برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة الصناع

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لفنى صيانة ميكانيكا – الدرجة رابعة

العدد وأجهزة القياس المختلفة

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

أنواع العدد التقليدية + أنواع الأدوات (الزرجينة الهيدرولكية) 2
مقدمة : 2
النوع التناظرى : 2
النوع االرقمى: 2
اولا: العدد والادوات: 3
ألة المخرطة 12
القياس 19
أولاً القدمة المنزلقة ذات الورنية (الباكوليس)Vernier 19
اشكال وانواع متعددة من القدمة ذات الورنية 19
تركيب وتصميم القدمة ذات الورنية (Vernier):- 20
اجزاء القدمـــــــــــــــة 20
الفكرة الرئيسية لعمل القدمة 20
ثانيا الميكرومتر(Micrometers) 23
سقاطة التوقيف 25
الاسطوانة المدرجة 25
صامولة التثبيت 25
صيانة الميكرومترات 27
ساعات و مبينات القيـــــاس: 28
جهاز قياس درجة الحرارة 29
2- جهاز قياس درجات الحرارة عن بعد 30
INFRARED THERMOMETER 30
تجهيز الجهاز للتجربة 33
ثالثا : جهاز قياس السرعة تاكوميتر 34
جهاز قياس وضبط الانحراف (انحراف الكبلنج) 36
انواع الانحراف 37
جهاز قياس الأهتزازات 42

أنواع العدد التقليدية + أنواع الأداوات (الزرجينة الهيدرولكية)

مقدمة :

فى ظل التطور العلمى السريع فى جميع المجالات وخاصة مجال الكهرباء والالكترونيات يجب اعداد كوادر فنية مدربة واكسابها المهارات الفنية اليدوية اللازمة لعمليات الصيانة والاصلاح للاجهزة المستخدمة بالتدريب على استخدام العدد والادوات المناسبة بطرق سهلة وامنة دون التعرض للاخطار واتلاف المعدات وفيما يلى بعض العدد الميكانيكية والكهربية وكذلك بعض اجهزة القياس والتى توفر للفنيين والمهندسين قراءة فرق الجهد وشدة التيار والمقاومة وكذلك قراءة العزل الكهربى بين موصلين وجهاز قياس الارضى والبرج وقياس عزل الزيت ودرجات الحرارة والاجهزة السابقة منها ماهو تناظرى وما هو رقمى

النوع التناظرى :

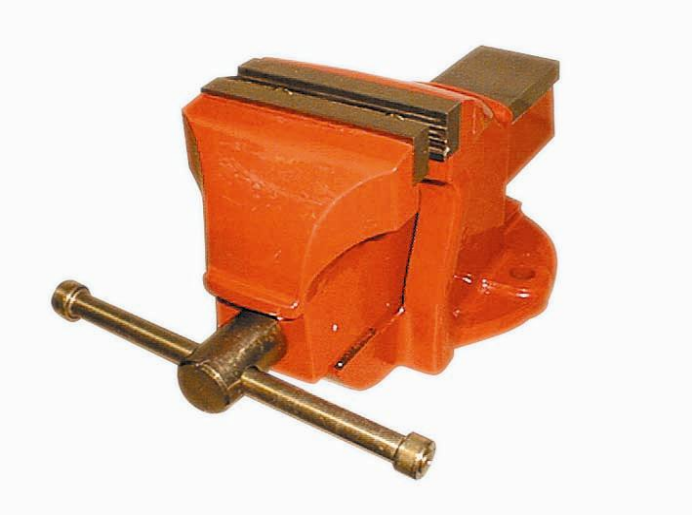
وهو الجهاز الذى يكون مزود بمؤشر يتحرك امام واجهة تبين تدريجات الجهاز

<u>النوع الرقمى:</u>

وهوجهاز يكون مزود بشاشة رقمية تظهر عليها القيمة المقاسة مباشرة

اولا: العدد والادوات:

1:- المنجلة :عبارة عن فك ثابت وفك متحرك وفتيل بيد يتحكم ويحدد فتحة المنجلة حسب حجم الشغلة المراد ربطها والعمل فيها0 ويجب ان تحفظ المنجلة نظيفة بعد العمل عليها ويفضل ربط قطعة من الخشب بين الفكين لعدم احتكاك الفكين بالشغلة كما يجب تشحيم الفتيل على فترات ويجب عدم الطرق على الفكين حتى لا يتلفان وكذلك عدم الطرق على الشغلة المربوطة بين الفكين بغرض تعديل وضعها حتى لا يتلف السطح الداخلي للفكين



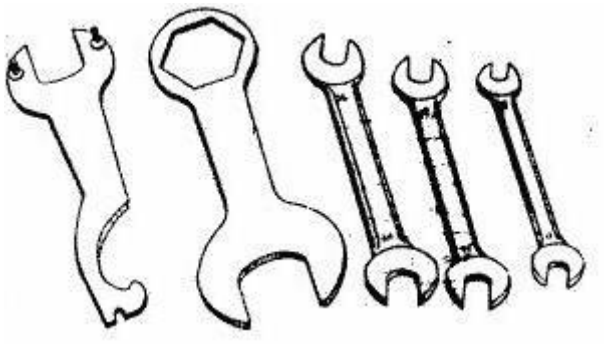
2- **المفكات** :توجد المفكات باشكال واحجام مختلفة لكى تناسب جميع الاعمال ويجب ان تكون بمقابض متينة وصلبة وان تكون معزولة عند استخدامها فى التوصيلات الكهربية وان تكون ذات مقاس مناسب لمكان العمل وشكل مناسب للبرغى(الرأس) وان تكون الايدى نظيفة من الزيوت والشحومات

بعض انواع المفكات

3- مفاتيح الربط اليدوية :

المفاتيح البلدى :

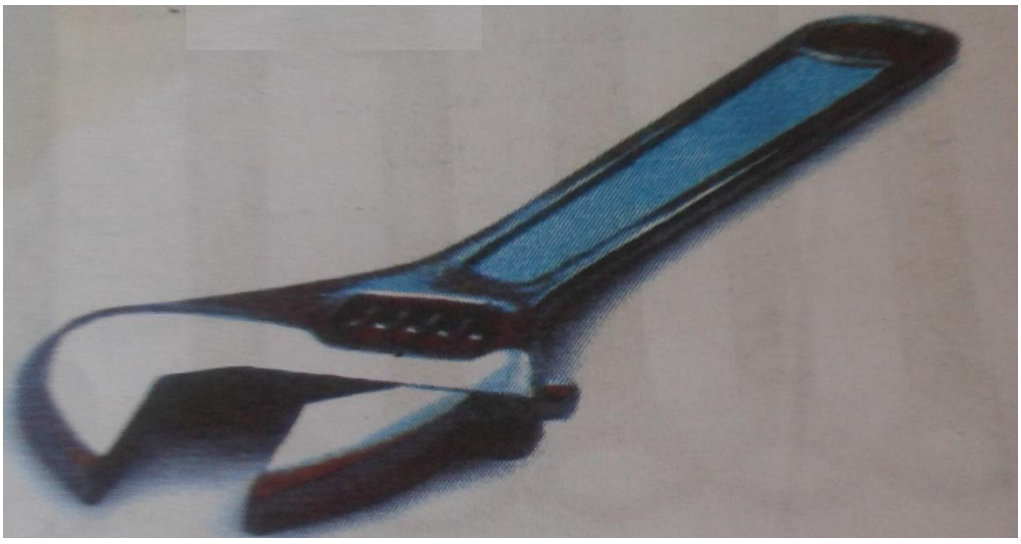
ويسمى بالمفتاح العادى او المبطط ويصنع من الصلب المقسى وله مقاسات مختلفة يلائم كل منها مقاس او اثنين لراس مسمار او صامولة وتباع المفاتيح البلدى على شكل اطقم ويستعمل فى فك وربط المسامير والصواميل المسدسة والمربعة ولايستعمل المفتاح الا للمقاس المناسب له



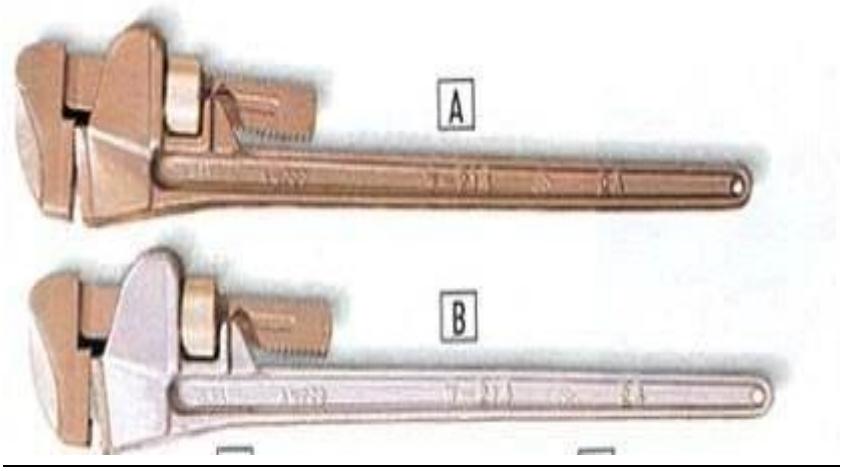
بعض انواع ومقاسات للمفاتيح البلدى

المفتاح الذى يمكن ضبطه (المفتاح الفرنساوى):

ويتركب من فكين احدهما ثابت والاخر متحرك بواسطة صامولة مقلوظة وذلك للحصول على فتحة تلائم راس المسمار او الصامولة المراد فكها وربطها ومنها المفتاح الانجليزى والمفتاح الفرنساوى



المفتاح الفرنساوى



المفتاح الانجليزى

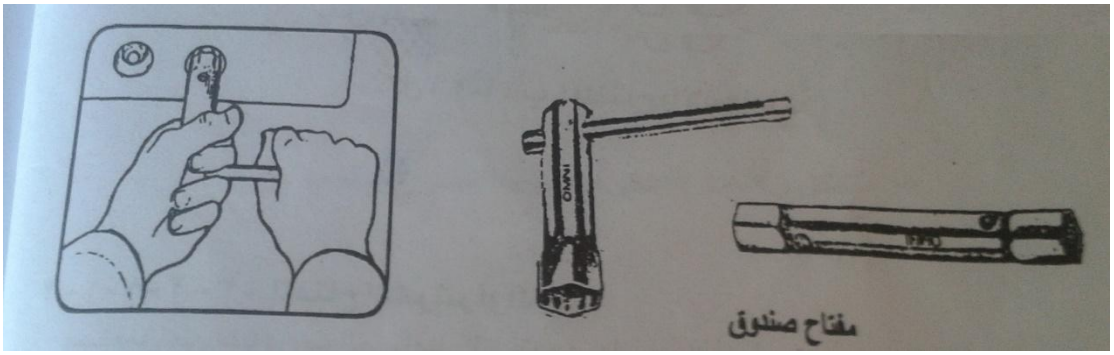
ج- المفتاح المشرشر :

يستعمل فى فك وربط الصواميل التى توجد على مسافات ليست بعيدة عن الاعماق ويصنع من اجود الصلب والمفتاح المشرشر اقل عرضة للانزلاق من المفتاح العادة ويوجد بعض الانواع تجمع بين المفتاح العادة والمشرشر

طقم مفتاح عادة ومشرسر

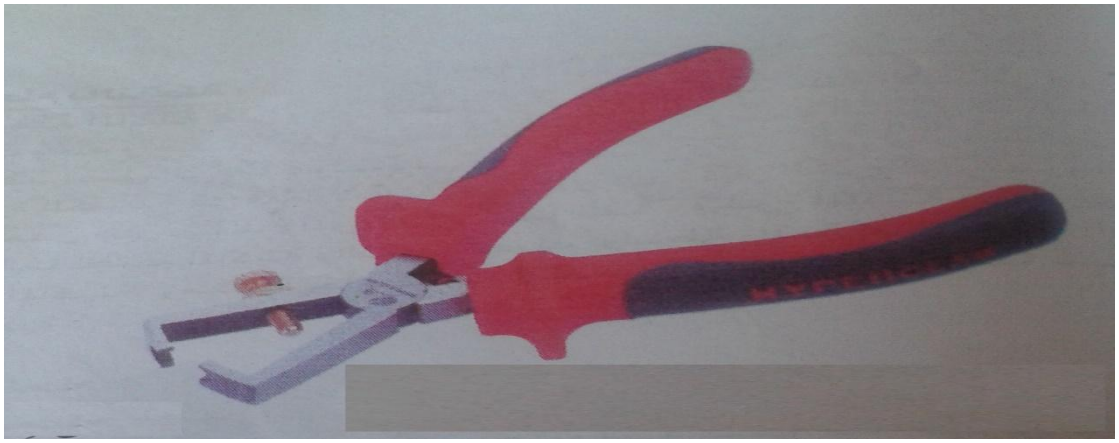
د- مفتاح الصندوق(الببة) :

