

प्रस्तावना

ट्रांसफार्मर एक स्थिर उपकरण है जो कि समान आवृत्ति किन्तु विभिन्न विशिष्टताओं पर विद्युत शक्ति को एक एसी परिपथ से दूसरे एसी परिपथ में स्थानान्तरित करता है। ये परिपथ विद्युतीय रूप से विलग होते हैं किन्तु चुम्बकीय रूप से एक सामूहिक समयानुसार परिवर्तित चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा जुड़े होते हैं।

कन्वेंशनल लोकोमोटिव में शुरुआत में करंट की मात्रा को सीमित करके एवं टैप चेंजर से मोटरों को परिवर्तित वोल्टेज देकर गति नियंत्रित की जाती है जबकि थ्री फेज लोकोमोटिव में ट्रांसफार्मर का आऊटपुट सॉलिड स्टेट कन्वर्टर को दिया जाता है एवं मोटरों को परिवर्तनीय वोल्टेज परिवर्तनीय आवृत्ति सिद्धांत पर परिचालित किया जाता है।

ट्रांसफार्मर के विभिन्न हिस्से एवं अवयव



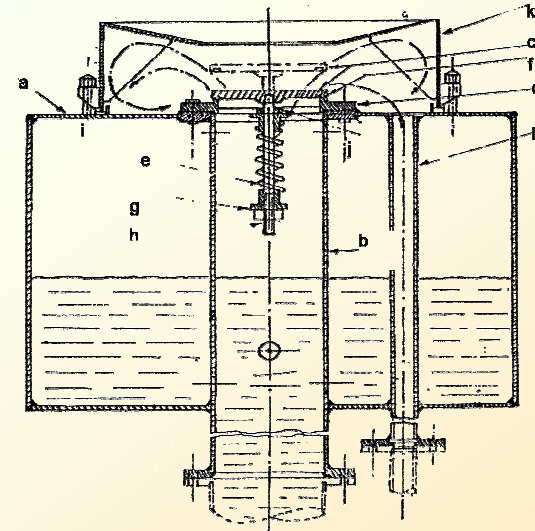
कोर एवं वाइंडिंग
सुरक्षा प्रणाली फिटिंग्स
एच वी बुशिंग
कंजर्वेटर
चालन व्यवस्था सहित टैप चेंजर
ऑयल सर्कुलेशन पम्प
ऑयल आऊटलेट वॉल्व

ट्रांसफार्मर टैंक
एल वी बुशिंग
मुख्य बुशिंग
ब्रीदर
रेडियेटर
ऑयल आइसोलेटिंग कॉक
ऑयल लेवल इंडिकेटर

सुरक्षा प्रणाली फिटिंग्स

मुख्यतया निम्नलिखित सुरक्षा फिटिंग्स लगी होती हैं:

1. कूलिंग परिपथ में ऑयल एवं एअर फ्लो सूचक तेल के फ्लो एवं ट्रांसफार्मर की कूलिंग को सुनिश्चित करते हैं।
2. प्राथमिक परिपथ में सी.टी. अत्यधिक ओवर लोड एवं लघु परिपथ के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करती है।
3. लोकोमोटिव की छत पर लगा आर्किंग हॉर्न ET2 प्राथमिक वाइंडिंग को वोल्टेज सर्ज से बचाता है।
4. ऑक्सीलरी वाइंडिंग की सुरक्षा के लिए सर्ज कंडेंसर।
5. सिलिका जेल से भरा ब्रीदर नमी से सुरक्षा प्रदान करता है।
6. ऑयल कंजर्वेटर में लगा सुरक्षा वाल्व ऑयल टैंक की अतिदाब (विस्फोट) से सुरक्षा करता है।



- | | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| a - कंजर्वेटर | b - गाइड ट्यूब | c - कवर | d - फ्लैज |
| e - प्रेसिंग स्पिंग | f - गार्केट | g - नट | h - स्प्लिट पिन |
| i - ग्लाइडिंग बुश | k - ओवरफ्लो चेम्बर | l - डिस्चार्ज पाईप | |

ट्रांसफार्मर में निम्नलिखित एसेसरीज़ भी लगी होती हैं:

