PVJ POWER

PVJ POWER SOLUTIONS

Powering your Business

YOUR PARTNER FOR ENERGY EFFICIENT, COST EFFECTIVE AND SUSTAINABLE POWER DISTRIBUTION SOLUTIONS

OPERATION & MAINTENANCE MANUAL

FOR OIL FILLED DISTRIBUTION TRANSFORMERS

IS:1180

INTRODUCTION:

A Distribution Transformer (DT) is utilized to step down the voltage from 11 KV to 0.433 KV/0.250KV so that the electrical power is usable for providing supply to the customers such as domestic, commercial, industrial, LT, etc. A registered consumer expects uninterrupted power supply because during the failure of power supply, all works be it domestic, official, commercial or industrial comes to a standstill. Hence, transformer failure leads to consumer complaints and unnecessary emergency for the Utility to restore the power supply. In urban areas, the reason for failure of power supply due to failure of transformer is not too frequent, whereas in rural areas most of the power failures are attributable to the failure of distribution transformers.

SHIPPING:

Transformers are shipped completely sealed. Core and coils are assembled in a tank with insulating liquid covering the coils. The gas space above the oil is pressurized with 2-4 psi positive pressure of pure nitrogen.

This method of construction preserves the quality of insulation, the cooling and insulating liquid by preventing contamination from external sources.

INSPECTION ON RECEIPT:

- **Maintenance and lines and bus bar inspection:** The maintenance and the inspection are a dangerous work; from there, beforehand a detailed program must be developed, placing special attention on the safety of the workers and of the equipment. When working with bus bar, lines, terminal, etc., the work can only begin after confirming that these parts are not receiving any power, verifying for this that the switches are in the open position, something which can be checked with a detector for circuits. The omission of these revisions, thinking erroneously that the circuits do not have voltage can cause serious accidents.

EXTERNAL INSPECTION:

When a transformer is received, a thorough external inspection should be made before the unit is removed from the truck. If there is evidence of damage and/or indication of rough handling in transit, an inspector representing the carrier should be requested and the manufacturer immediately notified.

- Is there any sign of external damage?
- Is the paint finish damaged?
- Is there corrosion other than at handling or anchor points?
- Are any threaded fittings or valves leaking?
- Is there any damage to packaging or crates?
- Current tank pressure (PSI) (if a pressure vacuum gauge is supplied)
- Liquid level as read on liquid level gauge (if supplied)
- Top oil temperature (°C)

It is suggested that the following checklist be used:

- **A)** In locations where abnormal conditions prevail, such as excessive dust, corrosive gases, or salt deposits, the

bushings should be regularly inspected and cleaned as necessary.

- **B)** Radiators should be kept clean and free from any obstructions (birds' nests, windblown debris, etc.) that may interfere with the natural or forced-air flow across the cooling surfaces. Check all surfaces for evidence of corrosion.
- **C)** Ventilators or screened openings on control compartments should be kept clean. Trapped insects or dirt accumulation will interfere with the free flow of air.
- **D)** Accessory wiring (including rigid and flexible conduit, shielded cable and connectors) and alarm devices should be checked annually and replaced if defective.
- **E)** The external ground connection should be checked annually for continuity by measuring the resistance between the tank and ground.
- **F)** On all sealed tank units, the pressure-vacuum gauge should be checked daily for the first week, then quarterly for the first year, and then annually thereafter. It is evidence of either a defective gauge or a leak in the system if the gauge reads zero under different loading conditions.
- **G)** For critical transformers, the liquid level should be checked daily for the first week, then quarterly for the first year, and then annually. Also check the liquid levels of liquid-filled bushings on the same daily/quarterly/annually schedule.
- **H)** Transformers equipped with auxiliary cooling equipment, such as fans and pumps, should have the following tests: Operate fans (check if direction of rotation is correct, and check for broken or damaged fan blades) Operate pumps (check liquid-flow indicator for proper flow and direction of flow; check for excessive noise)

INTERNAL INSPECTION NOTE:

An internal inspection is necessary only if internal damage is suspected because of external indications of rough handling. Only competent and qualified should open a sealed transformer. The gas space above the oil is filled with nitrogen that could cause asphyxiation or death. Monitoring of the oxygen levels inside a transformer should always be performed when entering a transformer. If the delivering carrier is willing to permit internal inspection of the transformer on the railroad car or truck prior to unloading, without requiring consignee's signature on the delivery slip, Sunbelt Transformer should be called and an internal inspection made as outlined in the "Internal Inspection" section of this book. If the delivering carrier will not permit internal inspection of the transformer on the truck, note on the acceptance slip for the shipment that there are "possible internal and/or hidden damages," and file a claim immediately for possible hidden damage. When the transformer has been moved to the installation site or some other convenient location to permit inspection of the internal assembly for damage in transit, proceed as outlined in "Internal Inspection." Request that a representative of the carrier be present during the inspection.

The transformer should always be handled in the normal upright position unless information from the manufacturer indicates that it can be handled otherwise. Where a transformer cannot be handled by a crane, it may be skidded or moved on rollers into place, depending upon compatibility of transformer base design and the type of surface over which it is to be moved. During the handling operation, care must be taken to prevent overturning. The transformer should never be tilted at an angle greater than 15° from vertical. When a transformer is shipped it is usually ready to be set in place after the crating and shipping braces are removed. Bushings and accessories, which are shipped separately, should be thoroughly protected against moisture until they are installed. Proper precaution must be taken during installation of these parts to protect the transformer against the entrance of moisture.

PREVENTION OF DISTRIBUTION TRANSFORMERS FROM FAILURE:

The main factors which contribute to Distribution Transformer failure are:

1. Non implementation of the construction standards.

2. Absence of records on number of consumers, loading and history of the sub-station.

3. Absence of a well prepared action plan for distribution transformer failure reduction.

4. Absence of inspection, testing and maintenance schedule and non-implementation thereof.

5. Absence of inspection, testing and maintenance record on every sub-station.

6. Irresponsibility and carelessness on the part of some personnel.

7. Absence of proper reporting and clear guidelines at different levels.

8. Shortage of staff.

INSPECTION & MAINTENANCE SCHEDULE FOR DISTRIBUTION TRANSFORMERS:

Sl	**Inspection frequency**	**Items to be inspected**	**Inspection notes**	**Action required if inspection shows un-satisfactory conditions**
1.	Fortnightly	(i) Dehydrating Breather (ii) Oil Level in Transformer (iii) Physical Condition	Check that air passages are clear Check colour of active agent (silica Gel) Check transformer oil level	Clean air passages. If silica gel is pink, change with spare. Charge. The old charge may be reactivated for use again. If oil level is low, top up with dry oil. Examine transformer for leaks. If loose. Tighten: replace if cracked
2.	Monthly	(i) Connections (HT & LT terminals) (ii) Explosion vent (iii) Diaphragm (Pressure relief device)	Check tightness Check for cracks/ damages Check for any oil spillage	Tighten the terminal connections Replace lugs if required Replace the gasket
3.	Quarterly	Bushings	Examine for cracks and dirt deposits Check for external connection	Clean or replace Tighten, if required
4.	Half yearly	(i) Non oil conservator tank transformer (ii) Cable boxes, gasket joints, gauges and general paintwork.	Check for moisture under cover Inspect	Improve ventilation Maintenance of breathers to be ensured Take remedial measures
5.	Yearly	(i) Oil in transformer (ii) Earth resistance	Check for dielectric strength Check for acidity and sludge <I ohm	Oil filtration to restore quality of oil. Take suitable action if earth resistance is high

INSPECTION & MAINTENANCE OF TRANSFORMER AND ACCESSORIES:

A. Overall Sub-station Inspection cum Maintenance Report.

a. Capacity of Transformer

b. Date of inspection

Sl	**Items to be inspected**		**Condition/Observations/Remarks**	
1	Physical condition of the transformer			
2	DOs/Main switch/Cut-Out			
3	LT feeders			
4	Cable Lugs			
5	Earthing, Earthing Leads, etc			
6	Lightening Arrestor			
7	Arching Horn			
8	Transformer Bushing			
9	Breather			
10	Condition of silica gel			
11	Radiator			
12	Oil level			
13	Oil leakage in any			
14	HT Terminal			
15	LT Terminal			
16	Current (Amps)	Peak Hours	a. R-phase b. Y-phase c. B-phase	
		Off-Peak Hours	a. R-phase b. Y-phase c. B-phase	

17	I R Value	a. HT-LT b. HT-E c. LT-E	

STORAGE OF TRANSFORMER:

It is advisable to locate a transformer, complete with liquids in its permanent location even if it will not be placed in service for some time. It is well to check the paint finish and to repair all damaged painted surfaces. If the transformer is shipped and stored in dry inert gas, the gas pressure should be maintained and periodically tested.

Radiators should be stored on their shipping pallets. Oil-filled condenser bushings should be stored upright, if possible, for extended periods of time.

If a transformer has been stored for greater than ninety days prior to energization additional testing will be required. This is noted in the section of this manual covering field testing.

LOCATION OF TRANSFORMER:

Accessibility, ventilation and ease of inspection should be given careful consideration in the location of transformers.

Self-cooled transformers depend entirely upon the surrounding air for carrying away their heat. For this reason, care must be taken to provide adequate ventilation.

For indoor installation, the room in which the transformers are placed must be well ventilated so that heated air can escape readily and can be replaced by cool air. Inlet openings should be near the flow and distributed so as to be most effective. The outlet opening(s) should be as high above the apparatus as the construction of the building will permit. The number and size of the outlets required will depend on their distance above the transformer and on the efficiency and load cycle of the apparatus. In general, about 60 square feet of outlet opening or openings should be provided for each 1000 kva of transformer capacity. Air inlets should be provided with the same total area as the outlets.

Self-cooled transformers should always be separated from one another and from adjacent walls, partitions, etc., in order to permit free circulation of air about the tanks. This separation should not be less than 30 inches.

HANDLING OF TRANSFORMER:

During the transport or the handling, it is recommended to use only the special lifting eyes and tow attachments (see " g "and " f " letter in the Fig. 4).

IMPORTANT: The transformer cannot be moved pushing the cooling fins or radiators or tank.

Ropes must be arranged so as not to interfere with the radiators or cooling fins. Lifting can be made using the appropriate hooks remembering to use ropes long enough so that H is never less than L (Fig. 6). Always use all the existing hooks and not only one of them.

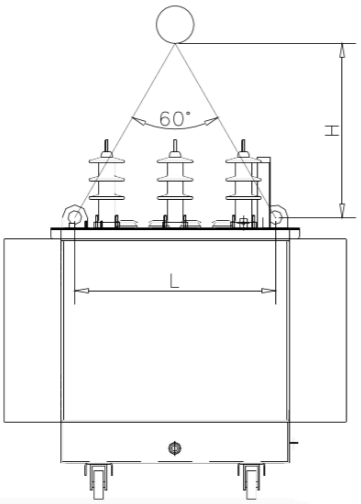

Fig. 6 Lifting transformer

Example of handling

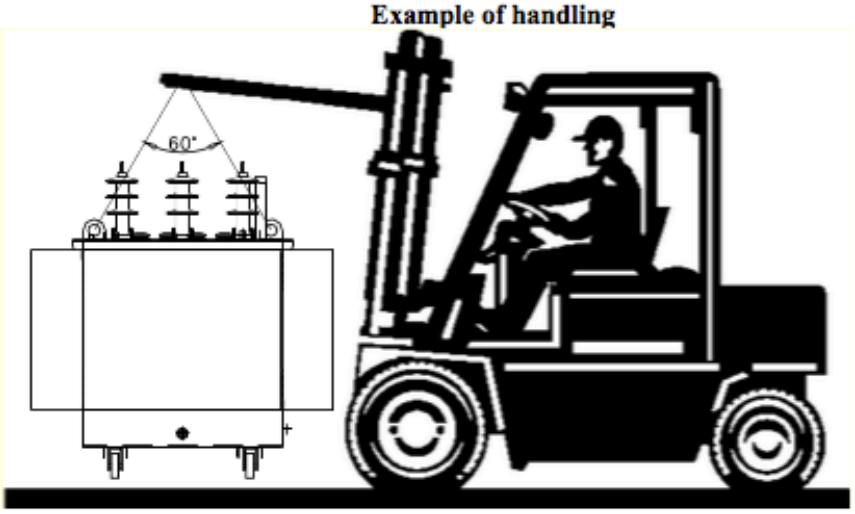

Fig. 7 Handling by means of bridge crane and forklift truck

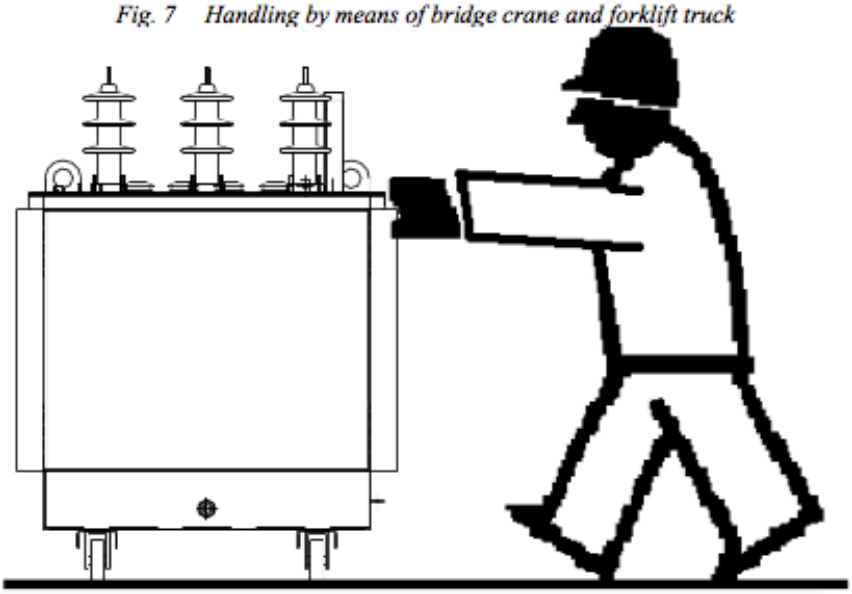

Fig. 8 Manual handling

INSTALLATION OF TRANSFORMER:

Standard installation conditions

The maximum height of installation must not exceed 1000 m above sea level. When the transformer is in service, the ambient temperature of the room must be within the following limits:

- Minimum temperature:
- Yearly average temperature:
- Monthly average temperature:
- Maximum temperature: **In case the height of the place of installation and/or the ambient temperature values are higher than the ones specified above, it is necessary to specify it at the ordering stage since a particular dimensioning of the transformer depends upon these values.**
- **Ventilation** The electric current passing through the windings, and the effect of the core magnetising current produce electrical losses resulting in localised heating of the windings and core. The transformer is designed in such a way that natural cooling maintains the transformer temperature under the maximum values foreseen by the standards. In order to avoid temperature accumulation in the room where the transformer is installed, it is necessary to provide suitable ventilation.

