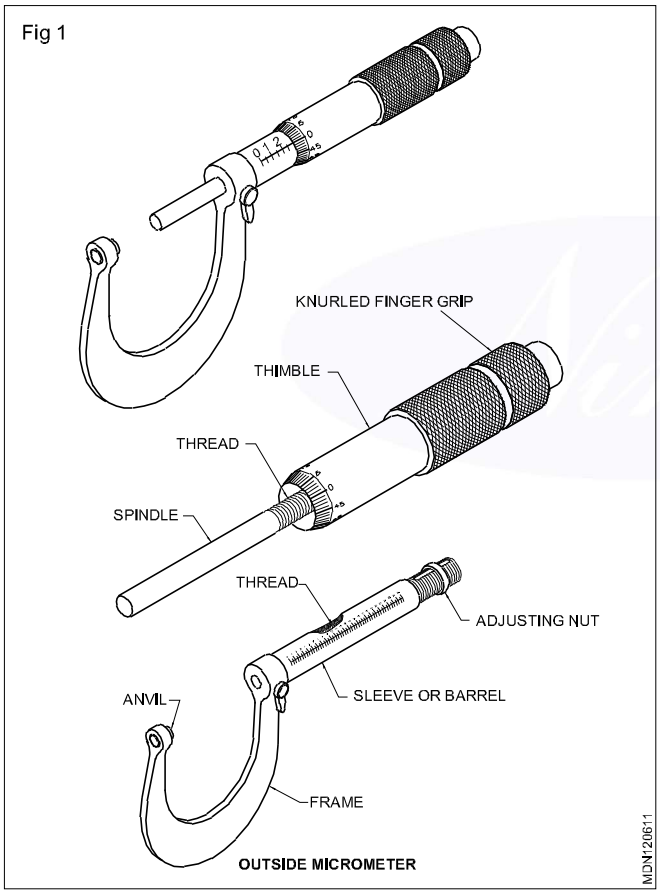
माइक्रोमीटर के अल्पतमांक की गणना, देखभाल एवं उपयोग (Least count calculation, care and use of micrometer)

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

- **आउटसाइड माइक्रोमीटर के मुख्य भागों के नाम बताना**
- **मेट्रिक माइक्रोमीटर के अल्पतमांक की गणना करना**
- **मेट्रिक माइक्रोमीटर का उपयोग करके रिडिंग लेना**
- **रिडिंग को हल करके, अंतिम माप प्राप्त करना**
- **मेट्रिक माइक्रोमीटर की विशेषताएँ बताना।**

मेट्रिक माइक्रोमीटर का उद्देश्य किसी वस्तु की माप 0.01mm शुद्धता से पढ़ना है। यह विभिन्न आकार में उपलब्ध है। इसके साथ ही मापन की सीमा चूड़ीदार स्पिंडल की लंबाई पर निर्भर करती है। (Fig 1)

Fig 1

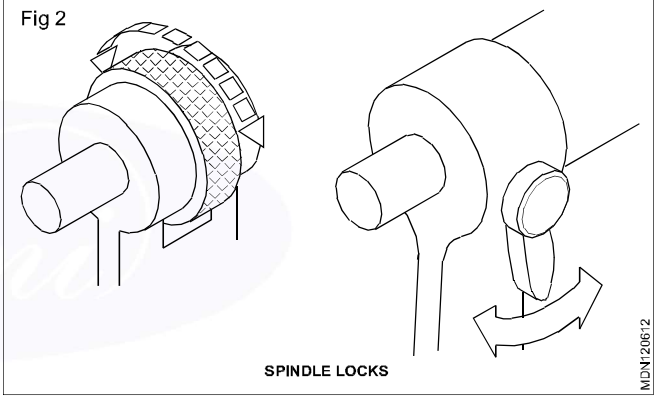


OUTSIDE MICROMETER

माइक्रो मीटर के मुख्य भाग हैं फ्रेम, एनविल, स्पिन्डल और थ्रेड, स्लीव या बेरेल और थिम्बल। एक नर्ल किया हुआ कालर होता है और फ्रेम में एक छोटा लीवर भी होता है ताकि बेरेल के साथ स्पिन्डल को कसकर बंद कर सके। इसके अलावा एक रैचेट स्टाफ स्पिन्डल में दिया गया है ताकि स्क्रू थ्रेड पर अधिक दबाव न पड़ सके। (Fig 2)