1. ऑयल लेवल इंडीकेटर – तापमान लेवल डिग्री सें.ग्रे. में चिह्नित।
2. टर्मिनलों सहित एच वी एवं एल वी बुशिंग
3. ऑयल फ्लो इंडीकेशन रिले (QPH)
4. एअर फ्लो इंडीकेशन रिले (QVRH)
5. संयोजन आरेख प्लेट एवं ट्रांसफार्मर के एक्टिव पार्ट को लिफ्ट करने को दर्शाती एक प्लेट।

महत्वपूर्ण अवयवों का कार्य

➤ कंजर्वेटर

टैंक में तेल के स्तर को बनाये रखना।

तेल के विस्तार के लिये स्थान उपलब्ध कराना।

➤ ब्रीदर

यह कंजर्वेटर टैंक में लगा होता है और इसमें सिलिका जैल भरा होता है जो तेल सिकुड़ने के दौरान नम हवा को टैंक में जाने से रोकती है और विस्तार के दौरान इसमें होकर गैसों बाहर निकल जाती है।

➤ तेल स्तर संकेतक

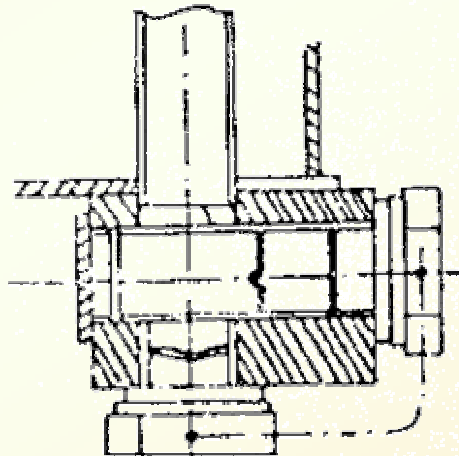
यह ट्रांसफार्मर में कुचालक तेल के स्तर को दर्शाता है। इसमें पारदर्शी शीट पर उच्चतम एवं न्यूनतम स्तर के निशान डिग्री सेग्रे. में लगे होते हैं।

➤ इनलैट वॉल्व

यह वॉल्व ट्रांसफार्मर तेल परिशोधन के दौरान अथवा टैंक में तेल कम होने पर ट्रांसफार्मर में तेल भरने के काम आता है

➤ आउटलैट वॉल्व

यह वॉल्व ओवरहॉलिंग के दौरान तेल को निकालने अथवा आवश्यकतानुसार परीक्षण हेतु तेल का नमूना लेने के काम आता है।



ट्रांसफार्मर के जीवन को प्रभावित करने वाले कारक

ट्रांसफार्मर का जीवन निम्नलिखित कारकों से प्रभावित होता है:

➤ नमी का प्रभाव

तेल में उपस्थित नमी तेल के डाईइलैक्ट्रिक गुणों और ट्रांसफार्मर के ठोस इन्सुलेशन को दुष्प्रभावित करती है। चूँकि पेपर इन्सुलेशन की प्रकृति बहुत आर्द्रताग्राही होती है अतः तेल में से नमी को सोख लेता है और इसके जीवन को घटाता है। तेल के तापक्रम में वृद्धि तथा आक्सीडेशन उत्पादों से तेल में नमी की घुलनशीलता बढ़ती है। जब सर्विस में तेल आक्सीडाइज होता है तो अम्ल बनते हैं। ये अम्ल नमी की घुलनशीलता को बढ़ा देते हैं। अम्ल तथा नमी मिलकर तेल को विघटित करके और अधिक अम्ल तथा नमी बनाते हैं इस प्रकार तेल खराब होने की दर बढ़ जाती है।

➤ आक्सीजन का प्रभाव

आक्सीजन क्रिया करके इन्सुलेशन के सेल्यूलोज को विघटित कर देती है जिससे एक कार्बनिक अम्ल बनता है जो तेल तथा स्लज में घुलकर तेल के स्वतंत्र संचरण को रोक देता है। गर्म तेल तथा खुले तॉबे के बीच उत्प्रेरण क्रिया के द्वारा आक्सीजन का दुष्प्रभाव और तीव्र हो सकता है जिससे परिचालन तापक्रम बढ़ जाता है।

