

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.	07
		2. Explain basic Tripping circuit in power system protection with clear figure.	
	(ક)	1. ઈન્સ્ટ્રુમેન્ટ ટ્રાન્સફોર્મર અને પ્રોટેક્ટીવ ટ્રાન્સફોર્મર (બંને બાજુના ચાર પોઈન્ટ સાથે) સરખામણી કરો.	૦૭
		2. સ્પષ્ટ આકૃતિ સાથે પાવર સિસ્ટમ સંરક્ષણમાં મૂળભૂત ટ્રિપિંગ સર્કિટ સમજાવો.	
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 ટાઇમ 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 ૩-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 ૩-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-ઓર્ડિનેશન 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 arrester. **03**
- પ્રશ્ન.5 (અ) લાઇટનિંગ અરેસ્ટર ના ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત 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

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 4350901

Date: 16-05-2024

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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

			Marks
Q.1	(a)	State classification of Protection of Line/Feeder.	03
પ્રશ્ન.1	(અ)	લાઇન/ફીડરના પ્રોટેક્શનનું વર્ગીકરણ કરો.	૦૩
	(b)	Compare between Isolators and Circuit breaker.	04
	(બ)	આઇસોલેટર અને સર્કિટ બ્રેકર વચ્ચે સરખામણી કરો.	૦૪
	(c)	Explain Optical Current Transformer and state its application and advantages.	07
	(ક)	ઓપ્ટિકલ કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર સમજાવો અને તેની એપ્લિકેશન અને ફાયદા.	૦૭
OR			
	(c)	Explain Basic Elements of Protective system and State Desired functional characteristics of protection system.	07
	(ક)	પ્રોટેક્શન સીસ્ટમ ના મૂળભૂત તત્વો સમજાવો. અને પ્રોટેક્શન સીસ્ટમ ની ઇચ્છિત કાર્યાત્મક લાક્ષણિકતાઓ જણાવો..	૦૭
Q.2	(a)	State the necessity of backup protection and classify the backup protection.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	બેકઅપ પ્રોટેક્શનની આવશ્યકતા જણાવો અને બેકઅપ પ્રોટેક્શનનું વર્ગીકરણ કરો.	૦૩
	(b)	Explain the non-directional time graded protection system for feeder.	04
	(બ)	ફીડર માટે નોન-ડાયરેક્શનલ ટાઇમ ગ્રેડેડ પ્રોટેક્શન સિસ્ટમ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain Negative phase sequence relay protection for detection of broken conductor in transmission line.	07
	(ક)	ટ્રાન્સમિશન લાઇનમાં તૂટેલા કંડક્ટરને શોધવા માટે નેગેટીવ ફેઝ સીક્વેન્સ પ્રોટેક્શન સમજાવો.	૦૭
OR			
Q.2	(a)	Compare Instrument transformer and Protective transformer.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ ટ્રાન્સફોર્મર અને પ્રોટેક્ટિવ ટ્રાન્સફોર્મરની સરખામણી કરો.	૦૩
	(b)	Explain the directional time graded protection system for feeder.	04
	(બ)	ફીડર માટે ડાયરેક્શનલ ટાઇમ ગ્રેડેડ પ્રોટેક્શન સિસ્ટમ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain construction and working of Mho type distance relay. Draw and explain its characteristics on R-X diagram.	07

