

8

वैद्युतिक मापक यन्त्र

Electrical Measuring Instruments

सामान्य प्रश्न

प्रश्न 1. वैद्युतिक मापक यन्त्र से आप क्या समझते हैं?

उत्तर वैद्युतिक राशियों के मापन के लिए उपयोग किए जाने वाले यन्त्र, वैद्युतिक मापक यन्त्र कहलाते हैं।

प्रश्न 2. विभिन्न प्रकार की वैद्युतिक राशियों के मापन की आवश्यकता क्यों पड़ती है?

उत्तर इसकी आवश्यकता वैद्युतिक मशीनों एवं उपकरणों के प्रचालन, अनुरक्षण तथा मरम्मत आदि के लिए पड़ती है।

प्रश्न 3. वैद्युतिक मापक यन्त्र किसके प्रभाव पर आधारित होते हैं?

उत्तर विद्युत धारा के किसी न किसी प्रभाव पर आधारित होते हैं।

प्रश्न 4. वैद्युतिक मापक यन्त्रों में प्रयुक्त होने वाले विद्युत धारा प्रभाव कौन-से हैं?

- उत्तर (i) स्थिर वैद्युत प्रभाव,
(ii) वैद्युत ऊष्मीय प्रभाव,
(iii) वैद्युत चुम्बकीय प्रभाव तथा
(iv) वैद्युत रासायनिक प्रभाव।

प्रश्न 5. सैन्सर (sensor) किसे कहते हैं?

उत्तर किसी वैद्युत प्रभाव से किसी वैद्युतिक राशि के मापन के लिए यन्त्र में प्रयुक्त की जाने वाली युक्ति, सैन्सर कहलाती है।

प्रश्न 6. वैद्युतिक मापक यन्त्रों को कितने वर्गों में विभाजित किया जा सकता है?

- उत्तर (i) प्राथमिक यन्त्र तथा (ii) द्वितीयक यन्त्र।

प्रश्न 7. किसी सूचक युक्ति के द्वारा किसी वैद्युतिक राशि की केवल उपस्थिति दर्शाने वाला यन्त्र क्या कहलाता है?

उत्तर प्राइमरी या प्राथमिक यन्त्र।

प्रश्न 8. प्राथमिक यन्त्र के उदाहरण बताइए।
उत्तर चुम्बकीय सुई, टैन्जेन्ट गैल्वेनोमीटर आदि।

प्रश्न 9. द्वितीयक या सेकण्डरी यन्त्र किन्हें कहते हैं?

उत्तर वह यन्त्र, जो किसी सूचक युक्ति (जैसे-संकेतक) के द्वारा किसी पूर्वांकित पैमाने पर किसी वैद्युतिक राशि का मान दर्शाता है, द्वितीयक यन्त्र कहलाता है।

प्रश्न 10. द्वितीयक यन्त्र कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर (i) सूचक या इण्डिकेटिंग यन्त्र
(ii) रिकॉर्डिंग यन्त्र
(iii) इन्टीग्रेटिंग यन्त्र।

प्रश्न 11. सूचक या इण्डिकेटिंग यन्त्रों के कुछ उदाहरण बताइए।

उत्तर एम्पियर मोटर, वोल्टमीटर, ओह्म मीटर आदि।

प्रश्न 12. किसी वैद्युतिक राशि के तात्कालिक मान को एक सुई/पैन/पेन्सिल आदि के द्वारा एक ग्राफ पेपर पर अंकित करने वाला यन्त्र क्या कहलाता है?

उत्तर रिकॉर्डिंग यन्त्र।

प्रश्न 13. इन्टीग्रेटिंग यन्त्र किन्हें कहते हैं? इसका कोई एक उदाहरण बताइए।

उत्तर वह यन्त्र, जो किसी वैद्युतिक राशि के प्रेक्षण काल के अन्तर्गत कुल मान को दर्शाता है, इन्टीग्रेटिंग यन्त्र कहलाता है। उदाहरण: किलोवाट घण्टा मीटर।

प्रश्न 14. डिजिटल यन्त्रों में किसी वैद्युतिक राशि का तात्कालिक मान दर्शाने के लिए किनका प्रयोग किया जाता है?