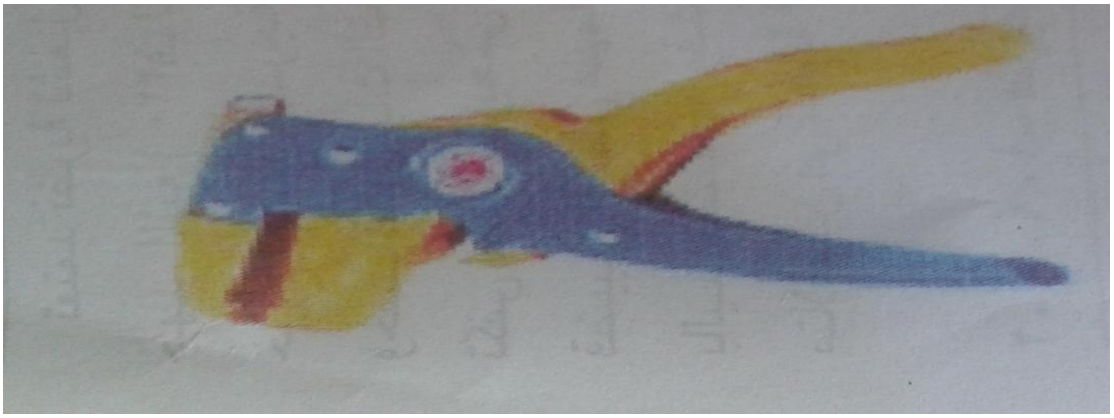
ويوجد على شكل اطقم كاملة كل طاقم يتكون من مجموعة مفاتيح متقاربة المقاسات ولكل منها فتحة من اعلى تدخل منها يد للاستخدام ويستخدم مفتاح الصندوق فى ربط تفك الصواميل والمسامي الموجودة فى اماكن غاطسة لايمكن للمفتاح البلدى الوصول اليها



4- قشارة الاسلاك:

وهى تستعمل لتقشير الاسلاك ويوجد منها انواع كثيرة ويوجد اداة لضبط فتحة الفكين حسب قطر السلك المراد تقشيره





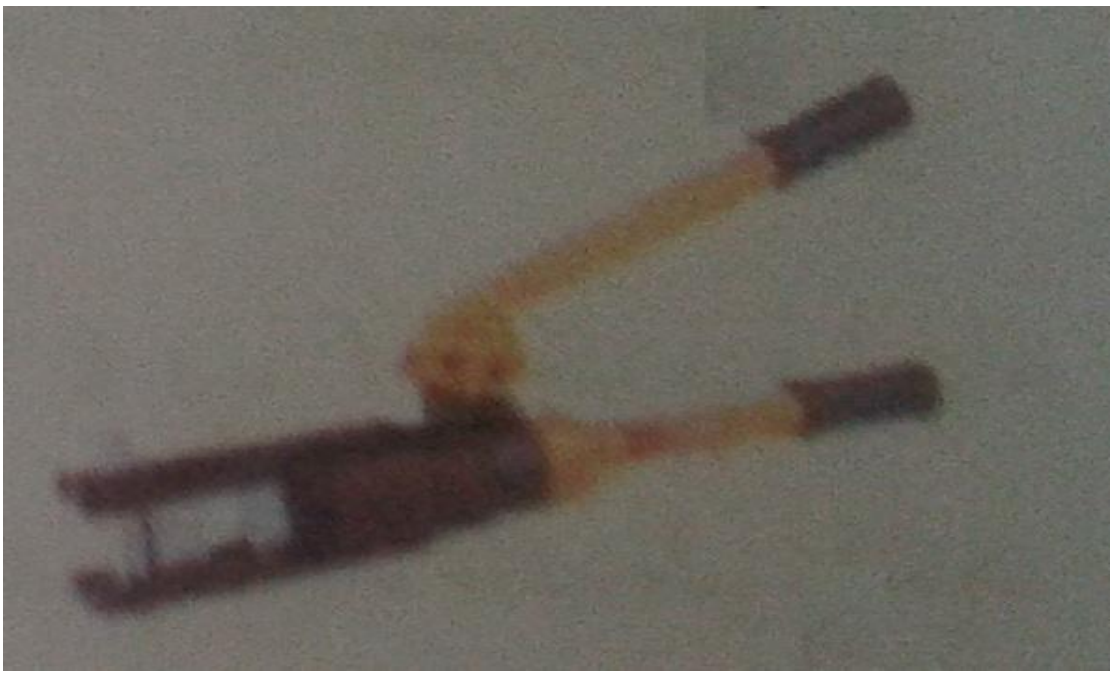
قشارة الاسلاك

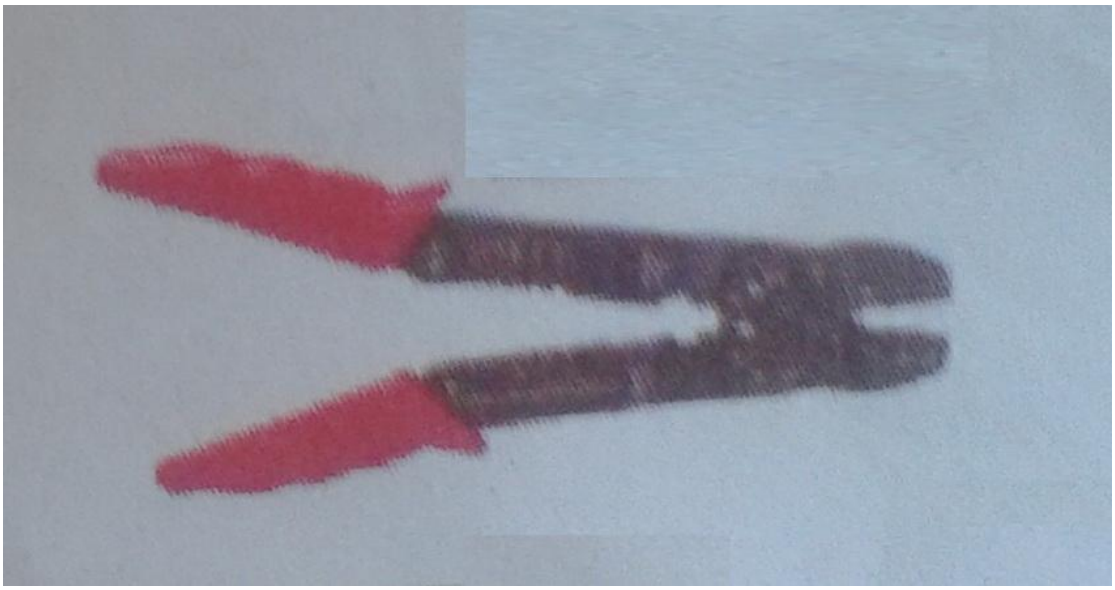
5- ادوات النزع والتثبيت:

يجب ان تكون مقابض هذه الادوات صلبة ومتينة وان تكون معزولة عند استخدامها فى الوصلات الكهربائية وان تكون ذات مقاس مناسب لمكان العمل والقطعة المراد نزعها او تثبيتها وان تكون نظيفة الايدى من الزيوت والشحومات

6- مكبس الترامل :

يلزم عند توصيل نهايات اسلاك اوكابلات (موصلات شعر) بالاجهزةالمختلفة مثل المفاتيح والبرايز والكونتاكتورات وقضبان التوزيع تركيب نهايات اطراف (ترامل) ذات اشكال مختلفة تناسب نوع التوصيل ويجب تثبيت هذه الترامل جيدا بطرف السلك ويستعمل مكبس الترمل لضغط نهايات اطراف الاسلاك لهذا الغرض ويوجد منها انواع مختلفة فمنها اليدوى والذى يستخدم لكبس الترامل ذات الاقطار الصغيرة من (1مم-10 مم) زمنها الهيدروليكى الذى يستخدم لكبس نهايات الكابلات الكبيرة المقطع





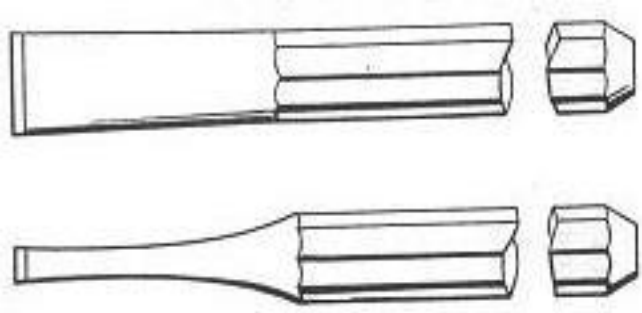
بعض انواع لمكبس الترامل

7- المطرقة :

_يجب استخدام المطرقة المناسبة للعمل من حيث الحجم والوزن ونوع النصاب المناسب للعمل

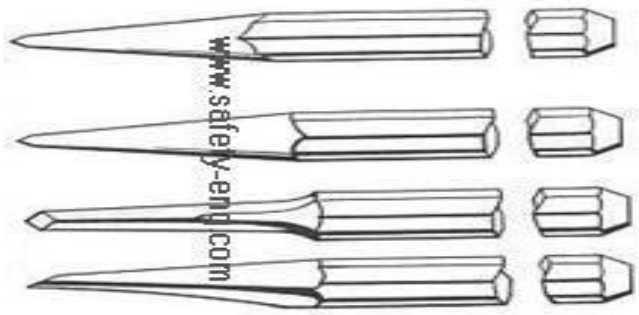
8- المقطع (الازميل) :

عدم استخدام ازاميل تالفة او ذات نوعية رديئة 0 وان تكون من معدن صلب ومتين0وان تكون ذات شفة مسنونة



9-الشوكة (السنبك) :

رأسة الدقيق قد يؤدى الى اصابة العامل او نتيجة لسقوطة عند وضعة فى مكان غير مناسب او عند الاهمال فى تداولة اثناء العمل



*10- المبارد :*هى عبارة عن الة قطع يدوية متعددة الاسنان مرتبه بعضها وراءبعض بنظام خاص يمكنها تسوية السطوح ويصنع من الصلب الصلد

11- المثقاب اليدوى :

يستعمل هذا النوع في العمليات الطارئة والبعيدة عن مجال وجود التيار الكهربائي يشغل باليد والتي بدورها تحرك الترس الكبير الذي أيضا يحرك بدوره الترس الصغير حيث تزيد حركة دوران هذا الترس الذي بدوره يحرك الرأس الذي تركب عليه بنطة الثقب.

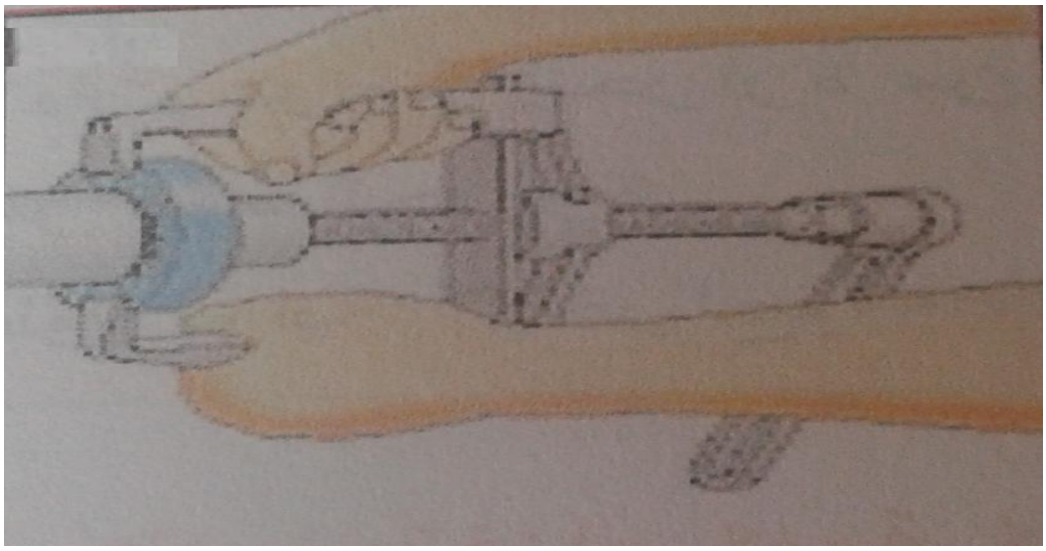
ويصلح هذا النوع لبنطة ثقب حتى قطر 10ملم، ويصنع هذا النوع من المثقاب على عدة أشكال وأحجام مختلفة.

12- الزرجين:

هى الة ميكانيكية تستخدم لفك الرولمان بلى من على عمود المحرك الكهربى او اى جسم دوار وتتكون من

- فتيل ومركب عليه عدد من الازرع قد يكونوا اثنين اوثلاثة يتم تثبيت نهاية الفتيل على عمود للجسم الدوار

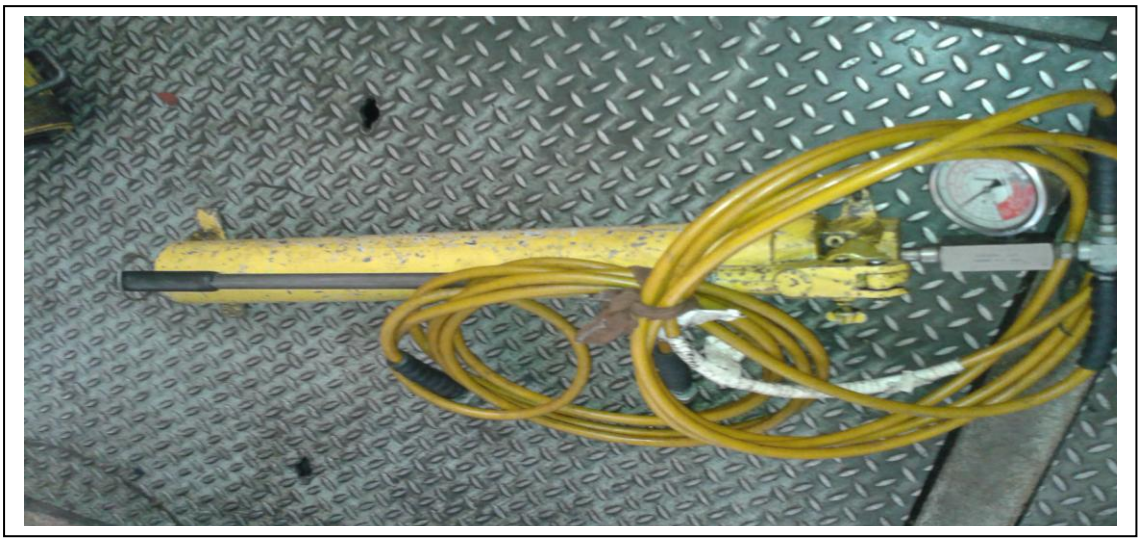
- الزرجينة بسحب الرولمان بلى للخارج



الزرجينة الهيدرولكية

هى الة ميكانيكية تستخدم لفك الرولمان بلى من على عمود المحرك الكهربى او اى جسم دوار وتتكون من

كوريك يتراوح قدرته من طن حتى 60 طن ومركب عليه عدد من الأزرع قد يكونوا أثنين أو ثلاثه ويركب بالكوريك طلمبة زيت لرفع عمود الكوريك ويتم خروج البلى وخلافه ويمكن أن تستخدم الزرجينة الهيدرولكية فى عملية الأدخال .



