Date 2/12/24

Unit - 5

Troubleshooting & Safety measures

Normal performance of electrical equipment :-

Equipment के working के समय यदि निम्न परिस्थिति बनती है तो उस machine या equipment को Normal माना जाएगा।

1. Machine और equipment के across Voltage rated Voltage के आस पास होना चाहिए।

2. Machine में प्रवाह करती हुए धारा rated Value से ज्यादा नहीं होनी चाहिए।

3. AC Supply की freq. 50Hz के आस पास होनी चाहिए।

4. Machine अपने Normal Speed या rated Speed पर घूमना चाहिए।

5. Machine या उसके Parts का temp. normal Value से ज्यादा नहीं होना चाहिए।

6. 3ϕ machine में Supply Unbalanced नहीं होना चाहिए।

7. Machine के Stator तथा rotor का air gap Uniform होना चाहिए।

8. Machine के bearing में किसी प्रकार का आवाज नहीं आना चाहिए।

9. Machine का allignment बिगड़ना नहीं चाहिए।

10. Machine में किसी प्रकार का Vibration नहीं होना चाहिए।

11. Machine के ऊपर dust, dirt तथा किसी भी प्रकार का Chemical जमा नहीं होना चाहिए।

Causes of electrical accident :-

Electrical accident के कारक निम्न है :-

(1) यदि कोई व्यक्ति जान कर या अंजाने में live wire या Current carrying conductor को touch करता है तो shock लगने की सम्भावना हो सकती है।

(2) गिले हाथ से Switch को Operate करना।

(3) Machine या equipment में Protective device न लगाने पर।

(4) Machine में कार्य करते समय tools में insulator न होने पर Machine में कार्य करने से पहले उसकी जानकारी न होने पर।

(5) live equipment या machine में कार्य करने पर machine को

6. Machine के instruction manual को follow न करने पर।

7. Machine में earthing न होने पर।

8. Machine में कार्य करते समय Safety Precaution अपनाए नहीं जाने पर।

Q. Common fault or double in electric machines and equipment :-

Trouble shooting of synchronous generator :-

S.No	Trouble	Cause	Remedies
1.	Mechanical Noise	1) Other system transmited vibration.	1) Investigat the other system.
		2) loose beari-ng.	2) Check the bearing.
		3) Dry bearin-ng	3) Apply lubrication on bearing.
2.	~~Acces~~ Excessive Vibration	1) Short ckt field windi-ng.	1) Check the field winding.
		2. Prime mover coup-ling	2) Check the vibration of prime mover.
		3. foundation is not rigid.	3) Increase the strength of foundat-ion.
		4) loose bearing	4) Check & tight the bearing.

		5) Overheating	
3.	Overheating	1) Not proper ventilation	1) Check and clean the ventilation.
		2) Overload & Unbalaced load	2) Check the load & balance it.
		3) ~~Accessi~~ Excessive field current	3) Reduced the field current.
		4) Generating over voltage	4) Reduce the generated voltage.
4.	High bearing temperature	1) Misalligment coupling	1) Reallign the coupling.
		2) Damaged bearing	2) Replace the bearing
		3) Poorly fitted bearing.	3) Refit the bearing.
		4) Insufficient cooling in cooling system	4) filled fresh coolant in cooling system.

5.

6.

5.	Unbalance stator current.	1) Meter out of calibration.	1) Replace or repair the meter.
		2) Unbalanced load on generator.	2) Check the load.
6.	Low output voltage.	1) Voltmeter out of calibration	1) Replace or repair the meter.
		2) Short ckt in output line	2) Check for short ckt in line.
		3) Wet field or stator winding.	3) Clean and ~~drive~~ dry the winding.
		4) Open ckt in field and stator winding.	4) Check field and stator winding for open ckt.
		5) Low voltage on field winding	5) Check the field winding supply
		6) Prime mover operating at low speed.	6) Check the speed with tachometer.
		7) Poor stator connection	7) Check and reconnect the stator connection.

