



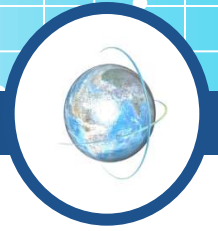
EVN HANOI
HANOI HGC



**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG
PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ ĐIỂM NÓNG
CUỘN DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH
THÀNH PHẦN KHÍ HÒA TAN TRONG DẦU CHO
HỆ THỐNG GIÁM SÁT TRỰC TUYẾN MÁY BIẾN ÁP**

TRÌNH BÀY: NGÔ ĐỨC DŨNG

NỘI DUNG



1

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG

2

PHẦN II: GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ ĐIỂM NÓNG CUỘN DÂY (HOT-SPOT)

3

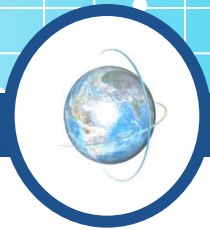
PHẦN III: GIÁM SÁT THÀNH PHẦN KHÍ HÒA TAN TRONG DẦU (DGA)

4

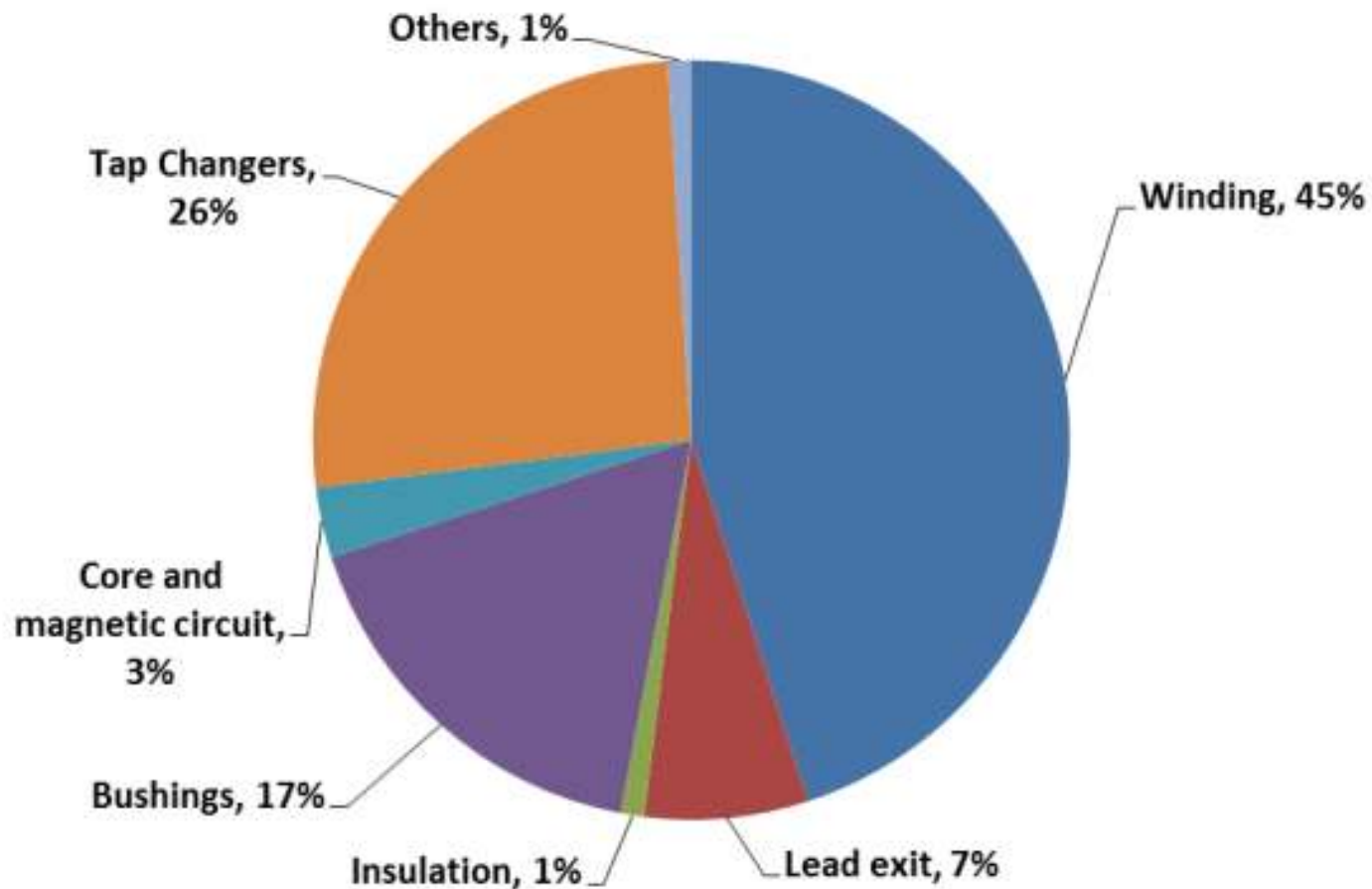
PHẦN IV: HỆ THỐNG TỔNG HỢP GIÁM SÁT ONLINE MBA- TOMS

5

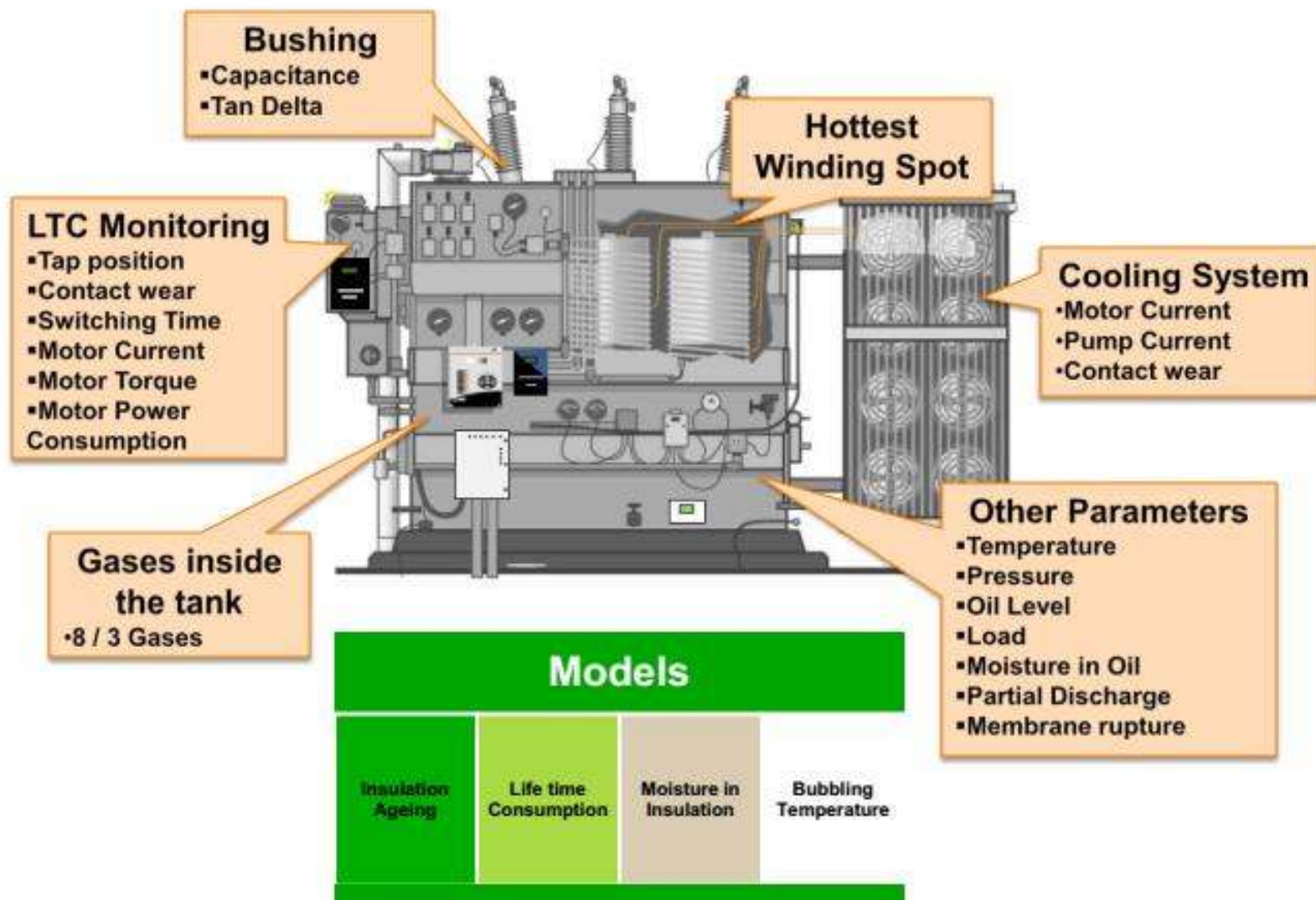
PHẦN V: KẾT LUẬN



Common Transformer Failure Modes



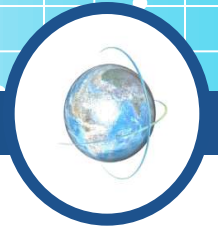
GIỚI THIỆU CHUNG





- MS 3000—Online condition monitoring and expert System, Alstom- 2010: Hệ thống này có chức năng giám sát cuộn dây, đầu cực, hệ thống làm mát, OLTC của MBA.
- SITRAM@ GAS-Guard 8 và SITRAM@ CM, Siemens- 2011: phân tích thành phần khí trong dầu, đo lường nhiệt độ cuộn dây, nhiệt độ dầu, khả năng vận hành quá tải, phân tích lão hóa cách điện cuộn dây
