वर्नियर माइक्रोमीटर, स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर का अंशांकन एंव पाठ्यांक - (Vernier micrometer, screw thread micrometer, graduation & reading)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **किसी वर्नियर माइक्रोमीटर के अंशांकन को बताना**
- **वर्नियर माइक्रोमीटर को पढ़ना।**

वर्नियर माइक्रोमीटर (Vernier micrometer)

सामान्यतः मेट्रिक माइक्रोमीटर केवल ±0.01 तक की शुद्धता को माप सकता है।

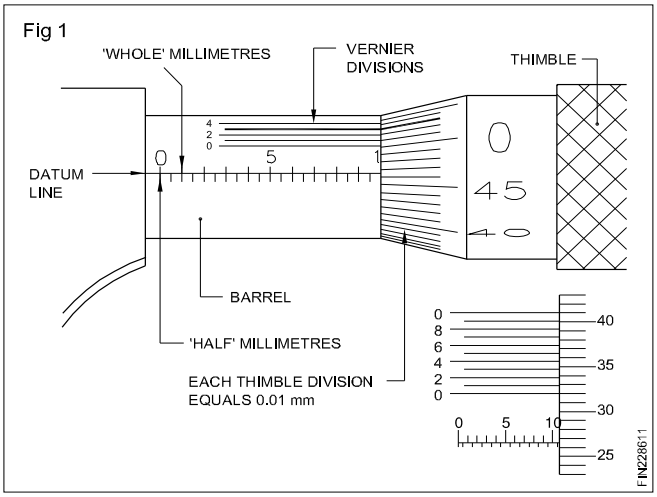
अधिक शुद्धता में माप लेने के लिए वर्नियर माइक्रोमीटर उपयोगी है। वर्नियर माइक्रोमीटर ± 0.001 शुद्धता वाले होते है।

बनावट एंव अंशांकन (Construction and graduation)

बनावट में वर्नियर माइक्रोमीटर साधारण माइक्रोमीइटर की तरह ही होता है।

अन्तर उनके अंशाकंन में है। डाटम रेखा के ऊपर इस माइक्रोमीटर में अंतिरिक्त समान दूरी पर अंश (वर्नियर अंश) बने होते है। इस प्रकार के दस वर्नियर अंशों को रेखा के ऊपर समान्तर में चिह्नित होती है। इस 10 रेखाओं के बीच थिम्बल के 9 भागों के बराबर है। (Fig 1)

Fig 1



10 वर्नियर पैमाने का मान

.0 1 mm X 9

=.09 mm.

वर्नियर भागों का मान

$$\frac{0.09}{10} = .009\text{mm}$$

अल्पतमांक = 1 थिम्बल भाग – 1 वर्नियर भाग

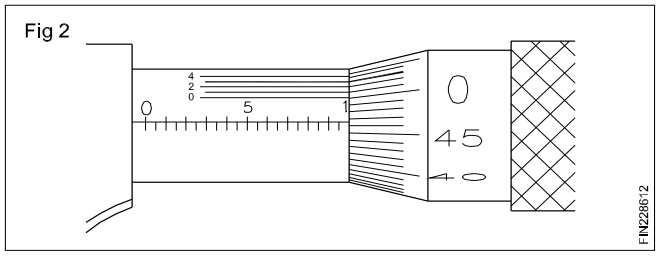
= 0.01 – 0.009mm = .001 mm

वर्नियर माइक्रोमीटर पढ़ना (Fig 2)

उदाहरण (Example)

मापन के पश्चात् बैरल पर दिखाई पड़ने वाले सभी पूर्ण भागों को mm में बताइए।

Fig 2



पूरा भाग mm में | 9 mm

बैरल पर दिखाई देने वाला अर्द्ध भाग यदि कोई हो

अर्ध भाग की संख्या

डाटम रेखा के नीचे थिम्बल के भागों को पढ़िए। (Fig 2)

