



2025 CLP 砵兰街电站 3 台变压器带电滤油油化报告评估分析



中電控股
CLP Holdings

(1) 砵兰街 132KV Tx#1 号变

的油化报告共有 3 份，时间分别是 2004 年 7 月 12 日、2024 年 8 月 20 日、2025 年 4 月 1 日，且 2025 年 4 月 1 日的就是干燥带电滤油后的油样分析数据。当中有重要信息如下：

微水含量： Moisture in Oil	从 2024 年 7 月 12 日的 8 ppm 及降至 2025 年 4 月 1 日的 7ppm，但带电滤油机的在线工作数据是从 2025 年 3 月 12 日开机到 2025 年 4 月 1 日停机；油中微水是从 14.32 ppm 降至 5.68ppm。变化为 $14.32 - 5.68 = 8.64\text{ppm}$ 效果显注。 在线测量的数据增减变化比离线油化试验室数据对比变化更可靠。 原因在线测量从开机到关机；油品均在密封的场境中运行不间断的检测。不像从抽取油样到样品瓶到送交中华电力公司的油务测试试验室；存在巨大的外在环境因素变化及污染与检测误差等等不确认因素。
击穿电压： Break down voltage	从 2024 年 7 月 12 日的 23KV 急降到 2024 年 8 月 20 日的 15KV；可说情况非常差；正常标准是 $>50\text{kv}$；2025 年 4 月 1 日在带电滤油后的数值回升到 65KV。 这个案说明除除水干燥外；微裸粒过滤剔除到 1micron（微米 $1 \times 10^{-6}\text{m}$）就是增强油耐压指标的非常有效方法及手段。



相对湿度 Relative Humidity RH	从 2024 年 8 月 20 日的 86%; 2025 年 4 月 1 日在带电滤油后的数值 68%; 效果显著。这 RH 数据引证以上开始油中微水 8ppm 是有错误的可能性 (RH 86% 不可能是微水 8ppm 的情况)。总体而言我们以 RH% 在评估变压器是否受潮。 *油机数值是从 18% > 8%. RH 减幅是 10%. 说明取油样检测过程中油样有可能受潮。 这个 RH 降减 10% 的干燥效果是离线滤油很难做到的成绩。因离线滤油是无法把变压器内部纸板及其它纤维材料的水份抽出干燥。这些水份只有在变压带负载工作所产生热能把深藏结构内部的水气微水;经过油循环带到体外的在线滤油系统从行干燥排水。
介损 Tan Delta @90°C	从 2024 年 7 月 12 日的 1.47 ; 到 2025 年 4 月 1 日的 1.45; 标准是 ≤ 4; 该 1.47 的参数说明油品优良。
工作油温 Oil Temp operation	从 2024 年 7 月 12 日的 48 °C ; 到 2025 年 4 月 1 日的 35°C; 工作油温的变化是受春夏外部天气影响为主; 但油品经过过滤及优化处理后;一般会帮助变压器降低工作油温。可以保持数据作每年的同期对比及滤油前后的观察
备注	Tx#2 号是该电站首台挂机带电滤油的变压器; 首次开机时间为 2024 年 9 月 2 日。其后发觉干燥效果不佳及出现 Alarm#58 报警信号*干燥器加热故障* 经排查后在 10 月底作了加热器的损坏与更换行动。重新排期到 2025 年 3 月 12 日再作带电滤油的运作。

o



Hong Kong Power System Ltd

香港電力系統有限公司



Start Date **12th March 2025**

Customer

CL&P

Trojan #

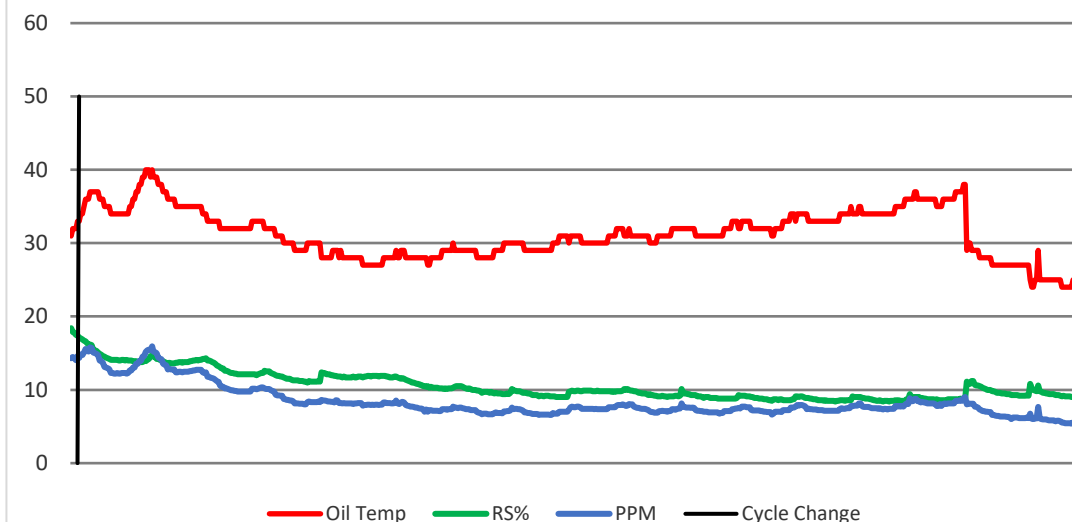
TDOS 2000

Transformer Location			Portland Street S/S
Transformer Number			Tx#1
Serial Nos.			88.4.6339
	Start	Latest	
RS%	18.40%	8.80%	
PPM	14.32	5.68	
	2025.3.12	2025.4.1	

