

कंट्रोल पैनल में यंत्रों और सेंसरों की स्थापना और इसके प्रदर्शन की जाँच (Installation of instruments and sensors in control panel and its performance testing)

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

- सेंसर की मुख्य विशेषता, अनुप्रयोग की आवश्यकता और प्रकारों का अध्ययन करना
- पैनल बोर्ड में आवश्यक सेंसर की विशेषताएँ और प्रकारों का अध्ययन करना
- पैनल कंट्रोल बोर्ड के प्रदर्शन के जाँच का वर्णन करना।

पैनल बोर्ड में यंत्र (Instruments in panel board)

औद्योगिक संचालन में किसी भी प्रक्रिया के लिए कई मशीनों/उपकरणों के लिए आपूर्ति सप्लाई और निरंतर उत्पादन बनाये रखने की आवश्यकता होती है। कुछ मशीनों के लिए ऑपरेटर को हमेशा प्रक्रिया पर कई नियंत्रण संचालित करने की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए एक लेथ मशीन में अलग-अलग कार्यों को करने के लिए जैसे:- टर्निंग, सेपिंग में हमेशा सहायक की आवश्यकता पड़ती है परंतु एक ही कार्य प्रचालन के लिए मशीन को लगातार मनुअल ऑपरेटर की आवश्यकता नहीं पड़ती।

कार्यशाला में अपने इच्छित कार्य को करने के लिए AC या DC मोटर को प्रचालित किया जाता है। एक बार मशीन स्टार्ट होन के बाद यह अपने निर्धारित काम के लिए कार्य करने जारी रखेगा और इसे सिर्फ ऑन-ऑफ प्रचालन की आवश्यकता होगी। इस प्रचालन की वर्कशॉप के विभिन्न स्थानों में आवश्यकता पड़ सकती है। इस प्रचालन को समय अंतराल में नियंत्रित और देख-रेख करना पड़ता है और निरंतर निगरानी की भी आवश्यकता पड़ सकती है।

यंत्रों का उपयोग विद्युत मात्राओं को मापने में किया जाता है। जो बदले में लोड की स्थिति और प्रदर्शन का फीडबैक देता है। एक मोटर लगातार धारा लेती है जो अमीटर को जोड़कर मूल्यांकन किया जा सकता है, उसी तरह निर्धारित वोल्टेज, आवृत्ति शक्ति गुणांक आदि को भी मीटरों के द्वारा जाँच किया जा सकता है। यदि मशीनों और मीटरों की संख्या अधिक है तो मापदंडों को अलग-अलग स्थानों पर देखना मुश्किल है। इन मीटरों को स्थापित करने वाला एक पैनल बोर्ड एक स्थान में डाटा एकत्र करने में सहायक होता है। जहाँ विभिन्न मशीनें कार्य कर रही हैं।

मीटरों का चयन मशीन की रेटिंग और कार्यकारी वोल्टेज सीमा में होना चाहिए, एक कम रेंज वाले मीटर को भारी लोड मशीन में रीडिंग के लिए नहीं जोड़ा जा सकता है। यह मीटर और उसके वायरिंग को खराब कर सकता है।

सेंसर के प्रकार, वर्गीकरण और इसका अनुप्रयोग (Sensors types, classification and its application)

सेंसर एक ऐसी युक्ति है जो भौतिक मात्रा को मापता है एक मोटर अपने रेटेड rpm के साथ चल रही है लेकिन कभी-कभी मोटर पर विभिन्न लोड होती है। उत्पन्न की गुणवत्ता मशीन की सटीकता पर निर्भर करती है तब इसे मोटर के रेटेड rpm पर चलाना बहुत महत्वपूर्ण है। सर्किट के स्वचालित rpm का सुधार संभव है लेकिन एक सेंसर को कंट्रोल सर्किट में काम करने वाले rpm को वापिस लगाना होगा। इस मामले में एक टेको जनरेटर मोटर के rpm में फीडबैक उत्पन्न करने वाला उपकरण है। टेको जनरेटर को मोटर

के शाफ्ट पर लगाया जा सकता है और परिणामी फीडबैक मात्रा (V या I) को कंट्रोल बोर्ड में लाया जा सकता है।