➤ ठोस अशुद्धियों का प्रभाव

तेल में मौजूद ठोस अशुद्धियाँ इसकी डाईइलैक्ट्रिक स्ट्रेन्थ को घटा देती हैं। तेल को आवधिक छानते रहना ही इसका अच्छा निदान है।

➤ वार्निश का प्रभाव

कुछ वार्निशों में आक्सीडाइजिंग प्रभाव होता है जो ट्रांसफार्मर तेल से क्रिया करके वाइंडिंग पर स्लज के रूप में जम जाती है। सिन्थेटिक वार्निश जिसमें अम्ल इन्हिबिटिंग गुण होते हैं, तेल में अम्ल तथा स्लज बनने की प्रक्रिया को धीमा कर देती हैं।

➤ वाइंडिंग के ढीलेपन का प्रभाव

कुछ महीनों की सेवा के बाद ट्रांसफार्मर क्वाइल की प्राकृतिक सेटिंग बिगड़ जाती है जिससे कुछ स्थानों पर चालक का इंसुलेशन घिस सकता है और इंटर टर्न फ़ैल्युर हो जाता है। लोड पर अथवा क्षणिक शॉर्ट सर्किट अवस्थाओं में क्वाइलें खिसक भी सकती हैं। फलस्वरूप विद्युतीय तथा चुम्बकीय असंतुलन हो सकता है और डिस्प्लेसमेंट भी अधिक हो सकता है। अतः प्रथम IOH शैड्यूल में कोर तथा वाइंडिंग को उठाकर इनके ढीलेपन को दूर करना अच्छी आदत है।

विभिन्न प्रकार के विद्युत लोको ट्रांसफार्मरों के तकनीकी आँकड़े

3900 केवीए (WAM 4, WAG 5, WAP 1) एवं 5400 केवीए (WAG 5 HB, WAG 7, WAP 4) ट्रांसफार्मरों के समान तकनीकी आँकड़े

निर्धारित वोल्टेज	सामान्य : 25.0 kV	अधिकतम : 27.5 kV	न्यूनतम : 19.0 kV
अल्प समय	न्यूनतम : 17.5 kV	अधिकतम : 30 kV अल्प समय के लिए	
गारंटीड ट्रैक्शन के लिए न्यूनतम प्राइमरी वोल्टेज	22.5 kV		
ऑक्जलरी मोटरों के कार्य करने के लिए न्यूनतम वोल्टेज	17.5 kV		
आवृत्ति	50 Hz \pm 1.5 Hz		
कूलिंग	दाबित तेल, दाबित हवा शीतलक (ओएफएफ)		
32 वें टैप पर इम्पीडैन्स वोल्टेज प्रतिशत में	10% \pm टॉलरेंस IEC 310 के अनुसार		
ट्रैक्शन वाइंडिंगों की संख्या	दो		
इन्सूलेशन	क्लास 'ए' (105 deg C) मिनरल ऑयल के साथ		
आपातकालीन परिचालन	कूलिंग सिस्टम के फेल होने की दशा में अर्थात ऑयल सर्कुलेशन पम्प एवं रेडिएटर ब्लोअर खराब होने पर ट्रांसफार्मर फुल लोड के 90 प्रतिशत पर काम करने के बाद, फेल होने से पहले 50 प्रतिशत ट्रैक्शन करेन्ट आधा घण्टे के लिए सप्लाय करने में सक्षम हो।		
90 प्रतिशत फुल लोड पर निरंतर परिचालन के बाद ओवरलोड रेटिंग प्रतिशत में	दो मिनट के लिए 60% एवं उसके पश्चात 10 मिनट के लिए 50%.		

3900 केवीए (WAM 4, WAG 5, WAP 1) एवं 5400 केवीए (WAG 5 HB, WAG 7, WAP 4) ट्रांसफार्मरों के असमान तकनीकी आँकड़े

	3900 kVA ट्रांसफार्मर	5400 kVA ट्रांसफार्मर
केटेनरी वोल्टेज 22.5 केवी एवं 32वें टैप पर निर्धारित नो लोड सैकेन्डरी वोल्टेज	865 V	1000 V लगभग
सैकेन्डरी की कुल निरंतर निर्धारित करेन्ट	4500 A (2 x 2250A)	5400 A (2 x 2700A)
प्राइमरी इनपुट	4170 kVA	5670 kVA
22.5 केवी पर सैकेन्डरी की कुल प्रत्यक्ष पावर	3900 kVA	5400 kVA
ट्रैक्शन वाइंडिंगों को जोड़ने की प्रणाली	दो स्वतंत्र वाइंडिंग किन्तु सीरिज एवं पैरेलल कॉम्बिनेशन में जोड़ने के लिए उपयुक्त	प्रत्येक रेक्टिफायर ब्रिज के लिए एक वाइंडिंग
कुल वजन	11730 kg.	12200 kg.