6.	High output voltage	1) Voltmeter out off calibration	1) Repair or replace the meter.
		2) Overload or unbalanced load	2) Check the load
		3) Prime mover operating at over speed	3) Check the speed with tachometer
7.	fluctuating of voltage.	1) fluctuating prime mover speed	1) Check the speed with tachometer
		2) fluctuating field current.	2) Adjust the field current to rated value.
		3) loose connection to line termin-al	3) Clean and reconnect the connection.
		4) fluctuating load	4) Stabilised the load.
8.	low insulat-ion resis-tance	1) Wet field or stator winding	1) Clean & dry the winding.
9.	Insulation failure	1) Mechanical or electrical damage	1) Replace or repair the insulation.

	2) Stator	
10. Stator frame or machine body gives shock when touched	1) Winding ckt is grounded.	1) Check the winding for any ground connection.
	2) Body is not properly grounded.	2) Ground the body to the earth.

* Trouble shooting of DC Machine :-

S.No:	Trouble	Cause	Remedies
1.	Motor will not start	a) Blown fuse, b) Shaft jammed c) Shunt field winding opened. d) Armature winding opened e) Jammed bearing f) Current is not available. g) fault with supply h) Wrong connection in control ckt.	a) Test the fuse with a meter b) Check bearing & its lubrication c) locate the defect in shunt field winding d) Inspect commutator for partial burning e) Replace / Repair bearing. f) Check stator g) Check the supply h) Check the control ckt.
2.	Supply or Starter trips out of start!	a) Wrong/ loose connection b) Motor overloaded c) Inertia of load is too high.	a) fix-up the connection b) Check motor of current rating or load c) Change the cable of correct size.
3.	On starting direction of rotation changes.	a) Reverse polarity of DC supply.	a) Check the polarity of DC supply.

[illegible] Slow running/ Slow speed	a) Armature bar short	a) Get the motor repair shop.
	b) low voltage	b) Check the supply voltage.
	c) Overload	c) Check the load
	d) High starting resistance	d) Set the starting handle in full start position.
5. Motor run fast	a) High voltage	a) Check the supply vlg
	b) Rheostat in shunt winding at high value	b) Cut out the resistance from field winding.
	c) Shunt field winding shorted	c) Check the shunt field winding.
	d) load is less	d) Increase the load.
6. Motor Over heating	a) Overload for long duration.	a) Reduce load till machine cool down
	b) lack of ventilation	b) Check the ventilation.
	c) low voltage hence higher current.	c) Reduce low to voltage
	d) Short ckt in armature	d) Repair Armature.
7. Sparking at Brush	a) Dirty commutator Or brush.	a) Clean the surface of commutator
	b) Wrong / bad quality of Brush.	b) Change the brush and use good quality.

		c) Brush shift from its neutral / normal position	c) Bring brush to neutral point.
		d) Poor shaldered connection	d) Shalder the connection properly
8.	field winding get hot	a) Voltage is more than rated voltage	a) decrease the voltage
		b) bad vantillation	b) check the vantilation.
9.	Machnical noise or vibration	a) Damaged bearing no greasing	a) Repair bearing and apply grease.
		b) Motor foundation not rigid.	b) Increase strength of foundation.
		c) Mis alignment of load	c) Allign the load.
10.	Brush are getting damage	a) brush are too soft.	a) Replace the brush and use good quantity.
		b) Commutator surface is rough.	b) Grind the surface.
		c) Moisture	c) Protect the motor from moisture.

Trouble shooting of Xmer :-

S.No.	Trouble	Causes	Remedies.
1.	Over heating	a) Over load	a) Reduce the load
		b) faulty ventilation	b) Install cooling fan and improve ventilation.
		c) failure in cooling system	c) Check and repair cooling system and check flow of air, oil & water.
		d) Sludge in xmer	d) test the oil for sludge and remove it
		e) Unbalanced load series or parallel connected x-mer	e) Check voltage ratio and percent impedance, check the tap change of parallel transformer of it should be same.
		f) Unbalanced single phase loads.	f) Check the voltage & current of all the phases.
2.	Local heating	a) Access Eddy current	a) See the installation of core between the circuit & clamping plates.