46 भाग

ध्यान दीजिए कि वर्नियर पैमाने का कौन सा भाग थिम्बल भाग से मिलान में है।

तीसरा भाग

सभी पाठ्यांकों को एक साथ जोड़िए

संगणन

माइक्रोमीटर का रेंज 0 से 25 mm

A थिम्बल कोर से पहल
दिखाई पड़ने वाला
पूरा mm भाग = 1.00 x 9 = 9.00 mm

B बेरल में पूराmm
भाग के बाद आधा भाग
जो दिखाई पड़ता है = 0.5 x 1 = 0.50 mm

C इन्डेक्स रेखा से नीचे
थिम्बल के भाग = 46 X 0.01 = 0.46 mm

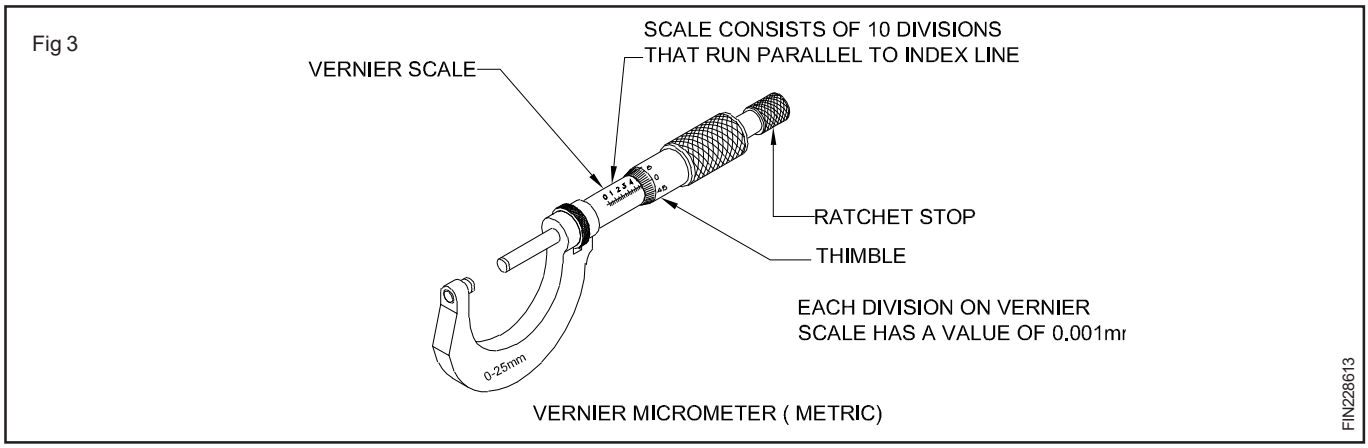
D वर्नियर डिविजन थिम्बल
डिविजन के साथ मेल खाता है = 3 X 0.001 = 0.003 mm

रीडिंग = 9.963 mm

वर्नियर माइक्रोमीटर इन्वर (Invar) स्टील से बनी होती हैं। (Fig 3)

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- स्पिंडल की परिधि की सफाई करना और दोनों का उपयोग करने से पहले नियमित या लगातार सुखे कपड़ों से फेस को साफ करें उसके बाद मापना चाहिए।



- उपयोग के बाद स्पींडल और मेजरिंग फेस पर तेल की पतली परत को साफ करना चाहिए।
- माइक्रोमीटर को रखते समय ध्यान रखना चाहिए और फर्श पर न गिरे।
- अगर यह गलती से छूट गया तो वर्नियर माइक्रोमीटर को फिर से जाँच करना चाहिये।
- कम नमी और उचित रूप के कमरे या तापमान पर हवादार जगह में वर्नियर माइक्रोमीटर रखें। यह को सुनिश्चित करें कि जब यह उपयोग में नहीं लानी है तो फेस का मापने वाले से बीच में अन्तर रखकर रखें।

मापक उपकरणों की जाँच करना (Calibration of measuring instrument)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मापांकन (calibration) के महत्व को बताएँ**
- **मापन और उसकी प्रक्रिया बताना।**

जाँच करना क्यों जरूरी है? (Why calibration is important?)