备注:用户的 224.8.20 油化报告缺失微水值但油耐压 Breakdown voltage 值已跌到 15KV, 因此滤油机的起启时油微水值是 14.32 ppm 可靠性商



CL&P # 2: 12th March 2025 to 1st April 2025



Date / Time	Screen #	Oil Temp	Relative Saturation %	Water in Oil PPM	P1	P2	P3	P4	1mm Oil Dielectric	2.5mm Oil
2025/3/12 12:49	51	31	18.4	14.32	841	58	59	11	32.64	69.36
2025/3/12 13:19	51	32	17.9	14.47	873	59	59	11	32.84	69.78
2025/3/12 13:49	51	32	17.8	14.3	916	60	60	11	32.92	69.96
2025/3/12 14:19	51	32	17.5	14.06	917	60	60	12	33.04	70.21
2025/3/12 14:49	53	33	17.4	14.6	832	58	55	13	33.04	70.21
2025/3/12 15:19	53	33	17.1	14.35	834	58	55	13	33.16	70.46
2025/3/12 15:49	53	34	17	14.81	835	58	55	13	33.2	70.55
2025/3/12 16:19	53	34	16.9	14.72	679	53	49	19	33.24	70.63
2025/3/12 16:49	53	35	16.7	15.1	599	52	48	19	33.32	70.81
2025/3/12 17:19	53	36	16.6	15.59	626	52	49	19	33.36	70.89
2025/3/12 17:49	53	36	16.4	15.4	564	51	48	19	33.44	71.06
2025/3/12 18:19	53	36	16.2	15.21	697	53	49	19	33.52	71.23
2025/3/12 18:49	53	37	16.2	15.79	737	60	60	5	33.52	71.23
2025/3/12 19:19	53	37	16.1	15.69	654	59	59	5	33.56	71.32
2025/3/13 1:49	53	37	15.5	15.11	481	50	47	18	33.8	71.83
2025/3/13 2:19	53	37	15.4	15.01	613	58	59	5	33.84	71.91
2025/3/13 2:49	53	37	15.3	14.91	675	53	49	19	33.88	72
2025/3/13 3:19	53	37	15.1	14.72	657	59	59	5	33.96	72.17
2025/3/13 3:49	53	36	14.9	13.99	608	52	48	19	34.04	72.33
2025/3/13 4:19	53	36	14.8	13.9	706	60	60	5	34.08	72.42
2025/3/13 4:49	53	36	14.6	13.71	559	51	48	19	34.16	72.59
2025/3/13 5:19	53	35	14.5	13.11	641	53	49	19	34.2	72.68
2025/3/13 5:49	53	35	14.4	13.02	573	52	48	19	34.24	72.76
2025/3/13 6:19	53	35	14.3	12.93	686	53	49	19	34.28	72.85
2025/3/13 6:49	53	35	14.2	12.84	633	52	49	19	34.32	72.93
2025/3/13 7:19	53	34	14.1	12.28	615	52	48	19	34.36	73.01
2025/3/13 7:49	53	34	14.1	12.28	612	52	49	19	34.36	73.01
2025/3/13 8:19	53	34	14.1	12.19	662	53	49	19	34.4	73.1
2025/3/13 8:49	53	34	14.1	12.19	555	51	48	19	34.4	73.1