3900 केवीए (WAM4, WAG5, WAP1) & 5400 केवीए (WAG5HB, WAG7, WAP4) ट्रांसफार्मरों की ऑक्जिलरी वाइंडिंग रेटिंग

	आर्नो	स्टैटिक कन्वर्टर
केटेनरी वोल्टेज 22.5 केवी पर लगभग नो लोड वोल्टेज	415V	830 V
ऑक्जिलरी वाइंडिंग की निरंतर निर्धारित प्रत्यक्ष पावर	270 kVA	270 kVA
प्रतिशत इम्पीडैन्स ड्रॉप	3-5%	3-5%

WAG9, WAP5, WAP7 25kV AC विद्युत लोकोमोटिव ट्रांसफार्मर

WAG9, WAP5 & WAP7 लोको ट्रांसफार्मर की समान रेटिंग

निर्धारित वोल्टेज	
सामान्य	25.0 kV
अधिकतम	30.0 kV
न्यूनतम	17.5 kV
आवृत्ति	50Hz \pm 6 %
कूलिंग माध्यम	IEC-296/ IS-12463 के अनुसार इन्डिबेटेड ट्रांसफार्मर तेल
सीरीज रिजोनेन्ट चोक (2SOD 240)	
इन्डक्टैन्स	0.551 mH (\pm 15 %), Liner to $I_{peak} = 1391A$
थर्मल करेन्ट I_{th}	984A
रिजोनेन्ट आवृत्ति	100Hz
टर्मिनल से अर्थ के बीच वोल्टेज स्ट्रेस	सामान्य 482 Vac , अधिकतम 3471 V
ऑक्जिलरी कन्वर्टर चोक (6GOD 120)	
इन्डक्टैन्स प्रति PUR - चोक	
0A	30 mH
120A	30 mH
155A	26 mH
190A	20 mH
आवृत्ति	100 Hz
करेंट	निर्धारित 155A, अधिकतम 190A
रिपल	सामान्य 38.6%, अधिकतम 50.2%
अर्थ वोल्टेज	निर्धारित 1153 V, अधिकतम 2000 V

WAG9 लोको ट्रांसफार्मर की रेटिंग

वाइंडिंग	पावर (kVA)	वोल्टेज (V)	करेन्ट (A)
एच वी	6531	25000	261.25
ट्रैक्शन	4 x 1449	4x 1269	4 x 1142
ऑक्जिलरी (BUR)	334	1000	334
फिल्टर	400	1154	347
कुल वजन	9450 \pm 3 % kg		

WAP 5 एवं WAP7 लोको ट्रांसफार्मर की रेटिंग

वाइंडिंग	पावर (kVA)	वोल्टेज (V)	करेन्ट (A)
एच वी	7475	25000	299
ट्रैक्शन	4 x 1449	4 x 1269	4 x 1142
ऑक्जिलरी (BUR)	334	1000	334
फिल्टर	400	1154	347
होटल लोड	945	750	1260
कुल वजन	10000 \pm 3 % kg		

ट्रांसफार्मर के परीक्षण



ट्रांसफार्मर के फेल होने पर या ओवरहॉलिंग के दौरान ट्रांसफार्मर पर निम्नलिखित सामान्य परीक्षण किए जा सकते हैं।

➤ मेगरिंग

एण्ड फ्रेम एवं कोर, एण्ड फ्रेम एवं स्टील रिंग के मध्य 1.0 केवी मेगर से इंसुलेशन प्रतिरोध जाँचें। इसे 5 मेगाओहम से अधिक होना चाहिये।

