Roll No:-_____

(Sem-3_OBE) Diploma Exam 2025 (Odd) Supp/Comp

[Time: 3 Hours] **Fire Tech. and Safety (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Fundamental of Electrical & Mechanical Measurements

(T2448304)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1	**Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)** **(2x10=20)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a)	What does precision primarily reflect? (closeness to true value, scatter/variability of results, instrument range, calibration interval) सटीकता (प्रिसिजन) मुख्यतः किसको प्रतिबिंबित करती है? (सत्य मान के समीपता, परिणामों का बिखराव/परिवर्तनशीलता, उपकरण का परास, अंशांकन अंतराल)	2	1	1
b)	Which method is used to evaluate Type A uncertainty? (manufacturer's specs, statistical analysis of repeated data, prior knowledge, calibration certificate only) किस विधि का प्रयोग प्रकार-अ (अनिश्चितता) के आकलन हेतु किया जाता है? (निर्माता की विनिर्देश सूची, बार-बार प्राप्त आँकड़ों का सांख्यिकीय विश्लेषण, पूर्व ज्ञान, केवल अंशांकन प्रमाणपत्र)	2	1	2
c)	Which quantity do PMMC meters measure directly? (DC directly, AC directly, both AC/DC directly, only frequency) पी.एम.एम.सी. मीटर प्रत्यक्ष किसका मापन करता है? (केवल स्थिर धारा, केवल प्रत्यावर्ती धारा, स्थिर व प्रत्यावर्ती धारा दोनों, केवल आवृत्ति)	2	2	1
d)	Which parameter does a Schering bridge measure? (inductance, resistance only, frequency only, capacitance and dielectric loss) शेरिंग पुल किस मात्रा का मापन करता है? (प्रेरकत्व, केवल प्रतिरोध, केवल आवृत्ति, धारिता और विद्युत-ह्रास)	2	2	2
e)	LVDT output is differential AC proportional to core displacement. (True/False)	2	3	1

	एल.वी.डी.टी. का निर्गम कोर विस्थापन के समानुपाती अंतरित प्रत्यावर्ती धारा होता है। (सत्य / असत्य)			
f)	A rosette is used to determine _____. (principal strains, measure temperature, measure displacement, measure pressure) रोसेट का प्रयोग किसके निर्धारण में किया जाता है? (मुख्य विकृतियाँ, तापमान मापन, विस्थापन मापन, दाब मापन)	2	3	2
g)	Which type of fluid does a magnetic flowmeter require? (insulating, cryogenic only, compressible gas, conductive) चुंबकीय प्रवाहमापी के लिए द्रव किस प्रकार का होना चाहिए? (रोधक, केवल अल्प-शीतल, संपीड्य गैस, चालक)	2	4	3
h)	A Coriolis meter measures _____. (volume only, velocity only, mass flow and density, pressure and force) कोरिओलिस यंत्र किसका मापन करता है? (केवल आयतन, केवल वेग, द्रव्यमान प्रवाह और घनत्व, दाब और बल)	2	4	2
i)	Hysteresis means different output for loading vs unloading. (True/False) हिस्टरिसिस का अर्थ है भार बढ़ाने व घटाने पर निर्गम अलग होना।(सत्य / असत्य)	2	5	1
j)	Which feature describes magnetoelastic torque sensors? (optical only, piezoelectric only, Non-contact and robust, require slip rings) चुंबक-लोचीय बलाघूर्ण संवेदक की कौन-सी विशेषता है? (केवल प्रकाशीय, केवल दाबविद्युत, संपर्क-विहीन और मजबूत, स्लिप-रिंग की आवश्यकता)	2	5	3

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. **4x5=20**
(सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|)

Q.2	Differentiate static and dynamic characteristics. Why does a vibration accelerometer require dynamic calibration? स्थिर एवं गतिशील गुणों में अंतर कीजिए। कम्पन त्वरणमापी को गतिशील अंशांकन की आवश्यकता क्यों होती है?	4	1	2
	OR (अथवा)			
	Describe safety categories for measurement equipment and why category selection matters during field testing.	4	1	2