	(ક)	મહો પ્રકારના ડિસ્ટન્શ રિલેની રચના અને કાર્ય સમજાવો. R-X ડાયાગ્રામ પર તેની લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો.	૦૭
Q. 3	(a)	Draw Nitrogen Injection Fire Protection System (NIFPS) for power transformer and indicate each Part of it.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	પાવર ટ્રાન્સફોર્મર માટે નાઈટ્રોજન ઇન્જેક્શન ફાયર પ્રોટેક્શન સિસ્ટમ (NIFPS) દોરો અને તેનો દરેક ભાગ સૂચવો.	૦૩
	(b)	Explain parallel feeder protection with directional relay.	04
	(બ)	ડાયરેક્શનલ રિલે સાથે સમાંતર ફીડર પ્રોટેક્શન સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain Buchholz relay protection for transformer with neat diagram and state advantages, disadvantages and limitation of Buchholz relay.	07
	(ક)	ટ્રાન્સફોર્મર માટે બૂકોલ્ઝ રિલે પ્રોટેક્શન સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. અને બૂકોલ્ઝ રિલે ના ફાયદા, ગેરફાયદા અને મર્યાદાઓ જણાવો.	૦૭
OR			
Q. 3	(a)	Explain Restricted Earth fault protection of power transformer with neat diagram.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	પાવર ટ્રાન્સફોર્મરનું રિસ્ટ્રિક્ટેડ અર્થ ફોલ્ટ પ્રોટેક્શન સ્વચ્છ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain circulating current protection for transmission line.	04
	(બ)	ટ્રાન્સમિશન લાઇન માટે સર્ક્યુલેટિંગ કરંટ પ્રોટેક્શન સમજાવો.	૦૪
	(c)	State difficulties in using Merz-Price protection of transformer and explain percentage biased differential relay protection for transformer.	07
	(ક)	ટ્રાન્સફોર્મર માટે મર્ઝ-પ્રાઇસ પ્રોટેક્શનનો ઉપયોગ કરતી વખતે આવતી મુશ્કેલીઓ જણાવો અને ટ્રાન્સફોર્મર માટે પર્સેન્ટેજ બાયસ્ડ ડિફરેન્શિયલ રિલે પ્રોટેક્શન સમજાવો.	૦૭
Q. 4	(a)	Explain Thyrite type lightning arrester.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	થાઇરાઇટ પ્રકારનું લાઇટનિંગ એરેસ્ટર સમજાવો.	૦૩
	(b)	List types of Abnormalities and Faults occurring in Alternator.	04
	(બ)	અલ્ટરનેટરમાં થતી અસાધારણતા અને ફોલ્ટસ ના પ્રકારોની યાદી બનાવો.	૦૪
	(c)	Explain Reverse Power Protection of Alternator with neat diagram.	07
	(ક)	સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે અલ્ટરનેટરનું રિવર્સ પાવર પ્રોટેક્શન સમજાવો.	૦૭
OR			
Q. 4	(a)	Explain construction and working of surge absorber with neat diagram.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સર્જ એબ્સોર્બર ની રચના અને કાર્ય સમજાવો.	૦૩
	(b)	List types of Abnormalities and Faults occurring in Induction Motor	04
	(બ)	ઇન્ડક્શન મોટરમાં થતી અસાધારણતા અને ફોલ્ટસ ના પ્રકારોની યાદી બનાવો.	૦૪
	(c)	Explain Inter-turn fault in Alternator having Multi-turn stator winding with neat diagram.	07
	(ક)	સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે મલ્ટિ-ટર્ન સ્ટેટર વાઇડિંગ ધરાવતા અલ્ટરનેટરમાં ઇન્ટર-ટર્ન ફોલ્ટ સમજાવો.	૦૭
Q.5	(a)	Explain Insulation coordination.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	ઇન્સ્યુલેશન કોર્ડિનેશન સમજાવો.	૦૩
	(b)	Classify types of circuit breaker based on Actuating medium, interrupting medium, installation and external design.	04

- (બ) એક્ચ્યુએટિંગ મિડિયમ, ઇન્ટરપિંગ મિડિયમ, ઇન્સ્ટોલેશન અને એક્સટર્નલ ડિઝાઇનના આધારે સર્કિટ બ્રેકરના પ્રકારોનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૪
- (c) Define Making and Breaking Capacity of Circuit Breaker and explain SF6 Circuit breaker with neat diagram. 07
- (ક) સર્કિટ બ્રેકરની મેકિંગ અને બ્રેકિંગ કેપેસિટી વ્યાખ્યાયિત કરો અને SF6 સર્કિટ બ્રેકરને સ્વચ્છ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. ૦૭

OR

- Q.5** (a) Explain overvoltage due to Internal Causes. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) આંતરિક કારણોને લીધે ઓવરવોલ્ટેજ સમજાવો. ૦૩
- (b) Describe operation sequence of interlocking between Isolators, Circuit breaker and Earthing Switch. 04
- (બ) આઇસોલેટર, સર્કિટ બ્રેકર અને અર્થિંગ સ્વિચ વચ્ચે ઇન્ટરલોકિંગના ઓપરેશન ક્રમનું વર્ણન કરો. ૦૪
- (c) Define Recovery voltage and RRRV of Circuit Breaker and Explain Vacuum Circuit Breaker with neat diagram. 07
- (ક) સર્કિટ બ્રેકરના રિકવરી વોલ્ટેજ અને આરઆરઆરવીને વ્યાખ્યાયિત કરો અને વેક્યુમ સર્કિટ બ્રેકરને સ્વચ્છ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. ૦૭