उत्तर LED अथवा LCD यूनिट।

प्रश्न 15. इण्डिकेटिंग यन्त्रों में कितने प्रकार के घुमाव बल आवश्यक होते हैं?

उत्तर (i) विक्षेपक टॉर्क (ii) नियन्त्रक टॉर्क तथा (iii) अवमन्दक टॉर्क।

प्रश्न 16. किसी वैद्युतिक मापक यन्त्र में उसके संकेतक को एक पूर्वांकित पैमाने पर चलाने वाला बल क्या कहलाता है?

उत्तर विक्षेपक टॉर्क (Deflecting torque)

प्रश्न 17. नियन्त्रक टॉर्क, मापक यन्त्र में क्या कार्य करता है?

उत्तर (i) यन्त्र के संकेतक की गति को नियन्त्रित करता है। (ii) यन्त्र में प्रेक्षण लेने के बाद संकेतक को पैमाने की स्थिति पर वापस लाता है।

प्रश्न 18. अधिकांश मापक यन्त्रों में नियमित टॉर्क विकसित करने की कितनी प्रणालियाँ अपनाई जाती हैं?

उत्तर दो प्रणालियाँ

(i) स्प्रिंग नियन्त्रक प्रणाली तथा
(ii) गुरुत्वीय नियन्त्रक प्रणाली।

प्रश्न 19. गुरुत्वीय नियन्त्रक प्रणाली के कोई दो लाभ बताइए।

उत्तर (i) इस प्रणाली पर तापमान परिवर्तन का कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता है।
(ii) यह लम्बे समय तक उपयोग करने के बाद भी सूक्ष्मता से कार्य करने योग्य बनी रहती है।

प्रश्न 20. अवमन्दक टॉर्क (damping torque) किसे कहते हैं?

उत्तर किसी वैद्युतिक मापक यन्त्र के संकेतक में पैदा होने वाले कम्पनों को समाप्त करने वाला घुमाव बल, अवमन्दक टॉर्क कहलाता है।

प्रश्न 21. अच्छी डैम्पिंग प्रणाली में होने वाली कोई दो विशेषता बताइए।

उत्तर (i) प्रणाली, सरल तथा सस्ती होनी चाहिए
(ii) संकेतक की गति शून्य अवस्था में डैम्पिंग टॉर्क का मान भी शून्य होना चाहिए।

प्रश्न 22. वैद्युतिक मापक यन्त्रों में मुख्यतः कितने प्रकार की अवमन्दक प्रणालियाँ प्रयोग की जाती हैं?

उत्तर (i) वायु घर्षण अवमन्दक प्रणाली,
(ii) एडी धारा अवमन्दक प्रणाली तथा
(iii) द्रव घर्षण अवमन्दक प्रणाली।

प्रश्न 23. एडी धारा अवमन्दक प्रणाली का उपयोग किन यन्त्रों में किया जाता है?

उत्तर जिन यन्त्रों में स्थायी चुम्बक प्रयोग किया जाता है।

प्रश्न 24. मूविंग क्वॉयल यन्त्र के भाग कौन से होते हैं?

उत्तर स्थाई चुम्बक, दो ध्रुव खण्ड, एल्युमीनियम से बने आयताकार ढाँचे पर लपेटी गई कुण्डली, धुरा, दो बाल कमानी, दो ज्वेल बियरिंग, एक पूर्वांकित पैमाना, संकेतक, सन्तुलन वजन, वर्ग लौह क्रोड आदि।

प्रश्न 25. मूविंग क्वॉयल यन्त्र में आयताकार कुण्डली को दो ज्वेल बियरिंग्स पर किस प्रकार आलम्बित किया जाता है?

उत्तर इन्हें इस प्रकार आलम्बित किया जाता है कि कुण्डली सरलता से लगभग 150° तक घूम सके।

प्रश्न 26. मूविंग क्वॉयल यन्त्र में कौन-सी अवमन्दक प्रणाली प्रयोग की जाती है?