ألة المخرطة

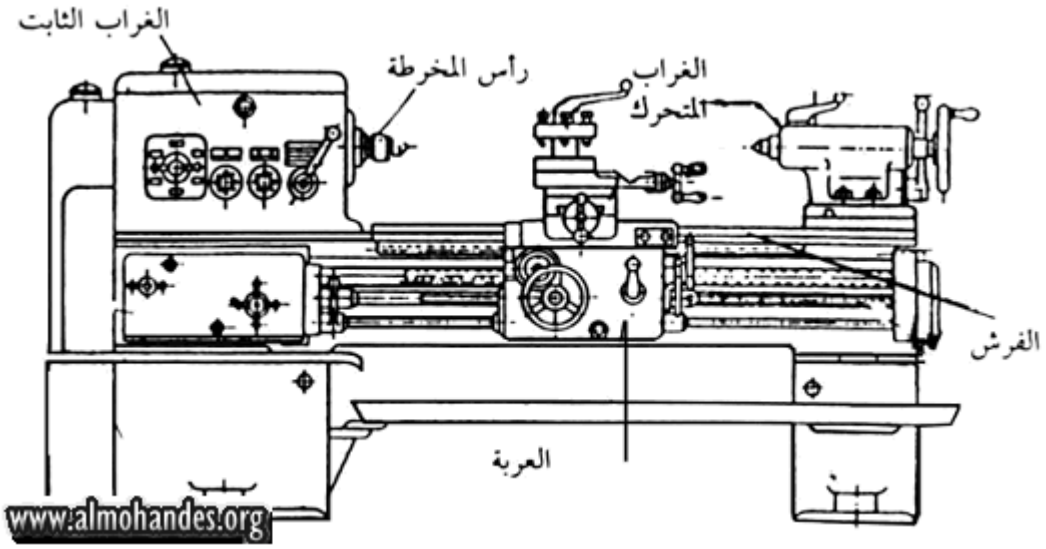
1) هذه الماكينة تقوم بأزلة اجزاء من الشغلة بحركة قطع دائرية وتسويتها وفقاً للرسومات وأبعاد محددة ويتم التشكيل بواسطة أقلام المخارط وهذه الأقلام منوعة من ماده اصلب من الجسم المطلوب تشكيله.

2) هى عملية تشكيل تتم عن طريق فصل طبقة من المعدن المراد تشكيله بشكل رايش وذلك باستخدام آله خاصة تسمى المخرطة .

<u>أنواع المخارط-:</u>

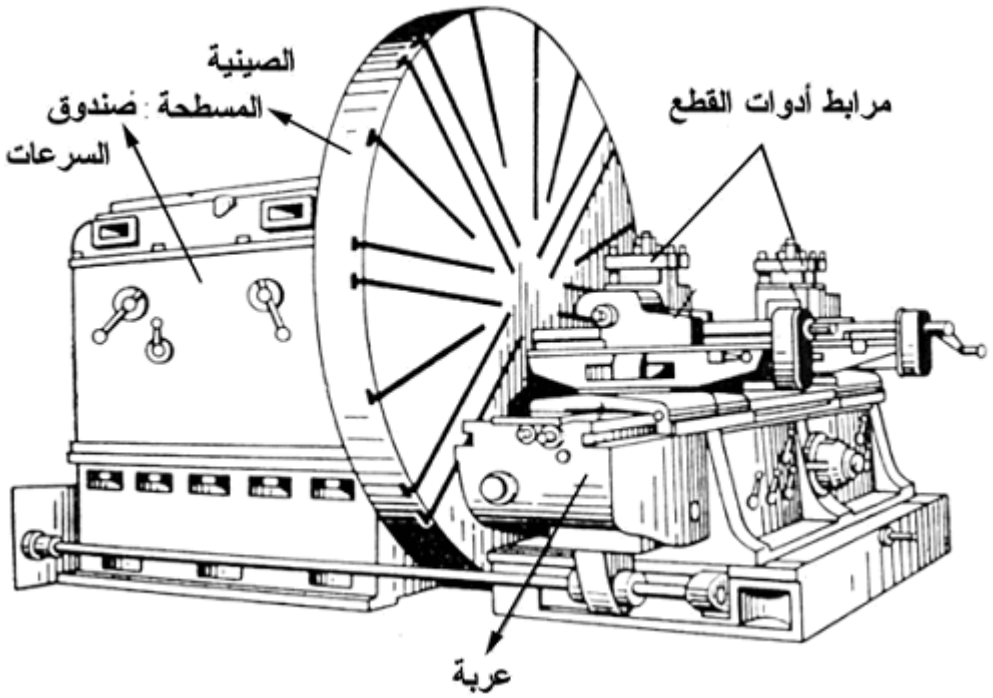
1- المخرطة المتوازية :

وهى مخارط تستخدم للمشاغل الصيانة الميكانيكية


الغراب الثابت
رأس المخرطة
الغراب المتحرك
الفرش
العربة
www.almohandes.org

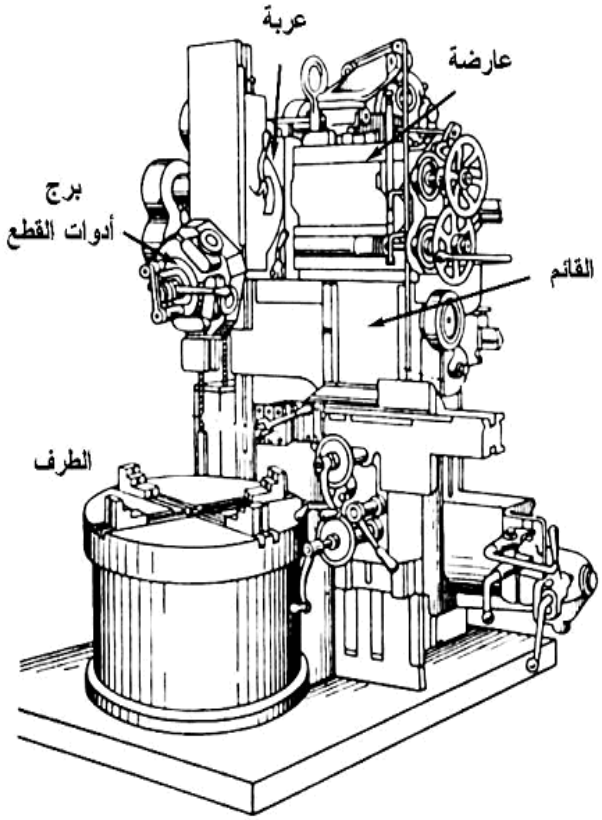
2- مخرطة الجبهة-: Face Lath

وهى مخرطة تستخدم للعمليات الكبيرة وفى المصانع للعمليات الثقيلة.



المخرطة العمودية

تستخدم فى خراطة أعمال الخراطة الداخلية للمشغولات الكبيرة مثل أسطوانات محركات السيارات .

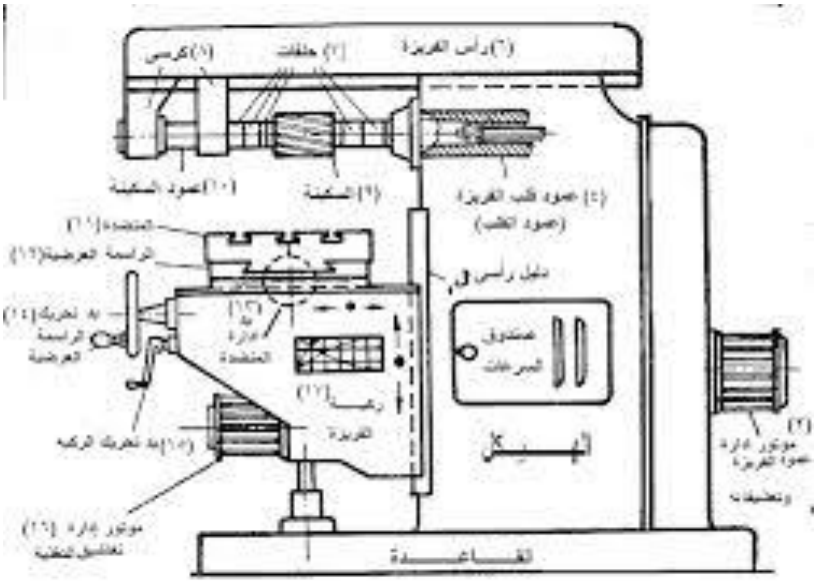


المقشطة:

تعتبر عمليات الكشط وعمل المجارى او الحزوز من العمليات التشغيلية الهامة للاسطح الافقية والراسية المائلة وتختلف طريقة ازالة الرايش فى المكاشط عن المخارط والفرايز فى ان الرايش يزال على هيئة شرائط طولية.

آلة التفريز :

هى آلة تستخدم لتشغيل المعادن. وللفارزة صنفان رئيسيان، ويعتمد هذا التصنيف على وضع محور الآلة الحامل لأداة القطع، فاذا كان المحور أفقيا سميت بالفارزة الأفقية، وإذا كان المحور عموديا سميت بالفارزة العمودية، وهنالك نوع عام يمكن لأداة القطع أن تدور وفق الحورين الأفقي والعمودي. ويمكن للفارزة أن تكون ذات تحكم يدوي ونصف آلي وآلي .(CNC) وتستطيع الفارزة عمل العديد من الأشكال المعقدة والبسيطة مثل المجاري والأخاديد والسطوح المستوية والثقوب وغيرها.



المثاقيب الالية الثابتة :

ومنها ما يكون واقف على عامود وبقاعدة من الحديد ويثبت على الأرض ومنها ما يثبت على الطاولة وبذلك يسمى مثقاب طاولة. ويستخدم هذا النوع من المثاقيب في عمل الثقوب في الأشغال الصغيرة ويحذر من استخدام بنطة ثقب يزيد قطرها عن13ملم، والحقيقة أن معدل سرعة هذه الآلة كبير وأن نسبة دقة هذه الآلة في دقة وتوازن عمود محورها، لدرجة أن العامل قليل الخبرة يكون قادرا على الشعور الحسي بأثر عملية الثقب وعلى ذلك يكون قادرا في كل وقت معرفة مقدار التغذية وما وصل إليه الثقب بالحساسية. وتدار المقادح الحساسة دائمة ببطء لتجنب الذبذبات التي تحدثها الإدارة بالتروس، وبهذا تكون هذه المثاقيب أكثر حساسية وتشغل هذه المثاقيب بواسطة الكهرباء عن طريق المحرك حيث بدوره يحرك البكرة المدرجة فالسير ثم إلى البكرة التي بدورها تحرك الرأس الذي تركب فيه بنطةالثقب التي تربط بواسطة المفتاح وهناك القاعدة المتحركة التي يمكن تحريكها من أعلى إلى أسفل وحول العمود

أدوات قطع وجلخ :

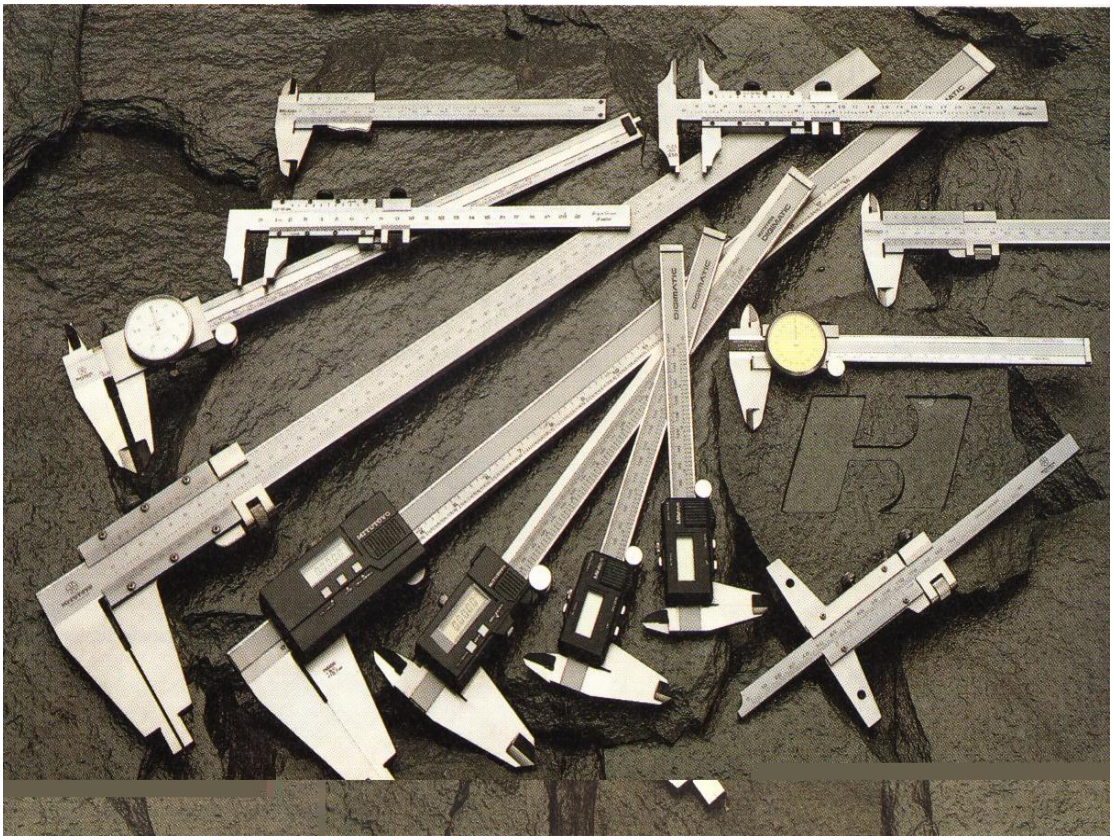
اختيار نوع القرص وقطره المناسبين لنوع العمل والتأكد من تثبيت القرص في مكانه مع استخدام الواقية واستبدال القرص عند بداية تلفه

القياس

أولاً القدمة المنزلقة ذات الورنية (الباكوليس) Vernier

تعتبر القدمة ذات الورنية من أهم أدوات القياس ومزاياها : –

- سهولة في القياس .
- بساطة التصميم
- إمكاناتها المتعددة فى جميع انواع القياس .
- سهولة الاستخدام .
- حساسية قياسها للعديد من التطبيقات الميكانيكية في عمليات التصنيع .
- توجد حالياً انواع منها رقمية بدقة عالية .