कुछ समय के बाद उपकरणों की मापने की शुद्धता कम हो जाती है यह आमतौर पर शुद्धता में परिवर्तन के कारण होता है। यह बिजली या यांत्रिक प्रभाव के कारण परिवर्तन हो जाती है। जिस वातारण में इसका उपयोग किया जा रहा है वह बहुत अधिक मात्रा में या अधिक समय तक चल सकता है। बाटम लाइन या जाँच मापन वाले उपकरण की शुद्धता में सुधार करना है। शुद्धता मापने वाले उपकरण उत्पादन में गुणवत्ता में सुधार करती है।

आपको अपने माप उपकरणों को कब जाँचना चाहिये (When should you calibrate your measuring device?)

एक मापने वाले उपकरण को जाँच करना कब आवश्यकता होती है :

- निर्माण की निर्देश के अनुसार
- किसी यांत्रिक या बिजली के झटके बाद
- समय-समय पर वार्षिक, त्रैमासिक, मासिक।

जाँच करना क्या है (What is calibration)

जाँच मापन को एक उपकरण में विचलन (त्रुटि) की पहचान करने के लिए मास्टर मापन के साथ तुलना करना, उच्च शुद्धता और तर्क संगत ट्रैसेबिलिटी होने के रूप में परिभाषित करना।

यह भी एक उपकरण की अखण्डता की जाँच के लिये संदर्भित किया जाता है। वैकल्पिक रूप से पता लगाने के साधन पर्याप्त माप के लिये इस्तेमाल किया जाने वाला किट है।

भारतीय मानक संस्था (BIS) द्वारा प्रकाशित भारतीय मानक स्पेशीफिकेशन के अनुसार उपकरण का अंशांकन (calibration) किया जाता है । जो साथ ही अनुमेय त्रुटि (error) भी देता है, जिसे प्रत्येक उपकरण से संबंधित मानक की अनुमति दे सकता है ।

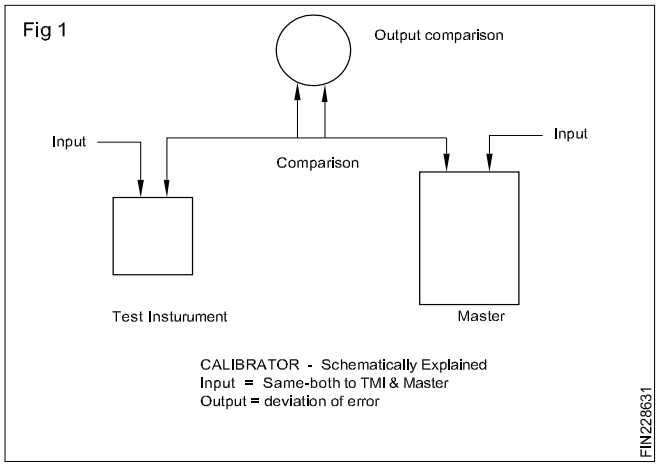
अधिकांश मानकों में कैलिब्रेशन अनिवार्य हैं और जो विशेष नियम के तहत कवर करती है जो मेजरिंग सिस्टम एनालिसिस (MSA) के द्वारा आटोमाबाईल उद्योग ISO/TS 16949 के लिए है। अंशांकन को मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला में किया जाना चाहिये या प्रमाणित एजेंसी, NABL इंडिया (अंशाकन परीक्षण मजदूरों के लिये राष्ट्रीय एसीडिरेशन बोर्ड कार कैलिब्रिशेन टेस्टिंग लैबोट्ररी हमारे देश के प्रासंगिक के द्वारा किया जाना चाहिये।

साधन के लिये मानक विनिर्देश का पालन करने से तीव्र, आर्द्रता प्रकाश व्यवस्था, चुंबकीय हस्तक्षेप आदि के संबंध में पर्यावरणीय स्थिति में रखी IS:199 या NABL दस्तावेज, अंशाकन प्रयोगशाला ISO/IEC/170235 -2015 के अनुसार गुणवत्ता प्रणाली मानक (QSS) एक उपकरण के माप के महत्वपूर्ण कारक और मापन की आकृति है जो माप प्रक्रिया के महत्व और महत्वपूर्ण के आधार पर निर्धारित किया जाता है।

