कंपन माप

हर किसी को कंपन का बुनियादी ज्ञान होता है, जब इसे सटीक रूप से मापा जाना है और किसी मशीनरी यांत्रिक स्थिति के संकेतक के रूप में उपयोग किया जाना है, तो इसे स्पष्ट रूप से समझा जाना चाहिए। तकनीकी रूप से कंपन को किसी वस्तु के उसकी आराम की स्थिति के बारे में दोलन के रूप में परिभाषित किया जाता है। इसे नीचे दिए गए चित्र में दिखाए गए सरल कंपन प्रणाली द्वारा सबसे अच्छी तरह समझाया जा सकता है

यदि द्रव्यमान को गति में सेट किया जाता है, तो यह कुछ ऊपरी और निचली सीमाओं से आगे और पीछे बढ़ेगा। द्रव्यमान की अपनी सभी स्थितियों से होकर उस बिंदु तक वापस आना जहां यह गति को दोहराने के लिए तैयार है, इसे कंपन के एक चक्र के रूप में परिभाषित किया गया है। इस चक्र को पूरा करने में जो समय लगता है वह कंपन की अवधि है। नहीं। समय की एक निश्चित लंबाई (जैसे मिनट) में इन चक्रों की कंपन की आवृत्ति होती है। आवृत्ति आमतौर पर चक्र प्रति मिनट या चक्र प्रति सेकंड या "हर्ट्ज़" में बताई गई है।

आमतौर पर कंपन का कारण पाया जाता है

कंपन हमेशा एक या अधिक उत्तेजक शक्तियों के परिणामस्वरूप मौजूद होता है, अन्यथा कंपन नहीं होगा। घूमने वाले उपकरणों में निम्नलिखित कारणों से रोमांचक बल उत्पन्न हो सकते हैं:

- घूमने वाले भाग का असंतुलित होना
- भागों का ढीलापन
- संरेखण में दोष
- शाफ्टों का मुड़ना या गलत असेंबलियाँ

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

- बियरिंग, गियर या बेल्ट में दोष वायु अशांति आदि

ये सभी घूमने वाले उपकरण में दोष हैं और प्रत्येक प्रभाव एक अलग प्रकार के कंपन को जन्म देता है। समग्र कंपन स्तर सभी कारणों से होने वाले सभी कंपनों का परिणाम है। ये आम तौर पर सबसे संभावित प्रकार के कारण पाए जाते हैं जो घूमने वाली मशीनरी में कंपन का कारण बनते हैं। यदि मशीन बहुत तेज गति से घूम रही हो तो इस प्रकार का कंपन और भी खतरनाक हो जाता है।

कंपन की निगरानी का लाभ

पहली बुनियादी बात तो यह है कि क्या किसी मशीन की निगरानी की ही जानी चाहिए? कंपन निगरानी के कई उद्देश्य हैं।

→ संयंत्र कर्मियों की शारीरिक सुरक्षा और मशीन और विषय मशीन के आसपास के उपकरणों को संभावित क्षति से बचने के लिए।

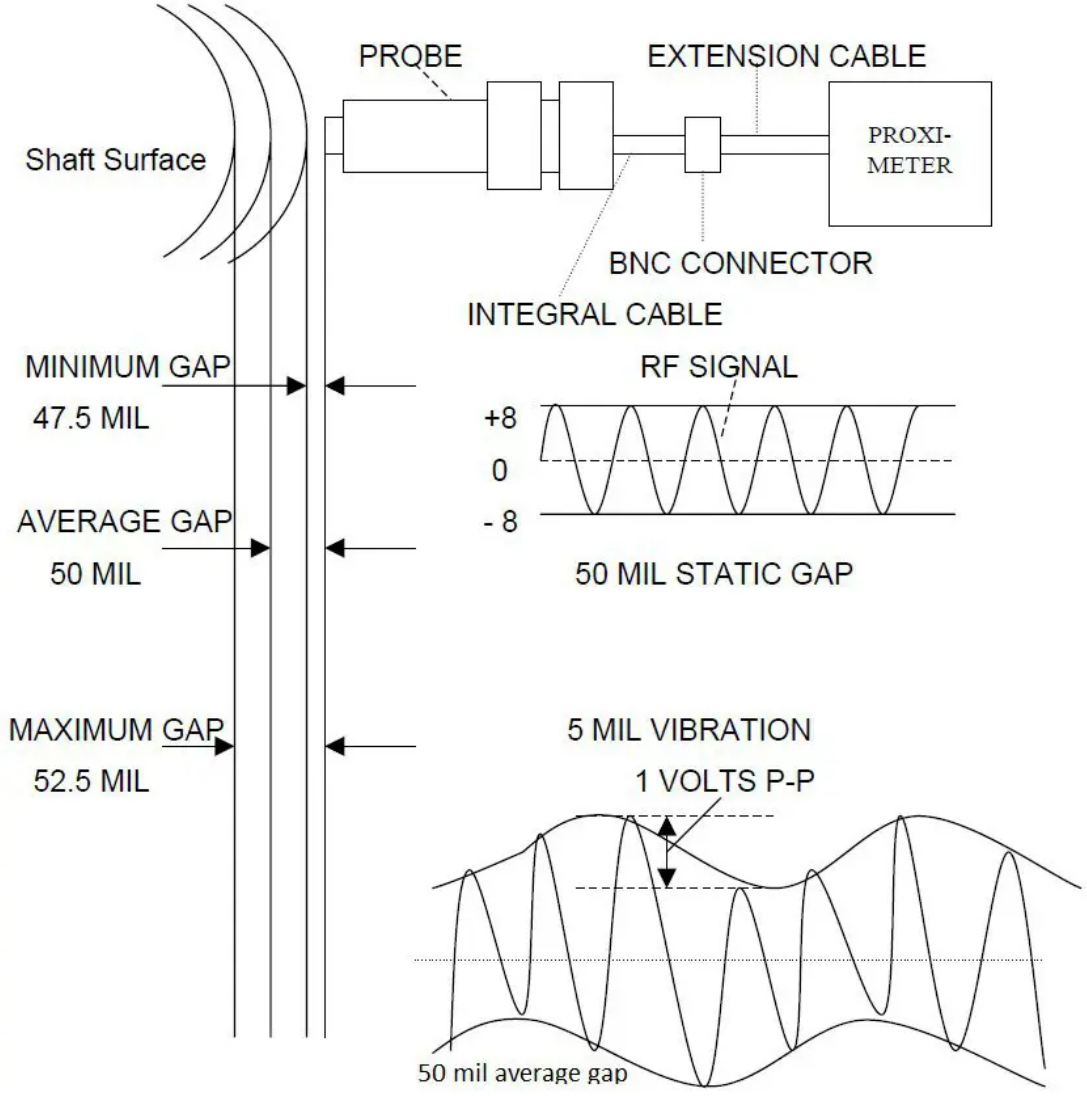
→ सामग्री (प्रतिस्थापन भागों) और समय (श्रम) दोनों के संदर्भ में यांत्रिक मरम्मत करने के खर्च से बचने के लिए।

→ मशीनरी विफलता के कारण डाउनटाइम या नाराजगी के खर्च से बचने के लिए।

यदि प्रेक्षित सतह घूम रही है और अंतराल दूरी को तेजी से बदल रही है, तो आरएफ सिग्नल आयाम एक स्थिर आयाम नहीं है, बल्कि प्रेक्षित सतह के पीपी आंदोलन के सीधे अनुपात में भिन्न होता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। प्रेक्षित सतह की यह पीक-पीक गति आरएफ सिग्नल को आयाम मॉड्यूलेट करने का कारण बनती है। प्रोक्सीमीटर मॉड्यूलेटेड आरएफ सिग्नल को एक एसी सिग्नल के रूप में पहचानता है जो एक निरंतर औसत डीसी वोल्टेज (प्रारंभिक जांच अंतराल वोल्टेज सेटिंग) के

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

आसपास बदलता रहता है जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है।



यदि शाफ्ट कंपन 5 मिल्स पीक-पीक है, तो 50 मिल्स के प्रारंभिक अंतराल के आसपास, लगभग -8 वोल्ट का औसत डीसी वोल्टेज स्थिर रहता है, लेकिन एसी वोल्टेज एक वोल्ट पीपी है, -7.5 t0 -8.5 वोल्ट के सीधे अनुपात