EARTHING CONNECTIONS:

The installation must be carried out according to the standards in force, to the applicable laws and to the present instructions. The following points must be taken into consideration when the installation is carried out:

- connect the earthing conductors to the relative earth points on the metallic parts of the transformer and cable boxes.
- connect the low voltage neutral to earth when required or when required by the protection system to earth.

DE-ENERGIZED TAP CHANGER WARNING:

Do not move or adjust the de-energized tap changer unless the transformer is disconnected from all power sources. Failure to do so can result in failure of the transformer and injury or death. The de-energized tap changer is used as a means of adjusting the transformer to accommodate the user system voltages. The voltage settings for each switch position can be found on the transformer nameplate. The tap changer handle has provisions for a padlock or key interlock system that can be coordinated with switchgear or other safety devices that ensure that the power is disconnected prior to adjusting the de-energized tap changer. To adjust the tap changer, any lock used must be removed and the center pin must be pulled out approximately one- half inch. The tap changer wheel should turn and seat in the next position. The pin can then be re-seated. WARNING: Do not re-energize the transformer unless the pin is completely reseated. Failure to do so can result in failure of the transformer and injury or death.

REGULATION OF TRANSFORMATION RATIO:

The variation of the primary voltage is obtained by changing the position of the voltage off-load tap- changer located on the cover of the tank. Ensure always that the position of the tap-changer is properly inserted and not in an intermediate position.

In case the primary voltage of the system does not correspond exactly to the voltage of the central tap, it is necessary to modify the position of the tap duly positioning it on one of the other taps in order that the secondary obtained is the no-load voltage shown on the rating plate.

Note: At the time of shipping, the position of the voltage off-load tap-changer are located on the central tap.

In case of transformers with double ratio, please be sure that the position corresponding to the voltage of the system feeding the transformer is properly connected.

Note: At the time of shipping, the position of the voltage off-load tap-changer are connected on the position of the higher primary voltage.

Important

- **A) In case of transformers with double ratio, please be sure the tap corresponding to voltage of the system feeding the transformer it-self, is duly connected.**

- **B) In case the position of the tap-changer has to be changed after the transformer has been put into service the first time, it is recommended to put the transformer out of service and to connect to ground the LV and HV circuits before approaching the transformer.**

- **Overloading and short circuit protection:** According to the parameters of the standards shown at point 1.1, the transformer is designed and manufactured in such a way to withstand limited abnormal situation of over-voltages, overloading and short circuit. Therefore, the transformer must be protected against thermal and dynamic effects caused by continuous overloading and secondary short circuits by means of an automatic switch or suitable fuses, able to disconnect the transformer in case of current flow higher than the one fixed by the protection. The protections setting and/or the choice of fuses HV and LV side, must be carried out taking into consideration the primary and secondary rated currents stated in the transformer rating plate, taking also into consideration that when we feed the transformer, a very high magnetizing current is established on the primary, by means of variable starting from a minimum of 10 times the rated current (in the worst conditions of insertion depending from the instant when the feeding circuit is closed, from the electric characteristics of the feeding network, from the reactance and resistance values of the circuit network-transformer, the insertion current can reach also 20 times the rated current), even if the automatic switch located on the secondary is open and therefore without loading. Therefore, it is necessary to duly set the relay of maximum current HV side, in current and time value, by introducing a little delay (approx. some tens of ms), in such a way that the protection relay will not operate. Furthermore, we suggest limiting the number of connections and disconnection of the transformer on the network.

- **Protection against over voltages:** In order to protect the transformers against over-voltages at industrial frequencies or the ones due to atmospheric origin, it is recommended that voltage surge arrester with variable resistance are used. The characteristics of the surge arresters depend on the transformer insulation level and from the characteristics of the distribution system line. It is recommended to install the surge arresters when the transformer is connected, directly or through a short cable, to the main networks.

<u>COMMISSIONING OF TRANSFORMER:</u>

Mechanical checks before the commissioning

- Check the earth connections

- Check of the insulating distance of the parts under voltage towards ground.

- Check the tightening of HV and LV terminals applying the following values of the tightening torque.

Electrical checks before the commissioning

- Verify that the position of the tap-changer is inserted correctly. In case of double primary voltages, please check the feed to the transformer correspond to the correct position.

- Check the correct functioning of the switches located as protection of the transformer on HV and LV side.

- Check the correct setting and functioning of the overloading and short-circuit protection relay.

- Check the correct setting and functioning of the over-temperature protection relay and of the thermometer.

- Check the functioning of the fans.

- Check the general conditions of the transformer and proceed with the measurement of the insulating resistance by means of a Megger at 2500 V. **This measurement must be carried out with HV and LV terminals disconnected from the equipment, it means before connecting the cables and/or the bus bars.** The values of the measured resistances must be approx. the following:

- HV terminals / LV terminals grounded

- LV terminals / HV terminals grounded

- HV terminals - LV terminals / ground terminal In case the measured values are lower, please contact our after sale service.
  ATTENTION: In case a transformer is put into service after a long storage period, or after a long de-energised period, it will be necessary:

. **1) clean the HV/LV bushings from eventual dust and condensation by means of dry compressed air jets and dry cloth.**

. **2) if the transformer has been held in stock far more than six months in normal climates or far more than a month in damp climates, check the dielectric strength of the insulating oil. Using the procedure established by the IEC standard to check the dielectric strength of the insulating oil, if the test is negative proceed to dry the dielectric oil of the transformer, otherwise contact Tesar.**

It is recommended, finally, to carry out always a visual check of the transformer in order to verify any unlikely presence on the surface the cooling ducts.

Insulating fluid level

Check that the reading on the level indicator approximately correspond to ambient temperature (transformer with conservator or RIS for hermetically sealed). If the insulating fluid needs to be topped up, only fluid with the same characteristic and not containing PCBs must be used and with the required dielectric strength.

The oil transformer must be topped up according to the manufacturers' instruction.

APPLYING LOAD TO THE TRANSFORMER:

After attended all point of the checklist the transformer can safely be energised and loaded gradually.
Pre commissioning test results and checklist should be available to the manufacturer if asked or requested

Initially keep the transformer on No Load Condition up To 8 Hrs.
The load should be restricted up to 50 % at least for 24 hrs , after energising and then may be loaded gradually to full load or even overload as per the loading guide of IS :6600

Caution:-

Please do not operate the tap changer of an OFF LOAD Transformer in energising condition OFF the switch G.O Switch for Tap Changing.

Unless specifically designed to do so, transformers are suitable for full-load operation at rated temperature rise without abnormal loss of life when operated within the following limits:

- Ambient temperature does not exceed 40°C; or average more than 30°C over any 24-hour period.
- Installed elevation does not exceed 3,300 feet (1,000 meters) above sea level.

Operations for commissioning :

Closing of HV switch

When the switch is closed the transformer gives out a sharp noise, which decreases in few ms until it stabilises.

Check of secondary voltages

Before closing the low voltage switch or make additional checks for parallel operation with other transformers, it is necessary:

- Check by means of a voltmeter the proper value between each two phases and of the three wye-connected voltage.
- Check the proper phases displacement and the correct vector group. In case the values correspond to those stated in the rating plate, it is possible to proceed and complete the commissioning **or to carry out the checks for the parallel service**. **Run in parallel service with other transformer** In case the transformer has to run in parallel with another, it is also necessary:
- Check the compatibility of the rating plates of both transformers
- Verify the concordance of the phases by measuring the voltage between the phase "one" of the transformer already in service and the phase "one" of the transformer to be connected in parallel by means of a voltmeter. **The value of this result must be zero.** Continue in the same way for phase 2 and phase 3 **Closing of LV switch** Complete the commissioning of the transformer closing the LV switch. **IMPORTANT We remind you that qualified technical personnel must carry out the operation, commissioning and energization. Furthermore, during the voltage measurements and the phase displacement checks on the upper terminals of the LV switches, you are recommended to use suitable instruments and suitable insulating gauntlets.**

Megger reading and date of energization must be recorded and sent to supplier within 15 days of energization for warranty to be valid.

Prior to energization, there are a number of things that should be checked to insure that the correct internal connections have been made, that the transformer tank is properly grounded, and that other proper precautions have been taken.

Valve Positions: Make sure all valves are in the right position prior to energization. Drain and Fill valve – Closed Equalization valve (conservator and bladder) – Closed Equalization tube (main and LTC tanks) – Closed

Conservator tank valve – Open Radiator valves – Open Silica Gel valve – Open

Make sure all grounds are connected. This includes neutral bushing ground bus, tank to site ground mass, control cabinet, surge arrestors, and accessory grounds.

During this energizing period before loading the transformer, it is recommended to do the following surveillance actions:

- Check for excessive audible noise and vibration
- Monitor temperature of oil, recording to be taken at regular time intervals (every hour) until stabilization
- Monitor temperature of winding hot spots, recording to be taken at regular time intervals (every hour) until stabilization
- Monitor ambient temperature
- Operate and check performance of LTC through all positions within rated voltages (if applicable)
- Operate and check performance of cooling pumps and fans (if applicable)
- Inspect for oil leaks and check all oil level indicators and gas detector relay (if applicable) Take oil samples at the beginning and also at the end of the energizing period to retest for moisture content and DGA. Oil sampling in LTC diverter switch compartment (if applicable) could be interesting for investigation and monitoring purposes. The DGA results with the transformer energized and in no-load condition obtained at the end of the energizing period should be kept for reference and potentially for diagnostic purposes if needed. In case there is doubt with certain amounts of gas concentration in the results, it would be advisable to proceed also with the analysis of oil samples taken in the beginning of the energizing period for comparison and evaluation. The transformer is now ready for service. However, observe the transformer carefully (particularly in critical low ambient temperature areas in which case gradual loading would be recommended) for the first few hours after load is applied. The following are some **recommended surveillance actions**:

  Check for correct operation of the LTC (if applicable) **Make a daily inspection during the first few days** to look for any oil leaks, sudden increases of temperature, or any abnormal operation of the gas detector relay (if applicable), and any abnormal operation of accessories (bushings, LTC, DETC, etc.).

Check List before Commissioning on site :

- All valves are in correct position, closed or opened as required.
- Air trapped from HV bushing is released.
- The thermometer pocket is filled with oil.
- Oil is at correct level as ambient in oil indicator/ Conservator.
- Earthing connection is done properly.
- The condition of silica gel in the Breather.
- Arcing horn gaps are properly adjusted if transformer is outdoor type.
- Incoming and outgoing terminals & connections done correctly with thimble of proper size & material.
- External phase clearance between phases as well as phases to earth is checked after cable terminals.
- Diaphragm of explosion vent is checked if provided.
- Tapping switch is in correct position & locked.
- Proper cable support has been provided to reduce under stress on the transformer terminal to avoid oil leakage.
- Check leakage on seepage of oil occurs from any part of the body including gasket point and terminals.
- Check the meggar value of transformer.
- Neutral terminal at the transformer should be double earthed and the body at the transformer should be separately double earthed.

DISCOVERY OF THE FAILURES:

It is unnecessary to say that the sooner a failure is detected, the better for the transformer, and it requires a careful and detailed maintenance and inspection; there are procedures made for the regular inspection and of routine. By means of this

inspection a failure can be detected before it becomes serious, and reduce any damage in whatever possible. Some defects are caused by reasons beyond human control. Such as:

• Sudden failures

Most of the dielectric interruptions occur suddenly, especially due to lightning or to an abnormal tension, causing a direct failure.

Excessive current by an external short circuit or by a mechanical hit also happen suddenly. Disturbances by earthquakes and fires can accidentally damage the transformer.

• Defects that develop slowly

Sudden defects are related generally to totally external or foreign factors to the transformer of such form that it is outside of our scope the power to foresee them and to prepare us to face these.

The objective of our maintenance and inspection is to discover the defects that occur and that may develop slowly. These defects are the following:

-Deformation of the insulation materials and of the windings, due to mechanical blows caused by an external short circuit. The transformer generally is designed and is manufactured to resist the heat and the mechanical blows. However, if it is exposed to frequent and intensive mechanical blows, even a small deformation can be converted into a serious internal defect.

- Insulation of the core. There can be poor insulation between the sheets of the core, between the tightening screw of the core and the insulation pipe, etc. The poor insulation cause a short circuit in the magnetic flow, producing a constant short circuit current flow in this place and generating excessive heating up which can lead to serious defects.

- Poor insulation due to a harsh operational condition such as excessive load. According to what was mentioned in the instruction manual, the insulation of the transformer deteriorates by the increase in the temperature and this deterioration over the years worsens and is converted into a serious failure when the transformer suffers an excessive load.

-Deterioration of the insulation materials such as oil, bushings, etc. due to moisture absorption, to oxidation and to formation of a partial discharge, etc.

-Deterioration of the external insulation of the transformer due to wind, snow, salt and dust. This can be prevented with the correct inspection and maintenance.