एक उचित मापन इंस्टूमेंट सटीक और शुद्धता दोनों को बनाए रखना किसी भी मापन प्रणाली के लिए आवश्यक होती है ।

मापने वाले उपकरणों के मापन के दो उद्देश्य है यह उपकरण की शुद्धता की जाँच करता है और यह माप की पता लगाने की क्षमता को निर्धारित करता है। मापन में डिवाइस की मरम्मत भी शामिल है यदि यह मापन से बाहर हो तो मापन विशेषज्ञ द्वारा एक रिपोर्ट प्रदान की जाती है जो मापन से पहले और बाद में माप उपकरण के साथ माप में त्रुटि को प्रदर्शित करता है।समझाने के लिए कि मापन कैसे किया जाता है हम बाहरी माइक्रोमीटर का उपयोग करते है।

उपकरणों की शुन्य त्रुटि पूरी तरह से बंद स्थिति और माप सरफेस के समतलता और समानता के लिए भी मापन किया जाता है। पैमाने के मापन के लिए एक मापक स्लीप गेज का उपयोग किया जाता है। मापने ऑप्टिकल (प्रकाशित) फेटिस्पूस का उपयोग फ्लैटनेश और समानता की जाँच करने के लिए किया जाता है।



यात्रिक बांधने वाला पदार्थ (फास्टनर) (Mechanical fasteners)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मैकेनिकल फास्टनर को परिभाषित करें**
- **फास्टनर के वर्गीकरण करना**
- **विभिन्न फास्टनरों का अनुप्रयोग और उपयोग के बारे में बताना।**

परिभाषा (Definition)

मैकेनिकल फास्टनर एक ऐसा उपकरण है जो यांत्रिक रूप से दो (या) अधिक कम्पोनेटस (घटकों) को एक साथ जोड़ता है और हैण्ड टुल्स या पावर टुल्स का उपयोग करके किसी भी कम्पोनेटस को नुकसान पहुचाए बिना नष्ट किया जा सकता है

वर्गीकरण (Classification)

आवश्यकता और उपयोग के अनुसार उन्हें तीन श्रेणीयों में वर्गीकृत किया गया है।

- अस्थायी (या) हटाने योग्य फास्टनर्स
- अर्ध स्थाई फास्टनर्स
- स्थाई फास्टनर्स

अस्थाई (या) हटाने योग्य फास्टनर्स (Temporary (or) removable fasteners)

- फास्टनरों जैसे बोल्ट, नट, स्टड आदि से दो या दो से अधिक घटकों (components) को आसानी से जोड़ा जा सकता है और हैडटुल्स (या) पावर टुल्स का उपयोग करके किसी भी घटक (component) को बिना नुकसान के अलग किया जा सकता है।
- उद्योग में अधिकतर उपयोग किये जाने वाले (male) फास्टनर में हेक्सागोनल हेड, स्कवायर हेड, फ्लैट (या) काउंटर शैक हेड, साकेट हेड या एलेन हेड बटन हेड और साकेट सेट स्क्रु आदि होते है।
- उद्योग में अधिकतर उपयोग किये जाने वाले (female) फास्टनर (यनिबट) में नियमित रूप से हेक्सागोबल नट, वर्ग नट, गोल नट, नायलोन की रिंग इलास्टिक स्टॉप नट आदि आते हैं।

उपयोग (Uses)

इस प्रकार के फास्टनरों का उपयोग जोड़ने के लिए सब असेम्बल या बनाने के लिए एक साथ दो (या) अधिक कम्पोनेटस (घटकों) को जोड़ने के लिए किया जाता है।

अर्ध स्थाई फास्टनर्स (Semi permanent fasteners)

रिवीट्स और फास्टनरों की उपयोग प्लेटों या स्टील के खंडों को मजबुती से जोड़ने के लिए किया जाता है रिवीट्स को जोड़ने के लिए (या) भागों को पूर्ण ड्रिल किये गये उपयुक्त होल को बंद करने के वाले सिरें में रिविट का उपयोग किया जाता है।