विभिन्न वाइंडिंगों एवं अर्थ के मध्य 2.5 केवी मेगर से इंसुलेशन प्रतिरोध जाँचें। इसे 100 मेगाओहम से अधिक होना चाहिये। यदि कम हो तो ट्रांसफार्मर को सुखायें।

➤ निरंतरता परीक्षण

मल्टीमीटर की सहायता से निम्न वाइंडिंगों की निरंतरता की जाँच करें

- प्राथमिक A 0 एवं A 33 के मध्य ।
- द्वितीयक वाइंडिंग a 3 एवं a 4, a 5 एवं a 6 के मध्य ।
- ऑगजीलरी वाइंडिंग a 0 एवं a 1 के मध्य ।

➤ वाइंडिंग प्रतिरोध परीक्षण

क्र.सं.	वाइंडिंग	प्रतिरोध मान	
		HETT 3900	HETT 5400 AC
1	A0 – A33	0.843 – 1.243	0.698 – 1.116
2	A0 – A34	0.430 – 0.598	0.241 – 0.320
3	a3 – a4	0.0015- 0.0025	0.0015- 0.0025
4	a5 – a6	0.0015- 0.0025	0.0015- 0.0025
5	a0 – a1	0.0025- 0.004	0.0025- 0.004

➤ अनुपात परीक्षण

ट्रांसफार्मर की प्राथमिक वाइंडिंग ए 0 एवं ए 33 के मध्य 230 वोल्ट ए सी सप्लाय जोड़ें एवं टेपचेंजर को 32 नॉच पर रखें और निम्न टर्मिनलों के मध्य मिलने वाले वोल्टेज को मापें।

HETT 3900 के लिए HETT 5400 के लिए

- क. a-0 – a-1 (गणना द्वारा) के मध्य वोल्टेज 3.98 वोल्ट 3.98 वोल्ट
 ख. a3 – a4 & a5 – a6 के मध्य वोल्टेज 8.90 वोल्ट. 9.60 वोल्ट
 ग. सभी नॉचों पर निम्नानुसार:

नॉच	HETT 3900	HETT 5400	नॉच	HETT 3900	HETT 5400	नॉच	HETT 3900	HETT 5400	नॉच	HETT 3900	HETT 5400
1	0.25	0.28	9	2.1	2.28	17	4.32	4.75	25	6.75	7.50
2	0.53	0.58	10	2.37	2.60	18	4.60	5.10	26	7.18	7.75
3	0.81	0.88	11	2.65	2.80	19	4.85	5.45	27	7.45	8.20
4	1.08	1.25	12	2.93	3.20	20	5.15	5.65	28	7.68	8.45
5	1.27	1.38	13	3.20	3.50	21	5.42	5.95	29	7.80	8.75
6	1.46	1.60	14	3.47	3.75	22	5.71	6.25	30	8.25	9.10
7	1.63	1.78	15	3.74	4.15	23	6.05	6.65	31	8.55	9.30
8	1.81	2.00	16	4.02	4.45	24	6.45	7.10	32	8.90	9.60

ट्रांसफार्मर तेल परीक्षण

आरडीएसओ एसएमआई संख्या आरडीएसओ/ईएलआरएस/एसएमआई/158 दिनांक 19.01.95 के अनुसार सेवा के दौरान ट्रांसफार्मर तेल पर निम्नलिखित परीक्षण किये जाने चाहिये।
आई एस : 6855-1973 या आई एस 9434-1979 में बतायी गई विधि अनुसार जिन लक्षणों का परीक्षण करना हो, के लिये ट्रांसफार्मर से तेल का नमूना लें। इन मानकों में बतायी गयी दो लीटर मात्रा की बजाये निकाले गये तेल की मात्रा चार लीटर होनी चाहिये।