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

में चित्र में शाफ्ट कंपन। यह रेडियल कंपन माप की प्रक्रिया है, चाहे वह एकल तल हो या दो तल (XY)।

Seismic accelerometer/ भूकंपीय एक्सेलेरोमीटर

त्वरणमापी यदि कार में लगा हो तो बता सकता है कि कार किसी ढलान पर चढ़ रही है या नहीं। step? किसी कार या अन्य इंजन/मशीन के कम्पनों का मापन करके उसमें छिपी हुई समस्याएँ (गड़बड़ियाँ) निकाली जा सकती हैं। इसकी सहायता से वाद्ययंत्र बनाने में सहायता मिल सकती है।

UsesSeismic accelerometer/ भूकंपीय एक्सेलेरोमीटर

यह सेंसर स्मार्टफोन को ओरिएंटेशन तय करने में मदद करता है। स्मार्टफोन में सेंसर का मुख्य उद्देश्य यह पता लगाना है कि स्मार्टफोन को पोर्ट्रेट या लैंडस्केप मोड में रखा जा रहा है या नहीं और उसके अनुसार स्क्रीन पर कंटेंट को ऑप्टिमाइज़ करना है।

यह सेंसर स्मार्टफोन को ओरिएंटेशन तय करने में मदद करता है। स्मार्टफोन में सेंसर का मुख्य उद्देश्य यह पता लगाना है कि स्मार्टफोन को पोर्ट्रेट या लैंडस्केप मोड में रखा जा रहा है या नहीं और उसके अनुसार स्क्रीन पर कंटेंट को ऑप्टिमाइज़ करना है।

Potentiometer in Hindi (विभवमापी यंत्र क्या है ?):-

Potentiometer एक ऐसा यंत्र है जिसका इस्तेमाल करके हम अज्ञात voltage को माप सकते है, इस voltage का पता लगाने के लिए हमें एक ज्ञात voltage का सहारा लेते है जिसको हम reference source और standard cell भी बोल सकते है |

Deflection method के मुकाबले इसकी सतिकता बोहोत ज्यादा होती है | जैसे की कमाने ऊपर देखा की इसका इस्तेमाल voltage को मापने के लिए किया जाता है साथी साथ इसका इस्तेमाल करंट को मापने के लिए भी होता है, इसमे voltage drop कितना होता है इसका इस्तेमाल किया जाता है |

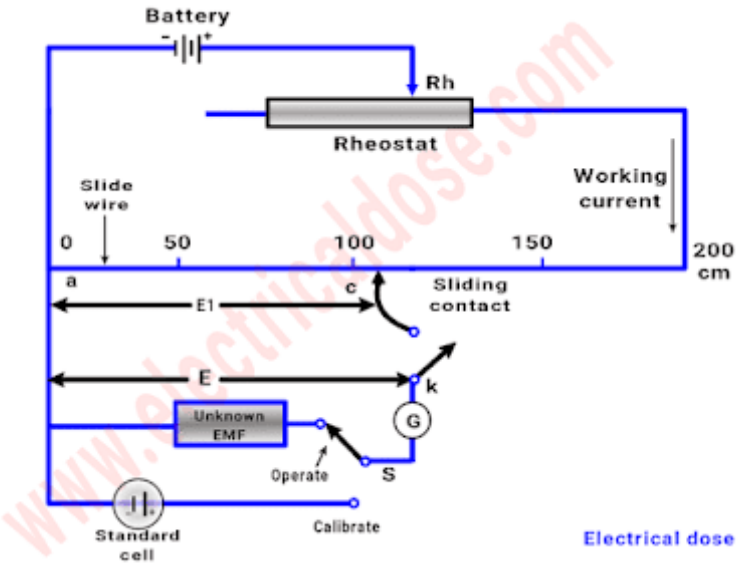
इसका बोहोत ज्यादा इस्तेमाल होता है तो वो है calibration याने अंशांकन of voltameter, ammeter, और wattmeter.

multimeter क्या है ?

इसके कुछ फायदों की वजह से electrical measurement और calibration में यह एक बोहोत ही महत्व पूर्ण उपकरण है |

Potentiometer working principle in Hindi (विभवमापी यंत्र कार्य सिधांत):-

potentiometer का basic slide wire diagram हम निचे देख सकते है |



Potentiometer in Hindi

जब switch 's' operate जगह पर होता है तब galvanometer key K खुला रहता है |बैटरी working current को rheostat R में से होकर slide wire में पहुचाता है, working current को हम rheostat की मदद से कम ज्यादा कर सकते है |

जब sliding contact उस जगह पर पहुच जाता है जहा पर galvanometer का pointer पर zero deflection हो याने pointer शून्य पर हो तब हम अज्ञात (unknown) voltage E को माप सकते है , यह प्रक्रिया होते समय key k closed होना जरुरी है |

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

जब galvanometer पर zero deflection होता है इसकामतलब ये होता है की अज्ञात voltage E और पोजीशन ac के बिच का voltage drop E1 समान है | इसका मतलब हम voltage drop E1 के मदद से अज्ञात voltage को माप सकते है |

Types of Potentiometer in hindi (विभवमापी के प्रकार):-

1. **Rotary potentiometer (रोटरी पोटेंशियोमीटर)**
2. **Linear potentiometer (रैखिक पोटेंशियोमीटर)**
3. **Digital potentiometer (डिजिटल पोटेंशियोमेटर)**

Calibration of voltmeter using potentiometer (विभवमापी की मदद से वोल्टमीटर की जाँच):-

इस प्रक्रिया में सबसे महत्त्व पूर्ण चीज ये है की इसमे एक स्थिर अछे DC voltage supply की जरुरत होती है, अगर किसी वजह से supply voltage में बदलाव आ जाता है तो उसकी वजह से voltmeter calibration में बदलाव आ सकता है |

इसमे potentiometer divider network होता है जिसमे दो rheostat होते है, एक rheostat की मदद से coarse याने ज्यादा value मढ़ा सकते है और दुसरे की मदद से बोहोत धीरे धीरे कम तैमाने पर मात्रा को बढाया जाता है |

इन दोनों controls याने rheostat की मदद से सप्लाई को दिया जाता है इसका मतलब हमें जितना चयिये उस हिसाब से voltage को बदल सकते है |

potentio meter तक पहुचने वाले voltage को step down किया जाता ताकि जीतनी जरुरत हो उतना ही voltage आगे जा सके, voltage को step down करने के लिए यहाँ पर voltage ratio box का इस्तेमाल किया जाता है |

potentiometer सही voltage (true value) को मापता है, अगर potentio meter के reading और voltemeter ककी reading समान नहीं है reading negative या फिर positive है इसका मतलब इसमे कुछ error है | voltmeter और potentiometer की reading की मदद से कैलिब्रेशन कर्व को समान कर सकते है |

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

Calibration of ammeter using potentiometer (विभवमापी की मदद से एम्मीटर की जाँच):-

इसमे एक standard resistance को जिसका मूल्य उपयुक्त हो और जो अछे खासे current को ले जा सके उस resistance को ammater जिसका calibration करना है उसके series में लगाया जाता है |standard resistor के बिच में से जाने वाले voltage को potentiometer की मदद से मापा जाता है, और current को मापने ने के लिए निचे दिए फोर्मुले का इस्तेमाल किया जाता है |

$$I = Vs / S$$

where Vs = resistor में का voltage

S = standard resistor का resistance

standard resistance का resistance हमें पता है और इसमे से जाने वाले voltage को हम potentiometer की मदद से पता करेंगे, ammeter का calibration करने का ये एक बोहोत ही अछा और सतिक तरीका है | किसी प्रकार का अगर error है तो वो error हमें calibration curve में दिखता है |

Calibration of wattmeter using potentiometer (विभवमापी की मदद से वाटमीटर की जाँच):-

इसमे wattemeter के current coil को low voltage supply को दिया जाता है, और rheostat जो के series में लगा हुआ हा उसकी मदद से current की value को जितना चाहिए उतना adjust किया जाता है |

potential current को supply की मदद से दिया जाता है, voltage ratio box का इस्तेमाल किया जाता है ताकि voltage को step down किया जा सके | इस पूरी बनावट या arrangement को phantom loading कहा जाता है |

voltage V और current I को potentiometer के साथ ही मापा जाता है, और इसके लिए double pole double throw switch का इस्तेमाल किया जाता है | जो सतिक या true power VI होती है उसको और जो calibration से value मिलाती है उन्हें एक दुसरे से तुलना की जाती है |