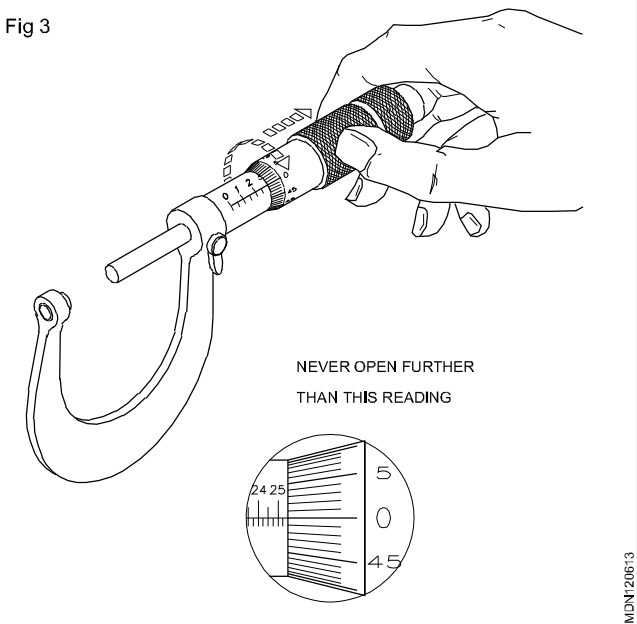
पूर्ण मिमी. और आधे मिमी. में मेन स्केल में बेरेल या स्लीव को मार्क किया जाता है। थिम्बल बेवल छोर थिम्बल के स्केल से अंकित है। थिम्बल बेवेल एंड में 50 समान डिविशन बनाये गये हैं। ग्रेजुएशन के प्रत्येक पांचवें डिविशन में एक नंबर है। सामान्यतया स्पिन्डल फेश में घिसाव रोकने के लिए कार्बाइड टिप लगाया जाता है। स्क्रू के साथ स्पिन्डल को माइक्रो मीटर के थिम्बल में जोड़ते हैं। समरूप थ्रेड किया गया नट माइक्रो मीटर के बेरेल या स्लीव के साथ जोड़ा जाता है। माइक्रो मीटर का दूसरा मापन मुख एनविल है। जो सामन्यतया घिसाव प्रतिरोधक रूप में कार्बाइड टिप के साथ फिट किया जा सकता है। (Fig 3)

Fig 2



SPINDLE LOCKS

Fig 3



0-25 मिमी. 25-50 मिमी. 50-75 मिमी. 75-100 मिमी. रेंजों में माइक्रो मीटर मिलते हैं। स्पिन्डल को बेरेल में आसानी से स्क्रू किया जा सकता है। माइक्रो मीटर को पढ़ने के लिए संदर्भ पाइंट को लेने स्लीव पर डयामीटर इंडक्स लाइन मार्क किया जाता है।

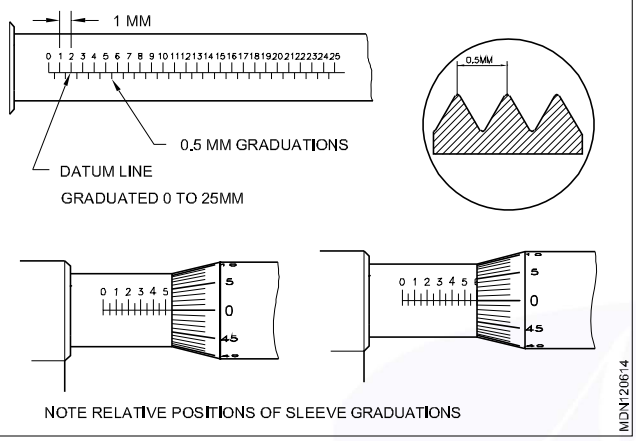
जब एनविल का फेश और स्पिन्डल का फेश मिलते हैं। इन्डक्स लाइन में 0 ग्रेजुएशन और थिम्बल का 0 ग्रेजुएशन एक दूसरे से मिलना चाहिए।

घड़ी की सूई की उल्टी दिशा में वामावर्त में थिम्बल को घुमाकर स्पिन्डल को निकाल सकते हैं। थिम्बल पर नर्रल किया होता है ताकि पकड़ने के लिए एक अच्छा पकड़ हो सके। और स्पिन्डल को रोटेट करने के लिए भी (घुमाने) सहूलियत हो।

मेट्रिक माइक्रोमीटर के लीस्ट काउंट का पता लगाना (Deriving the least count of a metric micrometer)

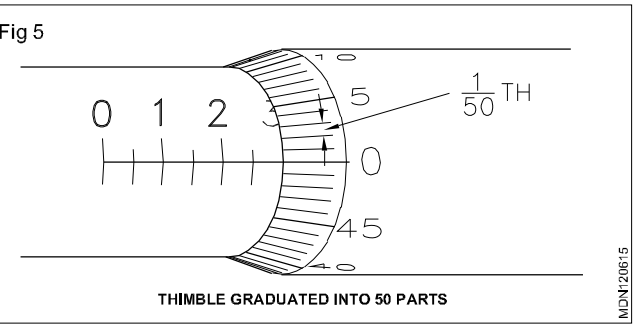
मुख्य स्केल को 1/2 मिमी. में ग्रेजुएट किया जाता है। रीडिंग में हर पांचवाँ मिमी. लक्षित किया जाता है। स्क्रू थ्रेड का पिच 1/2 मिमी. में ठीक तरह से रखा जाता है। (Fig 4)

Fig 4



घड़ी की सूई की दिशा में या उसकी उल्टी दिशा में थिंबल के घुमाव को एक बार पूरी तरह घुमाने से स्पिन्डल आधा मिमी. आगे बढ़ कर आगे या पीछे रहेगा। चूंकि थिंबल का व्यास पचास समरूप खंडों में विभाजित है। सिर्फ एक डिविशन के लिए थिंबल का बढ़ना आधा मिमी. होगा (अर्थात् 1/2 मिली के 50 हिस्से) या 0.01मिमी. होगा। अतः किसी मेट्रिक माइक्रोमीटर सबसे कम काउंट 1/100 मिमी. या 0.01 मिमी. है। (Fig 5)

Fig 5



मेट्रिक माइक्रो मीटर के रीडिंग को निर्धारण करना (Determining the reading of a metric micrometer)

परिमापन के लिए माइक्रो मीटर को काम में लाने से पहले यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि माइक्रो मीटर में कोई त्रुटि नहीं है।