Date / Time	Screen #	Oil Temp	Relative	Water in	P1	P2	P3	P4	1mm Oil	2.5mm Oil
			Saturation %	Oil PPM					Dielectric	
2025/4/1 2:40	53	25	9.6	5.97	783	57	54	13	36.16	76.84
2025/4/1 3:10	53	25	9.6	5.97	784	57	54	13	36.16	76.84
2025/4/1 3:40	53	25	9.5	5.97	784	57	54	13	36.16	76.84
2025/4/1 4:10	53	25	9.5	5.9	783	57	54	13	36.2	76.92
2025/4/1 4:40	53	25	9.4	5.84	783	57	54	13	36.24	77.01
2025/4/1 5:10	53	25	9.4	5.84	783	57	54	13	36.24	77.01
2025/4/1 5:40	53	25	9.4	5.84	782	57	54	13	36.24	77.01
2025/4/1 6:10	53	25	9.4	5.84	782	57	54	13	36.24	77.01
2025/4/1 6:40	53	25	9.3	5.72	782	57	54	13	36.32	77.18
2025/4/1 7:10	53	25	9.3	5.78	782	57	54	13	36.28	77.1
2025/4/1 7:40	53	25	9.3	5.78	782	57	54	13	36.28	77.1
2025/4/1 8:10	53	25	9.2	5.72	782	57	54	13	36.32	77.18
2025/4/1 8:40	53	24	9.1	5.51	782	57	54	13	36.32	77.18
2025/4/1 9:10	53	24	9.2	5.51	782	57	54	13	36.32	77.18
2025/4/1 9:40	53	24	9.1	5.45	783	57	54	13	36.36	77.26
2025/4/1 10:10	53	24	9.1	5.45	784	57	54	13	36.36	77.26
2025/4/1 10:40	53	24	9.1	5.45	784	57	54	13	36.36	77.26
2025/4/1 11:10	53	24	9.1	5.45	786	57	54	13	36.36	77.26
2025/4/1 11:40	53	24	9	5.39	791	57	54	13	36.4	77.35
2025/4/1 12:10	53	25	9	5.59	792	57	54	13	36.4	77.35
2025/4/1 12:40	53	25	9	5.59	793	57	54	13	36.4	77.35
2025/4/1 13:10	53	25	9	5.59	794	57	54	13	36.4	77.35
2025/4/1 13:40	53	25	8.9	5.53	795	57	54	13	36.44	77.43
2025/4/1 14:10	53	25	8.9	5.53	796	57	54	13	36.44	77.43
2025/4/1 14:40	53	25	8.9	5.53	797	57	54	13	36.44	77.43
2025/4/1 15:10	53	25	8.9	5.53	798	57	54	13	36.44	77.43
2025/4/1 15:40	53	26	8.8	5.68	800	55	53	21	36.48	77.52

(2) 砵兰街 132KV Tx#2 号变

对于砵兰街变电站带 2 号变压器的油化析报告，共有 7 份油样分析报告 DGA oil Lab reports，时间从 2024 年 7 月 12 日至 2025 年 3 月 20 日，其中 3 份涉及油干燥处理。俱体分析如下

微水含量： Moisture in Oil	从 2024 年 7 月 12 日的 14ppm 降至 2024 年 11 月 11 日的 8ppm， 2025 年 3 月 20 日的 9ppm. 这台是明显受潮的变压器；内部结构的水份会在一段时间后慢慢又渗透到油中；由此对受潮变压器是 2 次或以上的挂机油干燥；每次隔断约为 3 个月或 6 个月。油中微水减少非常明显(14-9 = 5ppm)； 带电滤油机数据为 (14.30-7.03 = 7.29 ppm)
--------------------------	--