प्लेटों को ठंडा होने पर सिर के बीच रखा जाता है एक बेलनाकार राड को या तो कार्बन स्टील (या) राड आयरन (या) अलौह धातु जिसमें एक हैड होता है और शैंक टैपरिंग के रिविट होल में आसानी से प्रेश करके रखा जाता है। प्लेटों को हटाने के दौरान रिवीट्स को ड्रिल करके निकाला जा सकता है। ताकि रिवीट जोड़ने से खराब हो जाते है यह प्रक्रिया एक अर्ध-स्थायी होता है। हैड हो जाते है यह प्रक्रिया एक अर्ध-स्थायी होता है। हैड के प्रकार के अनुसार रिवेट्स को स्नैप हेड, पैन हैड, काउंटर सेंक हेड, फ्लैट हैड आदि कहा जाता है।

उपयोग (Uses)

रिवेट्स का उपयोग जहाज निर्माण पूल-की कड़ी, संरचनात्मक टावर, माल-गाड़ी, भट्टी बायलर और भारी दबाव वाले वेसल्स (vessels) उद्योग और छोटे पैमाने पर अनुप्रयोगों के लिए भी किया जाता है।

स्थाई फास्टनर (Permanent fasteners)

आर्क वेल्डिंग गैस वेल्डिंग और ब्रेजिंग उद्योग में उपयोग किए जाने वाले संसाधन है। जो (परमानेंट) स्थाई फास्टनिंग है संरचनाओं के स्थायी जोड़ने के दौरान उपयोग किये जाते है आर्क बेल्डिंग, गैस वेल्डिंग और ब्रेजिंग किया गया है कम्पोनेट (घटकों) या संरचना को नुकसान या खराब किए बिना नहीं किया जा सकता है। इसलिए इस प्रकार के फास्टनर को स्थाई जोड कहा जाता है।

उपयोग (Uses) : स्टील की प्लेटों (या) संरचनाओं को एक साथ जोड़ने के लिये जैसे माल गाड़ी बिल्डिंग, जहाज निर्माण, ब्रिज स्ट्रक्चर असेम्बलीय आदि कभी-कभी वेल्डिंग करने से पहले पुर्जे या पुर्जो को एक साथ जोड़ते है जैसे बोल्ट नट स्क्रु रिवेट्स आदि।

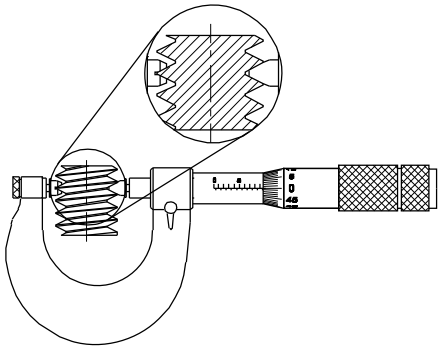
स्क्रु थ्रेड माइक्रोमीटर - थ्रेड की माप और उपयोग (प्रभावी व्यास) (Screw thread micrometer - Thread measurement, using (effective diameter))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य हो जाएँगे

- **स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर के लक्षणों को बताना**
- **तालिका की सहायता से मापने के थ्री-वायर के लक्षणों के बताना**
- **तीन वायर विधि में उपयोग के लिए तालिका की सहायता से सर्वोत्तम वायर का चयन करना।**

स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर (The Screw thread micrometer) : माइक्रोमीटर (Fig 1) का उपयोग स्क्रू थ्रेड के प्रभावी व्यास को मापने के लिए किया जाता है। यह विमा बहुत महत्वपूर्ण है, चूंकि पिच रेखा की सीध में चूड़ी के फ्लैंकों का क्षेत्र वह स्थान है जहां चूड़ियों के मिलने वाले भागों पर बलों का सर्वाधिक परिक्षण उत्पन्न होता है।