एनविल स्पिन्डल का मुख धूल से दूर होना चाहिए।

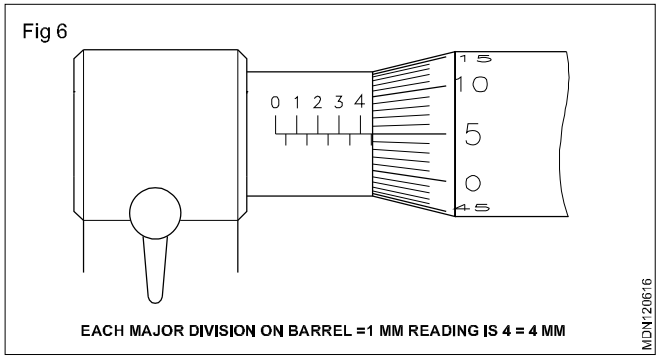
जब माइक्रो मीटर का रीडिंग होता है तब स्पिंडल को रीडिंग के साथ लाक करना चाहिए।

रीडिंग की पद्धति (Method of reading)

थिंबल के बेवेल एड्ज से पूरी तरह दृष्टीगत होने वाले पूरे मिमि के नंबरों को बेरेल स्केल पर पड़े। इसे 4 मिमी. पढ़ें (Fig 6)

इसके साथ कोई आधा मिमी. जुड़े तो पूरी तरह थिंबल के बेवेल एड्ज से दिखाई पड़ते हैं।

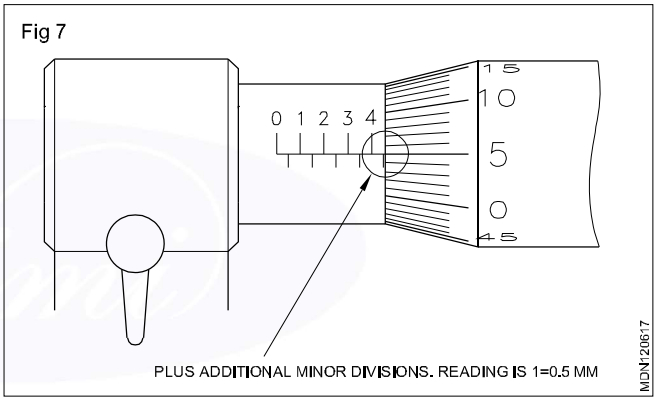
Fig 6



विवरण होगा 1/2 = 0.5 मिमी.

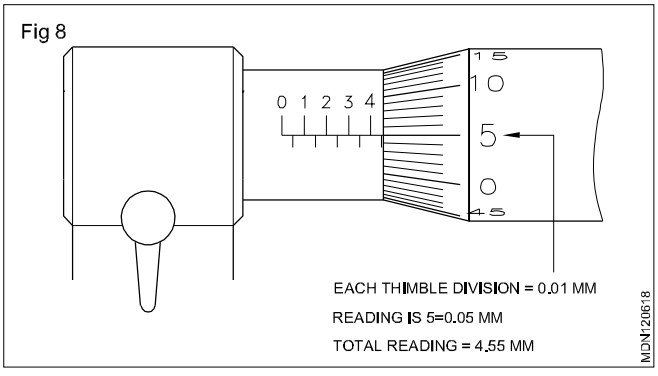
पहले दो रीडिंग हुए हैं। उनके साथ थिंबल रीडिंग को जोड़िए। (Fig 7)

Fig 7



स्लीव के इंडक्स लाइन में साथ-साथ थिंबल का पांचवां डिविशन समरूप है। इसलिए थिंबल का रीडिंग 5 × 0.01 मिमी. = 0.05 मिमी. है निम्नलिखित विवरण से पता चलेगा। माइक्रो मीटर कुल रीडिंग है (Fig 8)

Fig 8



a 4.00 mm

b 0.50 mm

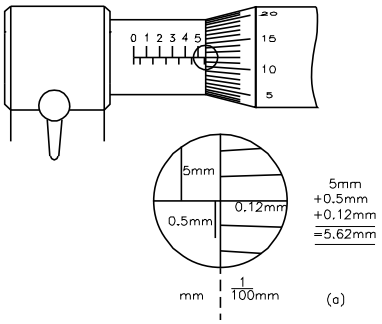
c 0.05 mm

कुल रीडिंग 4.55 mm

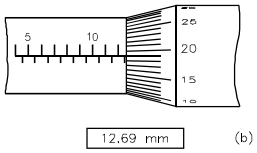
माइक्रो मीटर रीडिंग के कुछ उदाहरण और समाधान

मीट्रिक माइक्रोमीटर रीडींग और उनके समाधान के कुछ उदाहरण:

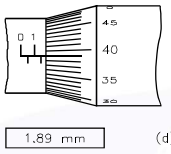
i) 5.00 mm
0.50 mm
0.12 mm
Total 5.62 mm



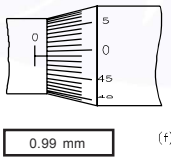
ii) 12.00 mm
0.50 mm
0.19 mm
Total 12.69 mm



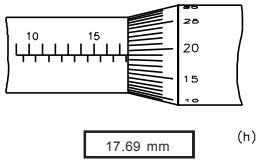
iii) 1.00 mm
0.50 mm
0.39 mm
Total 1.89 mm