3.	low secondary voltage.	(1) Wrong X-mer tapping	a) Correct the tapping.
4.	Unequal heating in tank of X-mer	Internal or external earth fault of an one primary phase.	locate & repair fault.
5.	Unequal phase voltage in 3ϕ tank of X-mer.	—11— —11— on X-mer tank	locate & repair fault.
6.	Internal short ckt.	a) Insulation failure b) failure in tap changer	a) Over current protection required. b) Earth fault protection required.
7.	Short ckt in winding.	Mechanical or electrical damage or moisture in oil	Bucholz relay should operate & sound alarm over current & differential protection should operate and open the ckt breaker.

8.

9.

10.

11)

12

8.	Moisture in oil	Moisture in oil while feeling, deffective ~~seat~~ silica gel.	Oil should be filtered. Check the silical gel and replace if required.
9.	X-mer noisy	loos core or bolts.	Check & tight bolts.
10.	tank corroded	Acidity in oil	Test oil for acidity and rectify it.
11).	low dielectric strength of oil	Moisture in oil	Dry transformer & oil.
12.	~~Stue~~ Sludging	Overheating wrong grade of oil.	Replace the oil with correct grade.

* Trouble shooting of power cables :-

S.No.	Trouble	Causes	Remedies.
1.	Mechanical failure	a) damage during transportation or erection. b) External damage during digging or laying.	a) Transport with proper protection. b) Skilled person should with digging and cable laying.
2.	Corrosion of sheath	a) Chemical contamination in soil b) Underground earth current between earth neutral.	Proper application of Cathodic protection. b) Use proper protection device.
3.	Degradation of external covering of cable	a) Moisture in insulation system.	a) Precaution should be taken to prevent moisture entry.
4.	Overheating	• Overloads. • high charging current	• Reduce the load • Protection device should be used to limit charging current.

		Increased leakage current due to insulation degradation.	• Insulation degradation should be prevented.
		• Circulating current in sheath. • Unbalanced currents through sheath due to two cables laid closed to each other.	Proper earthing should be provided. • Two power cables should be laid at distance.
5.	Insulation failure	• High voltage stress	• Voltage should be decreased.
		• Switching surge	• Protective device should be used.
		• Over voltage during fault	• Check the protective device.
		• Thermal degradation.	• Use proper ventilation.
		• Aging	• Repair or replace the cable.
		• Moisture entry	• Precautions should be taken to prevent moisture entry.
6.	Cable fire.	• Short circuit	• Fire protection system devices should be use.

* Trouble shooting of fan :-

S.No.	Trouble	Cause	Remidies.
1.	Motor Noise	a) fan could be stalling	a) low value of current check the supply current.
		b) Im proper greecing	b) Check the greasing & apply recomende amount of grease.
		c) Were of bearing	c) Replace or repair bearing
2.	Vibration	a) Shaft may be bend	a) Replace the shaft
		b) Materials such as dust or grease could be sticking to the fan blades.	b) Clean the fan blades.
		c) fan may be loose to the cowinding	c) Check the connections with wounding and tight it.
		d) Vibration being transmitted through building structure	d) Check the vibration on outside and fix it.
3.	fan running in opposite direction	a) Incorrect wiring	a) Check the wiring.

4.
5.
6.

Fan doesn't start	a). Incorrect electrical wiring b) fault is supply c) Capacitor is faulty d) fuses are blown.	a) Check the wiring connection b) Check the supply. c) Check the capacitor & Replace it! d) Check the fuse replace it and check motor cct for any faults.
Motor overheating	a) Incorrect power supply b) Accessive dirt and dust c) Excessive stoping & starting of fan. d) long running of fan.	a) Check the power supply b) Remove the dirt & dust. c) Reduce the no. of starts. d) Reduce the working time.
low air flow	a) faulty instrument b) Wrong size of fan has been installed c) Fan is running backwards d) fan speed is low	a) Check the instrument b) Check the fan specification and increase its rating. c) Check the connection and correct it. d) Increase the fan speed

* Trouble shooting of electric Iron :-

S. No.	Trouble	Causes	Remidies
1.	Iron is not starting	a) No power at shocket. b) Defective cord at pully. c) loose terminal connection	a) Check the supply b) Repair or replace it c) Check & tight the terminals.
2.	No heat	a) blocked LEAD in Iron b) loose thermo state control ~~Cas~~ c) Defective thermo-state. d) Defective heating element.	a) Repair or replace it. b) Clean & tight it. c) Replace thermo-state. d) Replace the heating element.
3.	Insuffient heat	a) low line voltage b) Incorrect thermostate setting	a) Check the voltage b) Check & adjust setting.
4.	Excessive heat	a) Inc —11— b) deffective thermostate	a) Check and adjust setting. b) Replace the thermostate.