Advantages of Potentiometer in Hindi (विभवमापी मीटर के फायदे):-

1. इसमे अज्ञात emf को बोहोत ही सतिक तरीको से मापा जा सकता है |
2. यह zero deflection method पर आधारित है |
3. यह बोहोत ही सवेदनशील है |

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

4. इसका इस्तेमाल cell के अंतर्गत resistance को मापने के लिए किया जाता है, साथी साथ कैलिब्रेशन of ammeter,voltmeter और wattmeter में होता है |
5. जिसका measurement करना है उस circuit में से यह current को नहीं खिचता है |
6. potentiometer की wire को अगर जरुरत है बढ़ा भी सकते है |

Disdvantages of Potentiometer in Hindi (□□□□□□□□□ □□□□ □□ □□□□□□□):-

1. इसका इस्तेमाल करना असुविधाजनक है |
2. potentiometer के wire का cross section एरिया समान होना जरुरी है जो बोहोत मुश्किल, असंभव है |
3. Exmeriment के दौरान wire का तापमान एक जैसा नहीं रह पाता है क्यू की current की वजह से तापमान में फरक आता है |
4. sliding को हिलाने के लिए बोहोत ज्यादा ताकत या force की जरुरत पड़ती है, wiper के force की वजह से घर्षण होता है, इसकी वजह से इसका जीवन काल कम हो जाता है |
5. इसका ऑपरेशन बोहोत धीमा है |
6. इसमे bandwidth सिमित होती है |

Application of Potentiometer in Hindi (□□□□□□□□□ □□□□ □□ □□□□□):-

1. इसका इस्तेमाल मेडिकल उपकरणों में किया जाता है |
2. वुड प्रोसेसिंग मशीन में इस्तेमाल किया जाता है |
3. Injection mold machine में
4. Radio और Television में इसका इस्तेमाल volume control याने आवाज को कम ज्यादा करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है |
5. Voltage divider में इसका इस्तेमाल किया जाता है |

LVDT in hindi (LVDT क्या है ?) :-

LVDT का fullform होता है Linear variable differential transducer होता है | यह एक electromechanical transducer है इसमे rectilinear motion याने की सीधे गति को याने mechanical मात्रा को electrical signal में बदल देता है | निचे दिखाए चित्र में हम LVDT का construction देख सकते है |

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

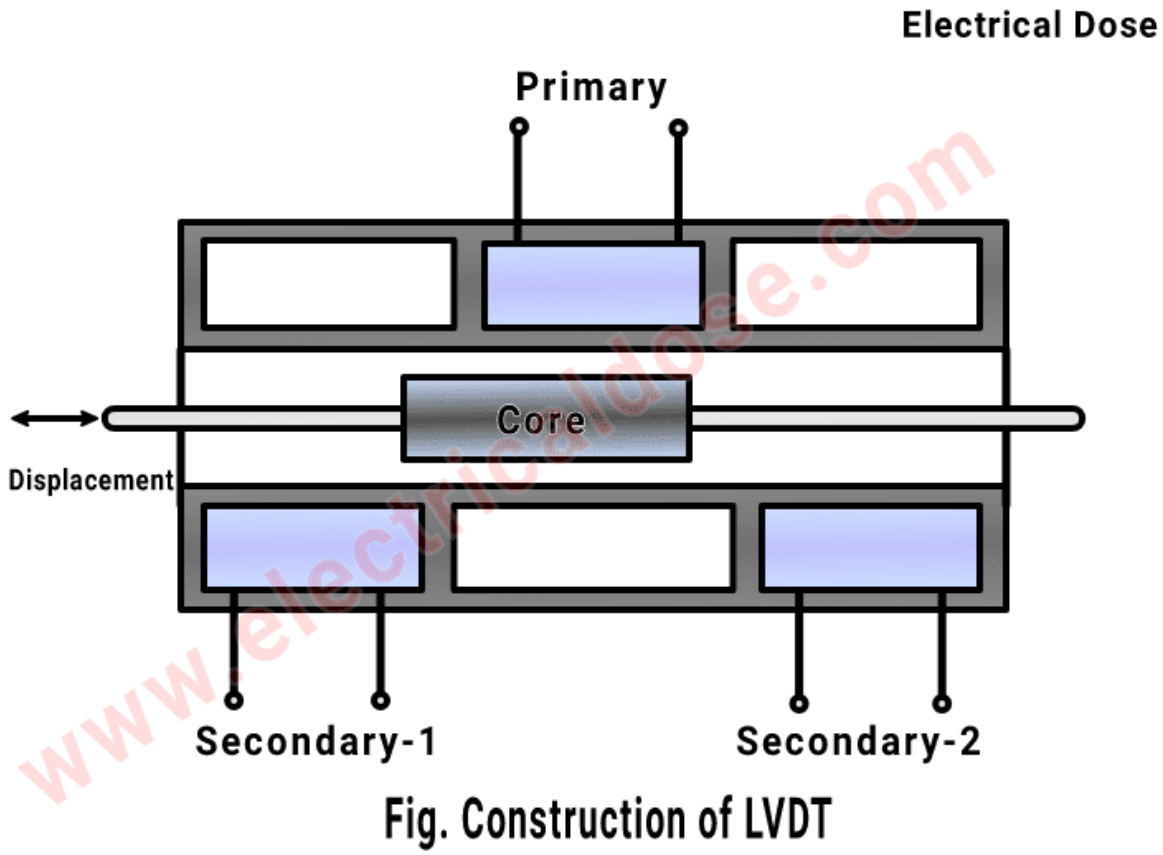


Fig. Construction of LVDT

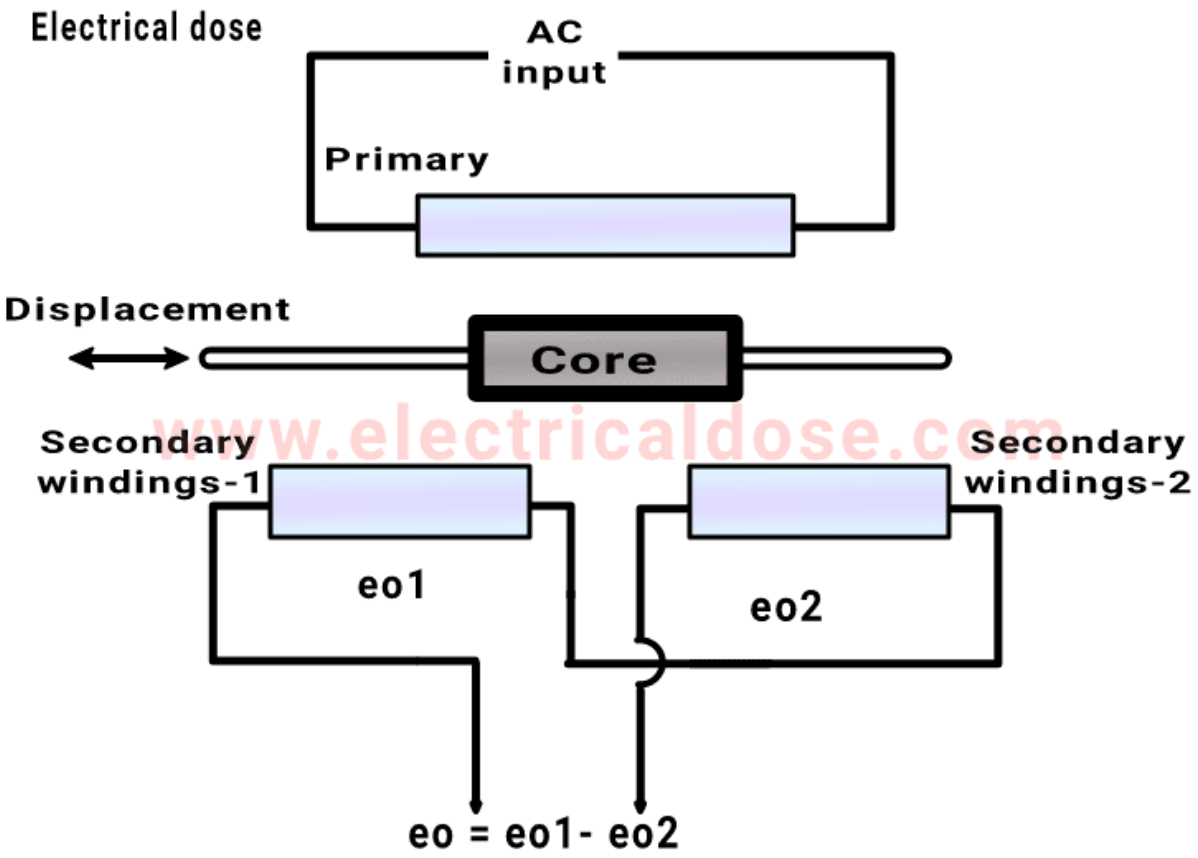
LVDT in Hindi | Linear variable differential transducer