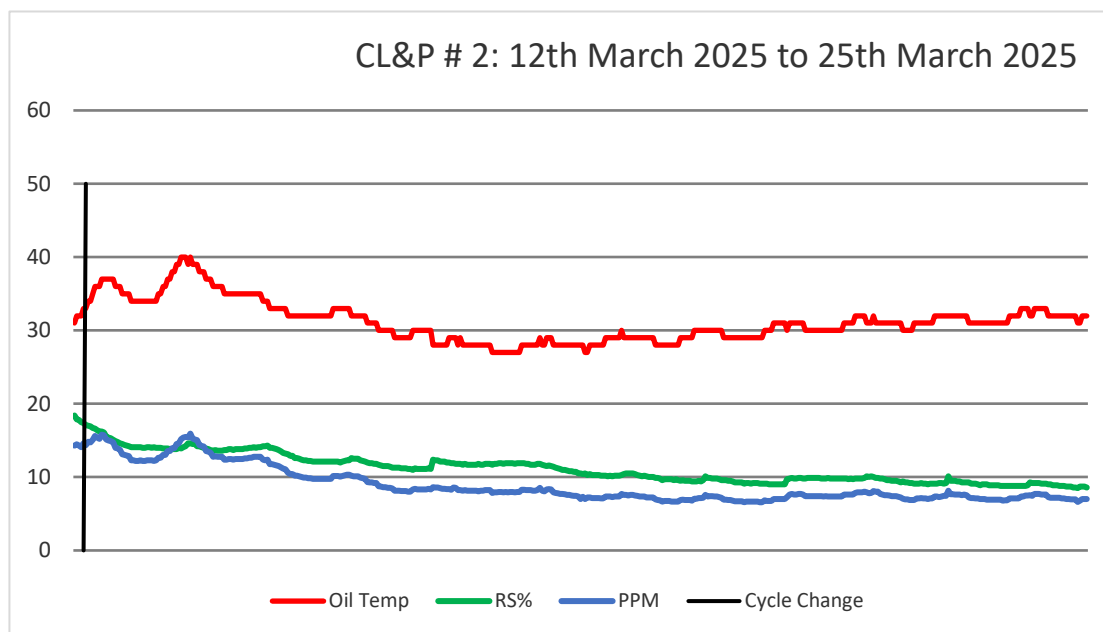


击穿电压: Break down voltage	从 2024 年 7 月 12 日的 19KV; 可说情况非常差; 正常标准是 >50kv; 2025 年 3 月 20 日在带电滤油后的数值回升到 58KV。这个案说明除水干燥外; 1micron 微颗粒过滤剔除就是增强油耐压指标的有效方法及手段。
相对湿度 Relative Humidity RH	从 2024 年 7 月 12 日的 86%; 2025 年 3 月 20 日在带电滤油后的数值 62%; 效果显著。 总体而言我们以 RH% 在评估变压器是否受潮。 这个 RH 降减 24% 带电滤油机数据为 $(18.40 - 8.60 = 8.6\%)$ 的干燥效果是离线滤油很难做到的成绩。因离线滤油是无法把变压器内部纸板及其它纤维材料的水份抽出干燥。这些水份只有在变压带负载工作所产生热能把深藏结构内部的水气微水; 经过油循环带到体外的在线滤油系统从行干燥排水。
介损 Tan Delta @90°C	无对比数据提供
工作油温 Oil Temp operation	从 2024 年 7 月 12 日的 46 °C ; 到 2025 年 3 月 20 日的 37°C; 工作油温的变化是受春夏外部天气影响为主; 但油品经过过滤及优化处理后; 一般会帮助变压器降低工作油温。可以保持数据作每年的同期对比及滤油前后的观察



Trojan TDOS 带电滤油机工作数据图表

砵兰街电站		
Tx#2 号变		
	Start 开 始	Latest 终 止
RS%	18.40%	8.60%
PPM	14.32	7.03
	2025.3.12	2025.3.25





Hong Kong Power System Ltd

香港電力系統有限公司



Date / Time	Screen #	Oil Temp	Relative Saturation %	Water in Oil PPM	P1	P2	P3	P4	1mm Oil Dielectric	2.5mm Oil
2025/3/12 12:49	51	31	18.4	14.32	841	58	59	11	32.64	69.36
2025/3/12 13:19	51	32	17.9	14.47	873	59	59	11	32.84	69.78
2025/3/12 13:49	51	32	17.8	14.3	916	60	60	11	32.92	69.96
2025/3/12 14:19	51	32	17.5	14.06	917	60	60	12	33.04	70.21
2025/3/12 14:49	53	33	17.4	14.6	832	58	55	13	33.04	70.21
2025/3/12 15:19	53	33	17.1	14.35	834	58	55	13	33.16	70.46
2025/3/12 15:49	53	34	17	14.81	835	58	55	13	33.2	70.55
2025/3/12 16:19	53	34	16.9	14.72	679	53	49	19	33.24	70.63
2025/3/12 16:49	53	35	16.7	15.1	599	52	48	19	33.32	70.81
2025/3/12 17:19	53	36	16.6	15.59	626	52	49	19	33.36	70.89
2025/3/12 17:49	53	36	16.4	15.4	564	51	48	19	33.44	71.06
2025/3/12 18:19	53	36	16.2	15.21	697	53	49	19	33.52	71.23
2025/3/12 18:49	53	37	16.2	15.79	737	60	60	5	33.52	71.23
2025/3/12 19:19	53	37	16.1	15.69	654	59	59	5	33.56	71.32
2025/3/13 1:49	53	37	15.5	15.11	481	50	47	18	33.8	71.83
2025/3/13 2:19	53	37	15.4	15.01	613	58	59	5	33.84	71.91
2025/3/13 2:49	53	37	15.3	14.91	675	53	49	19	33.88	72
2025/3/13 3:19	53	37	15.1	14.72	657	59	59	5	33.96	72.17
2025/3/13 3:49	53	36	14.9	13.99	608	52	48	19	34.04	72.33
2025/3/13 4:19	53	36	14.8	13.9	706	60	60	5	34.08	72.42
2025/3/13 4:49	53	36	14.6	13.71	559	51	48	19	34.16	72.59
2025/3/13 5:19	53	35	14.5	13.11	641	53	49	19	34.2	72.68
2025/3/13 5:49	53	35	14.4	13.02	573	52	48	19	34.24	72.76
2025/3/13 6:19	53	35	14.3	12.93	686	53	49	19	34.28	72.85

Date / Time	Screen #	Oil Temp	Relative Saturation %	Water in Oil PPM	P1	P2	P3	P4	1mm Oil Dielectric	2.5mm Oil
2025/3/25 5:10	53	33	9.1	7.63	820	58	55	13	36.36	77.26
2025/3/25 5:40	53	32	9	7.27	820	58	55	13	36.4	77.35
2025/3/25 6:10	53	32	9	7.19	819	58	55	13	36.44	77.43
2025/3/25 6:40	53	32	8.9	7.19	820	58	55	13	36.44	77.43
2025/3/25 7:10	53	32	8.9	7.19	820	58	55	13	36.44	77.43
2025/3/25 7:40	53	32	8.9	7.19	819	58	55	13	36.44	77.43
2025/3/25 8:10	53	32	8.8	7.19	819	57	55	13	36.44	77.43
2025/3/25 8:40	53	32	8.8	7.11	820	58	55	13	36.48	77.52
2025/3/25 9:10	53	32	8.8	7.11	819	58	55	13	36.48	77.52
2025/3/25 9:40	53	32	8.7	7.03	819	57	55	13	36.52	77.6
2025/3/25 10:10	53	32	8.7	7.03	820	57	55	13	36.52	77.6
2025/3/25 10:40	53	32	8.7	6.95	820	58	55	13	36.56	77.69
2025/3/25 11:10	53	32	8.6	6.95	820	57	55	13	36.56	77.69
2025/3/25 11:40	53	32	8.6	6.95	820	57	55	13	36.56	77.69
2025/3/25 12:10	53	31	8.5	6.62	819	57	55	13	36.6	77.78
2025/3/25 12:40	53	31	8.7	6.77	819	57	55	13	36.52	77.6
2025/3/25 13:10	53	32	8.7	7.03	820	57	55	13	36.52	77.6
2025/3/25 13:40	53	32	8.7	7.03	821	57	55	13	36.52	77.6
2025/3/25 14:10	53	32	8.6	7.03	821	57	55	13	36.52	77.6