- Power line & Transformer Monitoring, ATS- 2011: giám sát khả năng tải đường dây, giám sát khả năng tải và lão hoá cách điện của máy biến áp
- Tháng 6/2011, EVN-NPT nghiên cứu Công nghệ giám sát & phân tích online dầu, sử dụng thiết bị phân tích Multitrans của hãng Kelman (UK)

GIỚI THIỆU CHUNG



CÁC

TỒN

TẠI

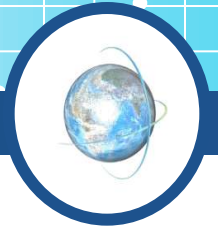
CHÍNH

**CHƯA ÁP
DỤNG
TIÊU
CHUẨN
IEC, IEEE
MỚI
NHẤT**

**GIAO
DIỆN
PHẦN
MỀM
CHƯA
TRỰC
QUAN**

**SẢN
XUẤT
HỢP BỘ,
GIÁ
THÀNH
CAO**

**KHẢ
NĂNG
NÂNG
CẤP MỞ
RỘNG
THẤP**



MBA VẬN HÀNH ĐẦY TẢI, QUÁ TẢI

TỒN HẠI CHO CÁC BỘ PHẬN

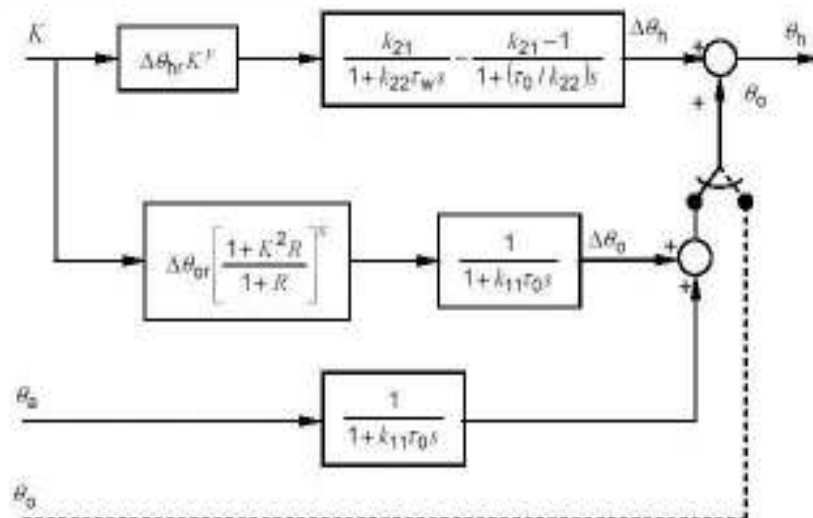
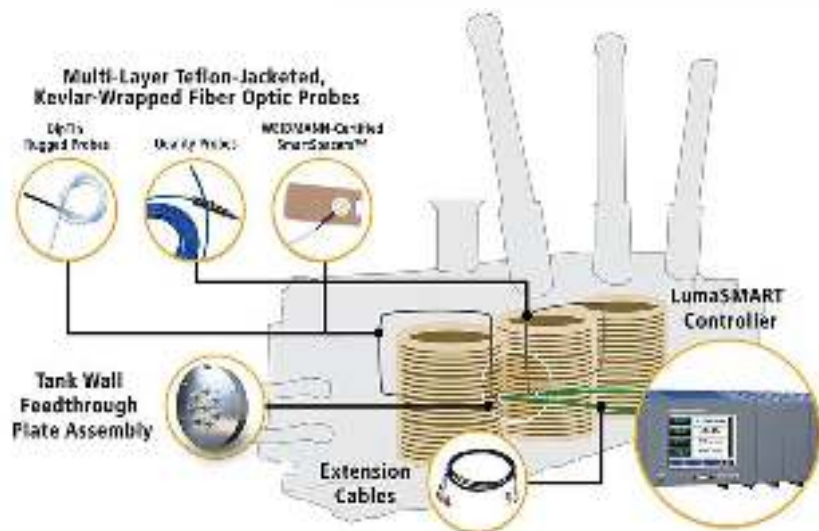
CUỘN DÂY BỊ ẢNH HƯỞNG LỚN NHẤT