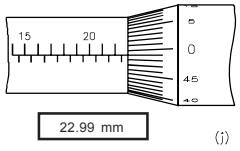
iv) 0.00 mm
0.50 mm
0.49 mm
Total 0.99 mm



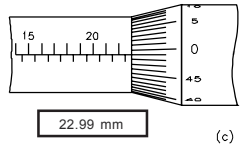
v) 17.00 mm
0.50 mm
0.19 mm
Total 17.69 mm



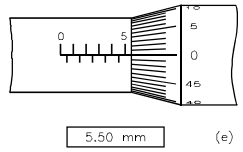
vi) 22.00 mm
0.50 mm
0.49 mm
Total 22.99 mm



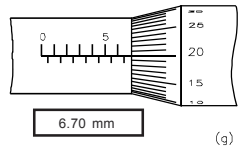
vii) 22.00 mm
0.50 mm
0.49 mm
Total 22.99 mm



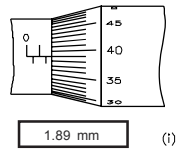
viii) 5.00 mm
0.50 mm
0.00 mm
Total 5.50 mm



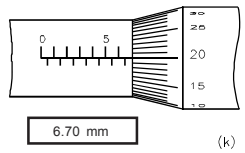
ix) 6.00 mm
0.50 mm
0.20 mm
Total 6.70 mm



x) 1.00 mm
0.50 mm
0.39 mm
Total 1.89 mm



xi) 6.00 mm
0.50 mm
0.20 mm
Total 6.70 mm

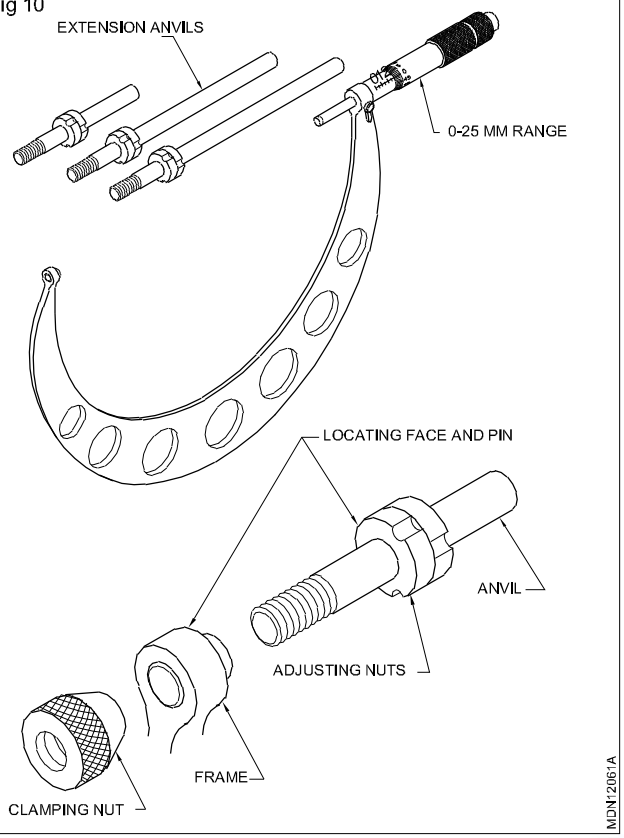


बाहरी माइक्रोमीटर में सीमित रीडिंग दक्षता है चूंकि वे स्पिंडल के लंबाई पर निर्भर रहते हैं जो खुद सीमित और फिक्सेड हैं।

एक आउटसाइड माइक्रो मीटर जिसकी क्षमता 0-5mm है, 25mm का उच्चतम डाइमेंशन मिल सकता है। इसमे ऊपर और नीचे के साइजों को मेसर करने के लिए हमें अगले केपासिटी माइक्रो मीटर को 25-50 मिमी. चेंज करना है। और फिर 50-75 मिमी. बनाना है। जो वस्तु के साइज के मुताबिक होगा। वैसे विभिन्न डाइमेंशन के जाबों को फिनिश करने के लिए कई संख्या के माइक्रो मीटर काम में लाना चाहिए।

इस समस्या को हटाने के लिए परिमापन में एक बढ़ा माइक्रो मीटर काम में लाया जाता है।(Fig 10)

Fig 10



कौशल जानकारी Skill Information

परिशुद्धता मापने वाले उपकरण - बाहरी मेट्रीक मैक्रोमीटर (Precision Measuring Instruments - Outside Metric Micrometer)

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

- **मापने के लिए मैक्रोमीटर को पकड़ना**
- **मापने के लिए वस्तु पर माइक्रोमीटर को सेट करना**
- **मापन को पढ़ना।**

मापन के लिए माइक्रोमीटर को पकड़ना

माइक्रोमीटर एक हाथ या दोनों हाथों से पकड सकते हैं।

एक हाथ में पकडना (Holding In one hand) (Fig 1)