Construction of LVDT (LVDT की बनावट) :-

इसमे एक primary winding होती है और दो एक जैसी secondary windig होता है |यह winding axialy राखी होती है और cylindrical coil पर wound की होती है |

निचे दिखाए चित में हम इसकी बनावट को देख सकते है |

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com



LVDT in Hindi | Linear variable differential transducer

coil बनावट के बिच में एक rod shaped magnetic core को लगाया जाता है | यह rod low reluctance path प्रदान करता है, ताकि magnetic flux coil के साथ लिंक हो सके |

जैसा की हम ऊपर दिखाई चित में देख सकते है की दोनों secondary windings सीरीजमें जुडी होती है | इसलिए इन दोनों में का voltage में opposite polarities होती है |

इसमे output voltage मिलता है :-

$$eo = eo1 - eo2$$

यहाँ पर eo1 और eo2 दोनों coil में उत्पन होने वाला emf है |

यह भी पढ़े :- Fuel cell ईन हिंदी

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

Operation of LVDT (LVDT का कार्यसिधान्त):-

इसमे primary winding AC source से जुड़ा होता है | अगर मान लीजिए की कोर coil assembly के बिलकुल केंद्र में है उस वक्त दोनों सेकेंडरी वाइंडिंग में एक जैसा flux linkage होगा | उसकी वजह से सेकेंडरी induced voltage भी एक जैसा होगा पर उनमे विपरीत polarities होंगी |

LVDT का output voltage होगा eo, इसलिए इस स्थिति को null position कहा जाता है |

अगर कोर null position से हटके अगर secondary 1 की तरफ जाये तब secondary 1 में ज्यादा flux linkage होगा और secondary 2 में कम होता जायेगा | इसलिए eo1 में का volatage eo2 से ज्यादा होगा |

वैसे ही अगर कोर secondary 2 के तरफ जाता है तब eo2 eo1 से ज्यादा होगा और eo negative हो जायेगा | आउटपुट signal को linearly आगे पीछे होता है इसलिए इसमे Linear शब्द का इस्तेमाल किया जाता है |

Performance characteristic of LVDT (LVDT की प्रदर्शन विशेषता) :-

1) Null voltage (□□□□□ □□□□□□□) :-

Idealy अगर देखा जाये तो LVDT काआउटपुट zero होता है जब कोर null position पर होता है | लेकिन प्रैक्टिकल में अगर देखे तो थोडासा voltage होता ही है जब कोर null position पर होता है | यह इसलिए होता है क्यू की Harmonics मौजूद होती है |

2) Sensitivity (□□□□□□□□□□) :-

संवेदनशीलता को mV/mm के दर्शाया जाता है | और LVDT में 1 से 2 mV/mm होता है | संवेदनशीलता जीतनी ज्यादा हो सके उतना ही अच्छा होता है |

Advantages of LVDT (LVDT के फायदे) :-

1. बोहोत ज्यादा सतिक होता है याने high accuracy |
2. इसकी stability अछि होती है |
3. resolution बोहोत अछा होता है |

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

4. installation करना आसान होता है |
5. ज्यादा तापमान पर भी अछे से काम करता है |
6. इसकी sensitivity बोहोत ज्यादा होती है |

Disdvantages of LVDT (LVDT के नुकसान):-

1. LVDT एक्सटर्नल magnetic field से प्रभावित होता है , इसलिए इस प्रभाव को कम करने के लिए magnetic shield लगाना जरुरी होता है |
2. इसका circuit complicated होता है |
3. कोर के mass याने व्यापकता की वजह से LVDT को dynamic measurement याने की fast displacement में इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है |

Application of LVDT (LVDT के उपयोग):-

1. LVDT का इस्तेमाल pressure, load, acceleration, force,weight इनको मापने के लिए इस्तेमाल होता है |
2. soil की strength को मापने के लिए
3. Hydraulic cylinder displacement में LVDT का इस्तेमाल किया जाता है |
4. Robotic cleaner में इस्तेमाल किया जाता है |

पीजोइलेक्ट्रिक एक्सेलेरोमीटर - Piezoelectric Accelerometer का क्या मतलब है?

N S RMarch 02, 2023

पीजोइलेक्ट्रिक एक्सेलेरोमीटर एक उपकरण है जो सतह पर त्वरण को मापने के लिए यांत्रिक कंपन का उपयोग करता है। पीजोइलेक्ट्रिक एक्सेलेरोमीटर यांत्रिक ऊर्जा और गति को लागू त्वरण के आनुपातिक विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

पीजोइलेक्ट्रिक एक्सेलेरोमीटर का परिचालन सिद्धांत मापता है और यांत्रिक बल को विद्युत संकेत में परिवर्तित करता है।

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

पीजोइलेक्ट्रिक एक्सेलेरोमीटर तब काम करता है जब एक्सेलेरोमीटर पर यांत्रिक बल लगाया जाता है। यह बल सीधे पीजोइलेक्ट्रिक सामग्री पर लागू होता है, आमतौर पर क्रिस्टल, जो नकारात्मक और सकारात्मक आयनों के आंतरिक संरेखण को संशोधित करता है और विपरीत सतह पर एक चार्ज के संचय का परिणाम होता है।

इस चार्ज की गणना तनाव या कंपन के संपर्क में आने पर पीजोइलेक्ट्रिक सामग्री या एक्सेलेरोमीटर द्वारा उत्पन्न वोल्टेज के रूप में की जाती है। पीजोइलेक्ट्रिक एक्सेलेरोमीटर में औद्योगिक उपकरणों और अनुप्रयोगों में विभिन्न कार्यान्वयन और अनुप्रयोग होते हैं जो उनके संचालन के लिए यांत्रिक बल और कंपन के मूल्यांकन पर निर्भर करते हैं।

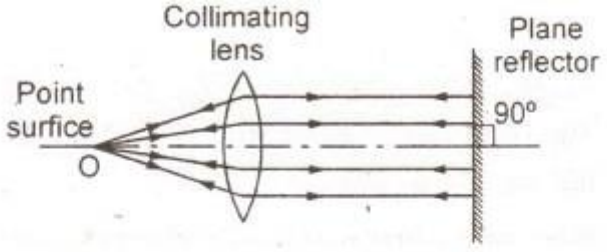
ऑटोकॉलिमेटर

ऑटोकॉलिमेटर ऑप्टिकल उपकरण हैं जो उच्च संवेदनशीलता के साथ कोणीय विस्थापन को मापते हैं। इनका उपयोग ऑप्टिकल घटकों को संरेखित करने और ऑप्टिकल और यांत्रिक विक्षेपण को मापने के लिए किया जाता है।

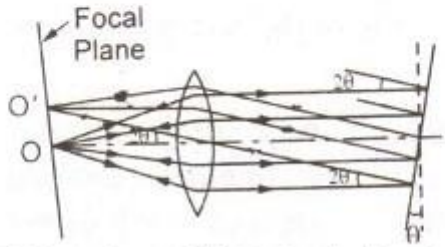
स्वत: संरेखण सिद्धांत:

ऑटोकॉलिमेटर में उपयोग किए जाने वाले दो मुख्य सिद्धांत हैं
(ए) लेंस द्वारा प्रकाश की समानांतर किरण का प्रक्षेपण और अपवर्तन, और
(बी) कोण में परिवर्तन के साथ परावर्तक सतह पर परावर्तित कोण की दिशा में परिवर्तन घटना का.