**GIÁM SÁT
NHIỆT ĐỘ
ĐIỂM NÓNG
CUỘN DÂY**

GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ ĐIỂM NÓNG CUỘN DÂY



PP TRỰC TIẾP VS PP GIÁN TIẾP



SỬ DỤNG CẢM BIẾN GẮN DỌC THEO CUỘN DÂY KẾT HỢP CẢP QUANG:

1. KỸ THUẬT VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG PHỨC TẠP,
2. GIÁ THÀNH ĐẦU TƯ CAO

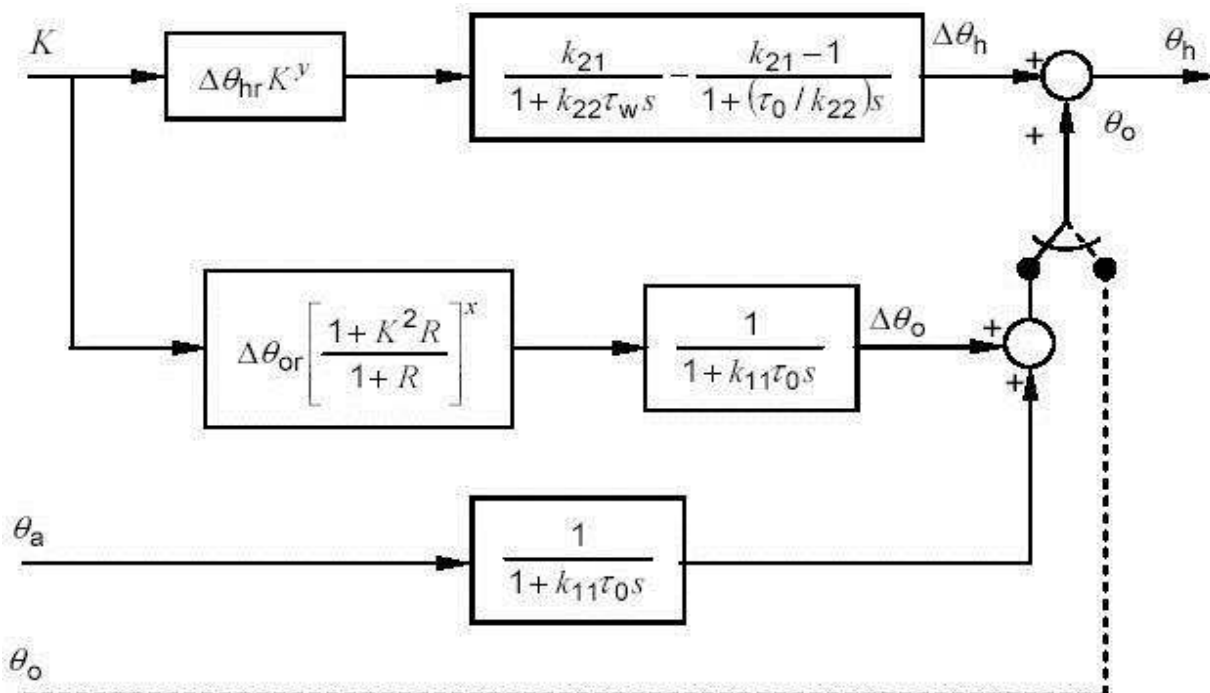
SỬ DỤNG MÔ HÌNH NHIỆT THEO TIÊU CHUẨN IEC:

1. SỬ DỤNG SỐ LIỆU ĐO SẴN CÓ
2. THUẬT TOÁN THEO TIÊU CHUẨN, ĐỘ CHÍNH XÁC ĐÁP ỨNG

GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ ĐIỂM NÓNG CUỘN DÂY



PP PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN



- K : Hệ số phụ tải
 θ_a : Nhiệt độ môi trường ($^{\circ}\text{C}$)
 θ_o : Nhiệt độ lớp dầu trên ($^{\circ}\text{C}$)
 θ_h : Nhiệt độ điểm nóng cuộn dây ($^{\circ}\text{C}$)
 R : Tỷ số giữa tổn thất có tải và tổn thất không tải tại dòng điện định mức
 $k_{11} \ k_{21} \ k_{22}$: Hằng số tính toán của mô hình nhiệt
 x : Hằng số exponent của nhiệt độ dầu
 y : Hằng số exponent của nhiệt độ cuộn dây
 τ_0 : Hằng số thời gian của dầu
 τ_w : Hằng số thời gian của cuộn dây
 $\Delta\theta_{hr}$: Độ tăng nhiệt độ điểm nóng cuộn dây so với lớp dầu trên (định mức), K
 $\Delta\theta_{or}$: Độ tăng nhiệt độ lớp dầu trên so với môi trường (định mức), K
Hằng số k_{11} , k_{21} , k_{22} , τ_0 , τ_w , x , y quyết định bởi dung lượng MBA và hệ thống làm mát.