(3) 砵兰街 132KV Tx#3 号变

砵布兰街 3 号变压器的 3 份油化报告

- 2024 年 7 月 12 日

- 2024 年 8 月 20 日

- 2025 年 4 月 10 日

从数据来看，设备状态改善显著：

微水含量： Moisture in Oil	从 2024 年 7 月 12 日的 8ppm 降至 2025 年 4 月 10 日的 6ppm 油中水分减少($8-6 = 2\text{ppm}$)； 带电滤油机数据为 ($9.36-7.78 = 1.58\text{ ppm}$)
击穿电压： Break down voltage	由初始 35KV 大幅提升至 79KV，绝缘性能显著增强 这个案说明除水干燥外；1 micron 微裸粒过滤剔除就是增强油耐压指标的有效方法及手段。
相对湿度 Relative Humidity RH	从 2024 年 7 月 12 日的油化报告 86%；2025 年 3 月 20 日在带电滤油后的数值 70%； ($86\%-70\% = 16\%$) 油机数据($14.80\%-8.60\% = 6.2\%$)，效果明显。。
介损 Tan Delta @90°C	2.08 Vs. 2.03; acceptance level ≤ 4 ; 说明这油品性能良好
工作油温 Oil Temp operation	从 2024 年 7 月 12 日的 48 °C ；到 2025 年 4 月 10 日的 34°C； 工作油温的变化是受春夏外部天气影响为主；但油品经过过滤及优化处理后；一般会帮助变压器降低工作油温。可以保持数据作每年的同期对比及滤油前后的观察

整体而言，带电处理对变压器油性能优化效果突出，有效提升了设备运行的安全性和稳定性。带电滤油机的功能除了干燥除水外；以上案例也引证对油品的 Breakdown Voltage 耐受电压提升也是非常有效及明显。



由于是带电作业, 电力用户可以安心把滤油视作例行保养工序, 不会为现场维修工作人员带来沉重的工作量及负担。这点是带电滤油非常有经济价值的要点。传统的滤油手段无法配合企业的新技术及创新营运理念要求。

注#1: 油品的介损 $\tan \Delta$, 即介质损耗角正切值, 是衡量油品绝缘性能的一个重要指标。以下是对它的理解和定义:

定义

在交流电压作用下, 电介质会因极化等原因产生能量损耗, 介质损耗角正切值就是指电介质在单位时间内消耗的有功功率与无功功率的比值, 用 $\tan \delta$ 表示。对于油品而言, 它反映了油品在电场作用下, 内部极化和电导等过程引起的能量损耗程度。

理解

- 反映油品质量: 纯净、高质量的油品介损 $\tan \delta$ 值较低, 说明油品的绝缘性能好, 能有效减少电能损耗和发热。当油品受到污染、老化或含有杂质时, 会导致介损 $\tan \delta$ 值增大, 绝缘性能下降。
- 影响设备运行: 在电气设备中, 如变压器、互感器等, 油品介损 $\tan \delta$ 值过大, 会使设备发热严重, 加速油品老化, 甚至可能引发绝缘击穿等故障, 影响设备的安全稳定运行。
- 监测指标: 通过定期测量油品的介损 $\tan \delta$, 可以及时了解油品的性能变化, 判断设备的运行状况, 为设备维护和检修提供依据。