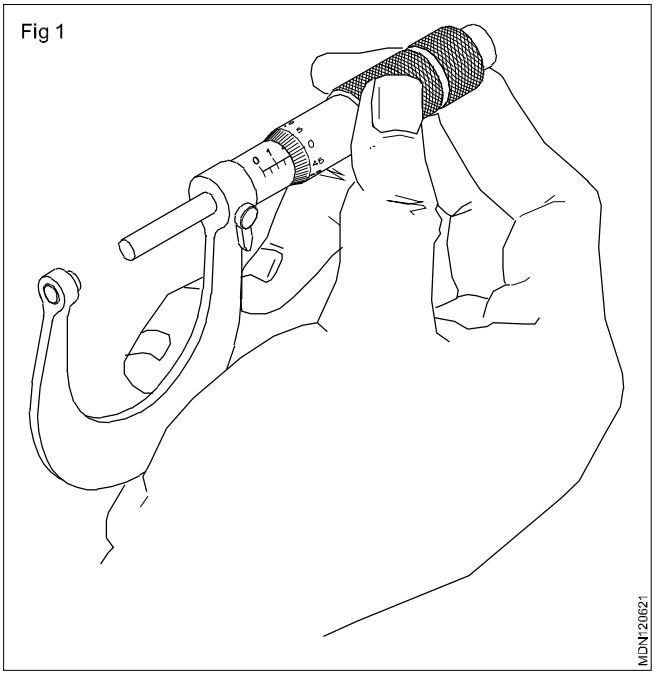
बाहरी माइक्रोमीटर को आपके बाएँ हाथ में पकडिए क्रमांकन का मेन स्केल आपकी तरफ रखिए।

फ्रेम को हथेली के नीचे केंद्र में आधार करों। छोटा या तीसरी उंगली का उपयोग करके फ्रेम को हथेली में पकडनें के लिए।

फ्रेम के पीछे मध्य उंगली को रखकर उसे आधार करों।

पहली उंगली और अंगूठा मुक्त रखो नरल्ड थिंबल को समायोजित करने के लिए।

Fig 1

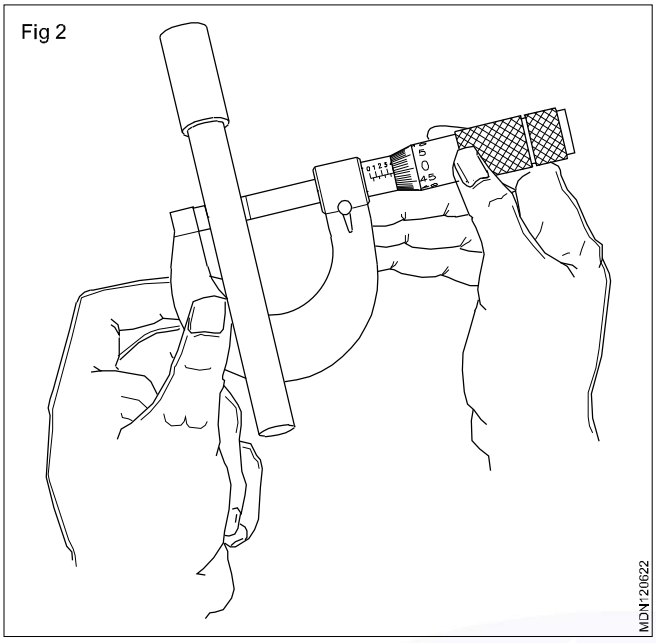


दोनों हाथो से माइक्रोमीटर को पकड़ना (Holding by both the hands) (Fig 2)

कभी कभी यह दोनों हाथों से माइक्रोमीटर धारण करने के लिए और अधिक सुविधाजनक होता हैं।

फ्रेम को बाएं हाथ की उंगलियों और अंगूठा के बीच धारण करना है।

Fig 2



थिंबल को सामयोजित करने के लिए दाएं हाथ का अंगूठा और उंगलियों का प्रयोग करें।

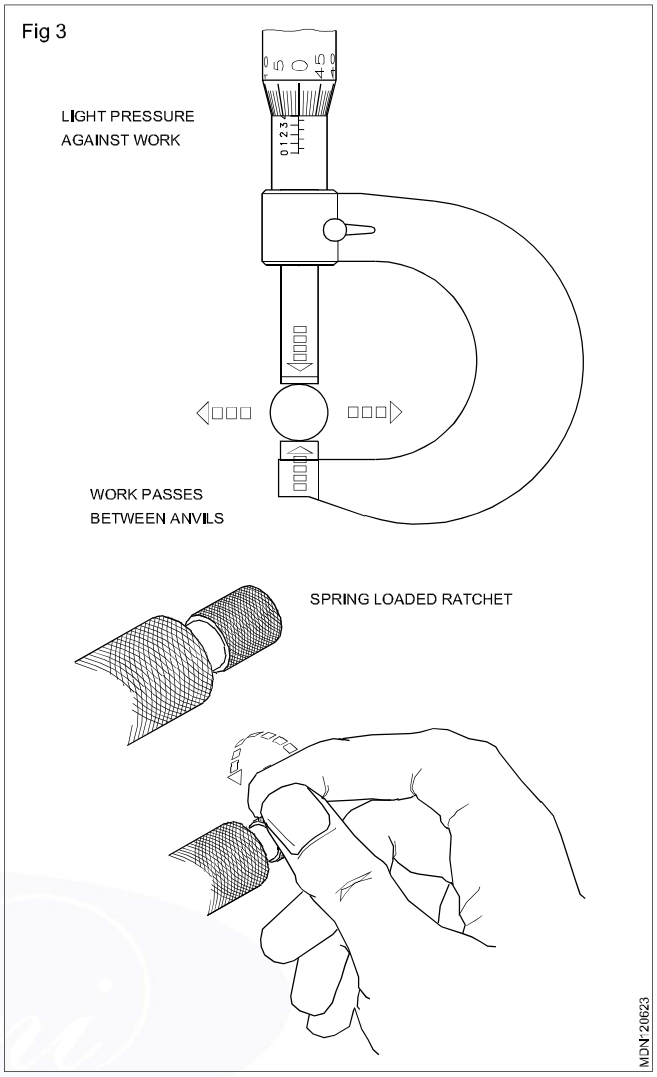
मापन के लिए कार्यखण्ड को माइक्रोमीटर में सेट करना (Setting the micrometer on the workpiece for measurements) (Fig 3)