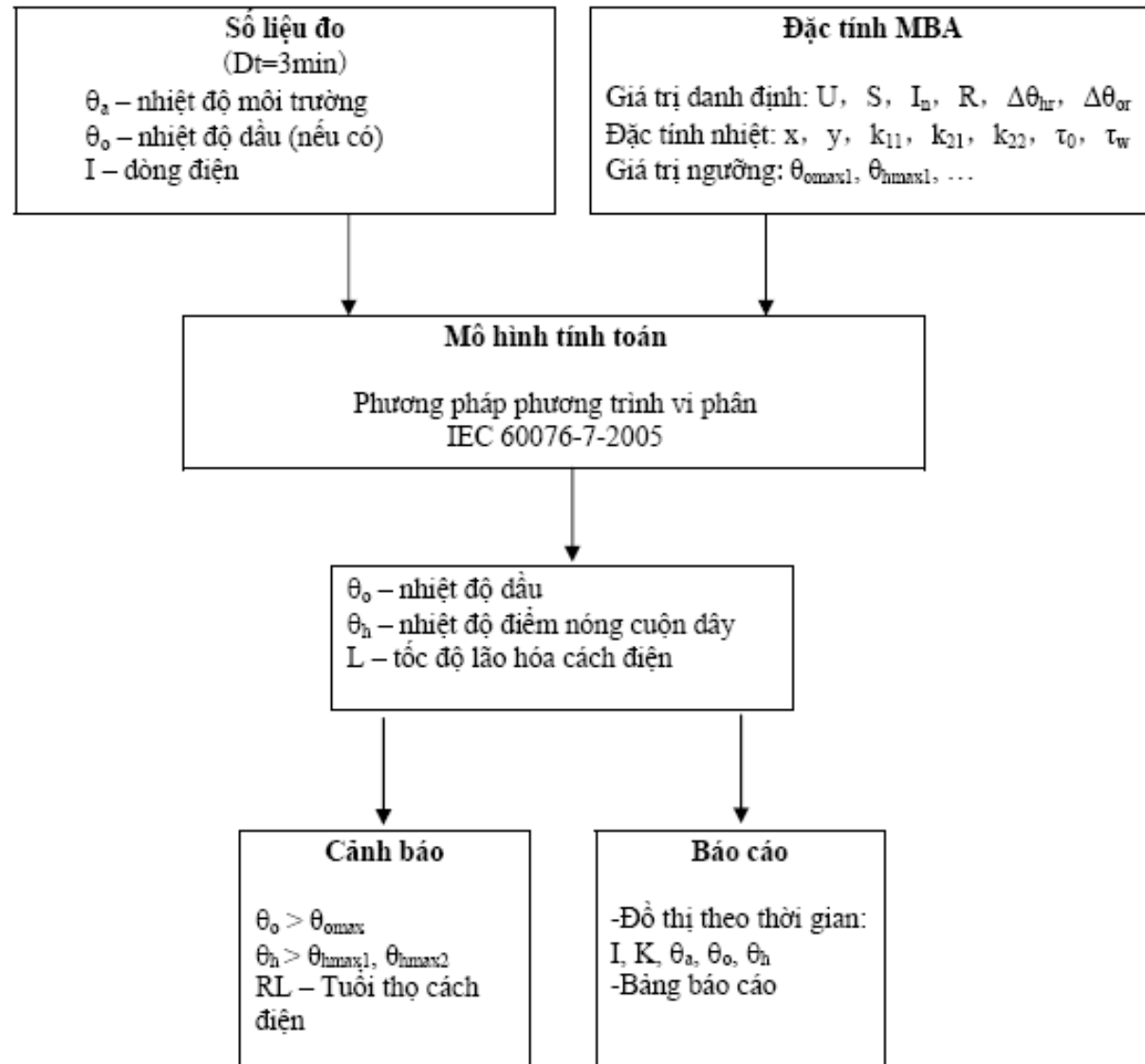
Nguồn: IEC 60076-7-2005

GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ ĐIỂM NÓNG CUỘN DÂY



GIÁM SÁT ONLINE

- ❖ Thiết lập thông số MBA
- ❖ Thu thập giá trị đo, chu kỳ lấy số liệu 1 lần/3 phút, số liệu được lấy từ Server của hệ thống tự động hóa TBA.
- ❖ Tính toán trạng thái khởi đầu
- ❖ Giải phương trình vi phân
- ❖ Đưa số liệu đầu ra, đồ thị theo thời gian
- ❖ Đưa ra cảnh báo



GIÁM SÁT THÀNH PHẦN KHÍ HÒA TAN TRONG DẦU (DGA)



- ❖ Hiện tượng phát nhiệt hay phóng điện cục bộ phát sinh trong MBA đều sinh ra các thành phần khí cháy trong dầu MBA, phóng điện còn duy trì hàm lượng khí cháy sẽ gia tăng theo thời gian. Khi mức độ các hàm lượng khí lớn có thể làm cháy nổ MBA.

Loại hình sự cố	Khí phát sinh đặc trưng	Các khí khác
Quá nhiệt dầu	$\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_4$	$\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_6$
Quá nhiệt dầu và giấy cách điện	$\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_4, \text{CO}, \text{CO}_2$	$\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_6$
Phóng điện cục bộ trong dầu và giấy cách điện	$\text{H}_2, \text{CH}_4, \text{CO}$	$\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_6, \text{CO}_2$
Phóng điện trong dầu	$\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_2$	
Hồ quang điện trong dầu	$\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_2$	$\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_6$
Hồ quang điện trong dầu và giấy	$\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_2, \text{CO}, \text{CO}_2$	$\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_6$

Nguồn: IEEE Std C57.91-1995

Giám sát và phân tích thành phần khí hòa tan trong dầu có thể phát hiện sớm các bất thường bên trong MBA và theo dõi được diễn biến phát sinh các sự cố

GIÁM SÁT THÀNH PHẦN KHÍ HÒA TAN TRONG DẦU (DGA)

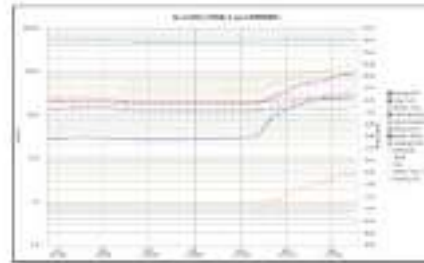


- ❖ Chuyên đề nghiên cứu, ứng dụng thiết bị đo TM8 của Serveron/QUALITROL. TM8 đo hàm lượng 09 loại khí hòa tan trong dầu (H_2 , O_2 , CH_4 , CO , CO_2 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 , N_2)



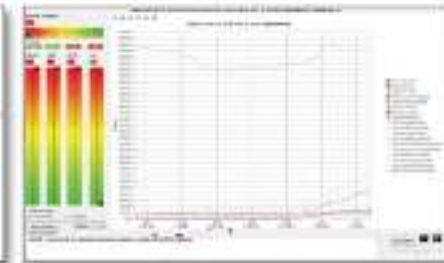
Gas-in-Oil Trend Chart

- On-line correlation of 8 fault gases for the most comprehensive DGA condition assessment available.



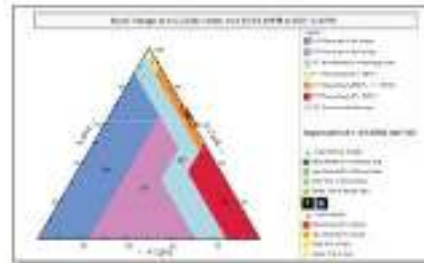
Transformer Oil Analysis and Notification (TOAN)

- Neural network based DGA diagnostic technology that provides the most accurate DGA diagnostic results over all other diagnostic tools.