Sl No	Probable Causes	Factors	Remedial Measures
1.	Overloading	A) Absence of record on the loading of the transformer. B) Granting of load sanction without taking into account loading on the transformer. C) Unauthorized usage/theft of power	A) Maintaining proper record of the total number of consumers along with the connected load. B) Maintaining proper record on loading of the transformer. C) DT metering (static). D) Augmentation of transformer or construction of new sub-station. E) Disconnection of illegal connections
2.	Imbalance loading	A) Absence of record on the phase B) loading of the transformer. C) B) Improper service connection to consumers without taking into account the phase load	A) Maintaining the record of the phase-wise loading and regular load balance accordingly B) Service connection to be given from the appropriate phase(s) only after taking proper shutdown C) Phase conversion

		D) Long single/two phase line.	
3.	Low transformer oil level	A) Leakage of oil B) Theft of oil	A) Proper tightening of terminals and joints and replacement of loose/burnt out gaskets B) Proper sealing of valves C) Use of REC valves
4.	Low break Down Value (BDV) of the transformer oil and poor insulation resistance(IR) Value	A) Overheating of transformer. B) Entry of moisture and contaminants. C) Burnt out insulation in the winding & core. D) Acidity formation due to the combined effect of heat, dissolution of varnishes & cellulose. E) Sludge formation due to continuous heating and thereby decomposition of the insulation material which then gets dissolved in the oil.	A) Augmentation of transformer or construction of a new substation. B) Proper tightening of terminals and joints. C) Replacement of deteriorated gaskets. D) Replacement of cracked bushings. E) Prompt replacement of deteriorated silica gel & dirty oil in the breather. F) Periodical testing of oil. G) Filtration/overhauling of transformer oil as & when required after testing
5.	Poor earthing or absence of earthing	A) High soil resistivity of the earth pit B) Disconnected earth wire or rusted earth wire.	A) Periodical checking of the soil resistivity. Renovation of earth pit or making a new earth pit. B) Periodical checking of earth connections. Tightening of the terminal connections.
6.	Lightning	A) High soil resistivity of the earth pit B) Undersized loop, especially from the conductor to the L.A. C) Disconnection earth wire and rusted earth wire. D) Common earthing. E) Absence of lightning arrestors / damaged lightning arrestors.	A) Periodical checking of the soil resistivity. Renovation of earth pit or making a new earth pit. B) Usage of the appropriate size of earthing loop C) Periodical checking of earth wire and earth connection. D) Tightening of the terminal connections. E) Earthing loop of LA's is to be separate. F) Installation/ replacement of LA's
7.	Improper or poor cable terminal	A) Loose connection B) Poor lugging	A) Proper tightening of terminal connections. B) Proper lugging and usage of appropriate size of lugs.
8.	Burning of transformer	A) Leakage of oil at terminals. B) Short circuit between cables due to failure of insulation. C) Fire due to weeds/ jungles etc	A) Proper tightening of terminals and joints, and replacement of loose burnt out gaskets B) Regular check of the insulation of cables. C) Periodical cleaning of substation.
9.	External short circuit	A) Long LT line span B) Poor safety clearance. C) Sagging of conductors.	A) Erection of intermediary poles where necessary. B) Place spacers where necessary and

		D) Accumulation of dust on bushings. E) Contact of the conductor with trees / branches.	maintain safety clearance between conductors. C) Maintain sag of conductors as per standard. D) Cleaning of bushings E) Regular jungle clearing
10.	Overrated fuses	A) Non availability of rated fuse. B) Ignorance of the field staff on the appropriate ratings. C) Use of conductor as fuse	A) Prompt requisition and procurement of fuse. B) Training of staff on the purpose of fuse, correct size and implications of overrating. C) Discourage the use of conductor as fuse wire
11.	Flash over	A) Absence of arcing horn or arcing horns are not fitted properly. B) Dirty bushings	A) Proper fitting of arcing horns. B) Periodical cleaning of bushings.
12.	Lack of testing of transformer and sub-station equipments	A) Non availability of megger earth tester, filter machine, oil testing kit. B) Absence of a routine for testing. C) Shortage of staff	A) Each sub-division should have megger, tong tester, and earth tester and each division should have an oil filter machine and oil testing kit. B) Testing schedule to be compiled and implemented. C) Outsourcing of the testing.
13.	Vandalism	A) Unsecured sub-station B) Lack of awareness among the public	A) Proper fencing and the gate(with lock if needed). B) Danger plate in the substation. C) Public awareness through media and meetings.

ACCESSORIES :

PRESSURE RELIEF DEVICE

When required by the specifications, a mechanical automatic re-sealing type pressure relief device can be supplied. This device requires no adjustment after it operates. After relieving the pressure due to the gas build-up in the tank, it automatically re-closes and reseals. Optional alarm contacts are available which indicate the operation of the pressure relief device. The psi trip setting of this device is not adjustable and is matched with the pressure rating of the transformer tank.

WARNING: Do not disassemble the pressure relief device. Doing so could hinder its operation and result in death or injury.

PRESSURE-VACUUM BLEEDER DEVICE

When required by the specifications, a pressure-vacuum bleeder can be supplied. This device is designed to protect transformer from a slow build-up of pressure. The pressure and vacuum relief points are adjustable and are factory set to admit air when the vacuum exceeds -6.5 psi and exhaust internal gases when the pressure exceeds +6.5 psi to maintain a safe level of vacuum or pressure, respectively.

VACUUM-PRESSURE GAUGE

The pressure vacuum gauge measures the pressure with respect to the outside atmosphere. Maintenance is not expected. The vacuum-pressure gauge may be supplied with alarm separate adjustable contacts. Typical settings are 8.5 psi for a pressure trip and –1.5 for a vacuum trip setting.

NOTE: A zero pressure reading that does not change with temperature could be indicative of a leak. A leak will allow moisture to enter the transformer that will degrade the insulation and shorten the life of the transformer.

SUDDEN OR RAPID PRESSURE RISE RELAY

This relay actuates not on the absolute value of pressure, but on the rate-of-rise of the transformer tank pressure in a given time period. This rate-of-rise is not affected by the instantaneous tank pressure. This relay is used to sound an alarm, or cause a breaker to operate when a transformer experiences severe arcing or transformer failure that generates a large quantity of gas that increases pressure in a short period of time.

A seal-in relay panel is typically supplied in the transformer's control cabinet that captures the quickly resetting contact closure of the sudden pressure relay. The alarm or trip contact closure of the seal-in relay panel will remain closed until the reset button located on the panel is depressed.

BUCHOLZ RELAY

If the transformer is equipped with Buchholz relay (transformer with conservator) to avoid unnecessary activation, proceed carefully with the leaking operation of the relay, acting on the taps (see instruction relay). If during commissioning or in the first hours of the energization the Buchholz relay should signal the formation of gas, in small quantities, first to believe that there is a fault in the transformer and repeat the leaking operation.

DIAL TYPE THERMOMETER

When required by specifications, a dial type thermometer is mounted in a thermometer well located on the transformer's tank wall and can be easily removed. The thermometer reads the top oil temperature. As an option it is available with contacts, which can be used to sound an alarm, control fans, and/or actuate circuit breakers when a preset temperature is reached. The temperature settings of these contacts are adjustable with typical values being 60°C for first stage fans, 70°C for second stage fans, 100°C for alarm and 110°C for the trip point. There are no ANSI standard values for these settings.

The thermometer has a drag pointer that indicates maximum temperature reached. The drag hand can be reset by turning the reset knob, located on the center face of the gauge counter clockwise until it reaches the temperature pointer. When operating at less than the maximum load the winding hottest point temperature should not exceed 80°C plus the ambient temperature.

LIQUID LEVEL INDICATOR

When required by specifications a liquid level gauge is mounted on the tank wall. This device utilizes an internal float arm that is linked to the gauge face with a magnet. The gauge face can be removed without contact with the oil. The magnetic gauge is available with or without contacts that can be used for alarm circuits. The liquid level gauge is calibrated at the factory to read correct at the 25°C fill mark, HI at 85°C and LO at -20°C.

OIL/WINDING TEMPERATURE GAUGE

Also known as a Dial-Hot Spot Gauge, this device measures the temperature of the top oil that is preheated by a resistive coil that adds heat proportional to the load of the transformer. A current transformer sends current proportional to the load of the transformer to a resistive element wrapped around the temperature sensor. Because there is no direct contact with the actual hottest point of the windings the winding hotspot is a simulated temperature and is calibrated based on design criteria.

This gauge is provided with standard contacts that can be used to sound an alarm, control fans, and/or actuate circuit breakers when a preset temperature is reached. The temperature settings of these contacts are adjustable with typical values being 70°C for first stage fans, 80°C for second stage fans, 115°C for alarm and 122°C for the trip point. There are no ANSI standard values for these settings.

The winding temperature gauge has a drag pointer that indicates maximum temperature reached. The drag-hand is reset by turning the reset knob on the center of the gauge. When operating at less than rated load the maximum temperature should not exceed 85°C plus the ambient temperature.

PERIODIC INSPECTION:

The following is a checklist of the more important items and measurements which should be checked at least semi-annually - unless recommended more frequently below – and/or as needed.

- Determine that the oil level in the transformer tank and all liquid filled compartments, such as junction boxes or switches, is satisfactory. Test the dielectric strength of the liquid. *Oil from the tank bottom that tests 24 kV or less should be filtered*. Refer to IEEE C57.103-2002 for acceptable levels. Check frequently and as needed.

- Clean all bushings as needed, and inspect the porcelain for cracks
- Check the pressure relief device (if applicable)
- Check temperature gauges, liquid level gauges, pressure gauges, and other indicators. *Record quarterly*.
- Check temperature gauge drag pointers to see if there is evidence of excessive loading at some time in the past.
- Perform megger check or power factor check of insulation for comparison with previous observations.
- Clean fan blade and check fan operation by turning control switch to "Manual".
- Check paint on tank and accessories; repaint as needed.
- Make certain that no tools or other objects have been left in, or on, the transformer.
- Close all openings after completion of inspection. Purge with clean, dry nitrogen and repressurize to 3 PSIG.

MAINTENANCE :

MANUFACTURER SERIAL# PVJ/_____

MONTH/YEAR OF MANUFACTURE_____

It is recommended that the following be checked after approximately six months of operation under normal conditions. If the transformer is operating in caustic environments, environments below -20° C or above 40° C, or beyond nameplate ratings, this interval should be shortened.

MAINTENANCE DURING PERIODS OF SHUTDOWN

In addition to performing the inspections suggested in the section, “PERIODIC ON-LINE INSPECTION AND MAINTENANCE”, the following maintenance should be performed during shutdown periods.

CAUTION: Before entering a transformer that has been in service, BE SURE to lock open the line switches on both the HV and LV side, then connect a grounded line to transformer terminals in order to discharge any stored energy in the windings.

DO NOT ENTER THE UNIT UNTIL THE GAS SPACE ABOVE LIQUID HAS BEEN PURGED WITH DRY AIR. BREATHING THE NITROGEN ABOVE THE TRANSFORMER LIQUID CAN CAUSE ASPHYXIATION.

Clean any contamination from bushings

Rotate the tap changer handle back and forth a few times. This will clean the contacts. Be sure to return the handle to its original position if no change in voltage ratio is desired.

CHECKING FOR LEAKS

Check pressure vacuum gauge daily the first week of transformer operation. If pressure- vacuum gauge stays at zero reading, it indicates a faulty seal. If transformer cannot be de-energized, be careful to not come into contact with live parts such as bushing terminals and leads.

Under- Oil Leaks

Wipe down the area with a dry rag. Create a solution of chalk dust in rubbing alcohol paint on the area with a dry brush. The alcohol will dry quickly leaving the dry chalk residue. The oil leak will be quickly visible.

Gas Space Leaks

Pressurize the gas space to as high psi of dry nitrogen as the tank will withstand as is indicated on the transformer nameplate. Brush on a soap water solution that will create bubbles to reveal the leak location.

After leak is repaired, add sufficient dry air or nitrogen to provide 0.5 Psi gauge pressure at 25°C (top liquid temperature). Refer to curve for normal pressure at other top liquid temperatures.

ATTENTION: In case a transformer is put into service after a long storage period, or after a long de-energised period, it will be necessary:

a. **1) clean the HV/LV bushings from eventual dust and condensation by means of dry compressed air jets and dry cloth.**
b. **2) if the transformer has been held in stock far more than six months in normal climates or far more than a month in damp climates, check the dielectric strength of the insulating oil. Using the procedure established by the IEC standard to check the dielectric strength of the insulating oil, if the test is negative proceed to dry the dielectric oil of the transformer, otherwise contact Tesar.**

It is recommended, finally, to carry out always a visual check of the transformer in order to verify any unlikely presence on the surface the cooling ducts

TRANSFORMER REPAIR :

WARNING: Always de-energize the transformer when performing repair to avoid injury or death.

Report all warranty issues to PVJ POWER prior to performing any work. All warranty work must be performed under the guidance of PVJ POWER.

Due to the large number of accessories and features available with power transformers, repair information is not included for all parts. Contact PVJ POWER for additional information particular to external accessories. For a specific repair procedure contact PVJ POWER.

परिचय:

एक वितरण ट्रांसफार्मर (डीटी) का उपयोग वोल्टेज को 11 केवी से घटाकर 0.433 केवी/0.250 केवी करने के लिए किया जाता है ताकि घरेलू, वाणिज्यिक, औद्योगिक, एलटी आदि जैसे ग्राहकों को आपूर्ति प्रदान करने के लिए विद्युत शक्ति का उपयोग किया जा सके। एक पंजीकृत उपभोक्ता निर्बाध बिजली आपूर्ति की उम्मीद करता है क्योंकि बिजली आपूर्ति की विफलता के दौरान, सभी कार्य चाहे वह घरेलू, आधिकारिक, वाणिज्यिक या औद्योगिक हो, ठप हो जाते हैं। इसलिए, ट्रांसफार्मर की विफलता उपभोक्ता शिकायतों और बिजली की आपूर्ति बहाल करने के लिए उपयोगिता के लिए अनावश्यक आपातकाल की ओर ले जाती है। शहरी क्षेत्रों में ट्रांसफार्मर फेल होने के कारण विद्युत आपूर्ति बाधित होने का कारण बहुत अधिक नहीं होता है, जबकि ग्रामीण क्षेत्रों में अधिकांश विद्युत विफलता वितरण ट्रांसफार्मरों की विफलता के कारण होती है।

जहाजरानी:

ट्रांसफार्मर पूरी तरह से सील कर दिए जाते हैं। कोर और कॉइल्स को कॉइल को कवर करने वाले इन्सुलेट तरल के साथ एक टैंक में इकट्ठा किया जाता है। तेल के ऊपर गैस स्थान शुद्ध नाइट्रोजन के 2-4 साई सकारात्मक दबाव के साथ दबाव डाला जाता है।

निर्माण की यह विधि बाहरी स्रोतों से संदूषण को रोककर इन्सुलेशन, शीतलन और इन्सुलेट तरल की गुणवत्ता को संरक्षित करती है।

रसीद पर निरीक्षण:

- **रखरखाव और लाइनों और बस बार निरीक्षण:** रखरखाव और निरीक्षण एक खतरनाक काम है; वहां से, पहले से ही एक विस्तृत कार्यक्रम विकसित किया जाना चाहिए, श्रमिकों और उपकरणों की सुरक्षा पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए। बस बार, लाइनों, टर्मिनल, आदि के साथ काम करते समय, काम केवल यह पुष्टि करने के बाद शुरू हो सकता है कि इन भागों को कोई बिजली नहीं मिल रही है, इसके लिए सत्यापित करना कि स्विच खुली स्थिति में हैं, कुछ ऐसा जिसे सर्किट के लिए डिटेक्टर के साथ जांचा जा सकता है। इन संशोधनों की चूक, गलती से सोचते हुए कि सर्किट में वोल्टेज नहीं है, गंभीर दुर्घटनाओं का कारण बन सकता है।

बाहरी निरीक्षण:

जब एक ट्रांसफार्मर प्राप्त होता है, तो ट्रक से इकाई को हटाने से पहले पूरी तरह से बाहरी निरीक्षण किया जाना चाहिए। यदि क्षति और / या पारगमन में किसी न किसी हैंडलिंग का संकेत है, तो वाहक का प्रतिनिधित्व करने वाले निरीक्षक का अनुरोध किया जाना चाहिए और निर्माता को तुरंत सूचित किया जाना चाहिए।

- क्या बाहरी क्षति का कोई संकेत है?
- क्या पेंट फिनिश क्षतिग्रस्त है?
- क्या हैंडलिंग या एंकर पॉइंट्स के अलावा जंग है?
- क्या कोई थ्रेडेड फिटिंग या वाल्व लीक हो रहा है?
- क्या पैकेजिंग या बक्से को कोई नुकसान है?
- वर्तमान टैंक दबाव (पीएसआई) (यदि दबाव वैक्यूम गेज की आपूर्ति की जाती है)

- तरल स्तर गेज पर पढ़ा के रूप में तरल स्तर (यदि आपूर्ति की जाती है)
- शीर्ष तेल तापमान (डिग्री सेल्सियस)

मुझे सुझाव दिया जाता है कि निम्नलिखित चेकलिस्ट का उपयोग किया जाए:

- **ए)** उन स्थानों पर जहां असामान्य स्थितियां प्रबल होती हैं, जैसे कि अत्यधिक धूल, संक्षारक गैसें, या नमक जमा, झाड़ियों का नियमित रूप से निरीक्षण किया जाना चाहिए और आवश्यकतानुसार साफ किया जाना चाहिए।
- **बी)** रेडिएटर को किसी भी रुकावट (पक्षियों के घोंसले, हवा में उड़ने वाले मलबे, आदि) से साफ और मुक्त रखा जाना चाहिए जो शीतलन सतहों पर प्राकृतिक या मजबूर-वायु प्रवाह में हस्तक्षेप कर सकते हैं। जंग के सबूत के लिए सभी सतहों की जाँच करें।
- **सी)** नियंत्रण डिब्बों पर वेंटिलेटर या स्क्रीन किए गए उद्घाटन को साफ रखा जाना चाहिए। फंसे हुए कीड़े या गंदगी संचय हवा के मुक्त प्रवाह में हस्तक्षेप करेंगे।
- **डी)** गौण तारों (कठोर और लचीली नाली, परिरक्षित केबल और कनेक्टर सहित) और अलार्म उपकरणों को सालाना जांचा जाना चाहिए और दोषपूर्ण होने पर प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए।
- **ई)** टैंक और जमीन के बीच प्रतिरोध को मापकर निरंतरता के लिए बाहरी ग्राउंड कनेक्शन की सालाना जांच की जानी चाहिए।
- **एफ)** सभी सील टैंक इकाइयों पर, दबाव-वैक्यूम गेज को पहले सप्ताह के लिए दैनिक रूप से जांचा जाना चाहिए, फिर पहले वर्ष के लिए त्रैमासिक, और फिर उसके बाद सालाना। यह या तो एक दोषपूर्ण गेज या सिस्टम में रिसाव का सबूत है यदि गेज विभिन्न लोडिंग स्थितियों के तहत शून्य पढ़ता है।
- **जी)** महत्वपूर्ण ट्रांसफार्मर के लिए, तरल स्तर को पहले सप्ताह के लिए दैनिक रूप से जांचा जाना चाहिए, फिर पहले वर्ष के लिए त्रैमासिक, और फिर सालाना। एक ही दैनिक / त्रैमासिक / वार्षिक अनुसूची पर तरल से भरे झाड़ियों के तरल स्तर की भी जांच करें।
- **एच)** सहायक शीतलन उपकरण, जैसे प्रशंसकों और पंपों से लैस ट्रांसफार्मर में निम्नलिखित परीक्षण होने चाहिए: प्रशंसकों को संचालित करें (जांचें कि रोटेशन की दिशा सही है, और टूटे हुए या क्षतिग्रस्त प्रशंसक ब्लेड की जांच करें) पंप संचालित करें (उचित प्रवाह और प्रवाह की दिशा के लिए तरल प्रवाह संकेतक की जांच करें; अत्यधिक शोर की जांच करें)

आंतरिक निरीक्षण नोट:

एक आंतरिक निरीक्षण केवल तभी आवश्यक है जब किसी न किसी हैंडलिंग के बाहरी संकेतों के कारण आंतरिक क्षति का संदेह हो। केवल सक्षम और योग्य को एक सील ट्रांसफार्मर खोलना चाहिए। तेल के ऊपर गैस स्थान नाइट्रोजन से भरा होता है जो श्वासावरोध या मृत्यु का कारण बन सकता है। ट्रांसफार्मर में प्रवेश करते समय ट्रांसफार्मर के अंदर ऑक्सीजन के स्तर की निगरानी हमेशा की जानी चाहिए। यदि डिलीवरी वाहक डिलीवरी स्लिप पर कंसाइनी के हस्ताक्षर की आवश्यकता के बिना, अनलोडिंग से पहले रेल कार या ट्रक पर ट्रांसफार्मर के आंतरिक निरीक्षण की अनुमति देने के लिए तैयार है, तो सनबेल्ट ट्रांसफार्मर को बुलाया जाना चाहिए और इस पुस्तक के "आंतरिक निरीक्षण" अनुभाग में उल्लिखित आंतरिक निरीक्षण किया जाना चाहिए। यदि डिलीवरी वाहक ट्रक पर ट्रांसफार्मर के आंतरिक निरीक्षण की अनुमति नहीं देगा, तो शिपमेंट के लिए स्वीकृति पर्ची पर ध्यान दें कि "संभावित आंतरिक और / या छिपे हुए नुकसान" हैं, और संभावित छिपे हुए नुकसान के लिए तुरंत दावा दायर करें। जब ट्रांसफार्मर को पारगमन में क्षति के लिए आंतरिक असेंबली के निरीक्षण की अनुमति देने के लिए स्थापना स्थल या किसी अन्य सुविधाजनक स्थान पर ले जाया गया है, तो "आंतरिक निरीक्षण" में उल्लिखित के रूप में आगे बढ़ें। अनुरोध है कि निरीक्षण के दौरान वाहक का एक प्रतिनिधि मौजूद हो।

ट्रांसफार्मर को हमेशा सामान्य ईमानदार स्थिति में संभाला जाना चाहिए जब तक कि निर्माता से जानकारी इंगित न हो कि इसे अन्यथा संभाला जा सकता है। जहां एक ट्रांसफार्मर को क्रेन द्वारा संभाला नहीं जा सकता है, इसे ट्रांसफार्मर बेस डिज़ाइन की संगतता और सतह के प्रकार के आधार पर रोलर्स पर फिसलाया या स्थानांतरित किया जा सकता है, जिस पर इसे स्थानांतरित किया जाना है। हैंडलिंग ऑपरेशन के दौरान, पलटने से रोकने के लिए देखभाल की जानी चाहिए। ट्रांसफार्मर को कभी भी ऊर्ध्वाधर से 15° से अधिक कोण पर झुकाया नहीं जाना चाहिए। जब एक ट्रांसफार्मर भेजा जाता है तो यह आमतौर पर क्रेटिंग और शिपिंग ब्रेसिज़ को हटाने के बाद जगह में सेट होने के लिए तैयार होता है। झाड़ियों और सामान, जिन्हें अलग से भेज दिया जाता है, को स्थापित होने तक नमी के खिलाफ अच्छी तरह से संरक्षित किया जाना चाहिए। नमी के प्रवेश द्वार के खिलाफ ट्रांसफार्मर की रक्षा के लिए इन भागों की स्थापना के दौरान उचित सावधानी बरती जानी चाहिए।

<u>वितरण ट्रांसफार्मरों को खराबी से रोकना:</u>

वितरण ट्रांसफार्मर विफलता में योगदान करने वाले मुख्य कारक हैं:

9. निर्माण मानकों का कार्यान्वयन न होना।

10. उपभोक्ताओं की संख्या, लोडिंग और सब स्टेशन के इतिहास पर रिकॉर्ड का अभाव।

11. वितरण ट्रांसफार्मर फेलियर में कमी के लिए अच्छी तरह से तैयार कार्य योजना का अभाव।

12. निरीक्षण, परीक्षण और रखरखाव अनुसूची का अभाव और उसका कार्यान्वयन न होना।

13. प्रत्येक सब-स्टेशन पर निरीक्षण, परीक्षण और रखरखाव रिकॉर्ड का अभाव।

14. कुछ कर्मियों की ओर से गैर-जिम्मेदारी और लापरवाही।

15. विभिन्न स्तरों पर उचित रिपोर्टिंग और स्पष्ट दिशानिर्देशों का अभाव।

16. स्टाफ की कमी।

<u>वितरण ट्रांसफार्मरों के लिए निरीक्षण और रखरखाव अनुसूची:</u>

क्र.सं.	**निरीक्षण आवृत्ति**	**आइटम का निरीक्षण किया जाना है**	**निरीक्षण नोट्स**	**निरीक्षण में संतोषजनक स्थितियां न दिखने पर कार्रवाई की जरूरत**
1.	पाक्षिक	(i) निर्जलीकरण श्वास (ii) ट्रांसफार्मर में तेल का स्तर (iii) शारीरिक स्थिति	जाँच करें कि हवाई मार्ग स्पष्ट हैं सक्रिय एजेंट (सिलिका जेल) के रंग की जाँच करें ट्रांसफार्मर तेल के स्तर की जाँच करें	स्वच्छ हवा मार्ग। यदि सिलिका जेल गुलाबी है, तो अतिरिक्त के साथ बदलें। चार्ज करें। पुराने शुल्क को फिर से उपयोग के लिए पुन: सक्रिय किया जा सकता है। यदि तेल का स्तर कम है, तो सूखे तेल के साथ ऊपर उठाएं। रिसाव के लिए ट्रांसफार्मर की जांच करें। यदि ढीला है। कस लें: फटा हुआ होने पर बदलें
2.	मासिक	(i) कनेक्शन (एचटी और एलटी टर्मिनल) (ii) विस्फोट वेंट (iii) डायाफ्राम (दाब राहत उपकरण)	जकड़न की जाँच करें दरारें/ क्षति की जाँच करें किसी भी तेल रिसाव के लिए जाँच करें	टर्मिनल कनेक्शन को कस लें यदि आवश्यक हो तो लग्स बदलें गैसकेट को बदलें
3.		झाड़ियाँ	दरारें और गंदगी जमा के लिए जांच	यदि आवश्यक हो तो कस लें या बदलें

	त्रैमासिक		बाहरी कनेक्शन के लिए जाँच करें	
4. ..	छमाही	(i) गैर तेल संरक्षक टैंक ट्रांसफार्मर (ii) केबल बॉक्स, गैसकेट जोड़, गेज और सामान्य पेंटवर्क।	कवर के तहत नमी की जाँच करें निरीक्षण करना	वेंटिलेशन में सुधार सांस लेने वालों का रखरखाव सुनिश्चित किया जाना चाहिए उपचारात्मक उपाय करें
5.	वार्षिक	(i) ट्रांसफार्मर में तेल (ii) पृथ्वी प्रतिरोध	ढांकता हुआ ताकत के लिए जाँच करें अम्लता और कीचड़ के लिए जाँच करें <मैं ओम ..	तेल की गुणवत्ता बहाल करने के लिए तेल निस्पंदन। यदि पृथ्वी प्रतिरोध अधिक है तो उपयुक्त कार्रवाई करें .

ट्रांसफार्मर और सहायक उपकरण का निरीक्षण और रखरखाव:

क. समग्र उप-स्टेशन निरीक्षण सह अनुरक्षण रिपोर्ट।

c. ट्रांसफार्मर की क्षमता

d. निरीक्षण की तिथि

क्र.सं.	**आइटम का निरीक्षण किया जाना है**	.. **शर्त/टिप्पणियां/टिप्पणियां**
1	ट्रांसफार्मर की शारीरिक स्थिति	..
2	डीओ/मेन स्विच/कट-आउट	....
3	एलटी फीडर	
4	केबल लग्स	....
5	अर्थिंग, अर्थिंग लीड्स, आदि	
6	गिरफ्तारी को हल्का करना	....
7	आर्चिंग हॉर्न	
8	ट्रांसफार्मर झाड़ी	..
9	राहत	....