क्र. सं.	परीक्षण	परीक्षण विधि	अवधि	अनुमेय सीमायें	नये फिल्टर तेल की आवश्यकतायें।
01.	विजुअल जाँच	आईएस 12463-1988 के अनुसार	IC/AOH/IOH/POH	—	तेल साफ एवं पारदर्शी और तैरते हुए कणों या ठोस पदार्थों (तलछट) से मुक्त होना चाहिये।
02.	विलीन गैस विश्लेषण	एस एम आई 138	IC/AOH/IOH/POH	एस एम आई 138 के अनुसार	—
03.	विद्युत सामर्थ्य (ब्रेक डाउन वोल्टेज)	आईएस 6792-72	IC/AOH/IOH/POH	30 के वी (आर एम एस) न्यूनतम	60 के वी (आर एम एस)
04.	पानी की मात्रा (पी पी एम)	आई एस 335-1983	IC/AOH/IOH/POH	35 पी पी एम (अधिकतम)	25 पी पी एम (अधिकतम)
05.	90 डिग्री से.ग्रे. पर विशिष्ट प्रतिरोध (ओह्म-सेमी)	आईएस: 6103-71	IC/AOH/IOH/POH	0.1×10^{12} ओह्म सेमी (न्यूनतम)	35×10^{12} ओह्म सेमी (न्यूनतम)
06.	डाईइलैक्ट्रिक डिस्इपेशन फैक्टर (टैन डेल्टा) 90 डिग्री सेग्रे पर	आईएस: 6262-71	AOH/IOH/POH	1.0 (अधिकतम)	0.002 (अधिकतम)
07.	कुल अम्लता	आईएस: 1448-67	IC/AOH/IOH/POH	0.5 मि.ग्रा. KOH/ग्राम (अधिकतम)	0.08 मि.ग्रा.KOH/ग्राम (अधिकतम)
08.	तलछट और प्रत्यक्ष स्लज	आईएस: 1866-83 परिशिष्ट अ	AOH/IOH/POH	0.05 प्रतिशत बजन में	कोई भी तलछट अथवा प्रत्यक्ष स्लज नहीं मिलना चाहिये।
09.	पलैश बिन्दु	आईएस: 1448-1970	IOH/POH	125 डिग्री सेग्रे (न्यूनतम)	140 डिग्री सेग्रे (न्यूनतम)
10.	अन्तःमुखीय तनाव 27 डिग्री सेग्रे पर	आईएस: 6104-71	IOH/POH	0.018 न्यूटन/मी. (न्यूनतम)	0.04 न्यूटन/मी. (न्यूनतम)
11.	ऑक्सीडेशन इन्हिबिटर	आई एस: 335-1983 परिशिष्ट डी	AOH/IOH/POH	0.3 प्रतिशत मात्रानुसार (अधिकतम)	0.3 प्रतिशत मात्रानुसार (अधिकतम)

- परिणामों को इसी तेल के पहले लिये गये परिणामों से तुलना करें। पैरामीटरों के मानों में किसी भी तरह का असमान्य बदलाव ट्रांसफार्मर में खराबी का सूचक है। किसी अन्दरूनी खराबी को देखने के लिये ट्रांसफार्मर को खोलकर विस्तृत आंतरिक निरीक्षण करना चाहिये। फिर भी यदि पलैश बिन्दु अपने प्रारम्भिक मान से 15 डिग्री से.ग्रे. तक गिर गया हो तो, ट्रांसफार्मर को खोले बिना तेल को नये शोधित तेल से बदल दें।

- यदि तेल का रंग गहरा भूरा हो गया हो, जो कि तेल में विलीन तॉवे की उपस्थिति का सूचक है, तेल को एस एम आई 158 के परिशिष्ट I में दी गई विशेषताओं को पूरा करने वाले नये शोधित तेल से बदल दें।
- विलीन गैस विश्लेषण के परिणामों का निष्कर्ष जानने के लिये, आरडीएसओ एस एम आई संख्या 138 में दिये गये निर्देशों का पालन करें।
- यदि फ्लैश बिन्दु, अन्तःमुखीय तनाव, विशिष्ट प्रतिरोध, कुल अम्लता और डाइइलैक्ट्रिक डिस्सिपेशन फेक्टर में से कोई भी पैरामीटर अनुमेय सीमा से परे हो तो तेल को नये शोधित तेल से बदल दें।
- यदि इनहिबिटर तेल हो तो इन्हिबिटर की मात्रा को नापें एवं रिकार्ड करें।

विलीन गैस विश्लेषण द्वारा ट्रांसफार्मर की कण्डीशन मॉनीटरिंग

ट्रांसफार्मर में आरम्भिक दोषों का पता लगाने और ट्रांसफार्मर इंसुलेशन को खराब होने/क्षतिग्रस्त होने से रोकने के लिये, ट्रांसफार्मर तेल में विलीन गैसों का पता लगाना, विश्लेषण करना और निवारक उपाय किया जाता है।