5. Blisters on sole plate	a) Excessive heat	a) Replace the thermostate. b) Check the quality of sole plate.
6. Iron sticks to clothe	a) Wrong setting of thermostate knobs. b) Iron too hot for fabric being ironed. c) disconnected earth connection.	a) Set the knobe to correct tempe-rature. b) lower the thermostate c) Check the earth connection and connect it
7. Iron gives Shock	a) Weak insulation of heating elements b) Earth continuity with common earth point is not available	a) Check the insulation of heating element and replace it if necessary. b) Check the earth continuity and connect it properly.

* Trouble shooting of Washing Machine

S.No.	Trouble	Cause	Remidies
1.	Washing machine is vibrating	a) Unbal. load of loundry.	a) Check the & reassure the load. Check the maxi. level.
		b) Machine is not leveled	b) Check the floor & level the machine.
2.	W.M is leaking	a) W.M is not balanced and loaded properly.	a) Check the machine balance and see it is not out of allignment.
		b) Hoses are not attached or inserted properly.	b) Check the hoses connection and tight it.
		c) Drains are blocked	c) Make sure W.M. is draining properly.
3.	Machine is making strange noises.	a) Any unwanted object is caught in machines	a) before washing the clothes check for unwanted metal.
		b) blocked drainage	b) Check the machine and remove the unwanted obj. from the drainage system.

4.	Machine is not starting	a) Supply is not available b) power cord is not plugged in	a) Check the supply mains b) Check the power cord connection
5.	W.M is not draining	a) blocked hoses.	a) Clean the hoses & remove the unwanted object from the hoses.
6.	Not spinning	a) Improper loading of cloath b) Accessive detergent	a) Remove the extra cloaths. b) Remove the extra detergent and fill it with water.

Safety precautions & measures while working on electrical Machine and equipment :-

Electrical equipment या machine में कार्य या maintenance करते समय निम्न सावधानियाँ बरतनी चाहिए :-

1. Live Conductor से सावधान रहना चाहिए
2. किसी भी live equipment या machine को बिना किसी कारण के नहीं छूना चाहिए।
3. Blown fuses को replace करने से पहले main switch को बंद कर देना चाहिए। तथा स्क्रूप को insulate करके कार्य करना चाहिए।
4. किसी भी equipment को चालू करने से पहले उसके earthing को Properly Check कर लेना चाहिए।
5. आग लगने के case में तुरंत supply main को बंद कर देना चाहिए। तथा live equipment में पानी नहीं फेकना चाहिए।
6. Earth Connection तथा earthing को हमेशा अच्छे Condition में रखनी चाहिए। ताकि earth resistance maintain रहे।

(7) Higher authority के Permission के बिना main Switch को Open या Close नहीं करना चाहिए।

(8) Electric Shock लगने पर किसी दूसरे Person को तुरंत जा कर main Supply को बंद करना चाहिए।

(9) Electric shock के case में यदि कोई Person live Conductor के Contact में है तथा उस Switch off नहीं किया जा सकता तो उसे बचाने के लिए सबसे पहले अपने आप को Insulate करना चाहिए तथा उसके body को touch नहीं करना चाहिए यदि उसका कपड़ा सूखा है तो उसके कपड़े को खींचकर या किसी सूखे लकड़ी की मदद से उसे धक्का दे कर बचाना चाहिए।

(10) Live Conductor या equipment में काम करने से पहले अपने आप को एक अच्छे Position पर रखना चाहिए ताकी slip होने से या लड़खड़ाने से live conductor पर touch न हो।

(11) live Conductor में काम करने से पहले danger Notice plate, Danger flag, Warning board या Signals को अच्छे से पढ़ लेना चाहिए तथा उसके अनुसार सावधानियां बरतनी चाहिए।

