6208 Z	6208 Z	5 APL	140 P	7508	208 KD
6209 Z	60209	6209 Z	6209 Z	6209 Z	6 APL	145 P	7509	209 KD
6210 Z		6210 Z	6210 Z	6210 Z	7 APL	150 P	7510	210 KD
6211 Z		6211 Z	6211 Z	6211 Z	8 APL	155 P	7511	211 KD
6212 Z	60212	6212 Z	6212 Z	6212 Z	9 APL	160 P	7512	212 KD
6301 Z	60301	6301 Z	6301 Z	6301 Z	2 BPL	312 P	7601	301 KD
6302 Z	60302	6302 Z	6302 Z	6302 Z	3 BPL	315 P	7602	302 KD
6303 Z	60303	6303 Z	6303 Z	6303 Z	4 BPL	317 P	7603	303 KD

6304 Z	60304	6304 Z	6304 Z	6304 Z	5 BPL	320 P	7604	304 KD
6305 Z	60305	6305 Z	6305 Z	6305 Z	6 BPL	325 P	7605	305 KD
6306 Z	60306	6306 Z	6306 Z	6306 Z	7 BPL	330 P	7606	306 KD
6307 Z	60307	6307 Z	6307 Z	6307 Z	8 BPL	335 P	7607	307 KD
6308 Z	60308	6308 Z	6308 Z	6308 Z	9 BPL	340 P	7608	308 KD
6309 Z	60309	6309 Z	6309 Z	6309 Z	10 BPL	345 P	7609	309 KD
6310 Z	60310	6310 Z	6310 Z	6310 Z	11 BPL	350 P	7610	310 KD
6304 NR	50304	6304 NR	6304 NR	6304 NR	5 BDY	320 KR	43304	304 KG
6305 NR	50305	6305 NR	6305 NR	6305 NR	6 BDY	325 KR	43305	305 KG
6306R	50306	6306R	6306R	6306R	7 BDY	330 KR	43306	306 KG
6307 NR	50307	6307 NR	6307 NR	6307 NR	8 BDY	335 KR	43307	307 KG
6308 NR	50308	6308 NR	6308 NR	6308 NR	9 BDY	340 KR	43308	308 KG
6309 NR	50309	6309 NR	6309 NR	6309 NR	10 BDY	345 KR	43309	309 KG

6310 NR	50310	6310 NR	6310 NR	6310 NR	11 BDY	350 KR	43310	310 KG
6403 NR		6403 NR	6403 NR	6403 NR		517 KR	43403	403 KG
6404 NR		6404 NR	6404 NR	6404 NR		520 KR	43404	404 KG
6405 NR		6405 NR	6405 NR	6405 NR		525 KR	43405	405 KG
6406 NR	50406	6406 NR	6406 NR	6406 NR		530 KR	43406	406 KG
6407 NR	50407	6407 NR	6407 NR	6407 NR		535 KR	43407	407 KG
6408 NR	50408	6408 NR	6408 NR	6408 NR	5024	540 KR	43408	408 KG
6409 NR	50409	6409 NR	6409 NR	6409 NR		545 KR	43409	
6410 NR	50410	6410 NR	6410 NR	6410 NR		550 KR	43410	
29372			29372	29372	MO 360			
29376			29376	29376	MO 380			
29412			29412	29412	PO 60			
29413			29413	29413	PO 65			

29414			29414	29414	PO 70			
29415			29415	29415	PO 75			
29416			29416	29416	PO 80			
29417			29417	29417	PO 85			
29418			29418	29418	PO 90			
29420			29420	29420	PO 100			
29422			29422	29422	PO 110			
29424			29424	29424	PO 120			
29426			29426	29426	PO 130			
29428			29428	29428	PO 140			
29430			29430	29430	PO 150			
29432			29432	29432	PO 160			
29434			29434	29434	PO 170			

29436			29436	29436	PO 180			
29438			29438	29438	PO 190			
29440			29440	29440	PO 200			
29444			29444	29444	PO 220			
29448			29448	29448	PO 240			
29452			29452	29452	PO 260			
30203	7203	30203	30203	30203	O1/O2/7203			
30204	7204	30204	30204	30204	O1/O2/7204			
30205	7205	30205	30205	30205	O1/O2/7205			
30206	7206	30206	30206	30206	O1/O2/7206			
30207	7207	30207	30207	30207	O1/O2/7207			
30208	7208	30208	30208	30208	O1/O2/7208			
30209	7209	30209	30209	30209	O1/O2/7209			

30210	7210	30210	30210	30210	O1/O2/7210			
30211	7211	30211	30211	30211	O1/O2/7211			
30212	7212	30212	30212	30212	O1/O2/7212			
30213		30213	30213	30213	O1/O2/7213			
30214	7214	30214	30214	30214	O1/O2/7214			
30215	7215	30215	30215	30215	O1/O2/7215			
30216	7216	30216	30216	30216	O1/O2/7216			
30217	7217	30217	30217	30217	O1/O2/7217			
30218	7218	30218	30218	30218	O1/O2/7218			
30219	7219	30219	30219	30219	O1/O2/7219			
30220	7220	30220	30220	30220	O1/O2/7220			
30221		30221	30221	30221	O1/O2/7221			
30222		30222	30222	30222	O1/O2/7222			