मापन उपकरणों की सुरक्षा श्रेणियाँ समझाइए तथा क्षेत्र-परीक्षण के दौरान श्रेणी चयन क्यों महत्त्वपूर्ण है यह स्पष्ट कीजिए।			
Q.3 List methods of frequency measurement. आवृत्ति मापन की विधियाँ सूचीबद्ध कीजिए।	4	2	1
OR (अथवा)			
Explain burden in CT and its effect on accuracy class and phase angle. धारा रूपांतरक में भार (बर्डन) को स्पष्ट कीजिए तथा इसका सटीकता श्रेणी और चरण कोण पर प्रभाव समझाइए।	4	2	1
Q.4 Explain strain gauge gauge factor and temperature compensation using dummy gauges. तनामापी का गुणांक (गेज फैक्टर) तथा तापमान क्षतिपूर्ति हेतु सहायक तनामापी का प्रयोग स्पष्ट कीजिए।	4	3	2
OR (अथवा)			
Describe rosette analysis for biaxial stress and principal strain computation. रोसेट विश्लेषण द्वारा द्विअक्षीय तनाव और मुख्य विकृति का निर्धारण समझाइए।	4	3	2
Q.5 Describe variable-area (rotameter) operation and typical accuracy class. चल-क्षेत्र (रोटामीटर) के क्रियाविधि तथा सामान्य सटीकता श्रेणी का वर्णन कीजिए।	4	4	3
OR (अथवा)			
Explain Coriolis mass flowmeter principle and its advantages for accuracy and density. कोरिओलिस द्रव्यमान प्रवाहमापी का सिद्धांत तथा घनत्व और सटीकता के लिए इसके लाभ स्पष्ट कीजिए।	4	4	3
Q.6 Discuss zero balance, span and overload ratings of load cells. भारकोशिकाओं के शून्य संतुलन, परास और अधिभार मानक पर चर्चा कीजिए।	4	5	1
OR (अथवा)			
Explain shaft power measurement using torque and speed and state the formula and units. बलाघूर्ण और गति से शक्ति मापन को स्पष्ट कीजिए तथा सूत्र और मात्रक लिखिए।	4	5	1
Group (C) (ग्रुप - सी)			
Answer all five questions. **6x5=30** **(सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)**	6	1	2
Q.7 With a block diagram, discuss the measurement system end-to-end. Include noise sources and EMC considerations. एक खण्ड-आरेख सहित संपूर्ण मापन प्रणाली पर चर्चा कीजिए। इसमें शोर स्रोत और विद्युत-चुम्बकीय संगतता विचार भी सम्मिलित कीजिए।			
OR (अथवा)			

	Develop a compact uncertainty budget for a Pt100 thermometer. List contributors and combine by root-sum-square. पी.टी.100 तापमापी हेतु संक्षिप्त अनिश्चितता बजट विकसित कीजिए। योगदान करने वाले सभी तत्व सूचीबद्ध कीजिए और वर्ग-मूल-योग द्वारा संयोजित कीजिए।	6	1	2
Q.8	Develop the theory of dynamometer wattmeter including errors due to power factor, frequency and stray fields also propose compensations. गतिकी-मीटर शक्ति-मापी का सिद्धांत विकसित कीजिए, शक्ति गुणांक, आवृत्ति और अनावश्यक क्षेत्र से उत्पन्न त्रुटियाँ स्पष्ट कीजिए तथा उनके प्रतिकार सुझाइए।	6	2	3
	OR (अथवा)			
	Analyze two-wattmeter method for balanced/unbalanced 3-phase loads and derive pf from wattmeter readings and handle negative indications. संतुलित/असंतुलित त्रि-चरण भारों के लिए द्वि-शक्ति-मापी विधि का विश्लेषण कीजिए, शक्ति गुणांक को शक्ति-मापी रीडिंग से व्युत्पन्न कीजिए और ऋणात्मक संकेतों का निराकरण कीजिए।	6	2	3
Q.9	Evaluate piezoelectric vs MEMS accelerometers for low-frequency vibration and high-g shock also include cross-axis sensitivity. दाबविद्युत और सूक्ष्म यांत्रिक (एम.ई.एम.एस.) त्वरणमापियों का तुलनात्मक मूल्यांकन कीजिए — निम्न आवृत्ति कम्पन और उच्च-त्वरण झटकों हेतु, साथ ही क्रॉस-अक्ष संवेदनशीलता पर चर्चा कीजिए।	6	3	1
	OR (अथवा)			
	Compare contact vs non-contact displacement measurement for rotating shafts. घूर्णन शाफ्ट हेतु संपर्क और संपर्क-विहीन विस्थापन मापन की तुलना कीजिए।	6	3	1
Q.10	Derive the orifice flow equation, define discharge coefficient and discuss Reynolds-number dependence and beta ratio selection. छिद्र प्रवाह समीकरण व्युत्पन्न कीजिए, निर्गम गुणांक परिभाषित कीजिए तथा रेनॉल्ड्स संख्या और बीटा अनुपात चयन पर चर्चा कीजिए।	6	4	2
	OR (अथवा)			
	Design impulse lines and manifolds for DP transmitters. प्रभेद-दाब प्रेषकों हेतु आघात-नलिकाएँ और संजाल तैयार कीजिए।	6	4	2
Q.11	Develop a DAQ chain for strain/torque and select sampling rate and filter. तनाव/बलाघूर्ण हेतु आँकड़ा-संग्रहण शृंखला विकसित कीजिए तथा नमूना दर और छनन का चयन कीजिए।	6	5	1
	OR (अथवा)			
	Compare magnetoelastic vs strain-gauge torque sensors in wet/dirty environments. गीले/गंदे वातावरण में चुंबक-लोचीय और तनामापी बलाघूर्ण संवेदकों की तुलना कीजिए।	6	5	1