इसी तरह तापमान का माप उपयुक्त सेंसर द्वारा किया जा सकता है चूंकि तापमान सभी विद्युत अनुप्रयोगों के लिए बड़ी समस्या है। तापमान पर निरंतर निगरानी करने से मशीनों के आयु और एक समान उत्पादन के साथ निर्दिष्ट गुणवत्ता बढ़ाने में सहायक होती है। इस तरह तापमान को उपयुक्त सेंसर लगाकर नियंत्रित किया जा सकता है, जो थर्मामीटर-PTC या NTC के साथ तापमान को सुरक्षित सीमा के अंदर नियंत्रित करने में सहायता मिलेगा। सेंसर अवयव को वाइंडिंग में रखते हैं और इससे संबंधित केबल को कंट्रोल पैनल के तापमान सूचक इकाई में सूचना के लिए जोड़ते हैं।

सेंसर एक विशेष प्रकार का ट्रांसड्यूसर है जिसका उपयोग माप इन्स्ट्रुमेंशन या कंट्रोल सिस्टम में इनपुट सिग्नल उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। भौतिक मात्रा जैसे:- त्वरण, तापमान, दूरी वेग, प्रकाश स्तर आदि विद्युतीय एनॉलाजी द्वारा सेंसर से सिग्नल पैदा की जाती है।

सेंसर के प्रकार : सेंसर के दो प्रकार हैं (Types of sensors: There are two types of sensors)

a) पेंसिव सेंसर (Passive sensor)

b) एक्टिव सेंसर (Active sensor)

a) पेंसिव सेंसर (Passive sensor): इसमें सिग्नल उत्पन्न करने के लिए बाहरी पॉवर सप्लाई की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए डायफ्राम का उपयोग दबाव या वेग गैस चादर के दोलनों को ध्वनि तरंग में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है।

b) एक्टिव सेंसर (Active sensor): यह सेल्फ जनरेटिंग सेंसर है जिसमें सिग्नल उत्पन्न करने के लिए बाहरी पॉवर स्रोत की आवश्यकता नहीं पड़ती। उदाहरण:- फोटो वोल्टाइक सेल, थर्मोकपल, पिजोइलेक्ट्रिक डिवाइस।

सेंसर का वर्गीकरण (Classification of sensors): आउटपुट, अनुप्रयोग आदि के आधार पर इसे कई वर्गों में विभाजित किया गया है। इसे मुख्यतः दो भागों में विभाजित किया गया है- a) डिजिटल सेंसर और b) एनालॉग सेंसर।

डिजिटल सेंसर (Digital sensor): इस सेंसर की रिसॉल्यूशन सबसे सटीक और अधिकतम गति वाली है। संविदेत मात्रा में परिवर्तन का पता लगाने की क्षमता उत्कृष्ट है। आउटपुट को हमेशा 180, उच्च और निम्न या हाँ या ना के रूप में लिया जाता है।

एनालॉग सेंसर (Analog sensor): डिजिटल की अपेक्षा इस सेंसर का रिजॉल्यूशन, कम सटीक कार्रपरेट है यह छोटे परिवर्तन या बदलाव का रिकार्ड करता है, जिसके परिणाम स्वरूप अधिक त्रुटि आती है। इसका उपयोग आमतौर पर बहुत छोटे परिवर्तनों या विविधताओं को रिकार्ड करने के लिए किया जाता है।

इसके अलावा, सेंसर मुख्य रूप से विद्युत सर्किट में तापमान और RPM को मापने के लिए उपयोग किया जाता है। तापमान मापन के लिए उपयोग किये जाने वाले सेंसर निम्नलिखित हैं-