Start Date **1st April 2025**

Customer

CL&P

Trojan #

TDOS 2000

Transformer Location

Portland Street

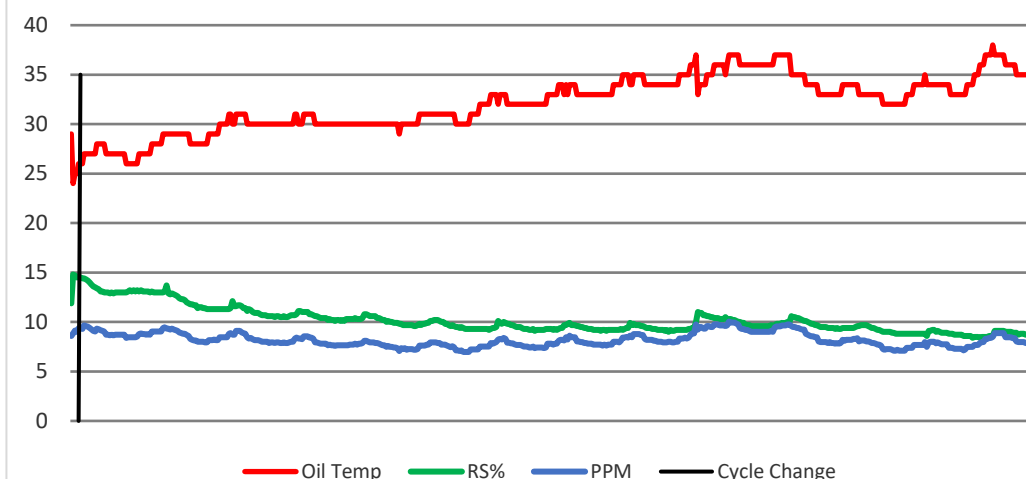
Transformer Number

Tx#3

	Start	Latest
RS%	14.80%	8.60%
PPM	9.36	7.78
	2025.4.1	2025.4.16



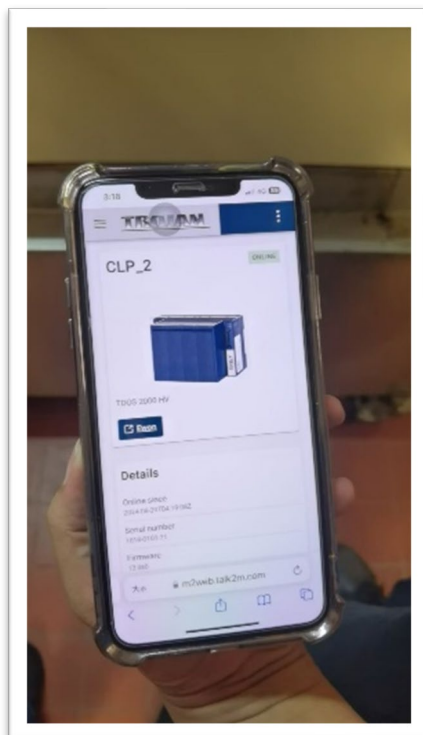
CL&P # 2: 1st April 2025 to 16th April 2025



Date / Time	Screen #	Oil Temp	Relative Saturation %	Water in Oil PPM	P1	P2	P3	P4	1mm Oil Dielectric	2.5mm Oil
2025/4/1 17:24	51	29	11.9	8.59	935	59	58	20	35.24	74.89
2025/4/1 17:54	51	24	14.8	8.86	774	59	59	12	34.08	72.42
2025/4/1 18:24	51	25	14.7	9.14	874	59	60	12	34.12	72.5
2025/4/1 18:54	51	25	14.5	9.01	887	59	60	12	34.2	72.68
2025/4/1 19:24	51	26	14.5	9.36	890	60	60	12	34.2	72.68
2025/4/1 19:54	53	26	14.5	9.36	808	58	55	13	34.2	72.68
2025/4/1 20:24	53	26	14.4	9.29	813	58	54	13	34.24	72.76
2025/4/1 20:54	53	27	14.4	9.65	824	58	55	13	34.24	72.76
2025/4/1 21:24	53	27	14.3	9.58	829	58	55	13	34.28	72.85
2025/4/1 21:54	53	27	14.2	9.51	835	58	55	13	34.32	72.93
2025/4/1 22:24	53	27	14	9.38	685	56	53	13	34.4	73.1
2025/4/1 22:54	53	27	13.8	9.25	807	58	55	13	34.48	73.27
2025/4/1 23:24	53	27	13.6	9.11	810	58	55	13	34.56	73.44
2025/4/1 23:54	53	27	13.5	9.04	811	58	55	13	34.6	73.53
2025/4/2 0:24	53	28	13.4	9.32	812	58	54	13	34.64	73.61
2025/4/2 0:54	53	28	13.3	9.25	813	58	55	13	34.68	73.69
2025/4/2 1:24	53	28	13.1	9.18	813	58	55	13	34.72	73.78
2025/4/2 1:54	53	28	13.1	9.11	815	58	55	13	34.76	73.86
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Date / Time	Screen #	Oil Temp	Relative Saturation %	Water in Oil PPM	P1	P2	P3	P4	1mm Oil Dielectric	2.5mm Oil
2025/4/16 2:15	53	37	9.1	8.87	639	55	52	12	36.36	77.26
2025/4/16 2:45	53	37	9.1	8.87	751	57	54	13	36.36	77.26
2025/4/16 3:15	53	37	9.1	8.87	783	57	55	13	36.36	77.26
2025/4/16 3:45	53	37	9.1	8.87	817	58	55	13	36.36	77.26
2025/4/16 4:15	53	37	9.1	8.87	817	58	55	13	36.36	77.26
2025/4/16 4:45	53	36	9	8.45	817	57	55	13	36.4	77.35
2025/4/16 5:15	53	36	9	8.45	817	58	55	13	36.4	77.35
2025/4/16 5:45	53	36	9	8.45	817	58	55	13	36.4	77.35
2025/4/16 6:15	53	36	9	8.45	817	58	55	13	36.4	77.35
2025/4/16 6:45	53	36	8.9	8.36	817	58	55	13	36.44	77.43
2025/4/16 7:15	53	36	8.9	8.36	817	58	55	13	36.44	77.43
2025/4/16 7:45	53	35	8.9	8.05	818	58	55	13	36.44	77.43
2025/4/16 8:15	53	35	8.7	7.96	818	57	56	13	36.48	77.52
2025/4/16 8:45	53	35	8.8	7.96	818	58	56	13	36.48	77.52
2025/4/16 9:15	53	35	8.8	7.96	818	57	55	13	36.48	77.52
2025/4/16 9:45	53	35	8.8	7.96	818	58	55	13	36.48	77.52
2025/4/16 10:15	53	35	8.7	7.87	819	58	55	13	36.52	77.6
2025/4/16 10:45	53	35	8.7	7.87	819	58	55	13	36.52	77.6
2025/4/16 11:15	53	35	8.7	7.87	820	58	55	13	36.52	77.6
2025/4/16 11:45	53	35	8.7	7.87	820	58	55	13	36.52	77.6
2025/4/16 12:15	53	35	8.7	7.87	821	58	55	13	36.52	77.6
2025/4/16 12:45	53	35	8.6	7.78	821	58	55	13	36.56	77.69







Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch

Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Equipment No.:	1124304
Serial No.:	88.4.6339
Substation & Circuit :	SS-POR-132-H1
	POR 132kV S/S 132/11 TX H1
Sampling Date :	01 Apr 2025
Sampling Point :	MTB
Oil Type :	MINERAL
Voltage Level (kV) :	132.00 kV
Test code :	T07a 油處理 After oil treatment
Date of Report Issue :	03 Apr 2025
Request Form Number:	PC25030221001
Lab Reference ID:	P25040011001
Remarks:	On line filtering

<u>Test Item</u>	<u>Measured Value</u>	<u>Result</u>	<u>Acceptance Criteria</u>
			<u>MINERAL</u> <u>> 72.5 to ≤ 170 kV</u>
Moisture Content at 20°C (ppm) - Moisture Content (20°C)	7	Pass	<15
Dielectric Strength (kV)	65	Pass	>50
Acidity (mgKOH/g)	0.03	Pass	≤0.1
DGA Mineral (ppm) - H ₂	0	Pass	<150
DGA Mineral (ppm) - O ₂	20915	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - N ₂	47370	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - CH ₄	1	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - CO	33	Pass	<600
DGA Mineral (ppm) - CO ₂	2000	Pass	<14000
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₄	1	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₆	0	Pass	<90
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₂	0	Pass	<20
DGA Mineral (ppm) - IEC 60599 comment	Normal	N/A	N/A
Tan Delta at 90°C (%)	1.45	Pass	≤4
Passivator (mg/l) - BTA	0.00	N/A	N/A
Passivator (mg/l) - Nypass	0.00	N/A	N/A



Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch
Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Tested by: LAM MEI CHI
Date: 03 Apr 2025

Checked by Eric Lau
Date: 03 Apr 2025

Remarks:
N/A = Not Applicable
TBC = To Be Confirmed

Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch

Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Equipment No.:	1114248
Serial No.:	88.4.6340
Substation & Circuit :	SS-POR-132-H2
	POR 132kV S/S 132/11 TX H2
Sampling Date :	31 Oct 2024
Sampling Point :	MTB
Oil Type :	MINERAL
Voltage Level (kV) :	132.00 kV
Test code :	T07a 油處理 After oil treatment
Date of Report Issue :	04 Nov 2024
Request Form Number:	PC24100200001
Lab Reference ID:	P24100187001
Remarks:	oil line machine

<u>Test Item</u>	<u>Measured Value</u>	<u>Result</u>	<u>Acceptance Criteria</u>
			<u>MINERAL</u> <u>132.00 kV</u>
Moisture Content at 20°C (ppm) - Moisture Content (20°C)	10	Pass	<15
Dielectric Strength (kV)	69	Pass	>50
Acidity (mgKOH/g)	0.07	Pass	≤0.1
DGA Mineral (ppm) - H ₂	6	Pass	<150
DGA Mineral (ppm) - O ₂	21096	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - N ₂	49883	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - CH ₄	1	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - CO	43	Pass	<600
DGA Mineral (ppm) - CO ₂	1397	Pass	<14000
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₄	0	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₆	23	Pass	<90
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₂	0	Pass	<20
DGA Mineral (ppm) - IEC 60599 comment	Normal	N/A	N/A
Tan Delta at 90°C (%)	1.75	Pass	≤4
Passivator (mg/l) - BTA	0.00	N/A	N/A
Passivator (mg/l) - Nypass	0.00	N/A	N/A



Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch
Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Tested by: LAM MEI CHI
Date: 04 Nov 2024