30224	7224	30224	30224	30224	O1/O2/7224			
30226		30226	30226	30226	O1/O2/7226			
30228		30228	30228	30228	O1/O2/7228			
30230	7230	30230	30230	30230	O1/O2/7230			
32206	7506	32206	32206	32206	O1/O2/7406			
32207	7507	32207	32207	32207	O1/O2/7407			
32208	7508	32208	32208	32208	O1/O2/7408			
32209	7509	32209	32209	32209	O1/O2/7409			
32210	7510	32210	32210	32210	O1/O2/7410			
32211	7511	32211	32211	32211	O1/O2/7411			
32212	7512	32212	32212	32212	O1/O2/7412			
32213	7513	32213	32213	32213	O1/O2/7413			
32214	7514	32214	32214	32214	O1/O2/7414			

32215	7515	32215	32215	32215	O1/O2/7415			
51100	8100	51100	51100	51100	ELP 10			
51101	8101	51101	51101	51101	ELP 12			
51102	8102	51102	51102	51102	ELP 15			
51103	8103	51103	51103	51103	ELP 17			
51104	8104	51104	51104	51104	ELP 20			
51105	8105	51105	51105	51105	ELP 25			
51106	8106	51106	51106	51106	ELP 30			
51107	8107	51107	51107	51107	ELP 35			
51108	8108	51108	51108	51108	ELP 40			
51109	8109	51109	51109	51109	ELP 45			
51110	8110	51110	51110	51110	ELP 50			
51111	8111	51111	51111	51111	ELP 55			

51112	8112	51112	51112	51112	ELP 60			
51113	8113	51113	51113	51113	ELP 65			
51114	8114	51114	51114	51114	ELP 70			
51213	8213	51213	51213	51213	LP 65			
51214	8214	51214	51214	51214	LP 70			
51215	8215	51215	51215	51215	LP 75			
51216	8216	51216	51216	51216	LP 80			
51217	8217	51217	51217	51217	LP 85			
51218	8218	51218	51218	51218	LP 90			
51220	8220	51220	51220	51220	LP 100			
51222	8222	51222	51222	51222	LP 110			
51224	8224	51224	51224	51224	LP 120			
51226	8226	51226	51226	51226	LP 130			

51228	8228	51228	51228	51228	LP 140			
51230	8230	51230	51230	51230	LP 150			
51232		51232	51232	51232	LP 160			
51234		51234	51234	51234	LP 170			
51236	8236	51236	51236	51236	LP 180			
51238		51238	51238	51238	LP 190			
51240	8240	51240	51240	51240	LP 200			
51244	8244	51244	51244	51244	LP 220			
51248		51248	51248	51248	LP 240			
51252		51252	51252	51252	LP 260			
51256	8256	51256	51256	51256	LP 280			
51260	8260	51260	51260	51260	LP 300			
51264		51264	51264	51264	LP 320			

51305	6305	51305	51305	51305	MP 25			
51306	6306	51306	51306	51306	MP 30			
51307	6307	51307	51307	51307	MP 35			
51308	6308	51308	51308	51308	MP 40			
51309	6309	51309	51309	51309	MP 45			
51310	6310	51310	51310	51310	MP 50			
51311	6311	51311	51311	51311	MP 55			
51312	6312	51312	51312	51312	MP 60			
51313	6313	51313	51313	51313	MP 65			
51314	6314	51314	51314	51314	MP 70			
51315	6315	51315	51315	51315	MP 75			
51316	6316	51316	51316	51316	MP 80			
51317		51317	51317	51317	MP 85			

51318	6318	51318	51318	51318	MP 90			
51320	6320	51320	51320	51320	MP 100			
51322	6322	51322	51322	51322	MP 110			
51324	6324	51324	51324	51324	MP 120			
51326	6326	51326	51326	51326	MP 130			
51328		51328	51328	51328	MP 140			
51330	6330	51330	51330	51330	MP 150			
51405		51405	51405	51405	PP 25			
51406		51406	51406	51406	PP 30			
51407		51407	51407	51407	PP 35			
51408		51408	51408	51408	PP 40			
51409		51409	51409	51409	PP 45			
51410		51410	51410	51410	PP 50			

51411		51411	51411	51411	PP 55			
51412		51412	51412	51412	PP 60			
51413	8413	51413	51413	51413	PP 65			
51414		51414	51414	51414	PP 70			
51415		51415	51415	51415	PP 75			
51416		51416	51416	51416	PP 80			
51417		51417	51417	51417	PP 85			
51418		51418	51418	51418	PP 90			
51420	8420	51420	51420	51420	PP 100			
51422		51422	51422	51422	PP 110			
51424		51424	51424	51424	PP 120			
51426	8426	51426	51426	51426	PP 130			
51428		51428	51428	51428	PP 140			

51430		51430	51430	51430	PP 150			
-------	--	-------	-------	-------	--------	--	--	--

المراجع REFERENCES

يمكن لمزيد من الاطلاع على معلومات عن كراسى التحميل و تطبيقاتها المختلفة و كيفية عمل اختيار لها الرجوع الى المصادر التالي

SKF General Catalogue No. 4000/IV E (Reg. No. 47.24 000.1994- 1
12)

2- كتالوج برنامج الانتاج النمطى ل FAG رقم (41510 AA)

NSK New Bearing Doctor (Diagnosis of Bearing Problems) No. E -3
7005

كتالوجات الكترونية:

SKF Interactive Catalogue (2004)

مصادر من شبكة الانترنت:

<http://www.fag.de/NASApp/Access/index.jsp?lang=1> by FAG -1

<http://www.am.nsk.com/default.asp?ID=124> by NSK -2

<http://www.eu.nsk.com/Default.asp?LID=1&> by NSK -3

<http://www.ntnamerica.com/> by -4
NTN

<http://www.skf.com/> by -5
SKF

http://www.plant-maintenance.com/maintenance_articles_vibration.shtml -6

المراجع

• تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ

و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ حسنى حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس/ محمود محمد الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية



للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