विलीन गैसों का पता लगाने और आरम्भिक दोषों की पहचान के लिये गैस क्रोमेटोग्राफी विधि का प्रयोग किया जाता है। तेल के विघटन और चालक के ऊपर के पेपर इंसुलेशन के खराब होने से उत्पन्न होने वाली मुख्य गैसों में हाइड्रोजन, मिथेन, इथेन, एथिलीन एवं एसिटिलीन हैं। ट्रांसफार्मर तेल में विलीन होने वाली इन गैसों की मात्रा अलग-अलग होती है जो कि दोष के प्रकार एवं गम्भीरता पर निर्भर करती है।

➤ सूक्ष्मग्राहिता सीमायें

गैस क्रोमेटोग्राफी उपकरण विलीन गैसों की निम्न न्यूनतम मात्रा का पता लगाने में सक्षम होना चाहिये :

हाइड्रोजन	: 5 पी पी एम
हाइड्रोकार्बन	: 1 पी पी एम
कार्बन डाइ आक्साइड	: 25 पी पी एम

➤ मानदण्डों की स्थापना

ट्रांसफार्मर तेल में विलीन विभिन्न गैसों की मात्रा उसकी डिजाइन और परिचालन परिस्थितियों के साथ बदलती है। यह वांछनीय है कि रेलों द्वारा उपयुक्त मानदण्डों को विकसित करने के लिये विभिन्न आयुवर्ग के अच्छे ट्रांसफार्मरों से प्राप्त विभिन्न गैसों की सान्द्रता के मानों को इकट्ठा किया जाये। फिर भी, शुरुआती तौर पर, मार्गदर्शन के लिये अच्छे ट्रांसफार्मर के तेल में विलीन गैसों का अनुमेय सान्द्रण नीचे की तालिका में दिया गया है।

गैस	सेवा में 4 वर्ष से कम (पीपीएम)	4-10 वर्ष की सेवा (पीपीएम)	10 वर्षों से अधिक सेवा (पीपीएम)
हाइड्रोजन (H ₂)	100/150	200/300	200/300
मीथेन (CH ₄)	50/70	100/150	200/300
एसिटिलीन (C ₂ H ₂)	20/30	30/50	100/150
इथाइलीन (C ₂ H ₄)	100/150	150/200	200/400
ईथेन (C ₂ H ₆)	30/50	100/150	800/1000
कार्बन डाइआक्साइड (CO ₂)	3000/3500	4000/5000	9000/10000

➤ सन्दर्भ मानों / निर्देश मानों की स्थापना

सन्दर्भ मानों / निर्देश मानों की स्थापना करने के लिये प्रत्येक अच्छे ट्रांसफार्मर से लिये गये तेल के नमूने से प्राप्त गैसों को इकट्ठा करना चाहिये। इनके विश्लेषण से प्राप्त परिणामों को सन्दर्भ मान / निर्देश मान लेते हैं। प्रत्येक ट्रांसफार्मर के लिये बाद में किये गये विश्लेषण से प्राप्त परिणामों की तुलना निर्देश मानों से करते हैं।

➤ दोष की पहचान

डी जी ए की मूल पहचान उत्पन्न होने वाली गैसों की मात्रा पर आधारित है। तेल के विघटन / सैलुलौसिक पदार्थ द्वारा उत्पन्न विभिन्न गैसों का प्रकार एवं मात्रा दोष द्वारा उत्पन्न गर्म स्थान तापमान पर निर्भर करता है।

विभिन्न दोषों से उत्पन्न होने वाली गैसों निम्न प्रकार हैं।

मीथेन (CH ₄)	निम्न तापमान गर्म स्थल / बिन्दु
ईथेन (C ₂ H ₆)	उच्च तापमान गर्म स्थल / बिन्दु
इथाइलीन (C ₂ H ₄)	अत्यधिक अतितापन
एसिटिलीन (C ₂ H ₂)	आर्किंग
हाइड्रोजन (H ₂)	आंशिक विसर्जन
कार्बन डाइआक्साइड (CO ₂) / कार्बन मोनोआक्साइड (CO)	पेपर इंसुलेशन का तापीय विघटन