बाहरी माइक्रोमीटर से सटीक मापन पाने के लिए उच्च कौशल का जरूरत हैं। कार्यखण्ड के ऊपर माइक्रोमीटर की गलत सेटिंग होने के कारण :

- गलत रीडिंग
- स्क्रू चूड़ियों पर अधिक तनाव
- फ्रेम में विरूपण (distortion)

कार्यखण्ड के ऊपर और एन्विल से समायोजित करना चित्र मेंदर्शाया गया है स्पिंडल और एन्विल के बीच कार्यखण्ड को समायोजित करते समय आप कार्यखण्ड सतह के खिलाफ आप एक छोटे सा दबाव या प्रतिरोध आप महसूस करते हैं। स्प्रिंग लोडेड रेचेच का उपयोग करो महसूस करने को सुनिश्चित करने के लिए।

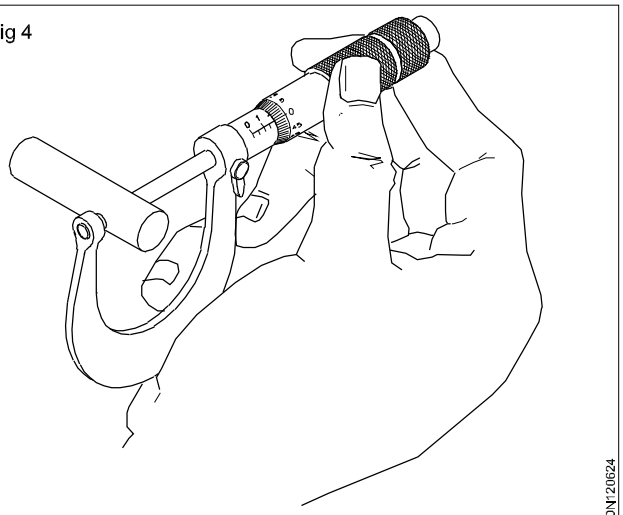
Fig 3



एक हाथ प्रयोग करते समय (While using only one hand): (Fig 4)

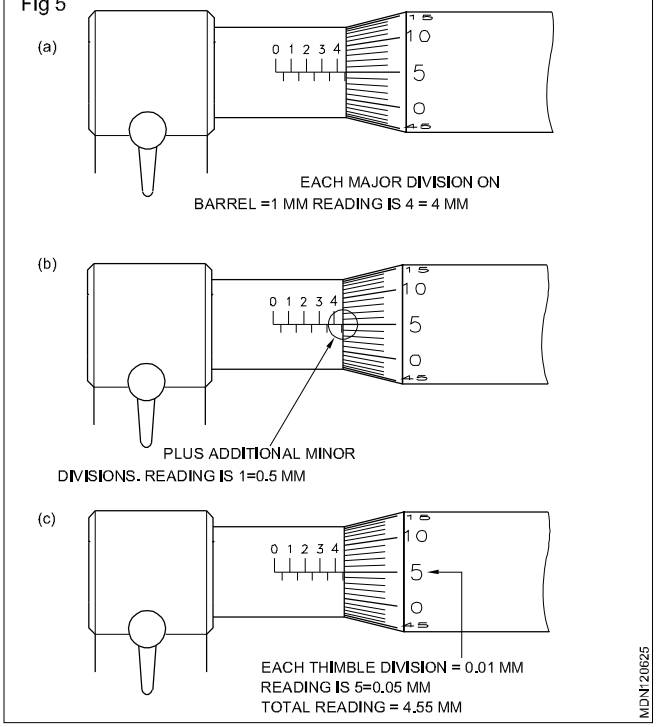
- स्पिंडल को कसो जब तक कार्यखण्ड अन्विल को न छूले।
- स्पिंण्डल और एन्विल के बीच कार्यखण्ड को थोडा सा घुमाओ या अपनी कलाई को आगे ले जाकर माइक्रोमीटर को कार्यखण्ड पर सेट करों।
- ठीक महसूस प्राप्त करने तक थिंबल में अधिक समायोजन आवश्यक हाने तक करों।
- जब आप सही महसूस करने से संतुष्ट होते हैं तब आप थिंबल से उंगलियाँ निकाल दें।
- माइक्रोमीटर आपकी तरफ मेडियों या घुमाइएं।
- मापन को पढ़ो।

Fig 4



MDN 20624

Fig 5



MDN 20625

0-25mm रेंज में माइक्रोमीटर का पढ़ने का पद्धतिया प्रणाली (Method of reading the micrometer 0-25mm range): (Fig 5)

कार्यखण्ड से जो रीडिंग आया है उसे देंखे।

बेरल स्केल में जो संख्या थिंबल की लेवल कोने से मिलीमीटर जो पूरा दिखाई पड़े। Figure 'a' दर्शाता है 4 डिवीजन = 4 mm.

आधा मिलीमीटर को जोड़ो जो थिंबल का बेवल एज से पूरी तरह दिखाई पडे।

Figure 'b' दर्शाता है 1 डिवीजन = 0.5 mm.