اشكال وانواع متعددة من القدمة ذات الورنية

تركيب وتصميم القدمة ذات الورنية (Vernier):-

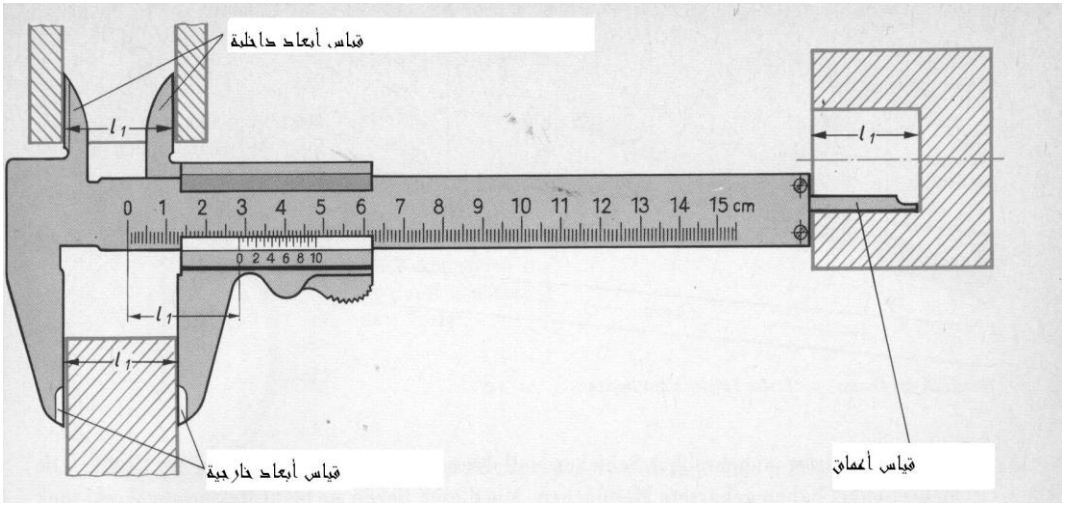
تتكون القدمة من جزئيين أساسيين :-

المقياس الرئيسي :

وهو عبارة عن الجزء الثابت ومدرج علية مقياس المسطرة

الجزء المنزلق :

وهو عبارة عن تدريج آخر يسمي التدريج الثانوي أو تدريج الورنية وهو متصل بالفك المتحرك



اجزاء القدمـــــــــــــــــة

الفكرة الرئيسية لعمل القدمة

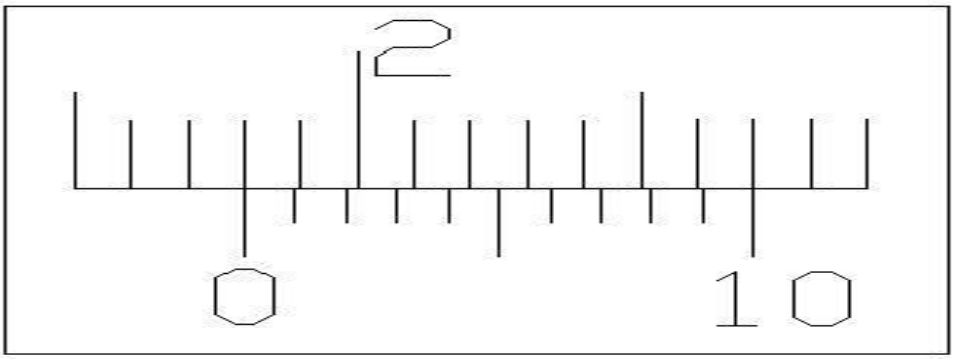
تقسيم مقياس الورنية العشرية (ذات دقة 0.1 مم)

نأخذ 9مم من المسطرة (التدريج الرئيسي) ويتم تقسيم هذه المسافة إلي عدد (10) أقسام علي التدريج الثانوي (الورنية) .

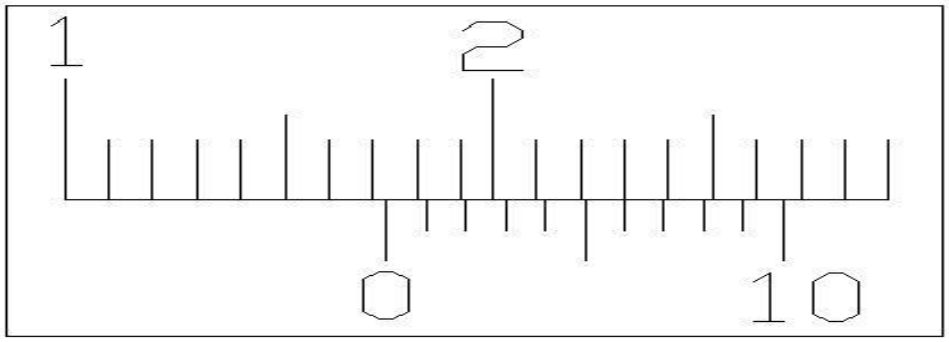
دقة القدمة :-

= [قيمة القسم علي المسطرة – (عدد أقسام المسطرة /عدد أقسام الورنية].

دقة القدمة= 1 - (9 /10) = 1 . مم



وفى الشكل التالى نشاهد ان الصفر الموجود على الورنية اقرب ما يكون لقياس 17 مم وان اقرب الخطوط السفلية التى تنطبق على الرقم 6 فيكون القياس 17.6 مم



بناءً على ما تقدم ان ننا لقراءة القياس ننظر على صفر الورنية وعلى التدريج العلوى ليعطى القيمة الصحيحة وبالنظر على اقرب انطباق بين قراءة الورنية وبين الخط العلوى ويكون هو الكسر العشرى.

وتوجد ايضاً أنواع اخرى من الفدمة بدقة قياس 0.05 مم وفيها يتم تقسيم 19 مم إلى 20 قسم فيكون الدقة

دقة القدمة :-

= [قيمة القسم علي المسطرة – (عدد أقسام المسطرة /عدد أقسام الورنية].

دقة القدمة= 1 – (20/19) =0.05 مم

وتوجد ايضاً أنواع اخرى من الفدمة بدقة قياس 0.02 مم وفيها يتم تقسيم 49 مم إلى 50 قسم فيكون الدقة

دقة القدمة :-

= [قيمة القسم علي المسطرة – (عدد أقسام المسطرة /عدد أقسام الورنية].

دقة القدمة= 1 – (50/49) =0.02 مم

وللقراءة الصحيحة للأبعاد على القدمة ذات الورنية يجب مراعاة القواعد التالية تضمن إجراء القياس بأعلى دقة ممكنة:-

- يجب أن يكون فكي القياس نظيفين .
- يجب إبعاد فكي القياس عن المشغولة بقدر الإمكان أثناء إمرارها عليها .
- لا يجوز أن تكون القدمة مائلة ومرتكزة على حافتيها أثناء القراءة .
- يجب أن يكون النظر عموديا على تدريج القدمة أثناء القراءة .
- يجب إمساك القدمة في الوضع الصحيح وتوفير قوة الضغط المناسبة للقياس.
- بعد الانتهاء من القياس يجب حفظ القدمة وتكون منعزلة فوق قاعدة لينة .
- لايقاس أي بعد عندما تكون القطعة في حالة حركة .
- يجب عدم تعرض القدمة للصدمات .
- يجب قبل بدء عملية القياس التأكد من انطباق صفر الورنية علي صفر المسطرة في حالة انطباق الفكين.
- يجب استخدام القدمة في قياس المشغولات الباردة فقط وعدم قياس المشغولات الساخنة لأنها تعطي أبعاد اكبر من الحقيقة .
- يجب وضع القدمة في جرابها بعد عملية القياس مباشرة لحمايتها من الصدأ .
- يجب تنظيف الشغلة من الرايش وسائل التبريد قبل القياس .
- قبل استخدام القدمة يجب إزالة الزيوت والأتربة من أسطح المشغولات بقطعة من القماش .
- في حالة حفظ القدمة بدون استعمال مدة طويلة يجب تشحيمها بطبقة من الشحم .
- في حالة حدوث بوش الفك المتحرك وقضيب القياس يجب إخراج الياي من مجموعة الفك المتحرك وثنية قليلا أو استبداله لكي يعمل علي ضغط الفك بقوه مناسبة .

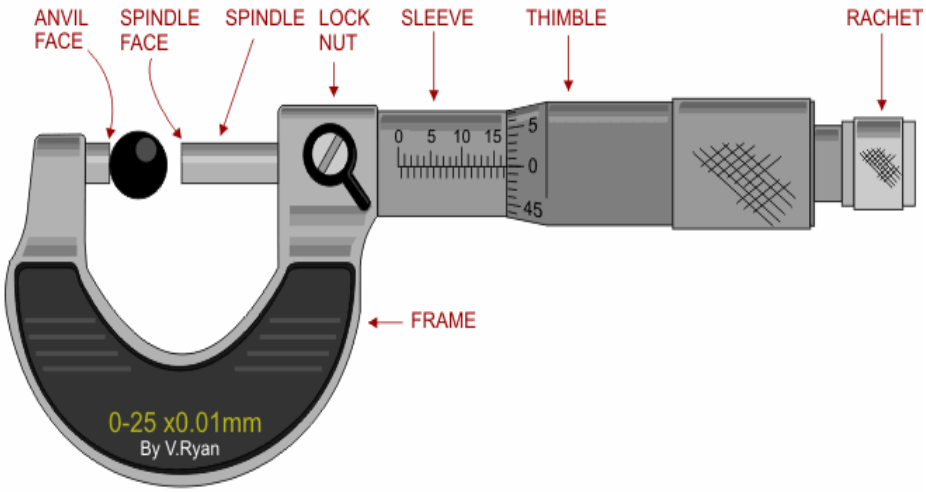
ثانيا الميكرومتر(Micrometers)

الميكرومتر أكثر أجهزة القياس شيوعا و ذلك للأسباب التالية :-

- صغر حجمه وسهولة قراءة تدريجة .
- مدي قياسه يغطي معظم مجالات القياس المطلوبة في الورش .
- سهولة ضبطه وتعويض قيمة التآكل في سطحي القياس .
- رخص ثمنه نسبيا .

أنواع الميكرومترات

ميكرومترات قياس الأقطار الخارجية .(ويكتب دائماً مدى القياس علية وكذلك دقة القياس)

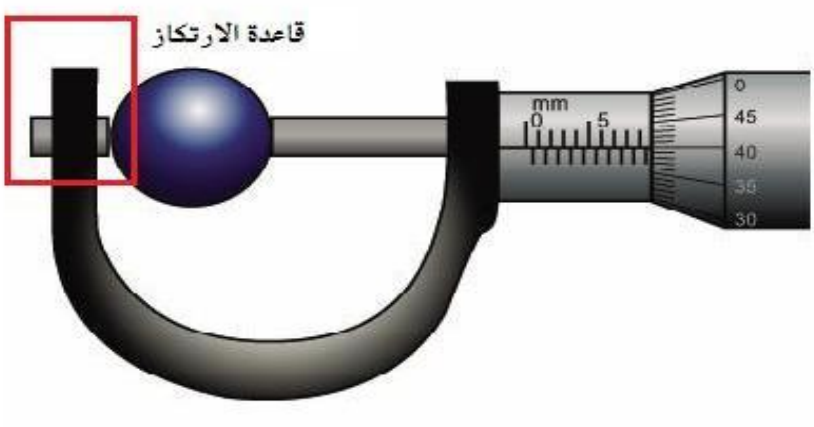


قياس الأبعاد الخارجية (أقطار الاسطوانات – اللوالب –سمك الأنابيب – الألواح)

التركيب والأجزاء الداخلية

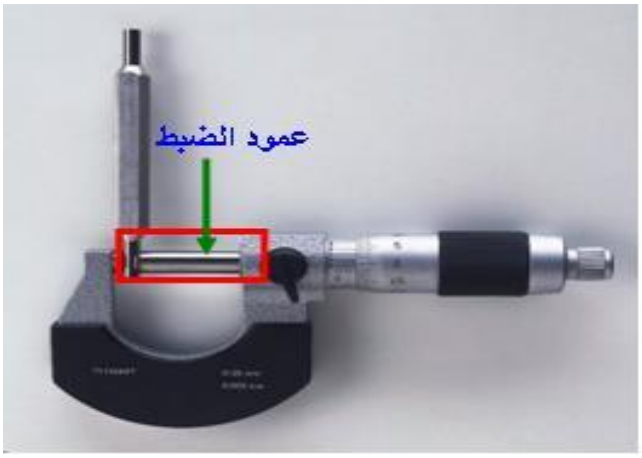
قاعدة الارتكاز :

يصنع طرفها من الكر بيد السيمنتي لمقاومة الاحتكاك .