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com



(a) Reflector is at 90° with the Direction of Rays



(b) : Reflector is not at Right Angles to the Direction of the Rays

ऑटोकॉलिमेटर - कार्य सिद्धांत और अनुप्रयोग

इसे समझने के लिए, आइए हम एक अभिसारी लेंस की कल्पना करें जिसका मुख्य फोकस प्रकाश का एक बिंदु स्रोत O है, जैसा कि चित्र a में दिखाया गया है। जब प्रकाश की किरण किसी सपाट परावर्तक सतह से टकराती है, तो किरण का एक भाग अवशोषित हो जाता है और दूसरा भाग वापस परावर्तित हो जाता है। यदि आपतन कोण शून्य है, अर्थात आपतित किरणें परावर्तक सतह पर लंबवत गिरती हैं, तो परावर्तित किरणें मूल पथ पर लौट जाती हैं। जब परावर्तक तल एक निश्चित कोण पर झुका होता है, तो कुल कोण जिससे प्रकाश विक्षेपित होता है वह उस कोण का दोगुना होता है जिससे दर्पण झुका होता है। इस प्रकार, वैकल्पिक रूप से, यदि आपतित किरणें परावर्तक सतह के समकोण पर नहीं हैं तो उन्हें परावर्तक तल को परावर्तन कोण के आधे कोण पर झुकाकर प्रकाश स्रोतों के फोकल तल पर लाया जा सकता है जैसा कि चित्र बी में दिखाया गया है।

अब, आरेख से, OO' = 2Θ × f = x, जहां f लेंस की फोकल लंबाई है।
इस प्रकार, रैखिक दूरी x को मापकर, परावर्तक सतह Θ का झुकाव निर्धारित किया जा सकता है। अंतिम छवि की स्थिति लेंस से परावर्तक की दूरी पर निर्भर नहीं करती है। हालाँकि, यदि परावर्तक को बहुत देर तक घुमाया जाता है, तो परावर्तित किरण लेंस से पूरी तरह छूट जाएगी और कोई छवि नहीं बनेगी।

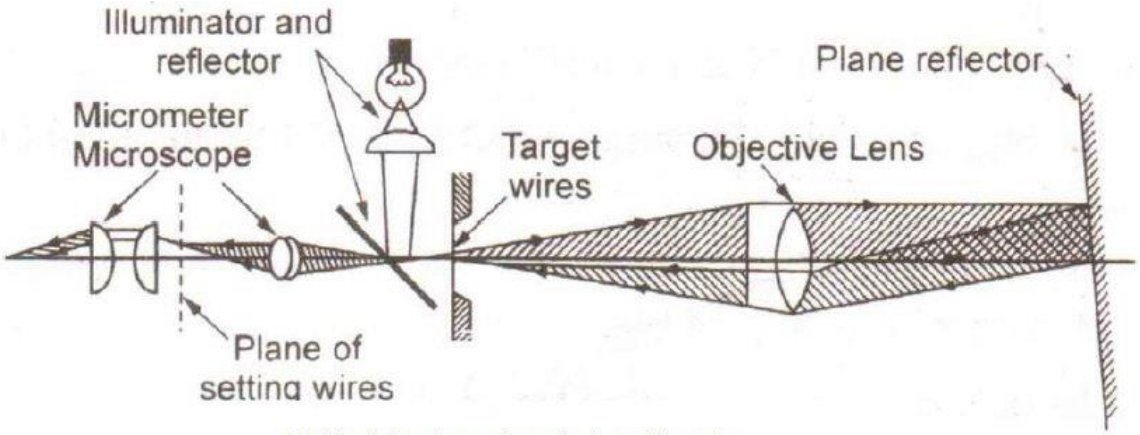
ऑटोकॉलिमेटर का कार्य:

वास्तविक अभ्यास में, जिस कार्य सतह का झुकाव प्राप्त किया जाना है, वह परावर्तक सतह बनाती है और विस्थापन x को एक सटीक माइक्रोस्कोप द्वारा मापा जाता है जिसे सीधे

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

झुकाव के मूल्यों पर कैलिब्रेट किया जाता है।

एक ऑटोकॉलिमेटर की ऑप्टिकल प्रणाली को चित्र में दिखाया गया है। लक्ष्य तार विद्युत बल्ब द्वारा प्रकाशित होते हैं और प्रकाश के स्रोत के रूप में कार्य करते हैं क्योंकि किसी बिंदु की परावर्तित छवि को देखना और फिर विस्थापन x को सटीक रूप से मापना सुविधाजनक नहीं है। मापी जा रही सतह से परावर्तित होने के बाद प्रकाशित तार की छवि तार के समान तल में बनती है। माइक्रोमीटर माइक्रोस्कोप तंत्र वाले ऐपिस सिस्टम में सेटिंग लाइनों की एक जोड़ी होती है जिसका उपयोग मूल क्रॉस लाइनों पर सेट करके और फिर छवि के उन पर जाकर छवि के विस्थापन को मापने के लिए किया जा सकता है।



Optical System of an Autocollimator

ऑटोकॉलिमेटर निर्माण आरेख

आम तौर पर, अंशांकन उपकरण के साथ प्रदान किया जाता है। इस प्रकार, माइक्रोमीटर स्केल के प्रति विभाजन परावर्तक सतह के झुकाव के कोण को सीधे पढ़ा जा सकता है। ऑटोकॉलिमेटर काफी सटीक होते हैं और 0.1 सेकंड तक पढ़ सकते हैं, और इसका उपयोग 30 मीटर तक की दूरी के लिए किया जा सकता है।

ऑटोकॉलिमेटर के प्रकार

1)विज़ुअल ऑटोकॉलिमेटर्स -

विज़ुअल ऑटोकॉलिमेटर एक ऐपिस के माध्यम से स्नातक रेटिकल को देखकर आर्क सेकंड में ऑप्टिकली फ्लैट (1/4 तरंग या बेहतर), परावर्तक सतहों के कोण को मापते हैं। दृश्य ऑटोकॉलिमेटर की फोकल लंबाई जितनी अधिक होगी, कोणीय रिज़ॉल्यूशन उतना ही अधिक होगा और देखने का क्षेत्र उतना ही छोटा होगा

2)डिजिटल ऑटोकॉलिमेटर्स -

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

- ऑटोकॉलिमेटर पीसी-आधारित उपकरण हैं जिन्हें प्रयोगशाला के साथ-साथ मशीन शॉप वातावरण में संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- परावर्तित किरण का पता लगाने के लिए इलेक्ट्रॉनिक फोटोडिटेक्टर का उपयोग करें।
- किसी बाहरी नियंत्रक की आवश्यकता नहीं है.
- ***लाभ:*** 1) उच्च परिशुद्धता। 2) वास्तविक समय माप। 3) उपयोगकर्ता-अनुकूल इंटरफ़ेस। 4) डेटा रिपोर्ट बनाना और अन्य प्रोग्राम में ट्रांसफर करना।

ऑटोकॉलिमेटर के विनिर्देशन को नियंत्रित करने वाले कारक

(i)फोकल लंबाई

फोकल लंबाई उपकरण की मूल संवेदनशीलता और कोणीय माप सीमा निर्धारित करती है। लंबी फोकल लंबाई अधिक माप संवेदनशीलता और माप सटीकता देती है (किसी दिए गए परावर्तक झुकाव के लिए बड़े रैखिक विस्थापन के कारण)। लेकिन जैसे-जैसे फोकल लंबाई बढ़ती है, मापने की सीमा आनुपातिक रूप से कम हो जाती है। इसके अलावा लंबी फोकल लंबाई ट्यूब के यांत्रिक विस्तार को प्रभावित करती है।

(ii) वस्तुनिष्ठ एपर्चर आकार

जब बड़े एपर्चर का उपयोग किया जाता है, तो प्रकाश की स्थिति अधिक अनुकूल होती है और परिणामों का मूल्यांकन आसान और अधिक सटीक होता है। दर्पण और ऑटोकॉलिमेटर के बीच की लंबी दूरी संतोषजनक छवि कंट्रास्ट के लिए अपेक्षाकृत बड़े एपर्चर और बड़े परावर्तक की मांग करती है।

(iii) बीम स्प्लिटर का प्रकार

एक ज्यामितीय बीम विभाजक के परिणामस्वरूप छवि कोण छोटे होते हैं लेकिन छवि चमक अधिक होती है। इनका उपयोग मुख्य रूप से छोटे लक्ष्यों के साथ किया जाता है और उनके आंतरिक लेआउट के कारण कोने के क्यूब्स के माप के लिए उपयोग नहीं किया जा सकता है। बड़ी माप सीमा के कारण ज्यादातर मामलों में एक भौतिक बीम स्प्लिटर की सिफारिश की जाती है।