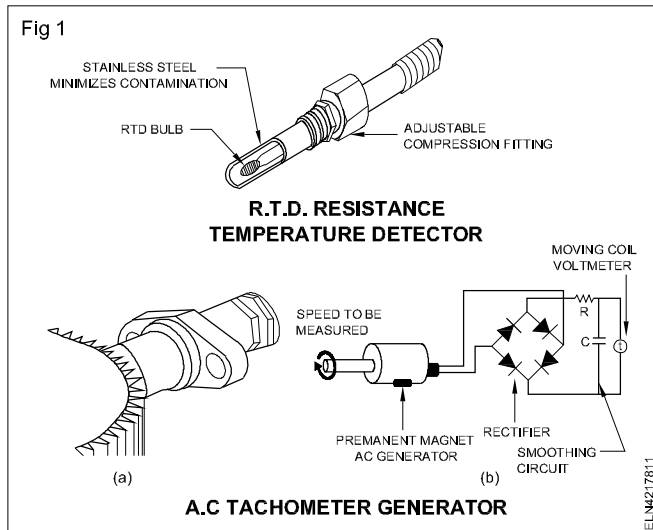
- थर्मो कपल (Thermo couple)
- RTD (Resistance Temperature Detector)
- थर्मिस्टर (Thermistor)
- आई आर सेंसर (IR sensors (Infra Red))
- सेमी कंडक्टर सेंसर (Semi conductor sensors - VDR, LDR, Photo diode etc.,)

मोटर के RPM मापन के लिए उपयोग किये जाने वाले विभिन्न प्रकार के सेंसर निम्न है,

- शाफ्ट इनकोडर्स (रोटरी प्रकार) 1-5000 पल्सेस
- फोटोइलेक्ट्रिक (ऑप्टिकल प्रकार)
- चुंबकीय घूर्णीय गति (निकटता प्रकार) - मध्यम या निम्न RPM.
- फोटो सेंसर रिफ्लेक्शन टॉरगेट - टेकोमीटर - 20-20,000 रेंज

सेंसर असेम्बली और मापन (Sensor assembly and measurements)

रेजिस्टेंस टेम्परेचर डिटेक्टर (RTD) और $\sqrt{1}$ इसके स्थिति का समायोजन का उपयोग करके तापमान मापन, टेकोमीटर सेंसर असेम्बली और AC टोकोमीटर Fig 1 में दिया गया है। AC सप्लाई के दिष्टकरण (rectified) के लिए किया जाता है। प्रेरित emf का आयाम (amplitude) और आवृत्ति शाफ्ट की गति पर निर्भर करता है। इस आयाम और आवृत्ति का उपयोग कोणीय वेग (angular velocity) को मापने के लिए किया जाता है।



पैनल बोर्ड के प्रदर्शन की जाँच (Performance testing of panel board)

यह देखना जरूरी है कि पैनल बोर्ड की स्थापना सावधानी पूर्वक करना है क्योंकि इसमें बहुत सारे कनेक्शन और नियंत्रक लगे होते हैं, कोई भी ढीला या गलत कनेक्शन डिवाइस (युक्ति) के प्रदर्शन को प्रभावित करेगा और इसकी लागत अधिक हो सकती है।

प्रदर्शन का परीक्षण करते समय यह सुनिश्चित कर लें कि सभी कनेक्शन और वायरिंग IE नियम के अनुसार सही है। गलत कनेक्शन और खराब सामग्री पैनल बोर्ड को भारी हानी पहुँचायेगी। केबल की कंटीन्यूटी (निरंतरता), अर्थ रजिस्टेंस मान सामान्य IE नियम के अनुसार सुरक्षित स्तर पर रखा जाता है।

पैनल बोर्ड और सभी धात्विक भागों को उचित रूप से अर्थ से जोड़ना चाहिए। यदि पैनल बोर्ड में करंट की मात्रा अधिक है तो इसे अलग से अर्थिंग प्रदान करना चाहिए और मानक के अनुसार रखरखाव करना चाहिए।

पैनल बोर्ड से मशीन का कनेक्शन जितना कम से कम दूरी संभव हो करना चाहिए। यदि मशीन कम धारा लेती है लाइन ड्रॉप भी कम से कम होगा और परिणामी पॉवर लॉस भी कम होगा। इस तरह केबल की लंबाई भी कम होगा और इसे नगण्य नहीं किया जा सकता, यदि केबल की लंबाई अधिक है तो लाइन लॉस भी बहुत अधिक होगा और यह मशीन और उससे जुड़े केबल की आयु को कम कर देगा। परिस्थितियों और सुविधाओं के अनुसार केबल का प्रयोग करना चाहिए। सीधे सूर्य प्रकाश, गीली स्थिति और आग के समीन या अन्य दूसरी प्रदूषित क्षेत्रों से इसे दूर रखें।

Fig 2 में लोड पॉवर के लिए एक साधारण मॉडल पैनल बोर्ड आपके मार्गदर्शन के लिए दिखाया गया है।