عمود الضبط :-

يمر من داخل الهيكل من احدي نهايتيه في وضع مقابل لقاعدة الارتكاز وله نفس الصلابة النعومة



الجلبة ذات الشطف المقسم عليها تدريج دائري

هي الجزء المتحرك من رأس الميكرومتر ومتصل بها العمود من الداخل بحيث يتحرك معها بنفس الحركة .

سقاطة التوقيف

وهي تعمل علي إبقاء قوة الضغط بين الشغلة المقاسة وفكي القياس ثابتة .

الاسطوانة المدرجة

هي جزء ثابت من رأس الميكرومتر ومثبتة مع الهيكل وبها ثقب مقلوظ بطولها ذو دقة عالية ليوافق قلاووظ العمود الذي يمر داخل الاسطوانة

صامولة التثبيت

ويتم عن طريقها تثبيت القراءة بالنسبة للقراءات المتكررة .

نظرية تقسيم الميكرومتر ذو دقة (5 0و)مم

تشمل نظرية عمل الميكرومتر الخطوات التاليـــــة:-

الحركة الدائرية للولب الميكروميتر تتسبب في حركة اللولب حركة خطية تجاه فك القياس المثبت في جسم الميكروميتر.

كل لفة من اللولب تؤدى إلى تحركه مسافة تساوى خطوة القلاووظ.

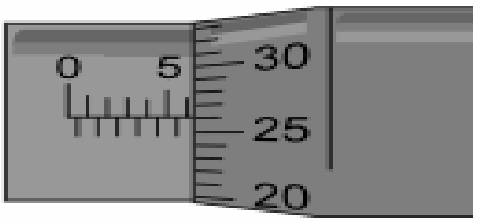
يتم تقسيم مقدار خطوة اللولب على التدريج الدائري و عن طريق هذا التقسيم نحصل على قيمة التدريج المطلوبة (مثلا لخطوة لولب تساوى 0.5 مم و التدريج الدائري مقسم إلى 50 جزء فتكون قيمة التدريج = (0.5 / 50) = 0.01 مم)

يتم قراءة عدد الخطوات الصحيحة التى تحركها لولب الميكروميتر على التدريج الخطى و الجزء من الخطوة على التدريج الدائري.

دقة الميكرومتر

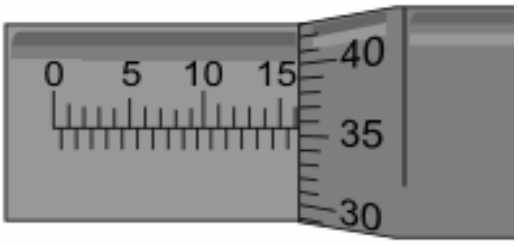
الدقة = الخطوة ×1/ عدد أقسام الجلبة

تمارين



أوجد قيمة القراءة

الموضحة بالشكل ؟

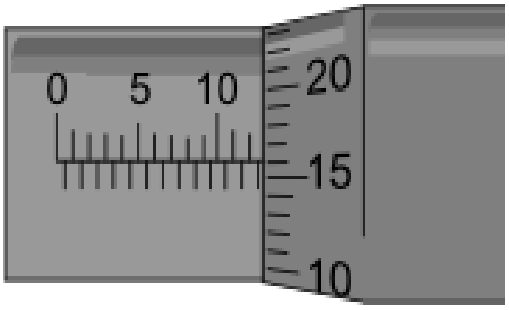


الإجابة

القراءة = 6+0.26 =

6.26مم

اوجد القراءات الآتية ؟



الحل

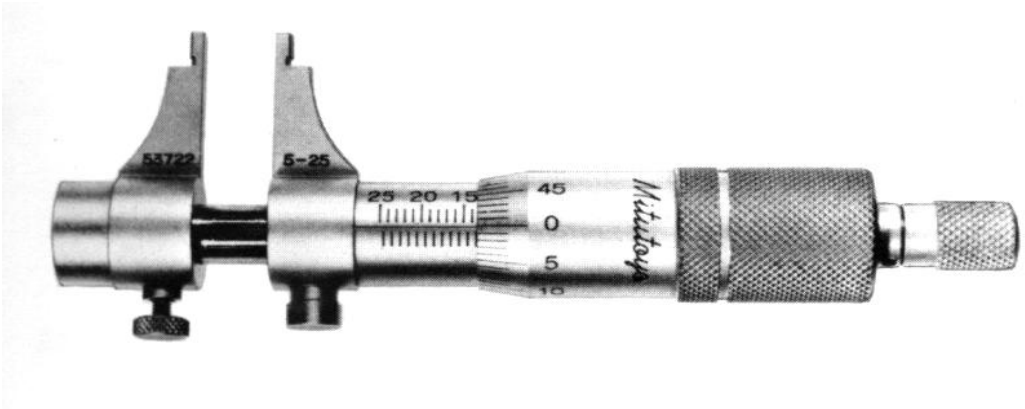
16.35 = 0.35+16.0

أوجد القراءة الآتية

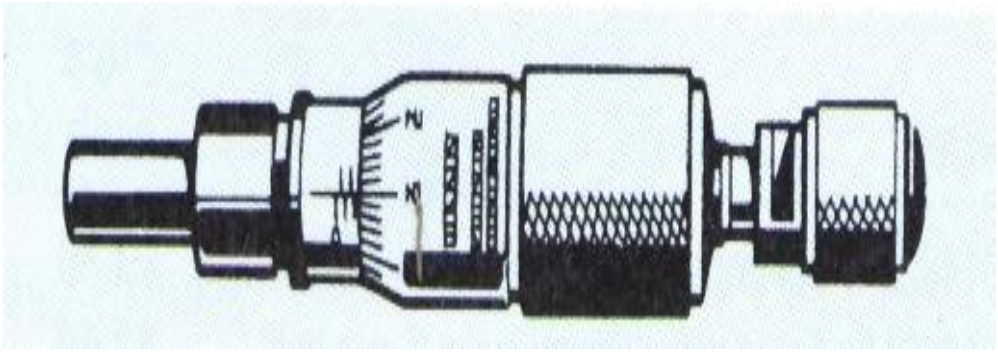
الحل

12.66 = 0.16+12.5

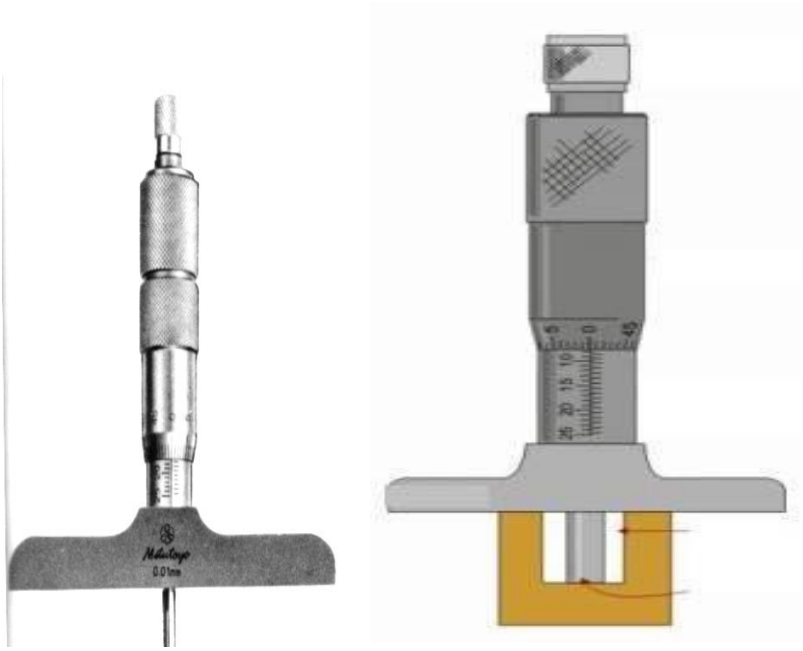
2- ميكرومترات قياس الأبعاد الداخلية .



3- ميكرومترات قياس الأقطار الداخلية



3- ميكرومترات قياس الاعماق .



صيانة الميكرومترات

عدم فك الميكرومتر إلا عند الضرورة إذا وجد خطأ صفري

عدم ترك الميكرومتر علي التزجة بل وضعة في علبته

عدم تخزين الميكرومتر وفكي القياس متلاصقين حتى لا يتآكل سطحي القياس .

يجب المحافظة علية من الصدمات والرطوبة حتى لايصدأ

عدم تنظيفه أو تلميعه بأوراق الصنفرة بل يتم تلميعه بقطعة من جلد الشمواه النظيف .

ساعات و مبينات القيـــــاس:

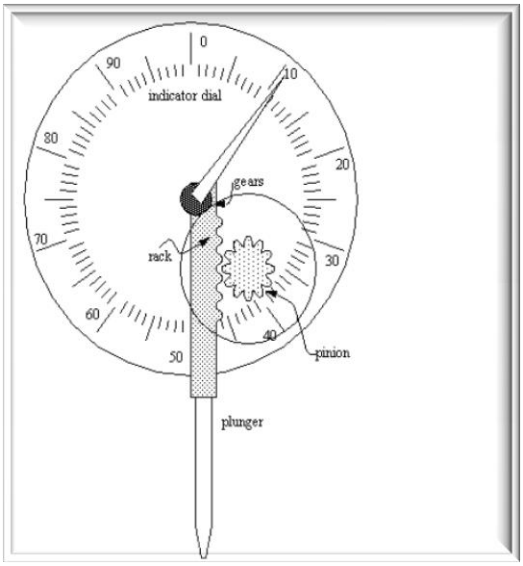
يمكن قياس الابعاد الطولية باستخدام مبينات القياس عن طريق المقارنة بين الانحراف بين قراءة المبين على طول معلوم عن قراءة الميين على الشغلة المراد قياسها وهناك نوعين رئيسيين من مبينات القياس وهما :-

مبين القياس باستخدام جريدة مسننة وترس صغير

والنوع الاول من مبينات القياس باستخدام الجريدة المسننة والترس هو الاكثر شيوعا واستخداما.

والشكل يوضح استخدام أحد أنواع مبينات القياس.

ويستخدم فى ضبط استقامة الأعمدة كما سياتى لاحقاً



جهاز قياس درجة الحرارة

المعدة تماماً مثل البشر اول ما يحدث عندما يعتل المرء ترتفع درجة حرارته – فيذهب المرء للطبيب فيبحث عن المرض الأساسى وليس العرض بمعنى ادق ما هو المرض الذى أدى لإرتفاع الحرارة والأمرللمعدات لا يختلف كثيراً فإذا تم معالجة الحرارة كحرارة فقط بدون معالجة المرض تتفاقم المشكلة لتؤثر تأثير لا ينفع معه العلاج البسيط فلا بد من مناقشة أسباب ارتفاع درجة الحرارة التى قد تكون:

عدم وجود شحم أو زيت كافي أو ان نوعيتهما غير مطابقة للمواصفات.

- وجود احتكاك بين الجلاند وعمود الدوران لعدم ضبطه
- زيادة الربط على الحشوأو نوعية الحشو رديئة أو لا تتناسب مع السرعة والضغط .
- عدم ضبط استقامة الأعمدة والكبلن (وجود اهتزاز) .
- اهتزاز الوحدة لعدم ربط قاعدة الطلمبة أو المحرك بصفة دورية أو كسر المسامير القاعدة أو الكبلن أو تآكل كاوتش الكبلن .
- تركيب خاطئ لرلمان البلى او تلف البلي ذاتة نتيجة التشغيل العادى .
- تلف الكرسي أو شرخه .
- انسداد مسار مياه التبريد .
- وصول مياه التبريد لكراسي التحميل وبالذات فى الوحدات التى تعتمد .

ولمصداقية القياس لا بد من استخدام جهاز للقياس وليس الإعتماد على حاسة اللمس باليد التى تختلف من فرد إلى الآخر.

لابد من الأخذ فى الإعتبار ظروف التشغيل ودرجة حرارة الجو المحيط .

لابد عند تجارب التشغيل الأولية فى حالة المعدة الجديدة ان يتم تسجيل قراءة الحرارة الطبيعية للمعدة (كراسى – ملفات).

عند القياس لا بد من الإنتظار – إن أمكن – حتى تعمل المعدة بصورتها الطبيعية لمدة ساعتين على الأقل على الحمل المقنن لها وفى اصعب ظروف التشغيل إن أمكن.

وفيما يلى أحد الأنواع التى تستخدم فى القياس الذى يتميز بسهولة الإستخدام ويعطى نتائج مباشرة ويمكن تخزينها ومقارنتها كنسبة مئوية او استخراج البيانات بدرجة الحراة المئوية او الفهرنتية .

معظم المعدات الحديثة يتم تزويدها بحساسات ترتبط بالكنترول للملفات والكراسى وفى بعض الأحيان يقاس درجة حرارة المياه التبريد.