उत्तर एडी धारा अवमन्दक प्रणाली।

प्रश्न 27. मूविंग क्वॉयल यन्त्र के कोई दो लाभ बताइए।

उत्तर (i) यह उच्च दक्षता वाला यन्त्र है जो विद्युत धारा का यथार्थ मापन करता है।
(ii) इस यन्त्र का पैमाना आनुपातिक होता है।

प्रश्न 28. मूविंग आयरन यन्त्र में कुण्डली के स्थान पर धुरे को कौन घुमाती है?

उत्तर लौह चकती (iron disc) या लौह पत्ती

प्रश्न 29. मूविंग आयरन यन्त्र कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर दो प्रकार के

- आकर्षण प्रकार के मूविंग आयरन यन्त्र तथा
- प्रत्याकर्षण प्रकार के मूविंग आयरन यन्त्र।

प्रश्न 30. आकर्षण प्रकार के मूविंग आयरन यन्त्र के कोई दो लाभ बताइए।

उत्तर (i) मूविंग क्वॉयल यन्त्र की अपेक्षा इसका मूल्य कम होता है।
(ii) इसकी संरचना मूविंग क्वॉयल यन्त्र की अपेक्षा अधिक टिकाऊ होती है।

प्रश्न 31. आकर्षण प्रकार के मूविंग आयरन यन्त्र में किस प्रकार की कुण्डली प्रयोग की जाती है?

उत्तर उच्च इम्पीडेन्स युक्त कुण्डली।

प्रश्न 32. प्रत्याकर्षण प्रकार का मूविंग आयरन यन्त्र, आकर्षण प्रकार के मूविंग आयरन यन्त्र की अपेक्षा अधिक सुग्राही क्यों होता है?

उत्तर क्योंकि प्रत्याकर्षण की क्रिया, आकर्षण की क्रिया की अपेक्षा अधिक शीघ्रता से सम्पन्न होती है।

प्रश्न 33. किसी एमीटर की माप सीमा बढ़ाने के लिए क्या किया जाता है?

उत्तर यन्त्र की कुण्डली के समानान्तर-क्रम में एक निम्न मान वाला प्रतिरोध संयोजित किया जाता है जो शंट कहलाता है।

प्रश्न 34. F.S.D. से क्या अभिप्राय होता है?

उत्तर Full Scale Deflection.

प्रश्न 35. विद्युत वाहक बल नापने के लिए वोल्टमीटर को प्रतिरोधक, लोड/बैटरी अथवा स्रोत के साथ किस रूप में संयोजित किया जाता है?

उत्तर समानान्तर क्रम में।

प्रश्न 36. एमीटर को वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए क्या किया जाता है?

उत्तर इसके लिए एमीटर के श्रेणी-क्रम में एक उच्च मान वाला प्रतिरोधक संयोजित किया जाता है।

प्रश्न 37. वोल्टमीटर सुग्राहिता से आप क्या समझते हैं?

उत्तर किसी वोल्टमीटर के लिए उसके प्रतिरोध तथा वोल्टेज मापसीमा का अनुपात उसकी सुग्राहिता कहलाता है, अर्थात् वोल्टमीटर सुग्राहिता = $\frac{\text{वोल्टमीटर प्रतिरोध}}{\text{वोल्टमीटर माप-सीमा}}$

प्रश्न 38. एक अच्छे वोल्टमीटर का प्रतिरोध उच्च क्यों होना चाहिए?

उत्तर क्योंकि इस स्थिति में ही उसके द्वारा ली गई माप यथार्थ (accurate) होगी।

प्रश्न 39. किसी प्रतिरोधक के सिरों पर विद्यमान विभवान्तर को यथार्थता के साथ नापने के लिए किस प्रकार के वोल्टमीटर का प्रयोग करना चाहिए?

उत्तर उच्च सुग्राहिता युक्त वोल्टमीटर।

प्रश्न 40. प्रतिरोध मापन के लिए कौन-सी विधियाँ मुख्य रूप से अपनाई जाती हैं?

- एमीटर वोल्टमीटर विधि,
- पोस्ट ऑफिस बॉक्स विधि,
- स्लाइड वायर ब्रिज विधि तथा
- ओहमीटर विधि।

प्रश्न 41. पोस्ट ऑफिस-बॉक्स नामक यन्त्र किस सिद्धान्त पर आधारित होता है?