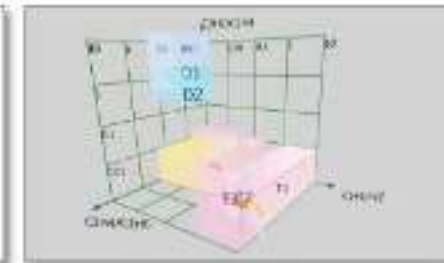
Duval Triangles

- Multiple Duval Triangles provide diagnostic outcomes for various combinations of the fault gases (IEC 60598-2007-05).



Rogers and Basic Gas Ratios

- Offer three dimensional views of diagnostic outcomes for various combinations of the fault gases (IEEE C67.104-2008 & IEC 60598-2007-05).





PP so sánh tỉ số Doernenburg theo IEEE Std C57.104-2008

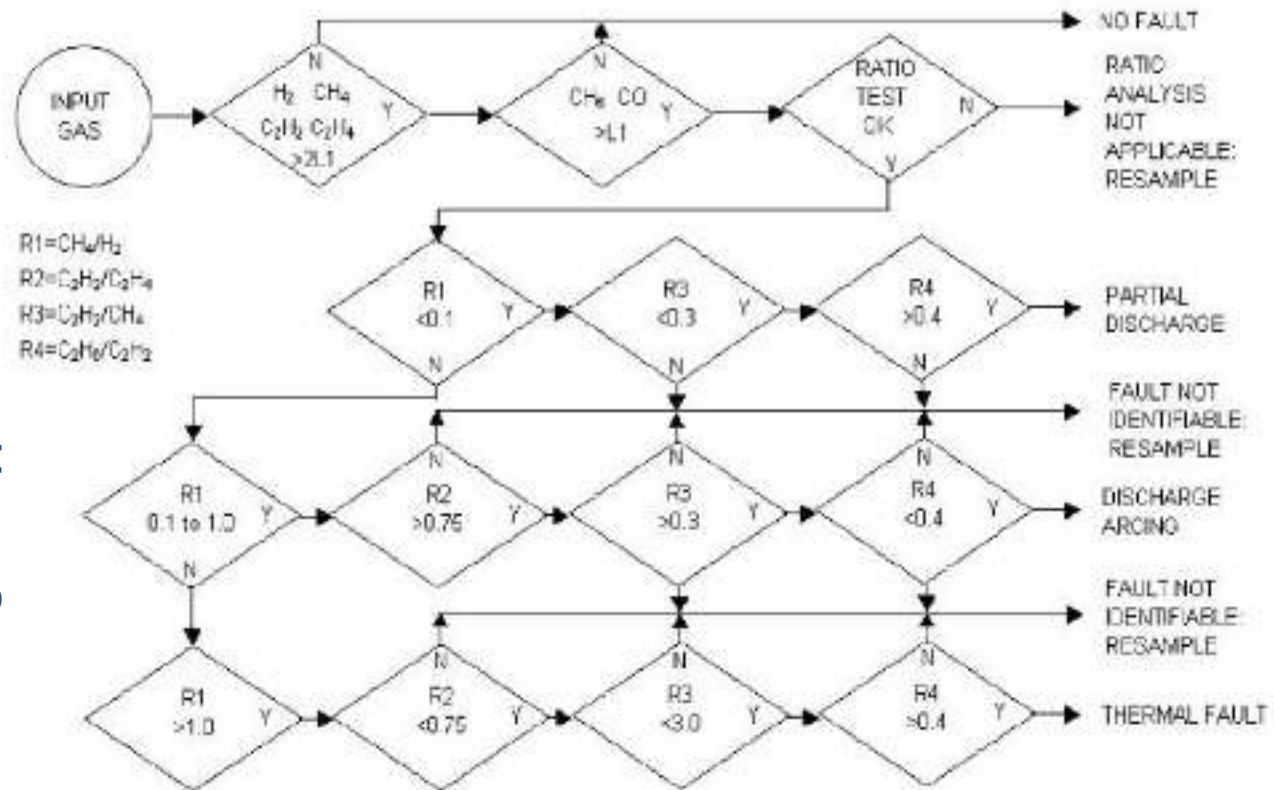
- ❖ Phương pháp Doernenburg sử dụng 4 tỉ số hàm lượng khí