➤ सावधानियाँ

विश्लेषण से कोई निष्कर्ष निकालने से पहले, इससे संतुष्ट होना आवश्यक है कि मापी गई गैसों का सान्द्रण दोष पहचान के लिये सार्थक एवं पर्याप्त है क्योंकि बिना किसी दोष के भी सामान्य परिचालन परिस्थिति में भी गैसों की कुछ मात्रा हमेशा रहती है किन्तु यह गुमराह करने के लिये पर्याप्त होती है। इस अवस्था के लिये कारण हैं:-

- शोधन के दौरान उत्पन्न होने वाली गैसों और उन्हें तेल डिग्रेसिंग के द्वारा पूरी तरह ना निकाला जाना।
- ट्रांसफार्मर को शेडों / वर्कशापों में शुष्कीकरण एवं वार्निशिंग के दौरान बनने वाली गैसों।
- पुराने दोषों के कारण उत्पन्न गैसों और गैस निकाले हुये तेल को भरने से पहले तेल में डूबे हुये इंसुलेशन से पूरी तरह ना निकाल पाने के कारण।
- ब्रेजिंग, वैल्डिंग इत्यादि से मरम्मत के दौरान उत्पन्न होने वाली गैसों।

➤ दोष पहचान (निदान) की विधि

- विभिन्न गैसों का सान्द्रण पीपीएम में ज्ञात करें।
- इन सान्द्रणों को सूक्ष्मग्राही सीमाओं से तुलना करें। ये सूक्ष्मग्राही सीमा से लगभग दस गुना होना चाहिये।
- यदि ये सूक्ष्मग्राही सीमा से अधिक हो तो, निर्देश मानों से तुलना करें।
- यदि ये निर्देश मानों से अधिक हैं तो ट्रांसफार्मर की आयु एवं डिजाइन के अनुसार बनाये सान्द्रण मानदण्डों से तुलना करें।

क्या करें

- ट्रांसफार्मर के सुरक्षा तंत्र की आवधिक जाँच करें।
- किसी भी तरह के तेल के रिसाव को तुरंत ठीक करें।
- ट्रांसफार्मर तेल का आवधिक परीक्षण सुनिश्चित करें।
- भविष्य में संदर्भ के लिये ट्रांसफार्मर के अवयवों एवं ट्रांसफार्मर तेल का रिकार्ड ट्रांसफार्मर वाइज रखें।
- कन्जर्वेटर में तेल के स्तर को 15 डिग्री सेग्रे निशान से अधिक रखें।

क्या न करें

- कम क्षमता के लिपिटिंग जैक का उपयोग न करें।
- कोई भी संयोजन ढीला न छोड़ें।
- किसी भी रिसाव को रोकने के लिये नट-बोल्ट को अत्यधिक न कसें।
- ब्रीदर पाइप को खुला या उधरा हुआ न छोड़ें।
- सफाई के लिये ट्रांसफार्मर बाइंडिंग पर गर्म तेल की धारा न डालें।

डिस्क्लेमर :

यह स्पष्ट किया जाता है कि यह पैम्फलेट आरडीएसओ, रेलवे बोर्ड या ज़ोनल रेलवे द्वारा विनिर्दिष्ट किसी भी विधान को विस्थापित नहीं करती। यह पैम्फलेट केवल मार्गदर्शन हेतु है एवं यह एक स्टेच्यूटरी डॉक्यूमेंट नहीं है।

यदि आप कोई विचार या सुझाव देना चाहते हों तो कृपया निम्न पते पर लिखें।

निदेशक (विद्युत), केमटेक, महाराजपुर, ग्वालियर (म. प्र.) - 474 005

फोन 0751- 2470740, फैक्स 0751- 2470841

(केवल कार्यालयीन उपयोग हेतु)



भारत सरकार GOVERNMENT OF INDIA
रेल मंत्रालय MINISTRY OF RAILWAYS

पैम्फलेट एसी विद्युत लोको ट्रांसफार्मर

कैमटेक/ई/2011-12/लोको-टीएफपी/1.0

मई 2011



महाराजपुर, ग्वालियर - 474 005
Maharajpur, GWALIOR - 474 005