उत्तर व्हीटस्टोन ब्रिज सिद्धान्त पर आधारित।

प्रश्न 42. ओहमीटर यन्त्र किस प्रकार का यन्त्र होता है?

उत्तर एक माइक्रो-एम्पियर मापसीमा वाला मूविंग क्वॉयल यन्त्र।

प्रश्न 43. ओहमीटर कितने प्रकार के होते हैं?

- दो प्रकार के—(i) श्रेणी प्रकार ओहमीटर तथा
- (ii) शंट प्रकार ओहमीटर।

प्रश्न 44. मल्टीमीटर का क्या अर्थ होता है?

उत्तर कई प्रकार की वैद्युतिक राशियों को नापने वाला यन्त्र।

प्रश्न 45. मल्टीमीटर को किस अन्य नाम से जाना जाता है?

उत्तर एवो मीटर (AVO meter or Ampere Volt Ohmmeter)।

प्रश्न 46. मल्टीमीटर से मापन करते समय रखी जाने वाली कोई दो सावधानियाँ बताइए।

- प्रतिरोध मापन के समय प्रतिरोधक को परिपथ से पृथक् कर लेना चाहिए।
- वोल्टेज मापन के समय उच्च माप सीमा का चयन करना चाहिए।

प्रश्न 47. किसी वैद्युतिक परिपथ की शक्ति नापने के लिए किस यन्त्र का प्रयोग किया जाता है?

उत्तर वाटमीटर।

प्रश्न 48. वाटमीटर कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर तीन प्रकार के

- (i) डायनोमोमीटर वाटमीटर,
- (ii) इण्डक्शन वाटमीटर तथा
- (iii) स्थिर वैद्युतिक वाटमीटर।

प्रश्न 49. डायनोमीटर वाटमीटर का विक्षेपक टार्क किसके अनुक्रमानुपाती होता है?

उत्तर वोल्टेज तथा करण्ट के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है।

प्रश्न 50. इण्डक्शन वाटमीटर में कितनी विद्युत चुम्बक प्रयोग की जाती है?

उत्तर दो विद्युत चुम्बक।

प्रश्न 51. इण्डक्शन वाटमीटर किस सिद्धान्त पर कार्य करता है।

उत्तर सिंगल फेज इण्डक्शन मीटर के सिद्धान्त पर।

प्रश्न 52. एनर्जी-मीटर किसे नापने वाला यन्त्र होता है?

उत्तर किलो वाट घण्टा (kwh) मात्रक में विद्युत शक्ति की खपत नापने वाला यन्त्र।

प्रश्न 53. एनर्जी मीटर के मुख्य भाग कौन-से होते हैं?

उत्तर (i) प्रचालन युक्ति, (ii) ब्रेकिंग युक्ति तथा (iii) रिकॉर्डिंग युक्ति।

प्रश्न 54. एनर्जी मीटर कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर तीन प्रकार के

- (i) फेरेन्टी एम्पियर-घण्टा यन्त्र
- (ii) इलिह्यू-थॉमसन वाट-घण्टा यन्त्र तथा
- (iii) इण्डक्शन एनर्जी मीटर।

प्रश्न 55. फेरेन्टी एम्पियर घण्टा यन्त्र किस सिद्धान्त पर आधारित होता है?

उत्तर डी.सी.मीटर के सिद्धान्त पर आधारित होता है।

प्रश्न 56. इण्डक्शन एनर्जी मीटर मुख्यतः कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर दो प्रकार के

- (i) सिंगल फेज एनर्जी मीटर तथा
- (ii) थ्री-फेज एनर्जी मीटर।

प्रश्न 57. एक किलो वाट घण्टा (kWh) के लिए यन्त्र की चकती द्वारा पूर्ण किए गए चक्करों की संख्या क्या कहलाती है?

उत्तर यन्त्र-नियतांक।

प्रश्न 58. एनर्जी मीटर्स में सामान्य दोष कौन-से होते हैं?