(iv) निश्चित या परिवर्तनशील दूरी निर्धारण

जब ऑटोकॉलिमेटर और लक्ष्य दर्पण के बीच की दूरी तय रहती है, तो बेहद करीबी रीडिंग ली जा सकती है और पुनरावृत्ति उत्कृष्ट होती है। परिवर्तनीय फोकल लंबाई के लिए, फोकस समायोजन के साथ एक उद्देश्य ट्यूब का उपयोग किया जाता है।

ऑटोकॉलिमेटर का अनुप्रयोग:

ऑटोकॉलिमेटर का उपयोग ऑप्टिकल उद्योग और मैकेनिकल इंजीनियरों द्वारा विभिन्न अनुप्रयोगों में किया जाता है। उनके विशिष्ट कार्यों में सटीक संरेखण, कोणीय गति का पता लगाना, कोण मानकों का सत्यापन और लंबी अवधि में कोणीय निगरानी शामिल है।

परीक्षण आवेदन

ऑटोकॉलिमेटर्स का उपयोग परीक्षण में किया जा सकता है

- एक कोलिमेटर और टेलीस्कोप के साथ समानता
- अपारदर्शी वेजेज और समतल-समानांतर प्लेटें
- पारदर्शी वेजेज
- कांच के प्रिज्म में कोण
- रोटरी टेबल और इंडेक्स टेबल की सटीकता
- कैमरा उद्देश्य

इन ऑप्टिकल उपकरणों का उपयोग परावर्तक सतहों के समतलता परीक्षण, वेजेज और समतल-समानांतर प्लेटों के नियंत्रण और बेलनाकार छिद्रों के समानांतर माप में भी किया जाता है।

मापन अनुप्रयोग

परीक्षण अनुप्रयोगों के अलावा, मापने के लिए ऑटोकॉलिमेटर का उपयोग किया जा सकता है

- अवतल और उत्तल गोलाकार सतहों की त्रिज्या
- लेंस और ऑप्टिकल सिस्टम का बैक फोकल

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

- गोलाकार सतहों की केन्द्रीकरण त्रुटि
- संचरण में लेंस की केन्द्रीकरण त्रुटि
- दो सतहों की समानता या लंबवतता

अतिरिक्त अनुप्रयोगों में शामिल हैं

- अवतल और उत्तल गोलाकार सतहों की त्रिज्या माप
- प्रिज्म की कोणीय त्रुटि का सापेक्ष माप
- स्लाइडों की पिच और यॉ माप
- रोल की समानांतर सेटिंग

अंत में, ऑटोकॉलिमेटर का उपयोग सीधापन, समतलता, रोल कोण और ऊर्ध्वाधर कोण और मशीन बिस्तर के बीच की चौकोरता को मापने के लिए किया जा सकता है।

ऑटोकॉलिमेटर्स के लाभ:

- सीधेपन और सपाटता को मापें
- उच्च सटीकता माप के लिए उपयोग किया जाता है।
- वर्गाकारता और समानता की जाँच करना।
- स्थापित करना और संचालित करना आसान है।
- घटकों को संरेखित करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- छोटे कोण मापना.

ऑटोकॉलिमेटर के नुकसान:

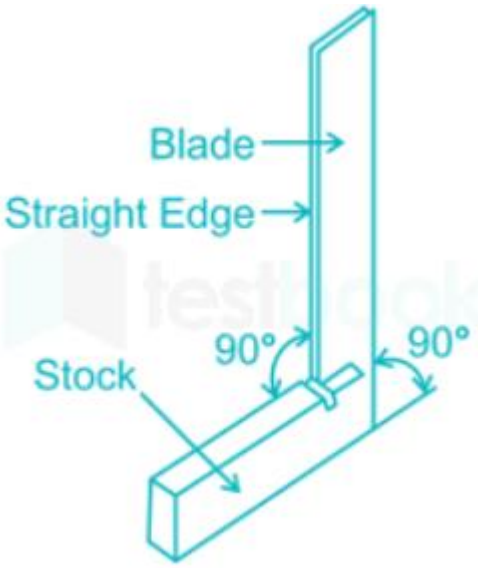
- नियमित रखरखाव की आवश्यकता है.
- स्थिति और पहचान में कठिनाई.
- बहुत समय लगेगा।
- डिटेक्टर द्वारा ट्रेसिंग के लिए नमूना काटने और प्रसंस्करण की आवश्यकता होती ह

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

सीधमापी

सीधमापी और वस्तु की सतह के बीच प्रकाश की अनुपस्थिति तत्वों की सीधमापी और इसके विपरीत को दर्शाता है। समतलता की जाँच करने के लिए एकल-किनारे व तीन और चार किनारों वाले सीधमापी का प्रयोग किया जा सकता है। एकल किनारे वाले सीधमापी के साथ इसे परिक्षण किये जाने वाले सतह पर अलग-अलग स्थानों पर अलग-अलग दिशाओं में लागू किया जाता है।

गुनिया (***ट्राई*** स्क्वायर): गुनिया (***ट्राई*** स्क्वायर) ***की*** परिशुद्धता उपकरण है जो कि सतह की वर्गाकारिता को सुनिश्चित करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है इसमें स्टॉक और पट्टी (ब्लेड) होती है. इसका आकार इसकी पट्टी (ब्लेड) की लम्बाई पर निर्भर होता है इसके निम्नलिखित तीन मुख्य कार्य हैं:, • सतह की समतलता को सुनिश्चित करना_ • यह सुनिश्चित करना कि दो सतह एक- दूसरे के लम्बवत हैं या नहीं • जिस सतह पर कार्य करना है उसमें लम्बवत रेखाएँ खींचने में



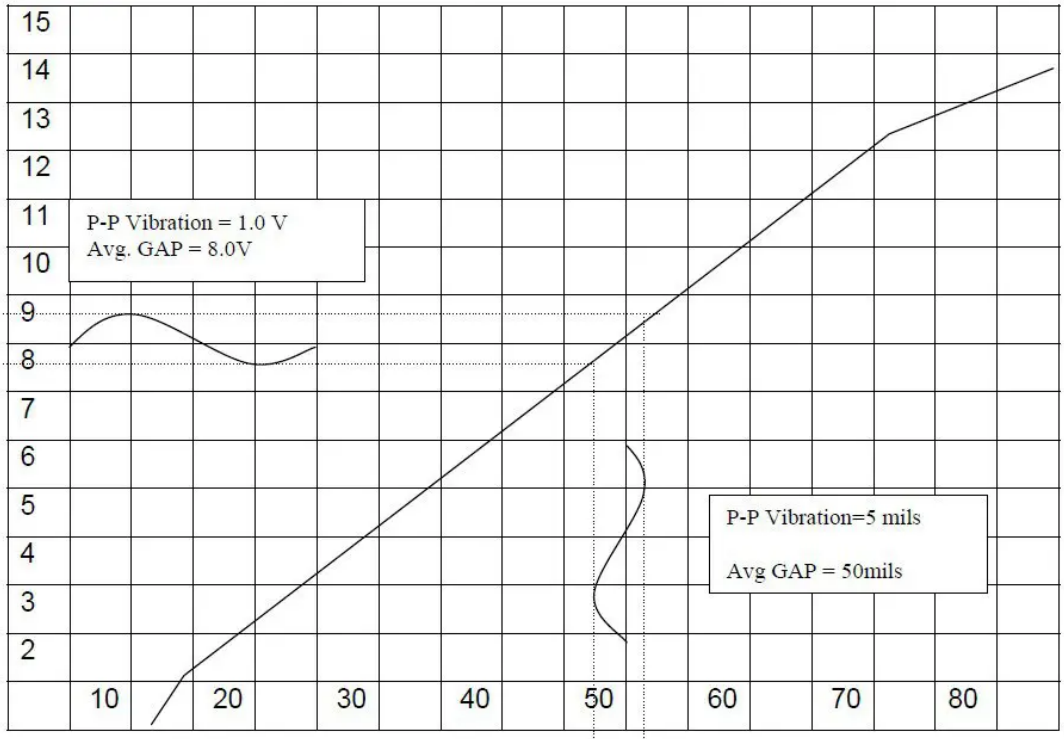
Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