Safety regulation or Statutory regulation

1. बिना किसी Permit के तथा authorised person के अनुमति या supervision के बिना किसी भी live equipment या Conductor में कार्य नहीं करना चाहिए।

2. Authorised person के द्वारा Permit देते हुए worker को काम का detail बताना आवश्यक है।

3. Authority तब तक Permit issue नहीं कर सकता जब तक दोनों side के isolator या fuse open कर दिए हो तथा equipment को discharge करके earth कर दिया हो।

4. Permit issue करने से पहले कार्य स्थल पर danger notice plate लगाना जरूरी है तथा कार्य का detail को log book या log sheet में entry करना चाहिए।

5. Incharge authority, worker को काम शुरू कराने से पहले निम्न सावधानियों को ध्यान में रखना चाहिए :-

a) Workman को permit issue करने से पहले कार्य के प्रकृति को अच्छे तरह से समझा देना चाहिए तथा सारे Precautions को भी ध्यान में रखना चाहिए।

b) कार्य शुरू करने से पहले अपने आप को

Satisfy कर लेना चाहिए कि सभी Switches supply को disconnect कर दिए है, equipment को discharge करके earth कर दिया है तथा कार्य स्थल मे danger notice plate लगा दिया है।

कार्य स्थल में काम करने से पहले worker तथा अन्य व्यक्तियों को खतरे की चेतावनी देनी चाहिए।

जब low तथा medium Voltage line में काम करना हो तो कुछ additional instruction भी देनी चाहिए :-

a) Electric shock से Protect करने के लिए safety equipment के बिना काम शुरू नहीं करना चाहिए।

b) जब कोई Person live main में काम कर रहा हो तो एक दूसरा Person वहाँ उपस्थित रहना चाहिए जो कि first aid दे या ~~art~~ artificial respiration.

c) यदि कोई Person live line के Pole में चढ़ता है तो उसके पास Safety belt, Rubber gloves तथा अन्य tools जरूर होने चाहिए तथा उस समय एक experience person वहाँ उपस्थित रहना चाहिए।

1. काम खतम करने के बाद, सभी work man को duty से discharge कर देना चाहिए तथा Permit को Cancel करना चाहिए।

2. सभी accidents को तुरंत authorised person को report करना चाहिए। Serious accident होने पर doctor को तुरंत site पर बुलाना चाहिए। तथा बिना पुलिस के Permission के body को नहीं हटाना चाहिए।

* fire extinguisher :-

Electrical mains या ~~exp~~ equipment के आग लग जाने पर affect Part को तुरंत Supply से disconnect करना चाहिए fire extinguisher का मुख्य काम affected Pair को air के oxign से संपर्क तोड़ने का होता है। fire extinguisher fire के classification के अनुसार Use किये जाते हैं।

fire mainly three types के होते हैं।

Class A :- इस प्रकार के fire generally wood paper textile को जलाने के कारण उत्पन्न होते हैं। इस प्रकार के fire को पानी से बुझाया जा सकता है।

2. Class B :- इस प्रकार के fire oil pro- होते हैं। Petrolium के जलने से उत्पन्न इस प्रकार के fire को पानी से नहीं बुझाया जा सकता है इसमें blanket effect का होना जरूरी होता है।

3. Class C :- इस प्रकार के fire जिसमें electric equipment में आग लगा हो उसे Supply से disconnect करना जरूरी होता है उसके बाद blanket effect का fire extinguisher Use किया जाता है।

* Types of fire Extinguisher :-

1. Hose reels :- इस प्रकार का methods Class A fires के लिए best माना जाता है। Hose reels एक pully में लपेट के रखा जाता है इसकी लंबाई 25.4 meter की होती है तथा इसका diameter 63 mm का होता है। इस rubber tube को water supply से connect किया जाता है तथा इसके end में nozzle ~~फिट~~ होता है।

fire extinguisher को Use करते समय इसे सही Position पर रखना जरूरी होता है। Hose reels से जब पानी निकलता है तब वह पानी affected area को cover कर देता है व Oxygen से disconnect हो जाता है। जिससे आग बुझ जाता है।

इस प्रकार के extinguisher को Petrol
तेल, गैस आदि fire के लिए
use नहीं किया जाता ।