उत्तर (i) क्रीपिंग दोष, (ii) गति दोष, (iii) फेज दोष, (iv) घर्षण दोष तथा (v) तापमान दोष।

प्रश्न 59. फ्रीक्वेंसी मीटर कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर चार प्रकार के

- (i) रीड प्रकार फ्रीक्वेंसी मीटर,
- (ii) विद्युत डायनेमिक फ्रीक्वेंसी मीटर,
- (iii) मूविंग आयरन फ्रीक्वेंसी मीटर तथा
- (iv) इलेक्ट्रॉनिक फ्रीक्वेंसी मीटर।

प्रश्न 60. विद्युत डायनेमिक फ्रीक्वेंसी मीटर की कोई दो विशेषताएँ बताइए।

उत्तर (i) इस यन्त्र का कार्य, वोल्टेज परिवर्तनों में अप्रभावित रहता है।
(ii) इस यन्त्र का पैमाना, आनुपातिक होता है।

प्रश्न 61. मूविंग आयरन फ्रीक्वेंसी मीटर किस प्रकार का यन्त्र होता है?

उत्तर यह एक चल-लौह (moving-iron) प्रकार का यन्त्र है जिसमें कुण्डलियाँ स्थिर रखी जाती हैं।

प्रश्न 62. पावर फैक्टर मीटर के द्वारा किन परिपथों के पावर फैक्टर को तुरन्त नापा जा सकता है?

उत्तर डी.सी. परिपथ के पावर-फैक्टर का मापन।

प्रश्न 63. पावर-फैक्टर मीटर मुख्यतः कितने प्रकार के होते हैं?

उत्तर दो प्रकार के—(i) सिंगल फेज पावर-फैक्टर मीटर तथा
(ii) 3-फेज पावर-फैक्टर मीटर।

प्रश्न 64. 3-फेज पावर फैक्टर मीटर की मुख्य विशेषता क्या होती है?

उत्तर यह यन्त्र, सन्तुलित अथवा असन्तुलित दोनों प्रकार के लोड्स पर प्रयोग किया जा सकता है।

प्रश्न 65. हॉट वायर यन्त्र का प्रयोग किस प्रकार की विद्युत धारा नापने के लिए किया जा सकता है?

उत्तर ए.सी. तथा डी.सी. दोनों प्रकार की विद्युत धारा।

प्रश्न 66. पिजो-इलेक्ट्रिक प्रभाव की खोज किस वैज्ञानिक ने की थी?

उत्तर वैज्ञानिक सीबैक (Seebeck)।

प्रश्न 67. पिजो-इलेक्ट्रिक प्रभाव किसे कहते हैं?

उत्तर यदि दो भिन्न धातुओं की छड़ों के गर्म एवं ठण्डे सिरों के बीच कुछ तापान्तर पैदा किया जाए, तब उन छड़ों के मध्य एक वि.वा.ब. उत्पन्न हो जाता है। इस प्रभाव को पिजो-इलेक्ट्रिक प्रभाव कहते हैं।

प्रश्न 68. किस यन्त्र के द्वारा मैगा हर्ट्ज फ्रीक्वेंसी वाली ए.सी. विद्युत धारा का मापन भी किया जा सकता है?

उत्तर थर्मोकपल यन्त्र।

प्रश्न 69. अधिकतम LVA आवश्यकता सूचक यन्त्र विद्युत के किस प्रभाव पर आधारित है?
उत्तर ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित।

प्रश्न 70. इलेक्ट्रॉनिक मापक यन्त्र के मुख्य भाग कौन-से होते हैं?
उत्तर सैन्सर, एम्प्लीफायर, रेंज नेटवर्क, डिस्प्ले यूनिट।

प्रश्न 71. इलेक्ट्रॉनिक मापक यन्त्र कितने प्रकार के होते हैं?
उत्तर पाँच प्रकार के

- (i) डिजिटल वोल्ट मीटर,
- (ii) डिजिटल करंट मीटर,
- (iii) डिजिटल मल्टीमीटर,
- (iv) इलेक्ट्रॉनिक एनर्जी मीटर तथा
- (v) इलेक्ट्रॉनिक फ्रीक्वेंसी मीटर।