Fig 1

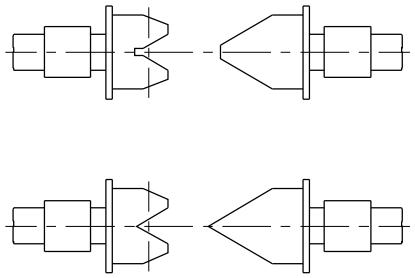


FIN228621

बनावट में यह सामान्य माइक्रोमीटर के जैसा ही होता है लेकिन इसमें एनविल को बदलने की सुविधा होती है।

एनविलों को निकालकर पुनः लगाया जा सकता है, तथा विभिन्न प्रणाली की थ्रेड की प्रोफाइल व पिच के अनुसार बदला जा सकता है। (Figs 2 & 3)

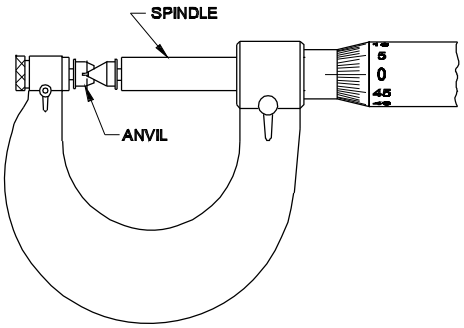
Fig 2



INTERCHANGEABLE ANVILS

FIN228622

Fig 3



SPINDLE AND ANVIL OF MICROMETER AT ZERO SETTING

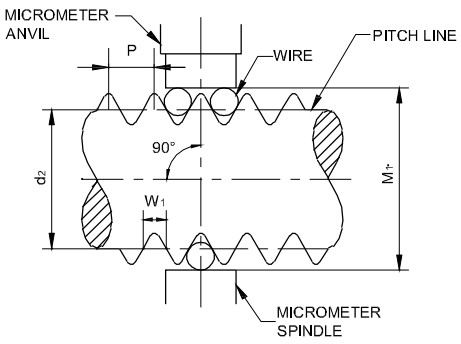
FIN228623

थ्री-वायर विधि (The three-wire method) इस विधि में प्रभावी व्यास तथा फ्लेंक के आकार को जांचने के लिए समान व्यास के तीन तारों का उपयोग किया जाता है। ये तार उच्च कोटि की परिशुद्धता में फिनिश किये जाते है।

उपयोग किए गए तार का साइज मापी जाने वाली चूड़ी की पिच पर निर्भर करता है।

प्रभावी व्यास मापने के लिए चूड़ियों के बीच में चूड़ी के पिच के लिए उपयुक्त तीन बार रखे जाते है। (Fig 4)

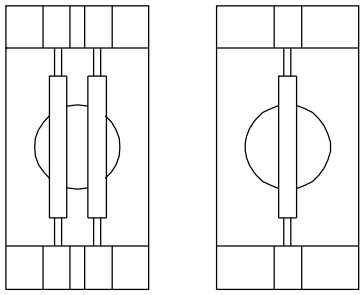
Fig 4



FIN228624

मापने वाले तार वायर होल्डर में फिट होते है, जो जोड़ें में सप्लाई होते है। एक होल्डर में एक तार तथा दूसरे होल्डर में दो तार को फिक्स करने की व्यवस्था रहती है। (Fig 5)

Fig 5

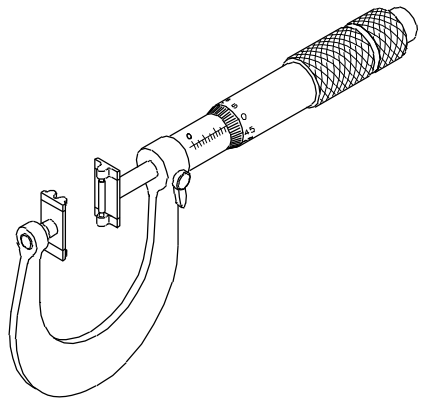


FIN228625

स्क्रू थ्रेड को मापते समय, एक तार वाले होल्डर को माइक्रोमीटर के स्पिण्डल में लगाया जाता है तथा दो तार वाले अन्य होल्डर को एनविल में फिक्स किया जाता है। (Fig 6)