2. CO_2 Extinguisher :-

यह extinguisher cotton, clothes या wood etc में लगी हुई आग को बुझाता है इसमें Sodium bi-carbonate का Solution भरा रहता है तथा इसके अन्दर एक Sealed glass bottle में dilute Sulphuric acid को रखा जाता है।

fire extinguisher को use करते समय ऊपर से Knob को Push करने पर Sulphuric acid, Sodium bi carbonate के साथ react करता है जिसके कारण CO_2 gas तथा water का mixture produce होता है। इसको fire में डालने पर fire जल्दी से बुझ जाता है। CO_2, O_2 के supply को cut कर देता है तथा पानी जलते हुए सामान के temp को कम कर देता है। यह extinguisher Class A प्रकार के fire में generally use किया जाता है।

3. Carbon tetra chloride Extinguisher (CCl_4)

इस प्रकार का ext. आग को बुझाने के लिए सबसे effective माना जाता है। इसको live equipments में भी

Use किया जाता है इसके अंदर Carbon tetra chloride भरा हुआ होता है। इसको आग में Spray करने पर liquid Carbon partiali affected area सभी तरफ से Cover कर लेता है तथा इस प्रकार आग को बुझाया जा सकता है इस प्रकार के Ext. electric cables के लिए Use किये जाते हैं।

4. Halogene Extinguisher :-

Halogene Extinguisher मे Chloro-bromo eathane, bromo-di Fluoro methane भरा रहता है। इसे gas के form मे रखते हैं इस प्रकार के Exting. को generally small fire मे Use किया जाता है। इनके non-conductive Property के कारण इसे electrical fires मे भी Use करते हैं।

5. Dry powder Extinguisher :-

इसमे dry powder को भरा जाता है। आग को बुझाने के लिए पानी के जगह इसका उपयोग किया जाता है। तथा दोनो का Operation Same होता है। इसका nozzel fan shape का होता है जो कि इसे दूसरे exting. से अलग करता है।

6. Chemical foam extinguisher :-

इसके अंदर aluminium sulphate तथा bi-carbonate of soda तथा कुछ special chemicals का use करते है। इस प्रकार के exting. liquid fires जैसे Petrol, oil, grease मे लगे हुए आग को बुझाने का कार्य करती है। इस प्रकार के exting को elec. equipments के लिए use नही किया जाता।

* Treatement from electric shock :-

1) Switch off the supply :-

यदि कोई person live conductor के contact मे आ जाए तो तुरंत supply main को off करना चाहिए यदि switch पास मे हो तो। और यदि switch दूर मे है तो insulated plier कि मदद से wire को काट देना चाहिए।

2) Removing the person from contact of current :-

Person को किसी लकड़ी से धक्का देकर या उसके कपड़े सूखे है तो कपड़े से खींचकर person को live conductor से दूर करना चाहिए। इस दौरान गलती से भी उसके body को touch

करना चाहिए। यदि Voltage का level 440V का है तो खुद से प्रयोग करके Precautions को follow करते हुए उसे live conductor से अलग करना चाहिए परंतु यदि Voltage 440 से ज्यादा का है तो Supply को switch off करना ही बेहतर होगा।

3. Removing the person from fire :-

यदि किसी Person के कपड़े में आग लग जाता है तो तुरंत उसके कपड़े को फाड़ कर blanket में लपेट कर उसे जमीन पर role करना चाहिए ताकि आग बुझ जाए।

4. Treating the burn :-

यदि किसी का body part जल जाता है तो तुरंत उसके ऊपर oil या ointment लगाना चाहिए उसके बाद उसका proper dressing करना चाहिए तथा doctor के पास भेज देना चाहिए।

5. Giving Artificial Respiration :-

Ele shock के बहुत से Cases में lungs तथा lower chest muscles काम करना बंद कर देता है से समय में बिना किसी delay के artificial respiration देना चाहिए जब तक की वहाँ न आ जाए। कुछ medical team Artificial respiration निम्न है :-

1. Schafer's prone pressure method.
2. Silvester method.
3. Nielson's arm lift back pressure method.
4. Mouth to mouth method.