2- جهاز قياس درجات الحرارة عن بعد

INFRARED THERMOMETER

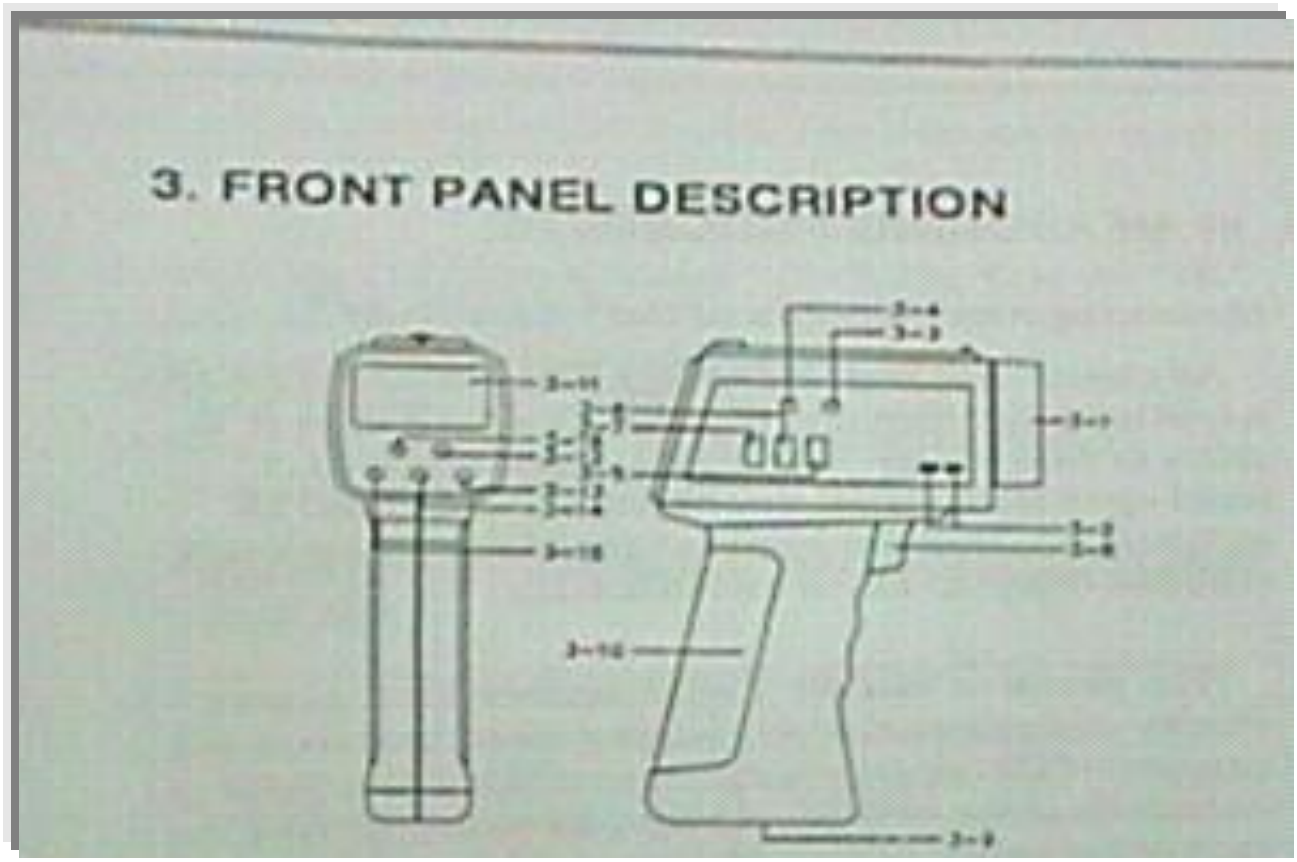
وصف جهاز درجة الحرارة الرقمي

الجانب الأيسر للجهاز

شاشة إظهار قراءة درجة الحرارة

الجانب الأعلى للجهاز

3-1	الجزء الحساس للجهاز (عدسة الجهاز)	3-9	غطاء بطارية الجهاز
3-2	مفتاح تشغيل الجهاز بالتوصيل نقطة درجة الحرارة	3-10	ذراع مسك الجهاز
3-4	مفتاح ضبط حساسية الجهاز	3-11	شاشة إظهار درجة الحرارة
3-3	مفتاح ضبط قراءة الجهاز	3-12	مفتاح تحويل من القياس المئوى C الي القياس F (فهرنهيت)
3-5	مفتاح K تحويل الجهاز علي الوضع IR	3-13	مفتاح القيمة المئوية (%)
3-6	مفتاح اختيار اظهار القياس الرقم الصحيح المقرب أو بالكسر العشري .	3-14	مفتاح الذاكرة (التخزين)
3-7	مفتاح ON -OFF لتشغيل الجهاز	3-15	مفتاح إعادة القراءة المخزنة علي الذاكرة .
3-8	مفتاح تشغيل اخر للجهاز بالضغط	3-16	مفتاح تثبيت القراءة علي الشاشة أثناء القياس .


3. FRONT PANEL DESCRIPTION

تجهيز الجهاز للتجربة

1

مفتاح تشغيل الجهاز بالضغط للتشغيلONالي OFFعلى

2

طريقة أخرى لتشـــغيل الجهـــاز بالضغط علي ياي الذراع يـــتم تشغيل الجهاز ويتم الفصل بعـــد رفع إصبعك عن الياي

3

تحويل مفتاح Kإلى الوضع IR (وضع القياس عن بعد) على بعد من 20: 30 سم

4

اختيار نوعية إظهار قياس درجة الحرارة (^{O}C) أو (F)

5

بالضغط علي هذا المفتاح يتم اختيار إظهار درجة الحرارة بالعداد الصحيح أو بالرقم العشري (كسر الدرجة)

ثالثا : جهاز قياس السرعة تاكوميتر

جهاز قياس السرعة : فى بعض الأحوال يحدث تغير فى الضغط أو التصريف ويكون ذلك ناتج من أن السرعة التى تعمل بها المعدة قد تغيرت ولهذا يتم اللجوء لقياس السرعة ولا بد الأخذ فى الإعتبار ان المعدة تعمل فى ظروفها الطبيعية ، وان البطارية الموجودة بالجهاز سليمة وصالحة وستم عرض طريقة قياس السرعة بأحد هذه الأجزة التى تتميز بأنها سهلة الإستخدام وتعطى نتائج مباشرة .

1 يتم إزالة الشحوم والزيوت من المكان الذي سيلصق عليه الشريط العاكس .

2 يتم وضع قطعة من الشريط اللاصق حوالي 1-3 سم علي الجزء الدوار .

3 تس

3- مفتاح الطاقة ونطاق القياس H للقياسات العالية - للقياسات المنخفضة والعالية المدي .

العالي :-

من 60 : 4000 لفه / دقيقة ± 0.1

4000:19999لفة / دقيقة ± 0.3

المنخفضة :-

60:400 لفة / دقيقة ± 0.1

400:1200 لفة / دقيقة ± 0.2

1200:1999 لفة / دقيقة ±

4-عند ضغط المفتاح يتم القياس وعند ترك المفتاح يحتفظ بالقراءة

عندما يتحرك المفتاح الي اعلي مع الضغط عليه يقفل ويظل في حاله قياس

5-أمسك جيدا الاطار الرئيسي أضغط علي مفتاح القياس وجه العدسة الي الجزء الدوار وتأكد من أن الضوء الاحمر ينعكس علي الشريط العاكس . يكون >عندما تظهر العلامة الجهاز مضبوط يجب أن تكون المسافة بين العدسة والشريط من 30:3 سم اقرا القراءة الموضحة بالجهاز .

جهاز قياس وضبط الانحراف (انحراف الكبلنج)

مقدمة

اعلم ان الأموال التى تهدر وتصرف على المعدات الدوارة نظراً لعدم ضبط الإستقامة بين الأعمدة وانحرافها يؤدي إلي :-

- ارتفاع نسبة الاهتزاز .
- سخونة في البلي وتلفه تصل إلي احتراق الشحم .
- كسر أو تآكل في الكرسي .
- في أسوأ الأحوال تؤدي إلي كسر الأعمدة .
- عمر الكرسي والبلي تقل بصورة كبيرة .
- وفي اغلب الأحيان يحدث لحام بين الكبلن والعمود أو البلي والعمود وفي هذه الحالة يحدث تلف وعدم إمكانية الفك .
- تاثير سيئ على الأجزاء الدوارة مثل الجلب والراوح والشنابر وقد تصل إلى تآكل جسم الطلمبة واماكن الشنابر بطريقة لا يمكن اصلاحها ويكون ثمن عدم الاستقامة هو المعدة بكاملها.

ومما سبق فإن ضبط الكبلن (مع انه قد يستغرق ساعات) لكنة في النهاية يؤدي الي .

- طول عمر المعدة .
- توفير الجهد والوقت والمال وقطع الغيار .
- تقليل الاهتزازات .
- طول عمر البلي والكرسي .

وعليه ومما سبق – نلاحظ انه من الاهمية بمكان ضبط الانحراف وان استغرق سعات .

ويوجد أجهزة عادية تماثلية ميكانيكية

والأحدث منها الأجهزة التى تعمل بالليزر فهى سهلة الإستخدام وسريعة القراءة وتعطى نتائج ممتازة ويوصى بها .

انواع الانحراف

- انحراف المحور الدوران (Bore)
- انحراف الوجه او المستوى (Face)

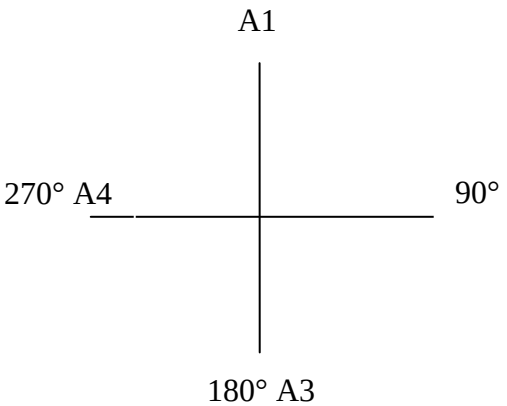
أولاً : لابد من التأكد مما سيلى سردة بعد :

- عند تركيب الكبلن على عمود الطلمبة او المحرك الكهربى:
- يتم تركيب الكبلن على العمود بدون خابور أولاً للتأكد انه خلوصة لا يزيد عن 0.05: 0.1 مم بمعنى ادق دخول الكبلن على العمود بستم، ومن الحلول الخاطئة والمدمرة ان يتم الإستعاضة بخابوراكبر فى التخانة إذا كان الكبلن خلوصة كبير فيؤدى ذلك إلى ترحيل محور الدوران ، الأمر الذى يستحيل معه ضبط الإهتزازعلى الرغم من ضبط الكبلن.
- فتحة خابور الكبلن ليس بها رايش ويتم تجربة الخابور عليها .
- الخابور لايوجد بة رايش من الفك والتركيب.
- فتحة الخابور على العمود نظيفة جداً وليس به ما يعوق دخول الخابور.
- عندما تكون تخانة الخابور صغيرة فلا بد من تغييره ووضع الخابور الإستندر (الأصلى).
- بعد تركيب الكبلن بالمحرك يرجى قياس الإنحراف بين محور دوران الكبلن وجسم لمحرك لضمان ان محور الدوران لهما واحد
- بعد تركيب الكبلن على عمود الطلمبة يرجى قياس الإنحراف بين محور دوران الكبلن وجسم الطلمبة محور دورانهما مضبوط قبل بداية ضبط .

الاحتياطيات الواجب توافرها وخطوات قياس ضبط الإنحراف:-

- التأكد من ربط قاعدة الطلمبة .
- يتم الاستقراب للضبط عن طريق قدم صلب سليمة أو عن طريقة خابور مستوي وربط الطلمبة قاعدتها (رباط شغل) .
- يتم رباط قاعدة المحرك (رباط شغل) .
- يتم تنظيف نصفى الكبلن من الخارج .
- التأكد من ان النصف الخارجي بالمحرك والطلمبة سليمة وليس به أي عوالق أو اتساخات أو انبعاجات
- يتم تركيب الجهاز علي نصف كبلن الطلمبة وإتباع الخطوات الموجودة بالتجربة مع الأخذ في الاعتبار ان ابره في الاتجاه المانومتر في وضع منتصف (لتتمكن من حرية حركة القياس الرأسي (+ ، −) .
- ضبط (x) axial قبل الشروع في الضبط عن طريق استخدام filler (فلير) رقائق من الصلب المرقمة لحصر الانحراف في الاتجاهين الراسي والافقي .
- يثبت الجزء المغناطيسي علي نصف كبلن المحرك ويثبت احدهما ويدار النصف الاخر ويملاء الجدول التالي .

نقطة القياس	(0°) A1	(90°) A2	(180°) A3	(270°) A1
قيمة الانحراف				



قيمة الانحراف الرأسي = $dv = \frac{A3-A1}{2}$

قيمة الانحراف الأفقي = $d_h = \frac{A4-A2}{2}$

يتم تحرير القاعدة الخاصة بالمحرك قليلا

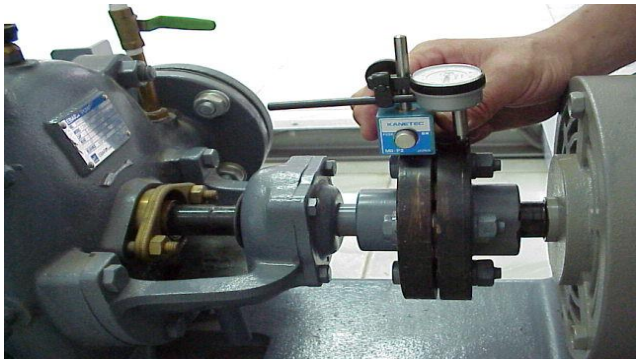
ويتم عمل الازاحة في كل الجهتين بالقيمة المذكورة dv , dh

إعادة النقطة رقم (7) ، (2) وذلك حتي يتم ضبط الكبلن حسب الجدول المرفق .

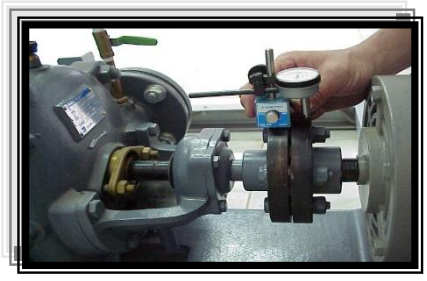
Table Allowable Tolerances on Offset and Angular misalignment

Motor Speed (rpm)	Offset Tolerance (mm)	Angular Tolerance (mm)	
		Coupling Dia up to 400	Coupling Dia 400 to 600
High Speed (2,500 to 4,000)	0.02	0.02	0.03
Medium Speed (1,300 to less than 2,500)	0.03	0.05	0.07
Low Speed (less than 1,300)	0.04	0.08	0.10

* The tolerance is half the difference of value indicated by the dial indicators.