Checked by Sheila Yeung
Date: 04 Nov 2024

Remarks:
N/A = Not Applicable
TBC = To Be Confirmed

Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch

Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Equipment No.:	1114248
Serial No.:	88.4.6340
Substation & Circuit :	SS-POR-132-H2
	POR 132kV S/S 132/11 TX H2
Sampling Date :	11 Nov 2024
Sampling Point :	MTB
Oil Type :	MINERAL
Voltage Level (kV) :	132.00 kV
Test code :	T07a 油處理 After oil treatment
Date of Report Issue :	13 Nov 2024
Request Form Number:	PC24100201002
Lab Reference ID:	P24110047002
Remarks:	

<u>Test Item</u>	<u>Measured Value</u>	<u>Result</u>	<u>Acceptance Criteria</u>
			<u>MINERAL</u> <u>132.00 kV</u>
Moisture Content at 20°C (ppm) - Moisture Content (20°C)	8	Pass	<15
Dielectric Strength (kV)	66	Pass	>50
Acidity (mgKOH/g)	0.08	Pass	≤0.1
DGA Mineral (ppm) - H ₂	2	Pass	<150
DGA Mineral (ppm) - O ₂	20337	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - N ₂	50589	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - CH ₄	1	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - CO	63	Pass	<600
DGA Mineral (ppm) - CO ₂	1530	Pass	<14000
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₄	0	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₆	0	Pass	<90
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₂	0	Pass	<20
DGA Mineral (ppm) - IEC 60599 comment	Normal	N/A	N/A
Tan Delta at 90°C (%)	1.84	Pass	≤4
Passivator (mg/l) - BTA	0.00	N/A	N/A
Passivator (mg/l) - Nypass	0.00	N/A	N/A



Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch
Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Tested by: LAM MEI CHI
Date: 13 Nov 2024

Checked by Eric Lau
Date: 13 Nov 2024

Remarks:
N/A = Not Applicable
TBC = To Be Confirmed

Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch

Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Equipment No.:	1114248
Serial No.:	88.4.6340
Substation & Circuit :	SS-POR-132-H2
	POR 132kV S/S 132/11 TX H2
Sampling Date :	20 Mar 2025
Sampling Point :	MTB
Oil Type :	MINERAL
Voltage Level (kV) :	132.00 kV
Test code :	T13 其他 Others
Date of Report Issue :	21 Mar 2025
Request Form Number:	PC25020135006
Lab Reference ID:	P25030128006
Remarks:	

<u>Test Item</u>	<u>Measured Value</u>	<u>Result</u>	<u>Acceptance Criteria</u>
			<u>MINERAL</u> <u>> 72.5 to ≤ 170 kV</u>
Moisture Content at 20°C (ppm) - Moisture Content (20°C)	9	Pass	<15
Dielectric Strength (kV)	58	Pass	>50

Tested by:	LAM MEI CHI	Checked by	Sheila Yeung
Date:	21 Mar 2025	Date:	21 Mar 2025

Remarks:
 N/A = Not Applicable
 TBC = To Be Confirmed

Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch

Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Equipment No.:	1134277
Serial No.:	90.4.0297
Substation & Circuit :	SS-POR-132-H3
	POR 132kV S/S 132/11 TX H3
Sampling Date :	10 Apr 2025
Sampling Point :	MTB
Oil Type :	MINERAL
Voltage Level (kV) :	132.00 kV
Test code :	T07a 油處理 After oil treatment
Date of Report Issue :	11 Apr 2025
Request Form Number:	PC25040096001
Lab Reference ID:	P25040088001
Remarks:	On line machine

<u>Test Item</u>	<u>Measured Value</u>	<u>Result</u>	<u>Acceptance Criteria</u>
			<u>MINERAL</u> <u>> 72.5 to ≤ 170 kV</u>
Moisture Content at 20°C (ppm) - Moisture Content (20°C)	6	Pass	<15
Dielectric Strength (kV)	79	Pass	>50
Acidity (mgKOH/g)	0.04	Pass	≤0.1
DGA Mineral (ppm) - H ₂	8	Pass	<150
DGA Mineral (ppm) - O ₂	21986	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - N ₂	49691	N/A	N/A
DGA Mineral (ppm) - CH ₄	5	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - CO	63	Pass	<600
DGA Mineral (ppm) - CO ₂	3637	Pass	<14000
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₄	37	Pass	<80
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₆	4	Pass	<90
DGA Mineral (ppm) - C ₂ H ₂	23	Fail	<20
DGA Mineral (ppm) - IEC 60599 comment	Discharges of high energy	N/A	N/A
Tan Delta at 90°C (%)	2.03	Pass	≤4
Passivator (mg/l) - BTA	0.00	N/A	N/A
Passivator (mg/l) - Nypass	0.00	N/A	N/A



Technical Services Department/ Electrical Services & Workshop Branch
Power Transformer Insulating Oil Test Report (Used Oil)

Tested by: LAM MEI CHI
Date: 11 Apr 2025

Checked by Sheila Yeung
Date: 11 Apr 2025

Remarks:
N/A = Not Applicable
TBC = To Be Confirmed