मेन स्केल रिडिंग को थिंबल रीडिंग से जोडो जिसे पहले ही ले चुके हैं। Figure 'c' दर्शा रहा है कि सूचकांक लाइन थिंबल के साथ मेल करते है इसलिए थिंबल रीडिंग है। = 5 * 0.01 = 0.05 mm.

	4. 00 mm
	0.50 mm
	0.05 mm
कुल रीडिंग	4.55 mm

डेप्थ माइक्रोमीटर्स (Depth Micrometers)

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

- **किसी डेप्त माइक्रोमीटर के पुर्जों के नाम बताना**
- **किसी डेप्त माइक्रोमीटर की बनावट एवं विशेषताओं का वर्णन करना**
- **किसी डेप्त माइक्रोमीटर के पाठ्यांकों को पढ़ना ।**

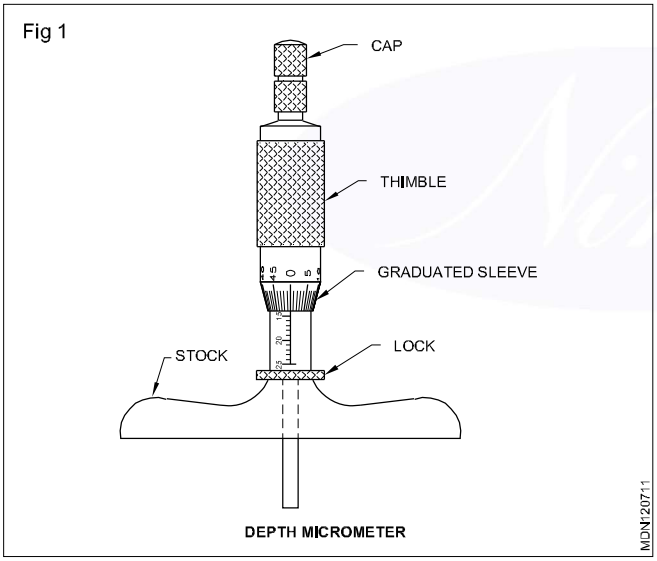
संरचनात्मक लक्षण (Constructional feature) (Fig 1)

गहराई माइक्रोमीटर मे एक स्टाक होता है जिस पर एक अशांकित नालिका (graduated) संयोजित होती है ।

नालिका का दूसरा हिस्सा चूड़ीदार (threaded) होता है जो 0.5 mm पिच की 'V' चूड़ी है तथा थिम्बल (thimbal) में आन्तरिक चूड़ियां ठीक उसी पिच एंव रूप मे बनी होती है। यह थिम्बल चूड़ीदार नालिका से मिलकर उस पर चलती है।

थिम्बल के दूसरे सिरे पर एक बाह्रा पद (step) मशीनन एंव चूडीदार होता है जिसमें थिम्बल टोपी संयोजित होती है । (Fig 1)

Fig 1



DEPTH MICROMETER

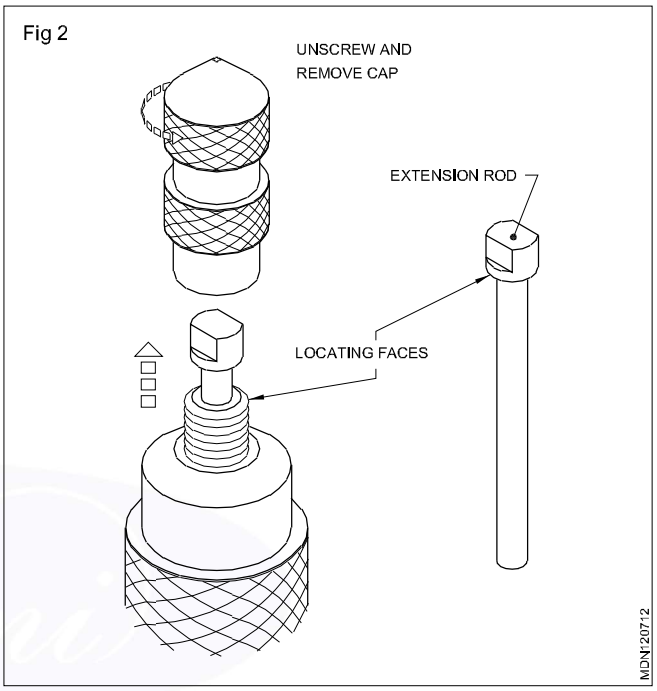
इसके साथ प्रसार छड़ों (extension rods) का एक सेट भी दिया जाता है। उनमे ये प्रत्येक पर उनसे मापा जाने वाला परास (range) अंकित रहता है जैसे 0-25mm, 25-50mm, 50-75mm, 75-100mm, 100-125mm, 125-150mm आदि ।

इन प्रसार छड़ों को थिम्बल और स्लीव (sleeve) के बीच लगा दिया जाता है । प्रसार छड़ो में कॉलरदार शीर्ष (collar head) होता है को छड़ को मजबूती से पकड़ने मे सहायक होता है । (Fig 2)

स्टॉक के मापन-फलक तथा छड़ों को कठोरीकृत, टेम्परित एंव अपघर्षित किया जाता है । स्टॉक के मापन फलक को मशीन द्वारा पूर्णतः चपटा बना लिया जाता है ।