सीधमापी

को निम्न रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है 1. उपकरण निर्माता सीधमाप 2. चौड़े किनारों वाले सीधमापी 3. कोण सीधमापी आकृति उच्चतम सटीकता वाले उपकरण निर्माता सीधमापी को दर्शाता है। वे 75 से 175 mm की लम्बाइयों में और चार कार्यरत किनारों में से किसी एक किनारों के साथ उपलब्ध हैं। • इन किनारों के साथ सीधेपन और समतलता की जाँच दर्श परीक्षण द्वारा की जाती है। • एकल् किनारों वाले सीधमापी मुख्य रूप से सीधेपन की जाँच के लिए होते हैं। • एक बेलनाकार या पतले सतह के एक तत्व के सीधेपन की जाँच करने के लिए सीधमापी को सतह की पूर्ण लम्बाई के साथ लागू किया जाता है और स्पष्ट पृष्ठभूमि से पहले रखा जाता है। सीधमापी और वस्तु की सतह के बीच प्रकाश की अनुपस्थिति तत्वों की सीधमापी और इसके विपरीत को दर्शाता है। • समतलता की जाँच करने के लिए एकल-किनारे व तीन और चार किनारों वाले सीधमापी का प्रयोग किया जा सकता है। एकल किनारे वाले सीधमापी के साथ इसे परिक्षण किये जाने वाले सतह पर

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

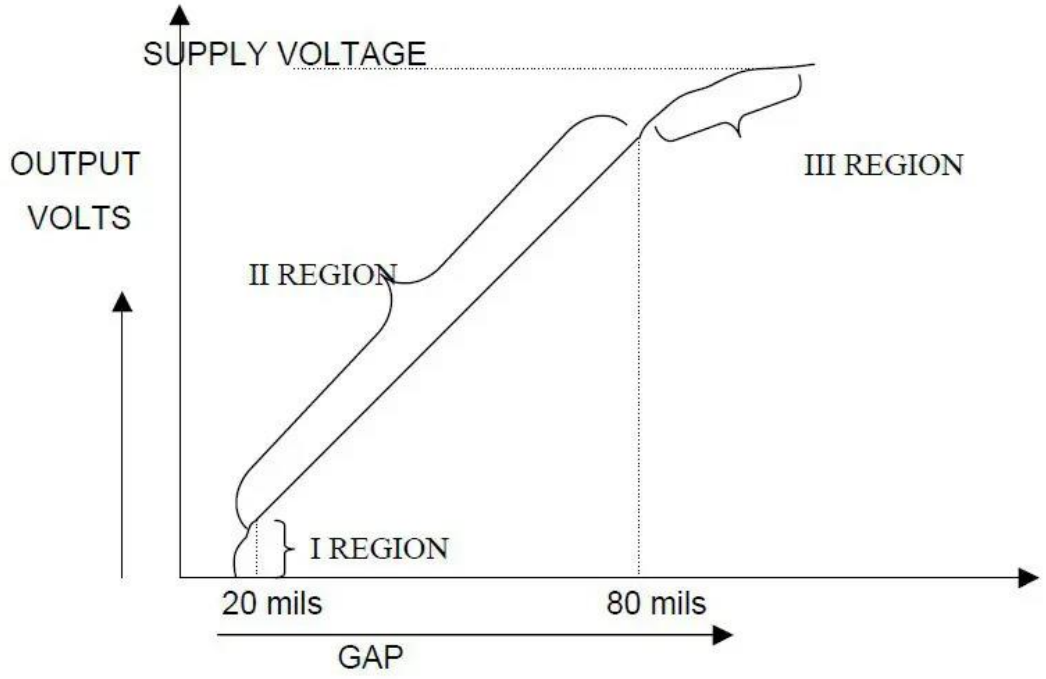
Unit 9: MEASUREMENT OF VIBRATIONS:



Probe Gap in mils Vs Voltage.

एक भंवर धारा विस्थापन मापन प्रणाली के लिए एक विशिष्ट अंशांकन वक्र नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है। वक्र को तीन क्षेत्रों में विभाजित किया जा सकता है, जिसकी शुरुआत जांच संपर्क, प्रवाहकीय सतह और ऑसिलेटर डेमोडुलेटर से शून्य डीसी ओ/पी से होती है।

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com



Calibration curve: Eddy current measurement system

अधिकांश प्रणालियों में आउटपुट वोल्टेज में बदलाव शुरू होने से पहले जांच को थोड़ी दूरी तक वापस लिया जा सकता है। कुछ बिंदु पर, जैसे ही जांच हटा दी जाती है, आउटपुट वोल्टेज अचानक बढ़ जाएगा और फिर दूसरे या रैखिक क्षेत्र में स्थानांतरित हो जाएगा, जहां दूरी (अंतराल) में कोई भी परिवर्तन ऑसिलेटर डेमोडुलेटर से डीसी ओ/पी में एक समान आनुपातिक परिवर्तन उत्पन्न करता है।

रैखिक सीमा के भीतर, जो 20-80 मिल्स गैप से विस्तारित हो सकता है, वर्तमान मानक के लिए गैप और वोल्टेज के बीच या तो 100 एमवी/मिलि या 200 एमवी/मिलि आनुपातिकता की आवश्यकता होती है। इस प्रकार अंतर में 10 मिलि परिवर्तन से 100 एमवी/मिलि जांच पर 1 वोल्ट या 200 एमवी/मिलि जांच पर 2 वोल्ट का वोल्टेज परिवर्तन उत्पन्न होना चाहिए।

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

थोड़ा पीछे हटने के लिए, जांच, एक्सटेंशन केबल और ऑसिलेटर डेमोडुलेटर एक ट्यून्ड रेज़ोनेंट सर्किट बनाते हैं। गैप और वोल्टेज के बीच एक स्थिर अनुपात स्थापित करने और बनाए रखने के लिए, जांच, ऑसिलेटर और डेमोडुलेटर और एक्सटेंशन केबल का मिलान और कैलिब्रेशन किया जाना चाहिए। अधिकांश निर्माता जांच के प्रकार, आम तौर पर जांच टिप व्यास, और एक्सटेंशन और इंटीग्रल केबल की कुल विद्युत लंबाई निर्दिष्ट करेंगे जिनका उपयोग प्रत्येक ऑसिलेटर डेमोडुलेटर के साथ किया जाना चाहिए।

जैसे ही जांच को आगे बढ़ाया जाता है, सिस्टम आउटपुट और गैप के बीच अपना रैखिक संबंध खो देता है क्योंकि ऑसिलेटर डेमोडुलेटर से आउटपुट इसकी आपूर्ति वोल्टेज के करीब पहुंच जाता है। इस प्रकार जब भी सटीकता वांछित हो, जांच को सेट किया जाना चाहिए ताकि यह अपनी रैखिक सीमा के भीतर काम कर सके।

वक्र की ढलान, रैखिक सीमा, और दिए गए अंतराल के अनुरूप डीसी आउटपुट लक्ष्य की **चालकता और पारगम्यता** में परिवर्तन के साथ अलग-अलग होंगे । यदि 4140 स्टील के लिए कैलिब्रेटेड जांच और ऑसिलेटर डेमोडुलेटर का उपयोग स्टेनलेस स्टील या इनकोनेल जैसी सामग्री पर पुन: अंशांकन के बिना किया जाता है, तो वक्र बाईं ओर स्थानांतरित हो जाता है, जिससे दिए गए अंतराल के लिए उच्च वोल्टेज ओ/पी उत्पन्न होता है। इसके अलावा, संवेदनशीलता में परिवर्तन के अनुरूप वक्र का ढलान बदल जाएगा। इस बदलाव और संभावित अशुद्धियों के कारण, एक सामग्री के लिए कैलिब्रेट की गई गैर संपर्क जांच प्रणाली को पुन: अंशांकन के बिना दूसरे के साथ उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

तापमान किसी गैर-संपर्क जांच की सीमा सीमा और किसी दिए गए अंतराल पर डीसी आउटपुट को भी प्रभावित कर सकता है; हालाँकि, असर वाले आवास के भीतर अनुभव की जाने वाली तापमान सीमा में बदलाव

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

आम तौर पर छोटा होता है। बढ़ा हुआ **दबाव** गैर संपर्क जांच की संवेदनशीलता को भी प्रभावित कर सकता है। यदि जांच उच्च या उतार-चढ़ाव वाले दबाव वाले क्षेत्र में स्थापित की गई है, तो संवेदनशीलता या आउटपुट में क्या परिवर्तन होंगे यह निर्धारित करने के लिए वास्तविक वातावरण में इसकी प्रतिक्रिया का परीक्षण किया जाना चाहिए।