10	सिलिका जेल की स्थिति			
11	रेडियेटर		....	
12	तेल का स्तर			
13	किसी में भी तेल रिसाव		....	
14	एचटी टर्मिनल			
15	एलटी टर्मिनल		....	
16	वर्तमान (एम्प्स)	पीक आवर्स	एक। आर-फेज b. वाई-फेज ग. बी-चरण	
		ऑफ-पीक घंटे	एक। आर-फेज b. वाई-फेज ग. बी-चरण	
17	मैं आर मान।	d. एचटी-एलटी e. एचटी-ई f. एन-ई		

ट्रांसफार्मर का भंडारण:

ट्रांसफार्मर का पता लगाने की सलाह दी जाती है, जो अपने स्थायी स्थान पर तरल पदार्थों के साथ पूरा होता है, भले ही इसे कुछ समय के लिए सेवा में नहीं रखा जाएगा। पेंट फिनिश की जांच करना और सभी क्षतिग्रस्त चित्रित सतहों की मरम्मत करना अच्छी तरह से है। यदि ट्रांसफार्मर को सूखी निष्क्रिय गैस में भेज दिया जाता है और संग्रहीत किया जाता है, तो गैस के दबाव को बनाए रखा जाना चाहिए और समय-समय पर परीक्षण किया जाना चाहिए।

रेडिएटर को उनके शिपिंग पैलेट पर संग्रहीत किया जाना चाहिए। तेल से भरे कंडेनसर झाड़ियों को विस्तारित अवधि के लिए, यदि संभव हो तो सीधे संग्रहीत किया जाना चाहिए।

यदि एक ट्रांसफार्मर को ऊर्जाकरण से पहले नब्बे दिनों से अधिक समय तक संग्रहीत किया गया है, तो अतिरिक्त परीक्षण की आवश्यकता होगी। यह इस मैनुअल कवरिंग फील्ड परीक्षण के अनुभाग में नोट किया गया है।

ट्रांसफार्मर का स्थान:

ट्रांसफार्मर के स्थान पर पहुंच, वेंटिलेशन और निरीक्षण में आसानी पर सावधानीपूर्वक विचार किया जाना चाहिए।

सेल्फ कूल्ड ट्रांसफार्मर अपनी गर्मी को दूर करने के लिए पूरी तरह से आसपास की हवा पर निर्भर करते हैं। इस कारण से, पर्याप्त वेंटिलेशन प्रदान करने के लिए देखभाल की जानी चाहिए।

इनडोर इंस्टॉलेशन के लिए, जिस कमरे में ट्रांसफॉर्मर रखे जाते हैं, उसे अच्छी तरह हवादार होना चाहिए ताकि गर्म हवा आसानी से बच सके और ठंडी हवा से प्रतिस्थापित किया जा सके। इनलेट उद्घाटन प्रवाह के पास होना चाहिए और वितरित किया जाना चाहिए ताकि सबसे प्रभावी हो सके। आउटलेट खोलने (ओं) उपकरण के ऊपर के रूप में उच्च होना चाहिए क्योंकि भवन के निर्माण की अनुमति होगी। आवश्यक आउटलेट की संख्या और आकार ट्रांसफार्मर के ऊपर उनकी दूरी और उपकरण की दक्षता और लोड चक्र पर निर्भर करेगा। सामान्य तौर पर, ट्रांसफार्मर क्षमता के प्रत्येक 1000 केवीए के लिए लगभग 60 वर्ग फुट आउटलेट खोलने या उद्घाटन प्रदान किया जाना चाहिए। एयर इनलेट आउटलेट के समान कुल क्षेत्र के साथ प्रदान किए जाने चाहिए।

टैंकों के बारे में हवा के मुक्त परिसंचरण की अनुमति देने के लिए स्व-ठंडा ट्रांसफार्मर को हमेशा एक दूसरे से और आसन्न दीवारों, विभाजन आदि से अलग किया जाना चाहिए। यह पृथक्करण 30 इंच से कम नहीं होना चाहिए।

ट्रांसफार्मर की हैंडलिंग:

परिवहन या हैंडलिंग के दौरान, केवल विशेष उठाने वाली आंखों और टो संलग्नक का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है (चित्र 4 में "जी" और " एफ " अक्षर देखें)।

महत्वपूर्ण: ट्रांसफार्मर को शीतलन पंख या रेडिएटर या टैंक को धक्का देकर स्थानांतरित नहीं किया जा सकता है।

रस्सियों की व्यवस्था की जानी चाहिए ताकि रेडिएटर या शीतलन पंखों में हस्तक्षेप न हो। रस्सियों का उपयोग करने के लिए उपयुक्त हुक का उपयोग करके उठाना बनाया जा सकता है ताकि एच कभी भी एल से कम न हो (चित्र 6)। हमेशा सभी मौजूदा हुक का उपयोग करें और उनमें से केवल एक नहीं।

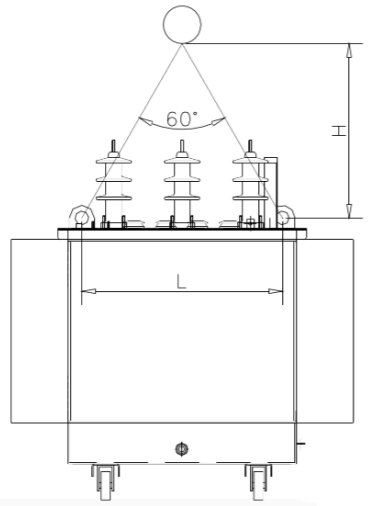

Fig. 6 Lifting transformer

Example of handling

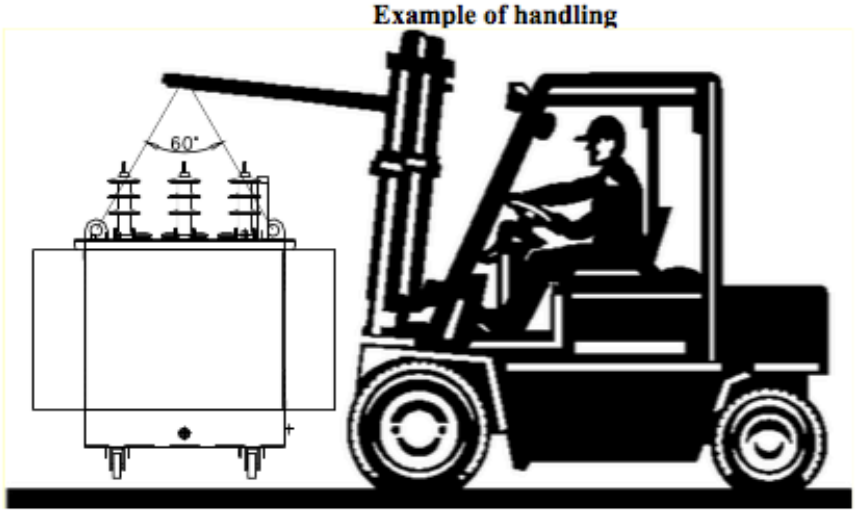

Fig. 7 Handling by means of bridge crane and forklift truck

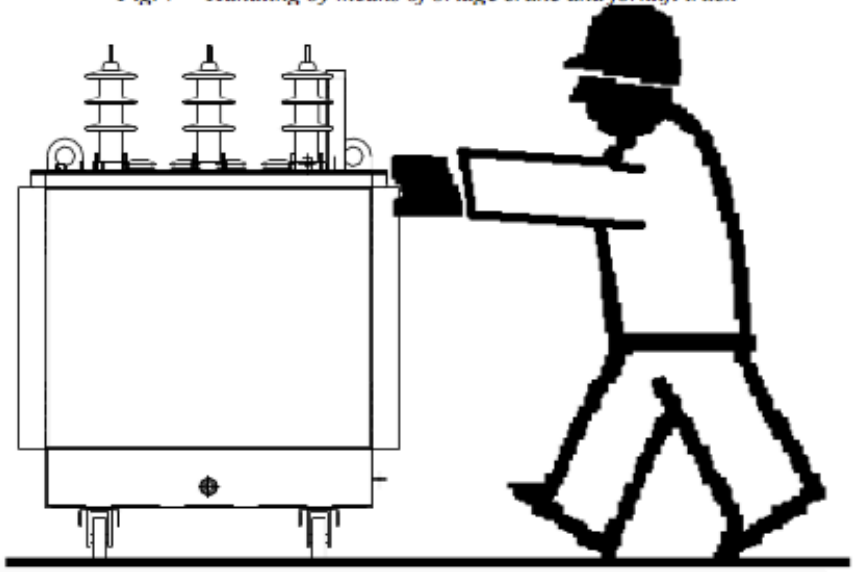

Fig. 8 Manual handling

<u>ट्रांसफार्मर की स्थापना:</u>

मानक स्थापना शर्तें

स्थापना की अधिकतम ऊंचाई समुद्र तल से 1000 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए। जब ट्रांसफार्मर सेवा में होता है, तो कमरे का परिवेश तापमान निम्नलिखित सीमाओं के भीतर होना चाहिए:

- न्यूनतम तापमान:
- वार्षिक औसत तापमान:
- मासिक औसत तापमान:
- अधिकतम तापमान: **यदि स्थापना के स्थान की ऊंचाई और / या परिवेश तापमान मान ऊपर निर्दिष्ट लोगों की तुलना में अधिक हैं, तो इसे ऑर्डरिंग चरण**

में निर्दिष्ट करना आवश्यक है क्योंकि ट्रांसफार्मर का एक विशेष आयाम इन मूल्यों पर निर्भर करता है।

- **वेंटिलेशन** वाइंडिंग से गुजरने वाली विद्युत धारा, और कोर मैग्नेटाइजिंग करंट का प्रभाव विद्युत हानि का उत्पादन करता है जिसके परिणामस्वरूप वाइंडिंग और कोर का स्थानीयकृत हीटिंग होता है। ट्रांसफार्मर को इस तरह से डिज़ाइन किया गया है कि प्राकृतिक शीतलन मानकों द्वारा अनुमानित अधिकतम मूल्यों के तहत ट्रांसफार्मर के तापमान को बनाए रखता है। उस कमरे में तापमान संचय से बचने के लिए जहां ट्रांसफार्मर स्थापित है, उपयुक्त वेंटिलेशन प्रदान करना आवश्यक है।

अर्थिंग कनेक्शन:

स्थापना लागू मानकों के अनुसार, लागू कानूनों और वर्तमान निर्देशों के अनुसार की जानी चाहिए। स्थापना करते समय निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए:

- ट्रांसफार्मर और केबल बक्से के धातु भागों पर सापेक्ष पृथ्वी बिंदुओं के लिए अर्थिंग कंडक्टर कनेक्ट करें।
- कम वोल्टेज तटस्थ को पृथ्वी से कनेक्ट करें जब आवश्यक हो या जब सुरक्षा प्रणाली द्वारा पृथ्वी की आवश्यकता हो।

डी-एनर्जेटिक टैप परिवर्तक चेतावनी:

जब तक ट्रांसफार्मर सभी बिजली स्रोतों से डिस्कनेक्ट नहीं हो जाता है, तब तक डी-एनर्जेटिक टैप चेंजर को स्थानांतरित या समायोजित न करें। ऐसा करने में विफलता के परिणामस्वरूप ट्रांसफार्मर की विफलता और चोट या मृत्यु हो सकती है। डी-एनर्जेटिक टैप चेंजर का उपयोग उपयोगकर्ता सिस्टम वोल्टेज को समायोजित करने के लिए ट्रांसफार्मर को समायोजित करने के साधन के रूप में किया जाता है। प्रत्येक स्विच स्थिति के लिए वोल्टेज सेटिंग्स ट्रांसफार्मर नेमप्लेट पर पाई जा सकती हैं। टैप चेंजर हैंडल में एक पैडलॉक या कुंजी इंटरलॉक सिस्टम के लिए प्रावधान होते हैं जिन्हें स्विचगियर या अन्य सुरक्षा उपकरणों के साथ समन्वित किया जा सकता है जो यह सुनिश्चित करते हैं कि डी-एनर्जेटिक टैप चेंजर को समायोजित करने से पहले बिजली डिस्कनेक्ट हो गई है। टैप परिवर्तक को समायोजित करने के लिए, उपयोग किए गए किसी भी लॉक को हटा दिया जाना चाहिए और केंद्र पिन को लगभग डेढ़ इंच बाहर निकाला जाना चाहिए। नल परिवर्तक पहिया बारी और अगली स्थिति में सीट चाहिए। पिन को फिर से बैठाया जा सकता है। चेतावनी: ट्रांसफार्मर को फिर से सक्रिय न करें जब तक कि पिन पूरी तरह से पुन: सील न हो जाए। ऐसा करने में विफलता के परिणामस्वरूप ट्रांसफार्मर की विफलता और चोट या मृत्यु हो सकती है।

परिवर्तन अनुपात का विनियमन:

टैंक के कवर पर स्थित वोल्टेज ऑफ-लोड टैप-चेंजर की स्थिति को बदलकर प्राथमिक वोल्टेज की भिन्नता प्राप्त की जाती है। हमेशा सुनिश्चित करें कि टैप-चेंजर की स्थिति ठीक से डाली गई है और मध्यवर्ती स्थिति में नहीं है। यदि सिस्टम का प्राथमिक वोल्टेज केंद्रीय नल के वोल्टेज के बिल्कुल अनुरूप नहीं है, तो टैप की स्थिति को संशोधित करना आवश्यक है, इसे अन्य नलों में से एक पर विधिवत स्थिति में रखा जाए ताकि प्राप्त द्वितीयक रेटिंग प्लेट पर दिखाया गया नो-लोड वोल्टेज हो।

नोट: शिपिंग के समय, वोल्टेज ऑफ-लोड टैप-चेंजर की स्थिति केंद्रीय टैप पर स्थित होती है।

डबल अनुपात वाले ट्रांसफार्मर के मामले में, कृपया सुनिश्चित करें कि ट्रांसफार्मर को खिलाने वाले सिस्टम के वोल्टेज के अनुरूप स्थिति ठीक से जुड़ी हुई है।

नोट: शिपिंग के समय, वोल्टेज ऑफ-लोड टैप-चेंजर की स्थिति उच्च प्राथमिक वोल्टेज की स्थिति पर जुड़ी होती है।

महत्वपूर्ण

- **ए) डबल अनुपात वाले ट्रांसफार्मर के मामले में, कृपया सुनिश्चित करें कि ट्रांसफार्मर को खिलाने वाले सिस्टम के वोल्टेज के अनुरूप नल विधिवत जुड़ा**

हुआ है।

- **बी) यदि ट्रांसफार्मर को पहली बार सेवा में रखने के बाद टैप-चेंजर की स्थिति को बदलना पड़ता है, तो ट्रांसफार्मर को सेवा से बाहर रखने और ट्रांसफार्मर के पास आने से पहले एलवी और एचवी सर्किट को जमीन से जोड़ने की सिफारिश की जाती है।**