माप के अनुसार एक्सटेंसन रॉड को निकाल या बदल कर माप कर सकते हैं।

Fig 2



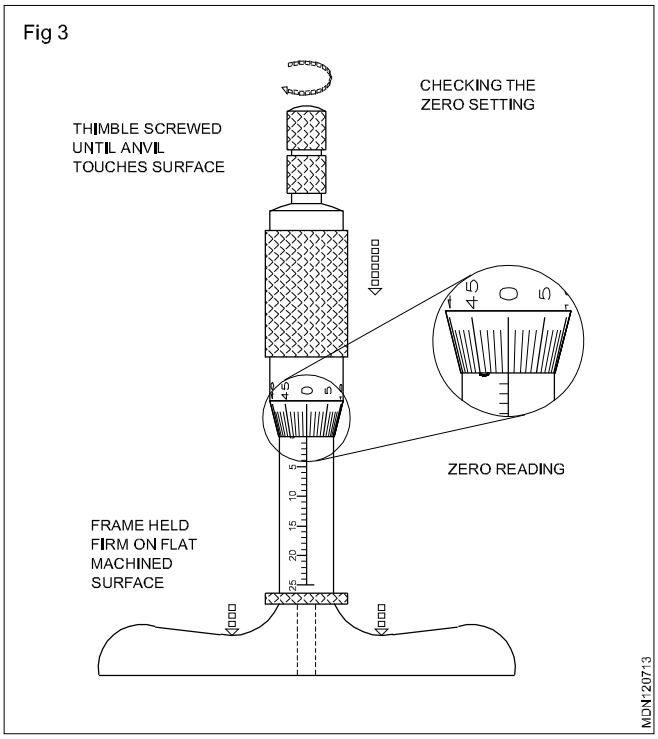
अंशाकंन तथा अल्पतमांक (Graduation and least count)

नलिका (sleeve) पर एक 25mm लम्बी डाटम- रेखा चिह्नित होती है। यह 25 बराबर भागों में विभाजित होती है तथा उस पर अंश बने होते हैं । इसका प्रत्येक भाग एक मिलीमीटर होता है । प्रत्येक पांचवी रेखा थोड़ी लंबी खींची जाती है और संख्यांकित की जाती है । एक mm को प्रदर्शित करने वाली रेखा को पुनः दो समान भागों में बांटा जाता है । इस प्रकार प्रत्येक उप-भाग (sub division) 0.5 mm को व्यक्त करते हैं। (Fig 3)

बाह्र माइक्रोमीटर की अपेक्षा इसमें अंश विपरित दिशा मे बने होते है । स्लीव के शून्य अंश ऊपर तथा 25mm का अंश स्टॉक केसमीप अंकित होते हैं । थिमबल का बेवल (bevel) कोर भी अंशंकित होता है । पूरी परिधि 50 बराबर हिस्सों में विभाजित होती है । प्रत्येक पांचवां हिस्सा थोड़ा लम्बा तथा संख्या द्वारा अंकित होता है । संख्यायें विपरीत दिशा में 0,5,10,15,20, 25,30, 35,45 तथा 50 (0) अंकित रहती है । (Fig 4)

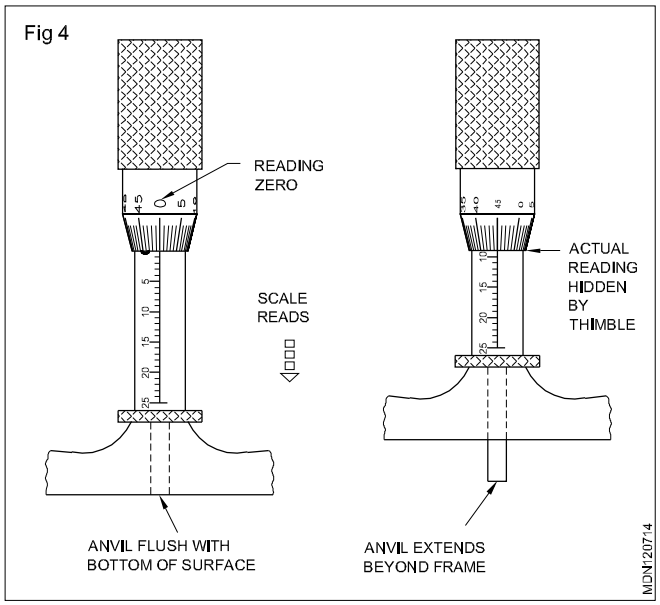
थिम्बल के एक पूरे चक्कर से प्रसार छड़ (Extension road) द्वारा चली दूरी एक अन्तराल (pitch) (अर्थात 0.5mm) के बराबर होती है ।

Fig 3



इसलिए थिम्बल के एक पूरे चक्कर से प्रसार-छड़ द्वारा चली दूरी =0.5/50=0.01mm । यह इस यंत्र द्वारा ली जाने वाली सबसे छोटी माप होती है । यह माप इस यंत्र की परिशुद्धता (accuracy) है ।

Fig 4



डेप्थ माइक्रोमीटर का इस्तेमाल

डेप्थ माइक्रोमीटर एक विशेष प्रकार का माइक्रोमीटर है । इसका इस्तेमाल निम्नलिखित को मापने के लिए किया जाता है ।

- छिद्रों की गहराई
- खाँचों एंव काट की गहराई (depth)
- स्कन्ध (shoulder) एंव प्रक्षेपों (projections) की ऊँचाई ।