Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 4350901 **Date: 12-05-2025**

Subject Name: Switchgear & Protection

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define: (1) Characteristic Quantity (2) Resetting Ratio (3) PSM	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) કેરેક્ટરીસ્ટિક ક્વોન્ટિટી (2) રીસેટિંગ રેશિયો (3) PSM	૦૩
	(b)	Apply Directional over current protection using balance beam relay with a neat sketch.	**04**
	(બ)	સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે બેલેન્સડ બીમ રિલે નો ઉપયોગ કરીને ડાયરેક્શનલ ઓવર કરંટ પ્રોટેક્શન દર્શાવો.	૦૪
	(c)	Explain Optical Current Transformer and state its application and advantages.	**07**
	(ક)	ઓપ્ટિકલ કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર સમજાવો અને તેની એપ્લિકેશન અને ફાયદા જણાવો.	૦૭
		OR	
	(c)	1. Compare (with four points on either side) Instrument Transformer and Protective Transformer. 2. Explain basic Tripping circuit in power system protection with clear figure.	**07**
	(ક)	**1.** ઈન્સ્ટ્રુમેન્ટ ટ્રાન્સફોર્મર અને પ્રોટેક્ટીવ ટ્રાન્સફોર્મર (બંને બાજુના ચાર પોઈન્ટ સાથે) સરખામણી કરો. **2.** સ્પષ્ટ આકૃતિ સાથે પાવર સિસ્ટમ સંરક્ષણમાં મૂળભૂત ટ્રિપિંગ સર્કિટ સમજાવો.	૦૭
Q.2	**(a)**	List out different types of distance relays and state which relay suits for protection of short, medium, long transmission line.	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	વિવિધ પ્રકારના ડિસ્ટન્સ રિલેની યાદી બનાવો અને જણાવો કે કઈ રિલે ટૂંકી, મધ્યમ, લાંબી ટ્રાન્સમિશન લાઇન ના રક્ષણ માટે યોગ્ય છે.	**૦૩**
	(b)	The current setting of over current relay is 200%.If the fault current is 4990 A, Find the fault current passing through relay, Pickup current, PSM of the relay if the ratio of C.T. is 1000/5.	**04**
	(બ)	ઓવર કરંટ રિલે નું કરંટ સેટિંગ 200% છે. જો ફોલ્ટ કરંટ 4990 A હોય, જો C.T નો ગુણોત્તર 1000/5 હોય તો રિલે માંથી પસાર થતો ફોલ્ટ કરંટ, પીકઅપ કરંટ, રિલે નો PSM તો શોધો.	૦૪
	(c)	Explain construction, working and characteristics on R- X plane of Impedance relay with necessary diagrams,	**07**
	(ક)	જરૂરી આકૃતિઓ સાથે ઇમ્પિડન્સ રિલેના રચના, કાર્ય અને R-X પ્લેન પર લાક્ષણિકતા ઓ સમજાવો,	૦૭
		OR	
Q.2	**(a)**	List out different types of time characteristics of relays. Also state why IDMT characteristic is better.	**03**
પ્રશ્ન.2	(અ)	રિલે ની વિવિધ પ્રકારની ટાઈમ કેરેક્ટરીસ્ટીક્સ ની યાદી બનાવો. શા માટે IDMT લાક્ષણિકતા વધુ સારી છે તે પણ જણાવો.	૦૩
	(b)	The current setting of over current relay is 100%.If the fault current is 9490 A, Find the fault current passing through relay, Pickup current, PSM of the relay if the ratio of C.T. is 1000/1.	**04**
	(બ)	ઓવર કરંટ રિલે નું કરંટ સેટિંગ 100% છે. જો ફોલ્ટ કરંટ 9490 A હોય, જો C.T નો	૦૪

ગુણોત્તર 1000/1 હોય તો રિલે માંથી પસાર થતો ફોલ્ટ કરંટ, પીકઅપ કરંટ, રિલે નો PSM તો શોધો.

(c) Explain carrier current protection with neat diagram. Also explain the functions of the equipments connected in the systems, **07**

(ક) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે કેરિયર કરંટ પ્રોટેક્શન સમજાવો. સિસ્ટમમાં જોડાયેલા સાધનો ના કાર્યો પણ સમજાવો. ૦૭

Q. 3 **(a)** List out different abnormalities in Power Transformer. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) પાવર ટ્રાન્સફોર્મર માં વિવિધ અસામાન્યતાઓ ની યાદી બનાવો. ૦૩

(b) Explain Buchholz relay with a neat drawing. **04**

(બ) બુકોલ્ઝ રિલે ને સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૪

(c) 11 kV, 5 MVA, 15% reactance star connected alternator protected by merz-price protection system. At 250 A fault current relay operates. If 12% part of winding is unprotected then find out the value of earth resistance. **07**

(ક) 11 kV, 5 MVA, 15% રિએક્ટન્સ સ્ટાર કનેક્ટેડ અલ્ટરનેટર મર્ઝ-પ્રાઈસ પ્રોટેક્શન સિસ્ટમ દ્વારા સુરક્ષિત કરેલ છે. 250 A ફોલ્ટ કરંટ પર રિલે ઓપરેટ થાય છે. જો વાઇન્ડિંગ નો 12% ભાગ અસુરક્ષિત હોય તો અર્થ રેઝીસ્ટન્સ નું મૂલ્ય શોધો. ૦૭