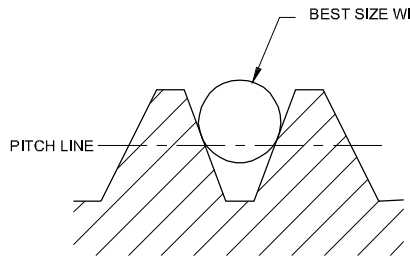
सर्वोत्तम तार का चयन (Selection of 'best wire') (Fig 7) सर्वोत्तम तार वह है जो चूड़ी के खांचे में रखे जाने पर प्रभावी व्यास के निकट सम्पर्क बनाता है। तार का चयन चूड़ी के प्रकार तथा मापी जाने वाली चूड़ी की पिच पर आधारित होती है। तार के चयन की गणना की जा सकती है तथा मान ज्ञात किया जा सकता है, किन्तु तैयार चार्ट उपलब्ध होते है, जिनसे चयन किया जा सकता है। (टेबल 1 और 2)

Fig 6



FIN228626

Fig 7



FIN228627

टेबल 1

मेजरिंग तारों को मापना मोटे पिच के साथ मैट्रिक चूड़ियां (M)

चूड़ी का पदनाम	पिच P (mm)	मूल माध्य माप d_2(mm)	मेजरिंग वायर का व्यास W_1(mm)	वायर पर विमा M_1(mm)
M1	0.25	0.838	0.15	1.072
M 1.2	0.25	1.038	0.15	1.272
M 1.4	0.3	1.205	0.17	1.456
M 1.6	0.35	1.373	0.2	1.671
M 1.8	0.35	1.573	0.2	1.870
M 2	0.4	1.740	0.22	2.055
M 2.2	0.45	1.908	0.25	2.270
M 2.5	0.45	2.208	0.25	2.569
M 3	0.5	2.675	0.3	3.143
M 3.5	0.6	3.110	0.35	3.642
M 4	0.7	3.545	0.4	4.140
M 4.5	0.75	4.013	0.45	4.715
M 5	0.8	4.480	0.45	5.139
M 6	1	5.350	0.6	6.285
M 8	1.25	7.188	0.7	8.207
M 10	1.5	9.026	0.85	10.279
M 12	1.75	10.863	1.0	12.350
M 14	2	12.701	1.15	14.421
M 16	2	14.701	1.15	16.420
M 18	2.5	16.376	1.45	18.464
M 20	2.5	18.376	1.45	20.563
M 22	2.5	20.376	1.45	22.563
M 24	3	22.051	1.75	24.706
M 27	3	25.051	1.75	27.705
M 30	3.5	27.727	2.05	30.848

टेबल 2

मेजरिंग तारों को मापना मोटे पिच के साथ मेट्रिक चूड़ियां (M)

चूड़ी का पदनाम	मूल माध्य माप d_2(mm)	मेजरिंग वायर पर व्यास W_1(mm)	वायर पर विमा M_1(mm)
M 1 x 0.2	0.870	0.12	1.057
M 1.2 x 0.2	1.070	0.12	1.257
M 1.6 x 0.2	1.470	0.12	1.557
M 2 x 0.25	1.838	0.15	2.072
M 2.5 x 0.35	2.273	0.2	2.570
M 3 x 0.35	2.773	0.2	3.070
M 4 x 0.5	3.675	0.3	4.142
M 5 x 0.5	4.675	0.3	5.142
M 6 x 0.75	5.513	0.45	6.214
M 8 x 1	7.350	0.6	8.285
M 10 x 1.25	9.188	0.7	10.207
M 12 x 1.25	11.188	0.7	12.206
M 14 x 1.5	13.026	0.85	14.278
M 16 x 1.5	15.026	0.85	16.278
M 18 x 1.5	17.026	0.85	18.277
M 20 x 1.5	19.026	0.85	20.277
M 22 x 1.5	21.026	0.85	22.277
M 24 x 2	22.701	1.15	24.420
M 27 x 2	25.701	1.15	27.420
M 30 x 2	28.701	1.15	30.419

— — — — — —