- **ओवरलोडिंग और शॉर्ट सर्किट संरक्षण:** बिंदु 1.1 पर दिखाए गए मानकों के मापदंडों के अनुसार, ट्रांसफार्मर को ओवर-वोल्टेज, ओवरलोडिंग और शॉर्ट सर्किट की सीमित असामान्य स्थिति का सामना करने के लिए इस तरह से डिजाइन और निर्मित किया गया है। इसलिए, ट्रांसफार्मर को एक स्वचालित स्विच या उपयुक्त फ़्यूज़ के माध्यम से निरंतर ओवरलोडिंग और माध्यमिक शॉर्ट सर्किट के कारण थर्मल और गतिशील प्रभावों के खिलाफ संरक्षित किया जाना चाहिए, जो सुरक्षा द्वारा तय किए गए वर्तमान प्रवाह की तुलना में वर्तमान प्रवाह के मामले में ट्रांसफार्मर को डिस्कनेक्ट करने में सक्षम है। SEP सुरक्षा सेटिंग और / या फ़्यूज़ एचवी और एलवी पक्ष की पसंद, ट्रांसफार्मर रेटिंग प्लेट में बताई गई प्राथमिक और माध्यमिक रेटेड धाराओं को ध्यान में रखते हुए की जानी चाहिए, यह भी ध्यान में रखते हुए कि जब हम ट्रांसफार्मर को खिलाते हैं, तो प्राथमिक पर एक बहुत ही उच्च चुंबकीय वर्तमान स्थापित किया जाता है, चर के माध्यम से कम से कम 10 गुना रेटेड वर्तमान (सम्मिलन के आधार पर सम्मिलन की सबसे खराब स्थितियों में) से शुरू होता है। तत्काल जब फीडिंग सर्किट बंद हो जाता है, फीडिंग नेटवर्क की विद्युत विशेषताओं से, सर्किट नेटवर्क-ट्रांसफार्मर की प्रतिक्रिया और प्रतिरोध मूल्यों से, सम्मिलन वर्तमान रेटेड वर्तमान के 20 गुना तक भी पहुंच सकता है), भले ही माध्यमिक पर स्थित स्वचालित स्विच खुला हो और इसलिए लोड िंग के बिना। इसलिए, अधिकतम वर्तमान एचवी पक्ष के रिले को विधिवत सेट करना आवश्यक है, वर्तमान और समय मूल्य में, थोड़ी देरी (लगभग कुछ दसियों एमएस) पेश करके, इस तरह से कि सुरक्षा रिले संचालित नहीं होगा। इसके अलावा, हम नेटवर्क पर ट्रांसफार्मर के कनेक्शन और डिस्कनेक्शन की संख्या को सीमित करने का सुझाव देते हैं।

- **ओवर वोल्टेज के खिलाफ सुरक्षा:** औद्योगिक आवृत्तियों पर ओवर-वोल्टेज या वायुमंडलीय उत्पत्ति के कारण ट्रांसफार्मर की रक्षा के लिए, यह अनुशंसा की जाती है कि चर प्रतिरोध के साथ वोल्टेज सर्ज अरेस्टर का उपयोग किया जाता है। सर्ज अरेस्टर की विशेषताएं ट्रांसफार्मर इन्सुलेशन स्तर और वितरण प्रणाली लाइन की विशेषताओं से निर्भर करती हैं। SEP ट्रांसफार्मर सीधे या एक छोटी केबल के माध्यम से, मुख्य नेटवर्क से जुड़ा होने पर सर्ज अरेस्टर स्थापित करने की सिफारिश की जाती है।

ट्रांसफार्मर का चालू होना:

कमीशन से पहले यांत्रिक जांच

- पृथ्वी कनेक्शन की जाँच करें

- जमीन की ओर वोल्टेज के तहत भागों की इन्सुलेट दूरी की जाँच करें।

- कसने वाले टोक़ के निम्नलिखित मूल्यों को लागू करने वाले एचवी और एलवी टर्मिनलों के कसने की जांच करें।

कमीशनिंग से पहले बिजली की जाँच

- सत्यापित करें कि टैप-परिवर्तक की स्थिति ठीक से सम्मिलित की गई है। डबल प्राथमिक वोल्टेज के मामले में, कृपया ट्रांसफार्मर को फ़ीड की जांच करें जो सही स्थिति के अनुरूप है।

- एचवी और एलवी पक्ष पर ट्रांसफार्मर की सुरक्षा के रूप में स्थित स्विच के सही कामकाज की जांच करें।

- ओवरलोडिंग और शॉर्ट-सर्किट सुरक्षा रिले की सही सेटिंग और कामकाज की जांच करें।

- अधिक तापमान संरक्षण रिले और थर्मामीटर की सही सेटिंग और कामकाज की जांच करें।

- प्रशंसकों के कामकाज की जाँच करें।

- ट्रांसफार्मर की सामान्य स्थितियों की जांच करें और 2500 वी पर एक मेगर के माध्यम से इन्सुलेट प्रतिरोध के **माप के साथ आगे बढ़ें यह माप उपकरण से डिस्कनेक्ट किए गए एचवी और एलवी टर्मिनलों के साथ किया जाना चाहिए, इसका मतलब है केबल और / या बस सलाखों को जोड़ने से पहले।** मापा प्रतिरोधों के मान लगभग निम्नलिखित होने चाहिए:

- एचवी टर्मिनल/एलवी टर्मिनल ग्राउंडेड

- एलवी टर्मिनल/एचवी टर्मिनल ग्राउंडेड

- ग्राउंड टर्मिनल मापा मूल्य कम होने पर, कृपया हमारी बिक्री के बाद सेवा से संपर्क करें। **ध्यान दें: यदि किसी ट्रांसफार्मर को लंबी भंडारण अवधि के बाद, या लंबी डी-ऊर्जावान अवधि के बाद सेवा में रखा जाता है, तो यह आवश्यक होगा:**

. **एलवी झाड़ियों को शुष्क संपीड़ित वायु जेट और सूखे कपड़े के माध्यम से अंतिम धूल और संघनन से साफ करें।**

. **2) यदि ट्रांसफार्मर सामान्य जलवायु में छह महीने से अधिक या नम जलवायु में एक महीने से अधिक स्टॉक में रखा गया है, तो इन्सुलेट तेल की ढांकता हुआ ताकत की जांच करें। इन्सुलेट तेल की ढांकता हुआ ताकत की जांच करने के लिए आईईसी मानक द्वारा स्थापित प्रक्रिया का उपयोग करना, यदि परीक्षण नकारात्मक है तो ट्रांसफार्मर के ढांकता हुआ तेल को सूखने के लिए आगे बढ़ें, अन्यथा टेसर से संपर्क करें।**

यह सिफारिश की जाती है, अंत में, शीतलन नलिकाओं की सतह पर किसी भी अप्रत्याशित उपस्थिति को सत्यापित करने के लिए ट्रांसफार्मर की हमेशा एक दृश्य जांच करने के लिए।

इन्सुलेट तरल पदार्थ के स्तर

जांचें कि स्तर सूचक पर पढ़ना लगभग परिवेश के तापमान के अनुरूप है (हर्मेटिक रूप से सील के लिए संरक्षक या आरआईएस के साथ ट्रांसफार्मर)। यदि इन्सुलेट तरल पदार्थ को ऊपर उठाने की आवश्यकता है, तो केवल एक ही विशेषता वाले तरल पदार्थ और पीसीबी युक्त नहीं होने का उपयोग किया जाना चाहिए और आवश्यक ढांकता हुआ ताकत के साथ।

तेल ट्रांसफार्मर को निर्माताओं के निर्देश के अनुसार सबसे ऊपर रखा जाना चाहिए।

ट्रांसफार्मर पर लोड लगाना:

चेकलिस्ट के सभी बिंदुओं पर भाग लेने के बाद ट्रांसफार्मर को सुरक्षित रूप से सक्रिय किया जा सकता है और धीरे-धीरे लोड किया जा सकता है।
प्री कमीशनिंग टेस्ट परिणाम और चेकलिस्ट निर्माता के लिए उपलब्ध होनी चाहिए यदि पूछा या अनुरोध किया जाए

प्रारंभ में ट्रांसफार्मर को 8 घंटे तक नो लोड कंडीशन पर रखें।
लोड को ऊर्जावान होने के बाद कम से कम 24 घंटे के लिए 50% तक सीमित किया जाना चाहिए और फिर आईएस: 6600 के लोडिंग गाइड के अनुसार धीरे-धीरे पूर्ण लोड या यहां तक कि अधिभार में लोड किया जा सकता है

सावधानी :-
कृपया ऊर्जावान स्थिति में एक ऑफ लोड ट्रांसफार्मर के टैप परिवर्तक को संचालित न करें टैप चेंजिंग के लिए स्विच जीओ स्विच बंद करें।
जब तक विशेष रूप से ऐसा करने के लिए डिज़ाइन नहीं किया जाता है, ट्रांसफार्मर निम्नलिखित सीमाओं के भीतर संचालित होने पर जीवन के असामान्य नुकसान के बिना रेटेड तापमान वृद्धि पर पूर्ण-लोड ऑपरेशन के लिए उपयुक्त हैं:

- परिवेश का तापमान 40 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं है; या किसी भी 24 घंटे की अवधि में औसतन 30 डिग्री सेल्सियस से अधिक है।

- स्थापित ऊंचाई समुद्र तल से 3,300 फीट (1,000 मीटर) से अधिक नहीं है।

कमीशन के लिए ऑपरेशन:

एचवी स्विच का समापन

जब स्विच बंद हो जाता है तो ट्रांसफार्मर एक तेज शोर देता है, जो कुछ एमएस में कम हो जाता है जब तक कि यह स्थिर न हो जाए।

माध्यमिक वोल्टेज की जाँच करें

कम वोल्टेज स्विच को बंद करने या अन्य ट्रांसफार्मर के साथ समानांतर संचालन के लिए अतिरिक्त जांच करने से पहले, यह आवश्यक है:

- एक वोल्टमीटर के माध्यम से प्रत्येक दो चरणों और तीन वाई-कनेक्टेड वोल्टेज के बीच उचित मूल्य की जांच करें।

- उचित चरण विस्थापन और सही वेक्टर समूह की जाँच करें। यदि मान रेटिंग प्लेट में बताए गए मानों के अनुरूप हैं, तो आगे बढ़ना और कमीशन िंग **को पूरा करना या समानांतर सेवा के लिए जांच करना** संभव है। **अन्य ट्रांसफार्मर के साथ समानांतर सेवा में चलाएं यदि ट्रांसफार्मर** को दूसरे के समानांतर चलाना है, तो यह भी आवश्यक है:

- दोनों ट्रांसफार्मर की रेटिंग प्लेटों की संगतता की जाँच करें

- पहले से ही सेवा में ट्रांसफार्मर के चरण "एक" और वोल्टमीटर के माध्यम से समानांतर में जुड़े ट्रांसफार्मर के चरण "एक" के बीच वोल्टेज को मापकर चरणों के सामंजस्य को सत्यापित करें। **इस परिणाम का मान शून्य होना आवश्यक है.** चरण 2 और चरण 3 के लिए उसी तरह जारी रखें **एलवी स्विच का समापन एलवी स्विच** को बंद करने वाले ट्रांसफार्मर की कमीशनिंग को पूरा करें। **महत्वपूर्ण हम आपको याद दिलाते हैं कि योग्य तकनीकी कर्मियों को ऑपरेशन, कमीशनिंग और ऊर्जाकरण करना चाहिए। इसके अलावा, वोल्टेज माप और एलवी स्विच के ऊपरी टर्मिनलों पर चरण विस्थापन जांच के दौरान, आपको उपयुक्त उपकरणों और उपयुक्त इन्सुलेट गौंटलेट्स का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है।**

मेगर रीडिंग और ऊर्जाकरण की तारीख दर्ज की जानी चाहिए और वारंटी के लिए ऊर्जाकरण के 15 दिनों के भीतर आपूर्तिकर्ता को भेजा जाना चाहिए।

ऊर्जाकरण से पहले, ऐसी कई चीजें हैं जिन्हें बीमा करने के लिए जांच की जानी चाहिए कि सही आंतरिक कनेक्शन बनाए गए हैं, ट्रांसफार्मर टैंक ठीक से ग्राउंडेड है, और अन्य उचित सावधानी बरती गई है।

वाल्व की स्थिति: सुनिश्चित करें कि सभी वाल्व ऊर्जाकरण से पहले सही स्थिति में हैं। नाली और भरें वाल्व - बंद समीकरण वाल्व (संरक्षक और मूत्राशय) - बंद समीकरण ट्यूब (मुख्य और एलटीसी टैंक) - बंद

संरक्षक टैंक वाल्व - ओपन रेडिएटर वाल्व - ओपन सिलिका जेल वाल्व - ओपन

सुनिश्चित करें कि सभी आधार जुड़े हुए हैं। इसमें न्यूट्रल बुशिंग ग्राउंड बस, टैंक टू साइट ग्राउंड मास, कंट्रोल कैबिनेट, सर्ज अरेस्टर और एक्सेसरी ग्राउंड शामिल हैं।

ट्रांसफार्मर लोड करने से पहले इस ऊर्जावान अवधि के दौरान, निम्नलिखित निगरानी कार्यों को करने की सिफारिश की जाती है:

- अत्यधिक श्रव्य शोर और कंपन के लिए जाँच करें

- तेल के तापमान की निगरानी करें, स्थिरीकरण तक नियमित समय अंतराल (हर घंटे) पर रिकॉर्डिंग की जानी चाहिए

- घुमावदार हॉट स्पॉट के तापमान की निगरानी करें, स्थिरीकरण तक नियमित समय अंतराल (हर घंटे) पर रिकॉर्डिंग की जानी चाहिए

- परिवेश के तापमान की निगरानी करें

- रेटेड वोल्टेज के भीतर सभी पदों के माध्यम से एलटीसी के प्रदर्शन को संचालित और जांचें (यदि लागू हो)

- शीतलन पंपों और प्रशंसकों के प्रदर्शन को संचालित और जांचें (यदि लागू हो)

- तेल लीक के लिए निरीक्षण करें और सभी तेल स्तर संकेतकों और गैस डिटेक्टर रिले (यदि लागू हो) की जांच करें शुरुआत में तेल के नमूने लें और नमी सामग्री और डीजीए के लिए पुन: परीक्षण करने के लिए ऊर्जावान अवधि के अंत में भी। एलटीसी डायवर्टर स्विच डिब्बे (यदि लागू हो) में तेल नमूनाकरण जांच और निगरानी उद्देश्यों के लिए दिलचस्प हो सकता है। ट्रांसफार्मर के साथ डीजीए परिणाम सक्रिय और ऊर्जावान अवधि के अंत में प्राप्त नो-लोड स्थिति में संदर्भ के लिए और यदि आवश्यक हो तो नैदानिक उद्देश्यों के लिए संभावित रूप से रखा जाना चाहिए। यदि परिणामों में गैस एकाग्रता की कुछ मात्रा के साथ संदेह है, तो तुलना और मूल्यांकन के लिए ऊर्जावान अवधि की शुरुआत में लिए गए तेल के नमूनों के विश्लेषण के साथ भी आगे बढ़ना उचित होगा। ट्रांसफार्मर अब सेवा के लिए तैयार है। हालांकि, लोड लागू होने के बाद पहले कुछ घंटों के लिए ट्रांसफार्मर का सावधानीपूर्वक निरीक्षण करें (विशेष रूप से महत्वपूर्ण कम परिवेश तापमान क्षेत्रों में जिस स्थिति में क्रमिक लोडिंग की सिफारिश की जाएगी)। निम्नलिखित कुछ **अनुशंसित निगरानी कार्रवाई** हैं:

    एलटीसी के सही संचालन की जांच करें (यदि लागू हो) किसी भी तेल रिसाव, तापमान में अचानक वृद्धि, या गैस डिटेक्टर रिले के किसी भी असामान्य संचालन (यदि लागू हो), और सहायक उपकरण (झाड़ियों, एलटीसी, डीईटीसी, आदि) के किसी भी असामान्य संचालन को देखने के लिए **पहले कुछ दिनों के दौरान दैनिक निरीक्षण करें**।

साइट पर कमीशन करने से पहले सूची की जाँच करें :

- सभी वाल्व सही स्थिति में हैं, आवश्यकतानुसार बंद या खोले गए हैं।
- एचवी झाड़ियों से फंसी हवा जारी की जाती है।
- थर्मामीटर जेब तेल से भरी हुई है।
- तेल सूचक/संरक्षक में परिवेश के रूप में तेल सही स्तर पर है।
- अर्थिंग कनेक्शन ठीक से किया जाता है।
- श्वास में सिलिका जेल की स्थिति।
- यदि ट्रांसफार्मर आउटडोर प्रकार है तो आर्किंग हॉर्न अंतराल को ठीक से समायोजित किया जाता है।
- इनकमिंग और आउटगोइंग टर्मिनल और कनेक्शन उचित आकार और सामग्री के साथ सही ढंग से किए गए।
- केबल टर्मिनलों के बाद चरणों के साथ-साथ पृथ्वी के चरणों के बीच बाहरी चरण निकासी की जांच की जाती है।
- यदि प्रदान किया जाता है तो विस्फोट वेंट के डायाफ्राम की जांच की जाती है।
- टैपिंग स्विच सही स्थिति में है और लॉक है।
- तेल रिसाव से बचने के लिए ट्रांसफार्मर टर्मिनल पर तनाव को कम करने के लिए उचित केबल समर्थन प्रदान किया गया है।
- गैसकेट पॉइंट और टर्मिनलों सहित शरीर के किसी भी हिस्से से तेल के रिसाव की जांच करें।
- ट्रांसफार्मर के मेग्गर मूल्य की जाँच करें।
- ट्रांसफार्मर पर न्यूट्रल टर्मिनल डबल अर्थ होना चाहिए और ट्रांसफार्मर पर शरीर अलग से डबल अर्थ होना चाहिए।

विफलताओं की खोज:

यह कहना अनावश्यक है कि जितनी जल्दी विफलता का पता लगाया जाता है, ट्रांसफार्मर के लिए उतना ही बेहतर होता है, और इसके लिए सावधानीपूर्वक और विस्तृत रखरखाव और निरीक्षण की आवश्यकता होती है; नियमित निरीक्षण और दिनचर्या के लिए प्रक्रियाएं बनाई जाती हैं। इस निरीक्षण के माध्यम से गंभीर होने से पहले एक

विफलता का पता लगाया जा सकता है, और जो कुछ भी संभव हो, किसी भी क्षति को कम किया जा सकता है। कुछ दोष मानव नियंत्रण से परे कारणों के कारण होते हैं। उदाहरण के लिए:

• अचानक विफलताओं

अधिकांश ढांकता हुआ रुकावटें अचानक होती हैं, खासकर बिजली या असामान्य तनाव के कारण, जिससे प्रत्यक्ष विफलता होती है।

बाहरी शॉर्ट सर्किट या यांत्रिक हिट द्वारा अत्यधिक धारा भी अचानक होती है। भूकंप और आग से होने वाली गड़बड़ी गलती से ट्रांसफार्मर को नुकसान पहुंचा सकती है।

• दोष जो धीरे-धीरे विकसित होते हैं

अचानक दोष आम तौर पर पूरी तरह से बाहरी या विदेशी कारकों से इस तरह के रूप के ट्रांसफार्मर से संबंधित होते हैं कि यह हमारे दायरे से बाहर है उन्हें भविष्यवाणी करने और हमें इनका सामना करने के लिए तैयार करने की शक्ति।

हमारे रखरखाव और निरीक्षण का उद्देश्य उन दोषों की खोज करना है जो होते हैं और जो धीरे-धीरे विकसित हो सकते हैं। ये खामियां निम्नलिखित हैं:

-बाहरी शॉर्ट सर्किट के कारण यांत्रिक प्रहार के कारण इन्सुलेशन सामग्री और वाइंडिंग का विरूपण। ट्रांसफार्मर आम तौर पर डिजाइन किया गया है और गर्मी और यांत्रिक वार का विरोध करने के लिए निर्मित किया जाता है। हालांकि, अगर यह लगातार और गहन यांत्रिक वार के संपर्क में है, तो यहां तक कि एक छोटा विरूपण भी एक गंभीर आंतरिक दोष में परिवर्तित किया जा सकता है।

- कोर का इन्सुलेशन। कोर की चादरों के बीच खराब इन्सुलेशन हो सकता है, कोर के कसने वाले स्क्रू और इन्सुलेशन पाइप आदि के बीच। खराब इन्सुलेशन चुंबकीय प्रवाह में शॉर्ट सर्किट का कारण बनता है, इस जगह पर एक निरंतर शॉर्ट सर्किट वर्तमान प्रवाह पैदा करता है और अत्यधिक हीटिंग उत्पन्न करता है जिससे गंभीर दोष हो सकते हैं।

- अत्यधिक भार जैसी कठोर परिचालन स्थिति के कारण खराब इन्सुलेशन। अनुदेश पुस्तिका में जो उल्लेख किया गया था, उसके अनुसार, ट्रांसफार्मर का इन्सुलेशन तापमान में वृद्धि से खराब हो जाता है और वर्षों से यह गिरावट खराब हो जाती है और ट्रांसफार्मर के अत्यधिक भार होने पर गंभीर विफलता में परिवर्तित हो जाती है।

-नमी अवशोषण, ऑक्सीकरण और आंशिक निर्वहन के गठन आदि के कारण इन्सुलेशन सामग्री जैसे तेल, झाड़ियों आदि का बिगड़ना।

-हवा, बर्फ, नमक और धूल के कारण ट्रांसफार्मर के बाहरी इन्सुलेशन का बिगड़ना। इसे सही निरीक्षण और रखरखाव से रोका जा सकता है।

Sl No	Probable Causes	Factors	Remedial Measures
1.	Overloading	A) Absence of record on the loading of the transformer. B) Granting of load sanction without taking into account loading on the transformer. C) Unauthorized usage/theft of power	A) Maintaining proper record of the total number of consumers along with the connected load. B) Maintaining proper record on loading of the transformer. C) DT metering (static). D) Augmentation of transformer or construction of new sub-station. E) Disconnection of illegal connections
2.	Imbalance loading	A) Absence of record on the phase B) loading of the transformer. C) B) Improper service connection to consumers without taking into account the phase load	A) Maintaining the record of the phase-wise loading and regular load balance accordingly B) Service connection to be given from the appropriate phase(s) only after taking proper shutdown C) Phase conversion

		D) Long single/two phase line.	
3.	Low transformer oil level	A) Leakage of oil B) Theft of oil	A) Proper tightening of terminals and joints and replacement of loose/burnt out gaskets B) Proper sealing of valves C) Use of REC valves
4.	Low break Down Value (BDV) of the transformer oil and poor insulation resistance(IR) Value	A) Overheating of transformer. B) Entry of moisture and contaminants. C) Burnt out insulation in the winding & core. D) Acidity formation due to the combined effect of heat, dissolution of varnishes & cellulose. E) Sludge formation due to continuous heating and thereby decomposition of the insulation material which then gets dissolved in the oil.	A) Augmentation of transformer or construction of a new substation. B) Proper tightening of terminals and joints. C) Replacement of deteriorated gaskets. D) Replacement of cracked bushings. E) Prompt replacement of deteriorated silica gel & dirty oil in the breather. F) Periodical testing of oil. G) Filtration/overhauling of transformer oil as & when required after testing
5.	Poor earthing or absence of earthing	A) High soil resistivity of the earth pit B) Disconnected earth wire or rusted earth wire.	A) Periodical checking of the soil resistivity. Renovation of earth pit or making a new earth pit. B) Periodical checking of earth connections. Tightening of the terminal connections.
6.	Lightning	A) High soil resistivity of the earth pit B) Undersized loop, especially from the conductor to the L.A. C) Disconnection earth wire and rusted earth wire. D) Common earthing. E) Absence of lightning arrestors / damaged lightning arrestors.	A) Periodical checking of the soil resistivity. Renovation of earth pit or making a new earth pit. B) Usage of the appropriate size of earthing loop C) Periodical checking of earth wire and earth connection. D) Tightening of the terminal connections. E) Earthing loop of LA's is to be separate. F) Installation/ replacement of LA's
7.	Improper or poor cable terminal	A) Loose connection B) Poor lugging	A) Proper tightening of terminal connections. B) Proper lugging and usage of appropriate size of lugs.
8.	Burning of transformer	A) Leakage of oil at terminals. B) Short circuit between cables due to failure of insulation. C) Fire due to weeds/ jungles etc	A) Proper tightening of terminals and joints, and replacement of loose burnt out gaskets B) Regular check of the insulation of cables. C) Periodical cleaning of substation.
9.	External short circuit	A) Long LT line span B) Poor safety clearance. C) Sagging of conductors.	A) Erection of intermediary poles where necessary. B) Place spacers where necessary and

		D) Accumulation of dust on bushings. E) Contact of the conductor with trees / branches.	maintain safety clearance between conductors. C) Maintain sag of conductors as per standard. D) Cleaning of bushings E) Regular jungle clearing
10.	Overrated fuses	A) Non availability of rated fuse. B) Ignorance of the field staff on the appropriate ratings. C) Use of conductor as fuse	A) Prompt requisition and procurement of fuse. B) Training of staff on the purpose of fuse, correct size and implications of overrating. C) Discourage the use of conductor as fuse wire
11.	Flash over	A) Absence of arcing horn or arcing horns are not fitted properly. B) Dirty bushings	A) Proper fitting of arcing horns. B) Periodical cleaning of bushings.
12.	Lack of testing of transformer and sub-station equipments	A) Non availability of megger earth tester, filter machine, oil testing kit. B) Absence of a routine for testing. C) Shortage of staff	A) Each sub-division should have megger, tong tester, and earth tester and each division should have an oil filter machine and oil testing kit. B) Testing schedule to be compiled and implemented. C) Outsourcing of the testing.
13.	Vandalism	A) Unsecured sub-station B) Lack of awareness among the public	A) Proper fencing and the gate(with lock if needed). B) Danger plate in the substation. C) Public awareness through media and meetings.

सहायक उपकरण :

दबाव राहत उपकरण

जब विनिर्देशों द्वारा आवश्यक हो, तो एक यांत्रिक स्वचालित पुन: सीलिंग प्रकार दबाव राहत उपकरण की आपूर्ति की जा सकती है। इस डिवाइस को संचालित होने के बाद किसी समायोजन की आवश्यकता नहीं है। टैंक में गैस बिल्ड-अप के कारण दबाव से राहत देने के बाद, यह स्वचालित रूप से फिर से बंद हो जाता है और फिर से बंद हो जाता है। वैकल्पिक अलार्म संपर्क उपलब्ध हैं जो दबाव राहत उपकरण के संचालन को इंगित करते हैं। इस डिवाइस की साई ट्रिप सेटिंग समायोज्य नहीं है और ट्रांसफार्मर टैंक की दबाव रेटिंग के साथ मेल खाती है।

चेतावनी: दबाव राहत उपकरण को अलग न करें। ऐसा करने से इसके ऑपरेशन में बाधा आ सकती है और इसके परिणामस्वरूप मृत्यु या चोट लग सकती है।

दबाव-वैक्यूम ब्लीडर डिवाइस

जब विनिर्देशों द्वारा आवश्यक हो, तो एक दबाव-वैक्यूम ब्लीडर की आपूर्ति की जा सकती है। यह उपकरण ट्रांसफार्मर को दबाव के धीमे निर्माण से बचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। दबाव और वैक्यूम राहत बिंदु समायोज्य हैं और क्रमशः वैक्यूम या दबाव के सुरक्षित स्तर को बनाए रखने के लिए दबाव +6.5 पीएसआई से अधिक होने पर वैक्यूम -6.5 पीएसआई और निकास आंतरिक गैसों से अधिक होने पर हवा को स्वीकार करने के लिए कारखाने सेट होते हैं।

वैक्यूम-दबाव गेज

दबाव वैक्यूम गेज बाहरी वायुमंडल के संबंध में दबाव को मापता है। रखरखाव अपेक्षित नहीं है। वैक्यूम-प्रेशर गेज को अलार्म अलग समायोज्य संपर्कों के साथ आपूर्ति की जा सकती है। विशिष्ट सेटिंग्स एक दबाव यात्रा के लिए 8.5 पी एसआई और वैक्यूम ट्रिप सेटिंग के लिए -1.5 हैं।

नोट: एक शून्य दबाव पढ़ना जो तापमान के साथ नहीं बदलता है, रिसाव का संकेत हो सकता है। एक रिसाव नमी को ट्रांसफार्मर में प्रवेश करने की अनुमति देगा जो इन्सुलेशन को नीचा दिखाएगा और ट्रांसफार्मर के जीवन को छोटा कर देगा।

अचानक या तेजी से दबाव वृद्धि रिले

यह रिले दबाव के निरपेक्ष मूल्य पर नहीं, बल्कि किसी दिए गए समय अवधि में ट्रांसफार्मर टैंक दबाव की दर-वृद्धि पर निर्भर करता है। यह वृद्धि दर तात्कालिक टैंक दबाव से प्रभावित नहीं होती है। इस रिले का उपयोग अलार्म बजाने के लिए किया जाता है, या ब्रेकर को संचालित करने का कारण बनता है जब एक ट्रांसफार्मर गंभीर आर्किंग या ट्रांसफार्मर विफलता का अनुभव करता है जो बड़ी मात्रा में गैस उत्पन्न करता है जो थोड़े समय में दबाव बढ़ाता है।