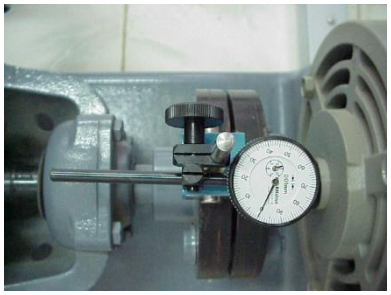


قبل استخدام الجهاز يتم رفع غطاء الكوبلنج



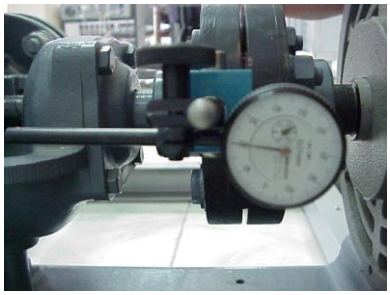
يتم تثبيت القاعدة المغناطيسية للجهاز علي أحد طرفي الكوبلنج ويكون حساس التلامس ملامس للطرف الآخر للكوبلنج (المواجهة للمحرك)

يتم الضغط علي مفتاح القاعدة المغناطيسية وذلك لعمل المغناطيسية وتثبيت القاعدة علي الكوبلنج .



4-قبل بدء القياس قم بادارة قرص عداد الجهاز لوضع الجهاز علي القراءة (صفر) (zero) .
وتعيين النقطة (A) للقياس

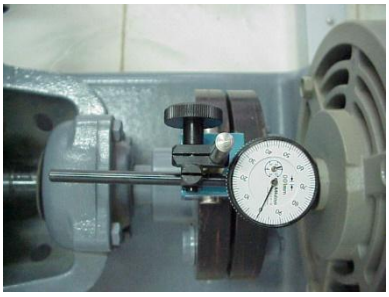
5- قم بإدارة الكوبلنج بمقدار زاوية 90 درجة وقم بقراءة وتسجيل عداد الجهاز وتكون) Bهذن نقطة القياس (



6- اقل تقسيم لقراءة الجهاز واذا دار مؤشر 0.01MMهو عداد الجهاز دورة واحدة تكون) 1MMالقراءة (

7-لأخذ قراءة النقطة (C) قم بإدارة الكوبلنج بمقدار زاوية 90درجة آخره .

8-لاخذ قراءة النقطة (D) قم بالإدارة أخري بمقدار 90درجة



9- قم بإدارة الكوبلنج بزاوية 90 درجة وقم بقراءة عداد الجهاز ويجب ان تكون علي (صفر) لأنها نقطة البداية وإذا كانت هناك قراءة بالموجب او بالسالب يجب إعادة ضبط الجهاز علي الكوبلنج واعادة اخذ القراءة

قم بتكرار ما سبق حتى تصل إلى لحدود المسموح بها

فى الجدول السابق

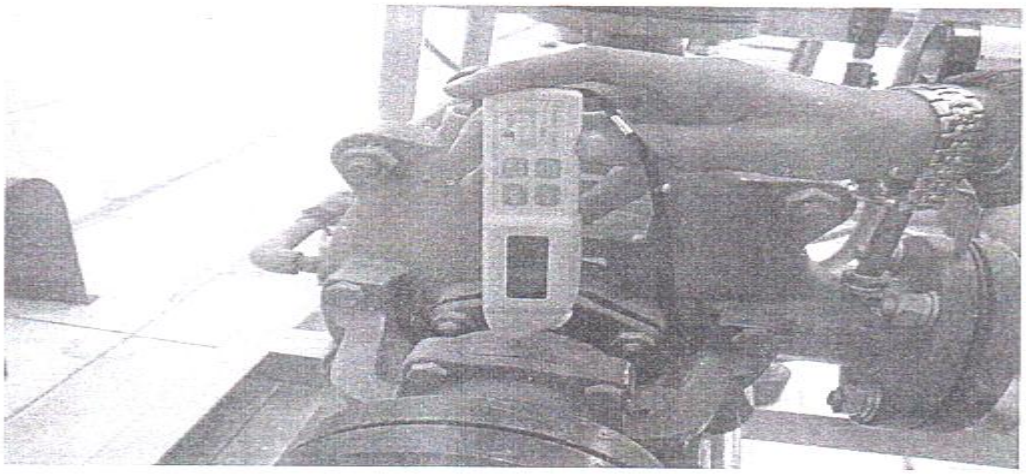
يوجد نوع حديث يعمل بالليزر ويتم تركيبة حسب ما هومذكور بكتيب التشغيل والتركيب ويتم تغذيته بالمعلومات ويتم إدارته 180 درجة فيعطى قيم اللينات التى توضع عند كل مكان ويتم تركيبها ثم يعاد القياس مرة آخرى.

جهاز قياس الأهتزازات

Vibration Measurement of the Pump

by the Multi Machine Checker

VM-70

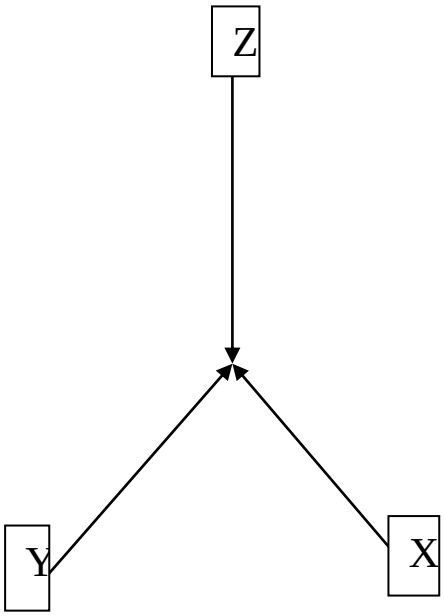


تم اختيار هذا النوع من الأجهزة لسهولة استخدامه وخفة وزنه وسرعة النتائج ويوجد انواع متعددة من هذه الأجهزة منها ما هو محمول ويعطى فقط قراءة للقيم المطلوبة ومنها النوع المتطور الذى يعطى القراءات ويحدد قيمة عدم الإتزان وزناً وإتجاهاً .

ولكن ما هو الإنزان الديناميكى :

بصورة مبسطة هو عدم اتزان القوى أثناء الدوران للأجزاء الدوارة وبعض الأسباب الرئيسية سيتم سد بعضها فيما يلى :-

- عدم اتزان مراوح التبريد للمحركات الكبيرة .
- انبعاج او إلتواءأو إنحناء فى الأعمدة .
- عدم اتزان الكبلن بذاته او بسبب التركيب الخاطئ له.
- تلف البلى او كرسى التحميل نتيجة تآكل الكرسى أو شرخه .
- عدم ضبط الإستقامة للأعمدة التى توصل مع بعضها .
- عدم اتزان المراوح نتيجة التآكل او تركيب خاطئ لخابور المروحة
- عدم ضبط استقامة الكبلن بين المحرك والطلمبة.



وعموماً فإن انواع القياسات التى نقوم بقياسها هى:-

- الإزاحة وتقاس ب mm أو mils = 0.001 In
- السرعة وتقاس ب mm/sec أو mils/sec
- العجلة وتقاس ب mm/sec2 أو mils/sec2

بداية عملية القياس

يتم تحديد المستويات الثلاثة كما هو مبين

بتم تحديد النقاط على كل اماكن القياس (الكراسى)

تشغيل الجهاز وضبطه كما يلى :

- ضبط الوحدت (mm . mils)
- ضبط نوع القياس (ازاحة 0 سرعة 0 عجلة)
- ملئ الجدول المرفق حسب نوع الطلمبة افقية او رأسية)
- اختيار اعلى القيم واتباع الخطوات المرفقة بالجداول لتحديد حالة المعدة (مرفوض – مقبول – جيد)

Pump ·Motor Measurement

Vibration

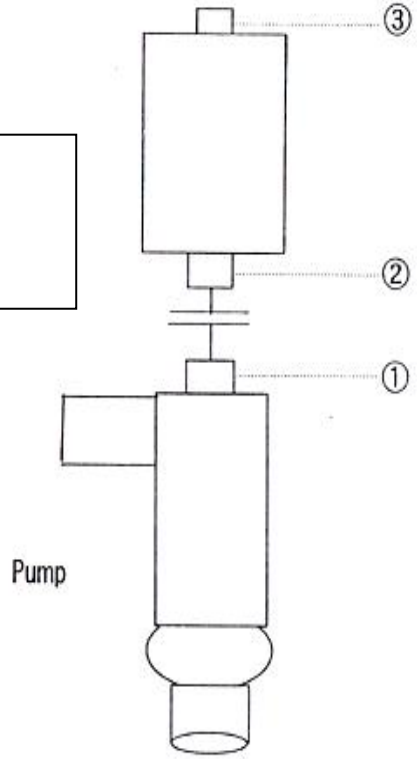
ACC:Accelration VEL:Velocity DISP:Displacement
ACC RMS :Accelation rms value
ACC PEAK :Accelation peak value
ACC C·F :Accelation crest factor valuepeak value
VEL RMS :Verocity rms value
DISP EQP-P :Displacement equivalent p-p value

Measurement point			①			
Acceleration G	RMS	H				
	PERK					
	C.F					
Velocity mm/s	RMS					
		H				
		A				
Displacement mm	EQP-P					
		H				
		A				

فى حالة الطلمبات الرأسية

Pump

V Vertical
H Horizon
A Axial



ACC:Accelration VEL:Velocity DISP:Displacement
ACC RMS :Accelation rms value
ACC PEAK :Accelation peak value
ACC C·F :Accelation crest factor valuepeak value
VEL RMS :Velocity rms value
DISP EQP-P :Displacement equivalent p-p value

Accelration		Good	m/s^2 less
		Caution	m/s^2
		Danger	m/s^2 more

Vibration severity ranges and examples of their application to small machines (class Ⅰ motor under15kw),medium size machines(class Ⅱ motor 15~75kw, machine with steady foundation under 300kw), large machines with steady foundation (class Ⅲ), and turbo machines (class Ⅳ)

Range of vibration severity		Example of quality judgement For separate class of machines			
Range	rms-velocity v (in mm/s) at the range limits	class Ⅰ	class Ⅱ	class Ⅲ	class Ⅳ
0.28	0.28	A	A	A	A
0.45	0.45				
0.71	0.71				
1.12	1.12	B	B	B	B
1.80	1.8				
2.80	2.8	C	C	C	C
4.50	4.5				
7.10	7.1	D	D	D	D
11.2	11.2				
18.0	18				
28.0	28				
45.0	45				
71.0					

A : good

B : caution

C : bad

D : danger

فى حالة الطلمبات الأفقية

عن طريق تحديد القدرة يتم مقارنة القيم بما هو مذكور بالجدول لتحديد حالتها ومقارنتها بما تم قياسه وتسجيله بالجداول السابقة