प्रश्न 72. ऑसिलोस्कोप किस प्रकार का इलेक्ट्रॉनिक यन्त्र होता है?
उत्तर इस यन्त्र के द्वारा डी. सी. अथवा ए. सी. वैद्युतिक राशियों की तरंग-आकृति पर स्पष्टतः देखी जा सकती है तथा उसका मापन किया जा सकता है।

प्रश्न 73. C. R. O. के द्वारा किन राशियों का मापन किया जा सकता है?
उत्तर ए.सी. वोल्टेज मापन, डी.सी. वोल्टेज मापन, समय अन्तराल मापन, फ्रीक्वेंसी मापन एवं फेज अन्तर मापन आदि।

नकारात्मक प्रश्न

प्रश्न 74. यदि इण्डिकेटिंग यन्त्रों में अवमन्दक टॉक की व्यवस्था न की जाए, तब उस पर का प्रभाव पड़ता है?

उत्तर उसका संकेतक, पाद्योंक के दाएँ-बाएँ कम्पन करता रहता है।

प्रश्न 75. आकर्षण प्रकार का मूविंग आयरन यन्त्र वोल्टमीटर के रूप में अधिक यथार्थ क्यों नहीं होता है?

उत्तर क्योंकि किसी वोल्टमीटर में से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का मान न्यूनतम होना चाहिए जबकि इस यन्त्र के प्रचालन के लिए अधिक विद्युत धारा मान की आवश्यकता होती है।

प्रश्न 76. डायनमोमीटर वाटमीटर का प्रयोग एमीटर के रूप में क्यों नहीं किया जा सकता है?

उत्तर क्योंकि इस यन्त्र की मूविंग क्वॉयल में से विद्युत धारा की अधिक मात्रा प्रवाहित नहीं जा सकती।

प्रश्न 77. हॉट वायर यन्त्र का उपयोग मिली/माइक्रो एम्पियर की विद्युत धारा नापने के लिए क्यों नहीं किया जा सकता?

उत्तर क्योंकि इस यन्त्र की विद्युत खपत अधिक होती है तथा यन्त्र की माप की यथार्थता भी कम होती है।

कथनात्मक प्रश्न

प्रश्न 78. “यह सर्वाधिक प्रयोग की जाने वाली अवमन्दक प्रणाली है।” इस कथन में किस अवमन्दक प्रणाली को इंगित किया गया है?

उत्तर वायु घर्षण अवमन्दक प्रणाली।

प्रश्न 79. “यह किसी वोल्टमीटर के लिए उसके प्रतिरोध तथा वोल्टेज माप सीमा का अनुपात होता है।” इस कथन में किस पद के विषय में बताया गया है?

उत्तर वोल्टमीटर सुग्राहिता।

प्रश्न 80. “यह कई प्रकार की वैद्युतिक राशियों को नापने वाला यन्त्र है।” इस कथन में किस यन्त्र की चर्चा की गई है?

उत्तर मल्टीमीटर की।

प्रश्न 81. “C. R. O. के इस कन्ट्रोल के द्वारा पर्दे पर सिग्नल की प्रकाश तीव्रता समायोजित की जाती है।” इस कथन में C. R. O. के किस कन्ट्रोल की ओर संकेत किया गया है?

उत्तर फोकस कन्ट्रोल।

वाक्य-पूर्ति प्रश्न

प्रश्न 82. यदि किसी चुम्बकीय क्षेत्र में आलम्बित कुण्डली में से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तब उसमें.....

उत्तर एक बल-युग्म (force-couple) विकसित हो जाता है।

प्रश्न 83. किसी एमीटर के समानान्तर-क्रम में संयोजित किया जाने वाला शंट.....

उत्तर गुणक अथवा मल्टीप्लायर कहलाता है।

प्रश्न 84. यह दो भिन्न धातुओं से निर्मित युक्ति है जिसे.....

उत्तर थर्मोकपल कहते हैं।

प्रश्न 85. ऐसा यन्त्र जिसके द्वारा डी. सी. एवं सी. वैद्युतिक राशियों की तरंग आकृतियों को पर्दे पर स्पष्ट रूप से देख सकते हैं.....

उत्तर ऑसिलोस्कोप या C. R. O. कहलाता है।