OR

Q. 3 **(a)** List out different types of protection employed for power transformer. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) પાવર ટ્રાન્સફોર્મર માટે કાર્યરત વિવિધ પ્રકારના પ્રોટેક્શન ની યાદી આપો. ૦૩

(b) Explain differential protection of power transformer. **04**

(બ) પાવર ટ્રાન્સફોર્મરનું ડિફરન્સિયલ પ્રોટેક્શન સમજાવો. ૦૪

(c) Show excitation failure protection and Field suppression protection of alternator with neat sketches. **07**

(ક) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે એક્સાઈટેશન ફેઇલ્યોર પ્રોટેક્શન અને અલ્ટરનેટર નું ફિલ્ડ સપ્રેશન પ્રોટેક્શન બતાવો. ૦૭

Q. 4 **(a)** Find out breaking capacity, rated symmetrical breaking current and rated making current of a 3-phase circuit breaker of 400 A, 1000 MVA, 132 kV, 3 seconds. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) 400 A, 1000 MVA, 132 kV, 3 સેકન્ડ ના 3-ફેઝ સર્કિટ બ્રેકર ની બ્રેકિંગ ક્ષમતા, રેટેડ સિમેટ્રિકલ બ્રેકિંગ કરંટ અને રેટેડ મેકિંગ કરંટ શોધો. ૦૩

(b) Define: (1) Arcing Time (2) Restriking Voltage (3) RRRV (4) Total Breaking Time **04**

(બ) વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) આર્કિંગ ટાઈમ (2) રિસ્ટ્રિકિંગ વોલ્ટેજ (3) RRRV (4) કુલ બ્રેકિંગ સમય ૦૪

(c) Explain Abnormalities and faults in Induction Motor. **07**

(ક) ઇન્ડક્શન મોટરમાં અસાધારણતા અને ખામી ઓ સમજાવો. ૦૭

OR

Q. 4 **(a)** Find out breaking capacity, rated symmetrical breaking current and rated making current of a 3-phase circuit breaker of 100 A, 500 MVA, 66 kV, 3 seconds. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) 100 A, 500 MVA, 66 kV, 3 સેકન્ડ ના 3-ફેઝ સર્કિટ બ્રેકર ની બ્રેકિંગ કેપેસિટી , રેટેડ સિમેટ્રિકલ બ્રેકિંગ કરંટ અને રેટેડ મેકિંગ કરંટ શોધો. ૦૩

(b) Write different types of isolators and also state the interlocking between isolator and circuit breaker and its correct operating sequence. **04**

(બ) વિવિધ પ્રકારના આઇસોલેટર લખો અને આઇસોલેટર અને સર્કિટ બ્રેકર વચ્ચેના ઇન્ટરલોકિંગ અને તેનો સાચો ઓપરેટિંગ ક્રમ પણ જણાવો. ૦૪

(c) Explain Abnormalities and faults in Alternator. **07**

(ક) અલ્ટરનેટર માં અસાધારણતા અને ખામી ઓ સમજાવો. ૦૭

Q.5 **(a)** Explain Insulation coordination in detail. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) ઇન્સ્યુલેશન કો-ઓર્ડીનેશન વિગતવાર સમજાવો. ૦૩

(b) Classify different types of Lightning Arrester and with a neat sketch explain working of horn gap arrester. **04**

(બ) વિવિધ પ્રકારના લાઇટનિંગ એરેસ્ટર નું વર્ગીકરણ કરો અને સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે હોર્ન ગેપ એરેસ્ટર નું કાર્ય સમજાવો. ૦૪

(c) Explain with a neat drawing working, construction, and advantages of Vacuum circuit breaker. **07**

	(ક)	વેક્યુમ સર્કિટ બ્રેકર ના રચના, કાર્ય અને ફાયદાઓ ને સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો.	૦૭

OR

Q.5	**(a)**	Explain the operating principle of lightning arrestor.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	લાઈટનિંગ અરેસ્ટર ના ઓપરેટિંગ સિધ્ધાંત ને સમજાવો.	૦૩
	(b)	Classify various causes of Over Voltages and explain overvoltage due to Internal Causes.	**04**
	(બ)	ઓવર વોલ્ટેજ ના વિવિધ કારણો નું વર્ગીકરણ કરો અને આંતરિક કારણોને લીધે ઓવર વોલ્ટેજ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain HVDC circuit breaker with necessary diagrams. Also explain current zero situation, prevention of restriking and dissipation of stored energy.	**07**
	(ક)	જરૂરી આકૃતિ ઓ સાથે HVDC સર્કિટ બ્રેકર સમજાવો. કરંટ ઝીરો ની પરિસ્થિતિ, રિસ્ટ્રાઇકિંગ અટકાવવું અને સંગ્રહિત ઊર્જા ના નિવારણ ને પણ સમજાવો.	૦૭