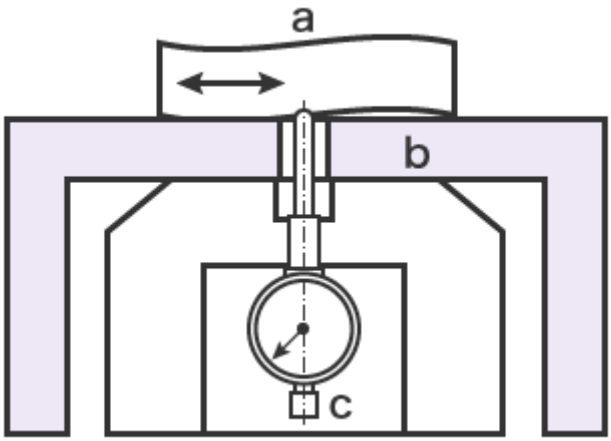
अन्य सभी चीज़ों के बराबर होने पर, गैर-संपर्क विस्थापन माप प्रणाली के साथ अधिकतम रैखिक सीमा जांच टिप व्यास में वृद्धि के साथ बढ़ेगी और, जैसा कि चित्र से पता चलता है, **आपूर्ति वोल्टेज में** वृद्धि के साथ भी वृद्धि होगी. 200 एमवी/मिलि की संवेदनशीलता पर, 4140 स्टील का अवलोकन करने वाली विशिष्ट गैर संपर्क माप प्रणाली की रैखिक सीमा लगभग भिन्न होगी। 0.190 इंच (5 मिमी) टिप व्यास और 18 वोल्ट डीसी आपूर्ति के साथ 60 मिल्स, 8 मिमी टिप व्यास और -24 वोल्ट डीसी आपूर्ति के साथ 85 मिल्स तक। निकटता ट्रांसड्यूसर माप प्रणाली में 0 से 10 khtz (60,0000 rpm) की आवृत्ति प्रतिक्रिया होती है, शून्य गैर-घूर्णन स्थिति या स्थैतिक स्थिति का प्रतिनिधित्व करता है। 1 Khtz (600,000 rpm) की ऊपरी आवृत्ति (-3db) रेडियल कंपन दरों पर प्रतिक्रिया करने की सिस्टम की क्षमता पर कोई सीमा नहीं लगाती है जो मशीन चलने की गति के गुणक हैं।

इंजीनियरिंग, विनिर्माण, निर्माण और लकड़ी के काम सहित विभिन्न क्षेत्रों में वस्तुओं या सतहों की सीधेपन, सपाटता, चौकोरता और समांतरता की जांच करना महत्वपूर्ण है। यहां प्रत्येक पैरामीटर और उन्हें जांचने के लिए उपयोग किए जाने वाले कुछ सामान्य तरीकों का संक्षिप्त अवलोकन दिया गया है:

सीधापन: सीधापन एक सीधी रेखा से वक्रता या विचलन की अनुपस्थिति को संदर्भित करता है। सीधेपन की जांच करने के लिए, आप सीधे किनारों, सटीक शासकों, लेजर संरेखण उपकरण, या ऑप्टिकल उपकरणों जैसे माप

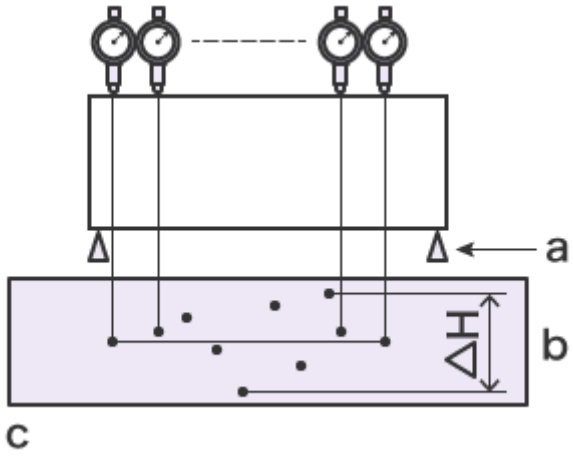
Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

उपकरणों का उपयोग कर सकते हैं। ये उपकरण आपको ज्ञात सीधे संदर्भ के खिलाफ किसी वस्तु की सतह या किनारे की तुलना करने में मदद करते हैं।



Using a Dial Gauge

Using a Height Gauge

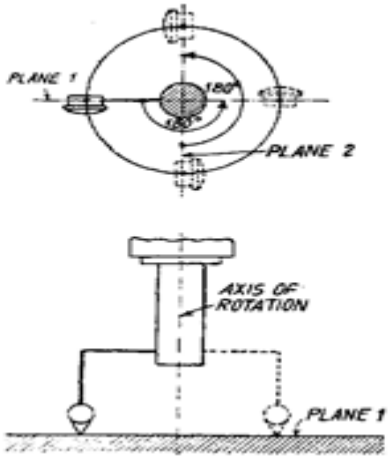


A Micro jack ,B △H = straightness ,C Height (Hn) graph

सपाटता: सपाटता एक सतह पर वक्रों, ताने-बाने या असमानता की अनुपस्थिति से संबंधित है। आप दृश्य निरीक्षण जैसी तकनीकों का उपयोग करके फ्लैटनेस का मूल्यांकन कर सकते हैं, अनियमितताओं का पता लगाने के लिए सतह पर अपना हाथ चला सकते हैं, या सतह प्लेटों, डायल संकेतक या लेजर स्कैनर जैसे विशेष उपकरणों

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

का उपयोग कर सकते हैं। ये उपकरण सतह पर ऊंचाई में भिन्नता को मापते हैं और इसकी सपाटता के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं।



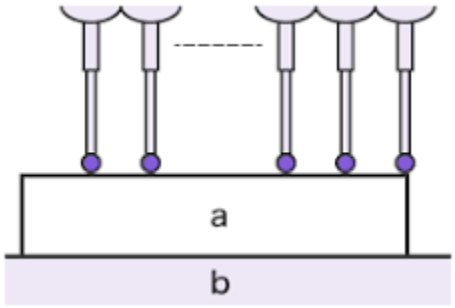
Testing squareness.

वर्गापन: वर्गाकार ता दो सतहों या रेखाओं के बीच समकोण संबंध को संदर्भित करती है। यह निर्धारित करता है कि कोई वस्तु या घटक लंबवत है या किसी अन्य सतह के 90 डिग्री कोण पर है। चौकोरता की जांच करने के सामान्य तरीकों में वर्गों (संयोजन वर्ग या इंजीनियर के वर्ग), सटीक मापने वाले उपकरण, या ऑप्टिकल माप उपकरणों का उपयोग करना शामिल है। एक ज्ञात संदर्भ के खिलाफ रुचि के कोणों या सतहों की तुलना करके, आप उनकी चौकोरता का आकलन कर सकते हैं।

समांतरता: समांतरता उस स्थिति को संदर्भित करती है जिसमें दो सतह या रेखाएं सभी बिंदुओं पर समान दूरी पर होती हैं, उनकी पूरी लंबाई पर समान दूरी बनाए रखती हैं। समांतरता की जांच करने के लिए, आप समानांतर सलाखों, डायल संकेतक या डिजिटल मापने वाले उपकरणों जैसे उपकरणों का उपयोग कर सकते हैं। ये उपकरण कई बिंदुओं पर दो सतहों के बीच की दूरी में अंतर या अंतर को मापते हैं, जिससे आप उनकी समांतरता निर्धारित कर सकते हैं। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि विभिन्न उद्योगों और अनुप्रयोगों में इन मापदंडों के लिए विशिष्ट मानक या सहनशीलता हो सकती है। इसलिए, किसी दिए गए संदर्भ में सीधेपन, सपाटता, चौकोरता, या समांतरता के लिए स्वीकार्य सीमा निर्धारित करने के लिए प्रासंगिक दिशानिर्देशों, विनिर्देशों या इंजीनियरिंग चित्रों से परामर्श करना महत्वपूर्ण है।

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com

Unit 9: MEASUREMENT OF VIBRATIONS:



Using Dial Gauge

Faculty: Mayur Dev
+91-8449600041; mdev.vit@gmail.com