एक सील-इन रिले पैनल आमतौर पर ट्रांसफार्मर के नियंत्रण कैबिनेट में आपूर्ति की जाती है जो अचानक दबाव रिले के जल्दी से रीसेट संपर्क बंद होने को कैप्चर करता है। सील-इन रिले पैनल का अलार्म या ट्रिप संपर्क बंद तब तक बंद रहेगा जब तक कि पैनल पर स्थित रीसेट बटन उदास न हो जाए।

बुचोल्ज़ रिले

यदि ट्रांसफार्मर अनावश्यक सक्रियण से बचने के लिए बुचोल्ज़ रिले (संरक्षक के साथ ट्रांसफार्मर) से सुसज्जित है, तो नल पर अभिनय करते हुए रिले के लीकिंग ऑपरेशन के साथ सावधानीपूर्वक आगे बढ़ें (निर्देश रिले देखें)। यदि कमीशन के दौरान या ऊर्जाकरण के पहले घंटों में बुचोल्ज़ रिले को गैस के गठन का संकेत देना चाहिए, थोड़ी मात्रा में, पहले यह विश्वास करने के लिए कि ट्रांसफार्मर में गलती है और लीकिंग ऑपरेशन को दोहराएं।

डायल प्रकार थर्मामीटर

विनिर्देशों द्वारा आवश्यक होने पर, ट्रांसफार्मर की टैंक की दीवार पर स्थित थर्मामीटर कुएं में एक डायल प्रकार थर्मामीटर लगाया जाता है और इसे आसानी से हटाया जा सकता है। थर्मामीटर शीर्ष तेल तापमान को पढ़ता है। एक विकल्प के रूप में यह संपर्कों के साथ उपलब्ध है, जिसका उपयोग अलार्म बजाने, प्रशंसकों को नियंत्रित करने और / या सर्किट ब्रेकर को सक्रिय करने के लिए किया जा सकता है जब एक पूर्व निर्धारित तापमान तक पहुंच जाता है। इन संपर्कों की तापमान सेटिंग्स पहले चरण के प्रशंसकों के लिए 60 डिग्री सेल्सियस, दूसरे चरण के प्रशंसकों के लिए 70 डिग्री सेल्सियस, अलार्म के लिए 100 डिग्री सेल्सियस और यात्रा बिंदु के लिए 110 डिग्री सेल्सियस होने के साथ समायोज्य हैं। इन सेटिंग्स के लिए कोई ANSI मानक मान नहीं हैं।

थर्मामीटर में एक ड्रैग पॉइंटर होता है जो अधिकतम तापमान तक पहुंचने को इंगित करता है। ड्रैग हैंड को रीसेट घुंडी को मोड़कर रीसेट किया जा सकता है, जो गेज काउंटर के केंद्र चेहरे पर दक्षिणावर्त स्थित है जब तक कि यह तापमान सूचक तक नहीं पहुंच जाता। अधिकतम भार से कम पर काम करते समय घुमावदार सबसे गर्म बिंदु तापमान 80 डिग्री सेल्सियस और परिवेश के तापमान से अधिक नहीं होना चाहिए।

तरल स्तर सूचक

जब विनिर्देशों द्वारा आवश्यक होता है तो टैंक की दीवार पर एक तरल स्तर गेज लगाया जाता है। यह डिवाइस एक आंतरिक फ्लोट आर्म का उपयोग करता है जो चुंबक के साथ गेज चेहरे से जुड़ा होता है। गेज चेहरे को तेल के संपर्क के बिना हटाया जा सकता है। चुंबकीय गेज संपर्कों के साथ या बिना उपलब्ध है जिसका उपयोग अलार्म सर्किट के लिए किया जा सकता है। तरल स्तर गेज कारखाने में 25 डिग्री सेल्सियस भरने के निशान पर सही पढ़ने के लिए कैलिब्रेट किया जाता है, एचआई 85 डिग्री सेल्सियस पर और एलओ -20 डिग्री सेल्सियस पर।

तेल/घुमावदार तापमान गेज

डायल-हॉट स्पॉट गेज के रूप में भी जाना जाता है, यह उपकरण शीर्ष तेल के तापमान को मापता है जो एक प्रतिरोधक कॉइल द्वारा पहले से गरम होता है जो ट्रांसफार्मर के भार के आनुपातिक गर्मी जोड़ता है। एक वर्तमान ट्रांसफार्मर तापमान सेंसर के चारों ओर लिपटे एक प्रतिरोधक तत्व को ट्रांसफार्मर के भार के

आनुपातिक वर्तमान भेजता है। चूंकि वाइंडिंग के वास्तविक सबसे गर्म बिंदु के साथ कोई सीधा संपर्क नहीं है, घुमावदार हॉटस्पॉट एक नकली तापमान है और डिजाइन मानदंडों के आधार पर कैलिब्रेट किया जाता है।

यह गेज मानक संपर्कों के साथ प्रदान किया जाता है जिसका उपयोग अलार्म बजाने, प्रशंसकों को नियंत्रित करने और / या सर्किट ब्रेकर को सक्रिय करने के लिए किया जा सकता है जब एक पूर्व निर्धारित तापमान तक पहुंच जाता है। इन संपर्कों की तापमान सेटिंग्स पहले चरण के प्रशंसकों के लिए 70 डिग्री सेल्सियस, दूसरे चरण के प्रशंसकों के लिए 80 डिग्री सेल्सियस, अलार्म के लिए 115 डिग्री सेल्सियस और यात्रा बिंदु के लिए 122 डिग्री सेल्सियस होने के साथ समायोज्य हैं। इन सेटिंग्स के लिए कोई ANSI मानक मान नहीं हैं।

घुमावदार तापमान गेज में एक ड्रैग पॉइंटर होता है जो अधिकतम तापमान तक पहुंचने को इंगित करता है। ड्रैग-हैंड को गेज के केंद्र पर रीसेट घुंडी को मोड़कर रीसेट किया जाता है। रेटेड लोड से कम पर काम करते समय अधिकतम तापमान 85 डिग्री सेल्सियस और परिवेश के तापमान से अधिक नहीं होना चाहिए।

आवधिक निरीक्षण:

निम्नलिखित अधिक महत्वपूर्ण वस्तुओं और मापों की एक चेकलिस्ट है जिसे कम से कम अर्ध-वार्षिक रूप से जांचा जाना चाहिए - जब तक कि नीचे अधिक बार अनुशंसित न हो - और /

- निर्धारित करें कि ट्रांसफार्मर टैंक और सभी तरल भरे डिब्बों में तेल का स्तर, जैसे जंक्शन बॉक्स या स्विच, संतोषजनक है। तरल की ढांकता हुआ ताकत का परीक्षण करें। *टैंक तल से तेल जो 24 केवी या उससे कम का परीक्षण करता है, उसे फ़िल्टर किया जाना चाहिए*। स्वीकार्य स्तरों के लिए आईईईई सी 57.103-2002 देखें। बार-बार और आवश्यकतानुसार जांच करें।

- आवश्यकतानुसार सभी झाड़ियों को साफ करें, और दरारों के लिए चीनी मिट्टी के बरतन का निरीक्षण करें

- दबाव राहत उपकरण की जाँच करें (यदि लागू हो)

- तापमान गेज, तरल स्तर गेज, दबाव गेज और अन्य संकेतकों की जांच करें। *त्रैमासिक रिकॉर्ड करें*।

- यह देखने के लिए तापमान गेज ड्रैग पॉइंटर्स की जांच करें कि क्या अतीत में किसी समय अत्यधिक लोडिंग का सबूत है।

- पिछले टिप्पणियों के साथ तुलना के लिए इन्सुलेशन की मेगर जांच या पावर फैक्टर जांच करें।

- साफ प्रशंसक ब्लेड और "मैनुअल" करने के लिए नियंत्रण स्विच मोड़ द्वारा प्रशंसक आपरेशन की जाँच करें।

- टैंक और सामान पर पेंट की जाँच करें; आवश्यकतानुसार पुन: पेंट करें।

- सुनिश्चित करें कि ट्रांसफार्मर में या उस पर कोई उपकरण या अन्य वस्तुएं नहीं छोड़ी गई हैं।

- निरीक्षण पूरा होने के बाद सभी उद्घाटन बंद करें। साफ, शुष्क नाइट्रोजन के साथ शुद्ध करें और 3 पीएसआईजी को दबाएं।

रखरखाव :

निर्माता सीरियल # पीवीजे/_____

MANUFACTURE_____ का महीना/

यह अनुशंसा की जाती है कि सामान्य परिस्थितियों में ऑपरेशन के लगभग छह महीने बाद निम्नलिखित की जांच की जाए। यदि ट्रांसफार्मर कास्टिक वातावरण में काम कर रहा है, तो -20 डिग्री सेल्सियस से नीचे या 40 डिग्री सेल्सियस से ऊपर का वातावरण, या नेमप्लेट रेटिंग से परे, इस अंतराल को छोटा किया जाना चाहिए।

शटडाउन की अवधि के दौरान रखरखाव

अनुभाग में सुझाए गए निरीक्षण करने के अलावा, "आवधिक ऑनलाइन निरीक्षण और रखरखाव", शटडाउन अवधि के दौरान निम्नलिखित रखरखाव किया जाना चाहिए।

सावधानी: एक ट्रांसफार्मर में प्रवेश करने से पहले जो सेवा में रहा है, एचवी और एलवी दोनों तरफ लाइन स्विच को लॉक करना सुनिश्चित करें, फिर वाइंडिंग में किसी भी संग्रहीत ऊर्जा का निर्वहन करने के लिए ट्रांसफार्मर टर्मिनलों के लिए एक ग्राउंडेड लाइन कनेक्ट करें।

इकाई में प्रवेश न करें जब तक कि तरल के ऊपर गैस स्थान शुष्क हवा के साथ शुद्ध न हो जाए। ट्रांसफार्मर तरल के ऊपर नाइट्रोजन को सांस लेने से दम घुटना हो सकता है।

झाड़ियों से किसी भी संदूषण को साफ करें

टैप परिवर्तक हैंडल को कुछ बार आगे और पीछे घुमाएं। इससे संपर्क साफ हो जाएंगे। यदि वोल्टेज अनुपात में कोई परिवर्तन वांछित नहीं है तो हैंडल को उसकी मूल स्थिति में वापस करना सुनिश्चित करें।

लीक के लिए जाँच

ट्रांसफार्मर ऑपरेशन के पहले सप्ताह में दैनिक दबाव वैक्यूम गेज की जांच करें। यदि दबाव- वैक्यूम गेज शून्य पढ़ने पर रहता है, तो यह एक दोषपूर्ण मुहर को इंगित करता है। यदि ट्रांसफार्मर को डी-एनर्जेटिक नहीं किया जा सकता है, तो सावधान रहें कि बुशिंग टर्मिनल और लीड जैसे लाइव पार्ट्स के संपर्क में न आएं।

अंडर- ऑयल लीक

एक सूखे चीर के साथ क्षेत्र को पोंछ लें। सूखे ब्रश के साथ क्षेत्र पर अल्कोहल पेंट रगड़ने में चाक धूल का समाधान बनाएं। शराब सूखे चाक अवशेषों को छोड़कर जल्दी से सूख जाएगी। तेल का रिसाव जल्दी दिखाई देगा।

गैस स्पेस लीक

गैस स्थान को शुष्क नाइट्रोजन के उच्च साई के रूप में दबाव डालें क्योंकि टैंक ट्रांसफार्मर नेमप्लेट पर इंगित किया गया है। एक साबुन के पानी के समाधान पर ब्रश करें जो रिसाव स्थान को प्रकट करने के लिए बुलबुले बनाएगा।

रिसाव की मरम्मत के बाद, 25 डिग्री सेल्सियस (शीर्ष तरल तापमान) पर 0.5 पीएसआई गेज दबाव प्रदान करने के लिए पर्याप्त शुष्क हवा या नाइट्रोजन जोड़ें। अन्य शीर्ष तरल तापमान पर सामान्य दबाव के लिए वक्र का संदर्भ लें।

ध्यान दें: यदि किसी ट्रांसफार्मर को लंबी भंडारण अवधि के बाद, या लंबी डी-ऊर्जावान अवधि के बाद सेवा में रखा जाता है, तो यह आवश्यक होगा:

c. **एलवी झाड़ियों को शुष्क संपीड़ित वायु जेट और सूखे कपड़े** के माध्यम से अंतिम धूल और संघनन से साफ करें।
d. **2) यदि ट्रांसफार्मर सामान्य जलवायु में छह महीने से अधिक या नम जलवायु में एक महीने से अधिक स्टॉक में रखा गया है, तो इन्सुलेट तेल की ढांकता हुआ ताकत की जांच करें। इन्सुलेट तेल की ढांकता हुआ ताकत की जांच करने के लिए आईईसी मानक द्वारा स्थापित प्रक्रिया का उपयोग करना, यदि परीक्षण नकारात्मक है तो ट्रांसफार्मर के ढांकता हुआ तेल को सूखने के लिए आगे बढ़ें, अन्यथा टेसर से संपर्क करें।**

अंत में, शीतलन नलिकाओं की सतह पर किसी भी अप्रत्याशित उपस्थिति को सत्यापित करने के लिए ट्रांसफार्मर की हमेशा एक दृश्य जांच करने की सिफारिश की जाती है

ट्रांसफार्मर की मरम्मत :

चेतावनी: चोट या मृत्यु से बचने के लिए मरम्मत करते समय ट्रांसफार्मर को हमेशा डी-एनर्जेटिक करें।

किसी भी काम को करने से पहले पीवीजे पावर को सभी वारंटी मुद्दों की रिपोर्ट करें। सभी वारंटी कार्य पीवीजे पावर के मार्गदर्शन में किया जाना चाहिए।

बिजली ट्रांसफार्मर के साथ उपलब्ध सामान और सुविधाओं की बड़ी संख्या के कारण, मरम्मत की जानकारी सभी भागों के लिए शामिल नहीं है। बाहरी सामान के लिए विशेष रूप से अतिरिक्त जानकारी के लिए पीवीजे पावर से संपर्क करें। एक विशिष्ट मरम्मत प्रक्रिया के लिए पीवीजे पावर से संपर्क करें।