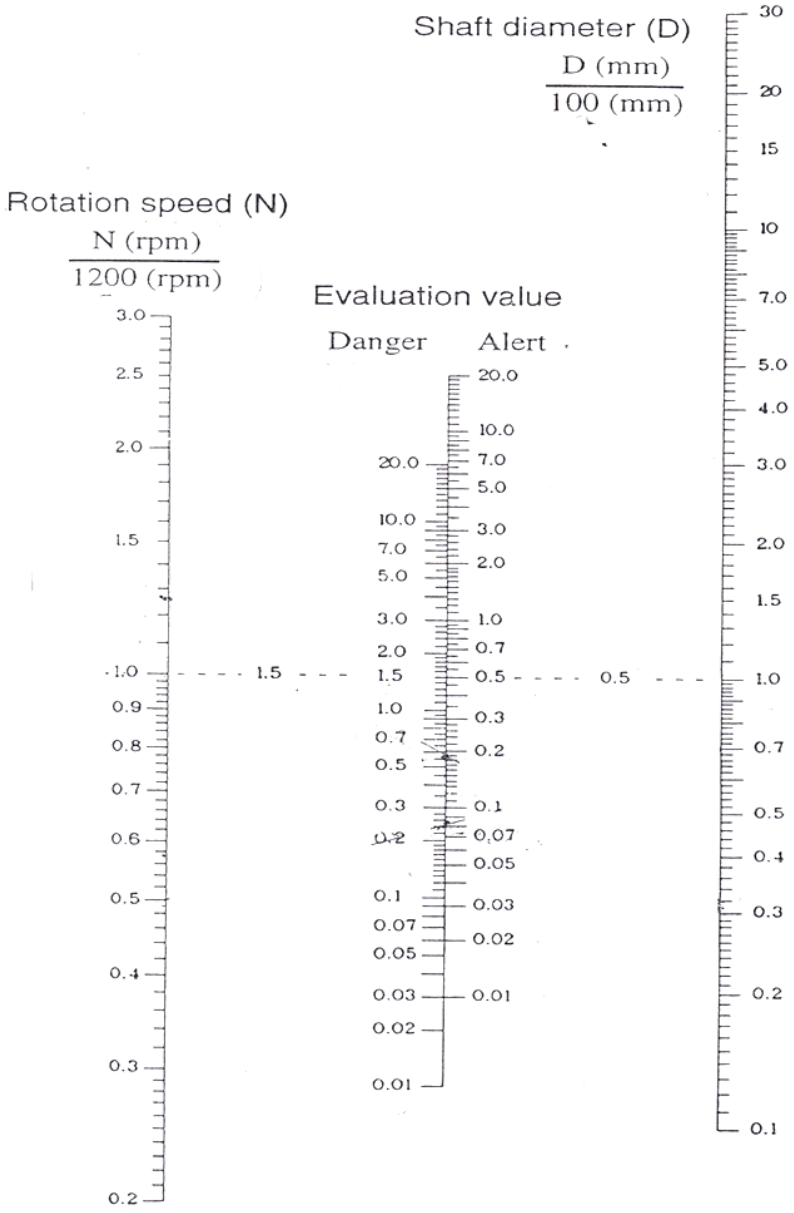
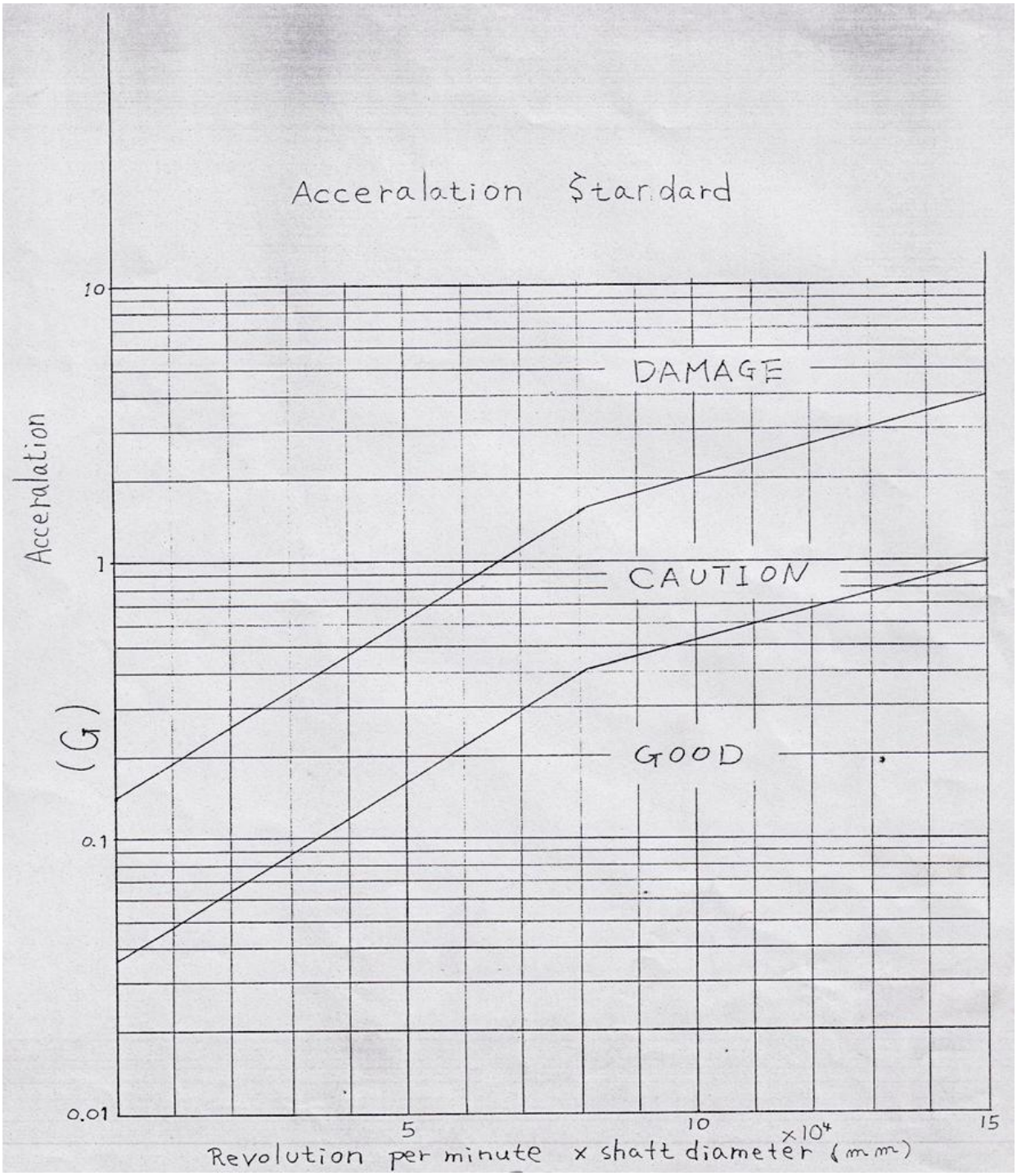
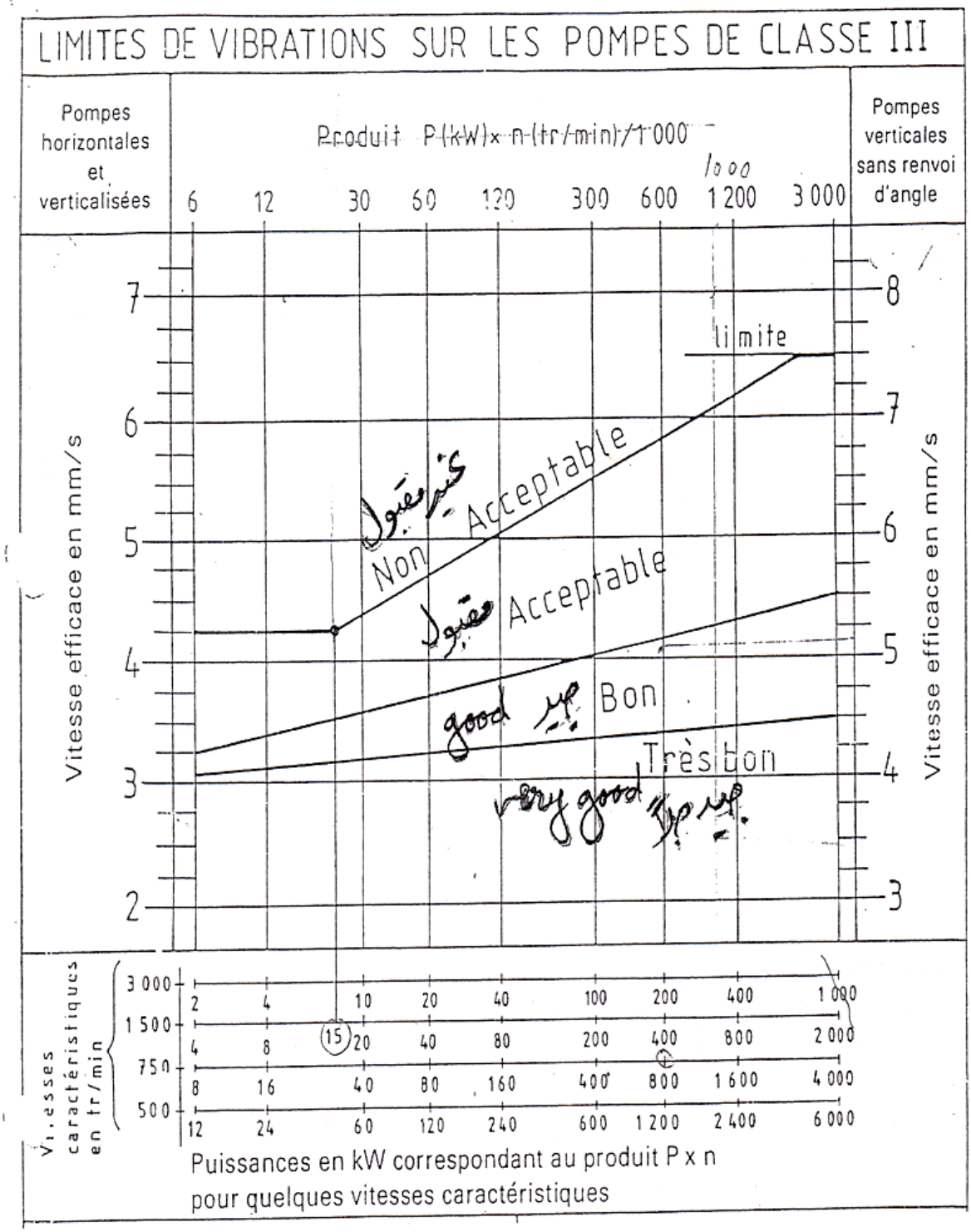


Fig. 6-1 Sample evaluation standard for medium to high speed roller bearings (Hi-AVE)

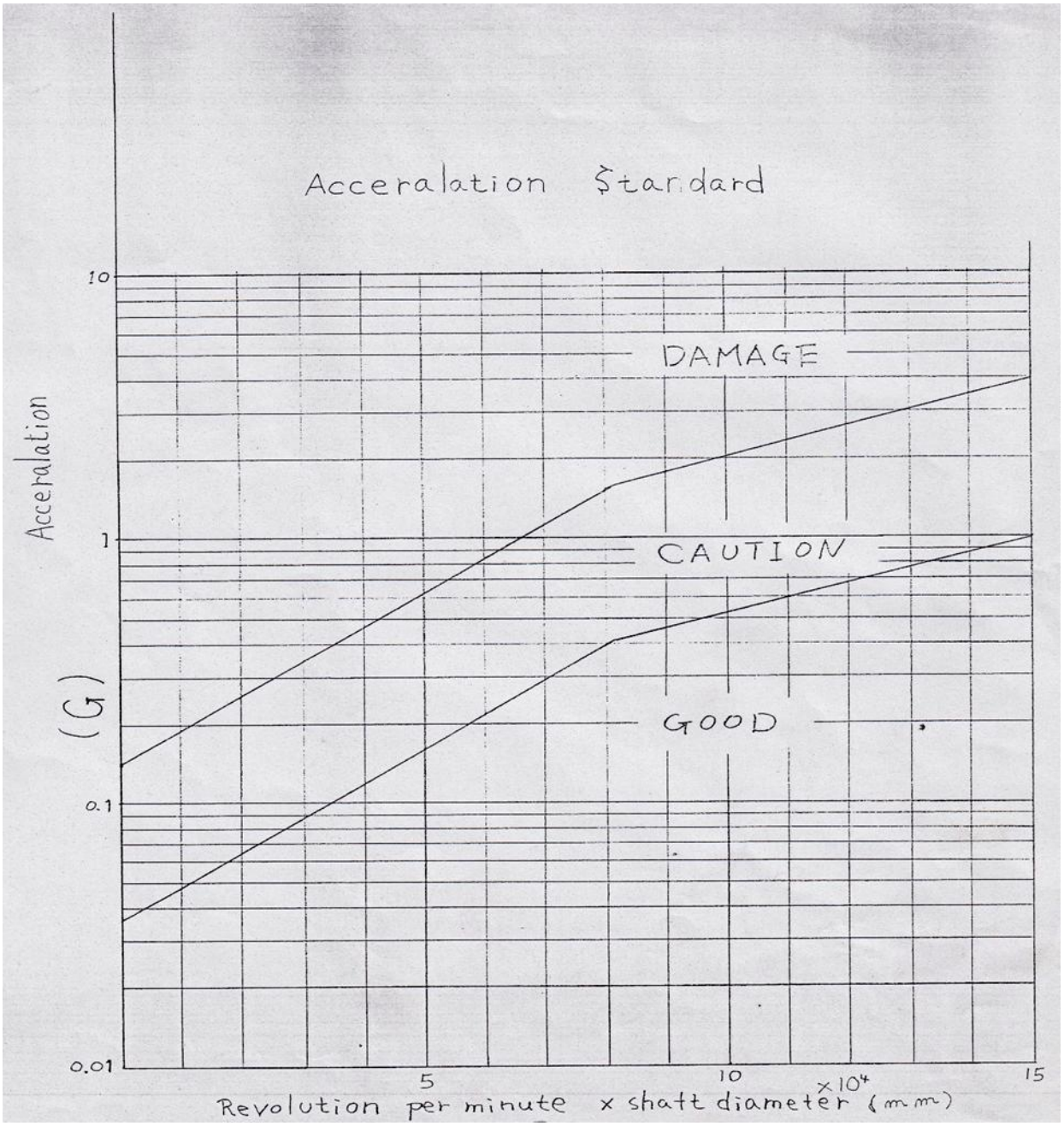
هذة الخريطة للعجلة ويتم فيها حساب (قطر العمود بالمم ÷100) وتوقيعها على العمود الأيمن، وحساب(عدد اللفات ÷ 1200) ، وتوقيعها على العمود الأيسر ، نصل النقطتين فيتقاطع مع العمود الأوسط فتوضح المدى بين المقبول (Alert) وبين المرفوض (Danger) ويتم مقارنتها بأقصى قراءة تم تسجيلها فى الجداول التى تم ملؤها من القياس.



هذة الخريطة للعجلة ويتم فيها حساب (قطر العمود بالمم ×عدد اللفات)÷ 10000 ، وتعينها على الخط الأفقى ونرسم خط عمودى قيتقاطع مه المنحنيات فنرسم من التقاطعات خطوط افقية فتوضح المدى بين التحذيرى (Caution) وبين الجيد (Good) وبين المرفوض (Danger) ويتم مقارنتها بأقصى قراءة تم تسجيلها فى الجداول تانى تم ملؤها من القياس.



هذة الخريطة للسرعة ويتم فيها حساب (قطر العمود بالمم ×عدد اللفات)÷ 1000 ، وتعينها على الخط الأفقى ونرسم خط عمودى قيتقاطع مه المنحنيات فنرسم من التقاطعات خطوط افقية فتوضح المدى بين المقبول (Accepable) ، وغير المقبول (None Accepable) وبين الجيد (Good) وبين الجيدجداً (Good) ويتم مقارنتها بأقصى قراءة تم تسجيلها فى الجداول تانى تم ملؤها من القياس.


Acceralation Standard
10
1
0.1
0.01
Acceralation
(G)
DAMAGE
CAUTION
GOOD
5
10
15
×10⁴
Revolution per minute x shaft diameter (mm)

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
مهندس/ السيد جمال ناصر	شركة صرف صحي الاسكندرية

حقوق الطبع محفوظة • الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المشاريع
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)