$$R_1 = \text{CH}_4/\text{H}_2$$

$$R_2 = \text{C}_2\text{H}_2/\text{C}_2\text{H}_4$$

$$R_3 = \text{C}_2\text{H}_2/\text{CH}_4$$

$$R_4 = \text{C}_2\text{H}_6/\text{C}_2\text{H}_2$$

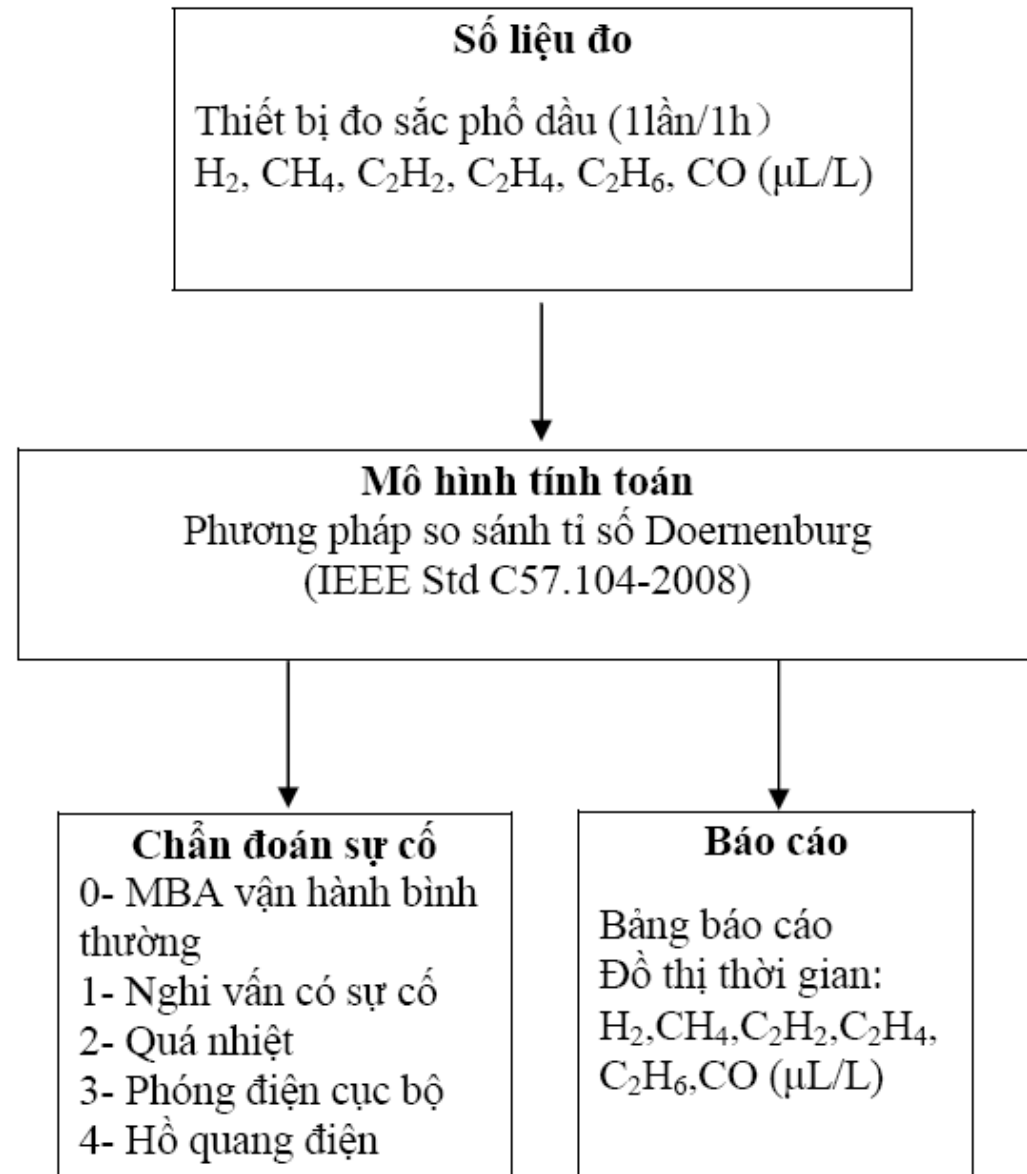


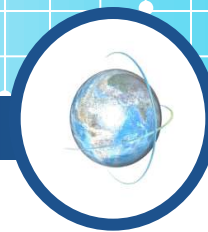
- ❖ Chẩn đoán sự cố:
 - Quá nhiệt
 - Phóng điện cục bộ
 - Hồ quang điện.



GIÁM SÁT DGA ONLINE

- ❖ Thu thập giá trị đo, chu kỳ lấy số liệu 1lần/1h, số liệu được cung cấp từ đầu ra của thiết bị đo sắc phổ dầu.
- ❖ Tính toán theo phương pháp so sánh tỉ số Doernenburg.
- ❖ Đưa ra các chẩn đoán sự cố
- ❖ Đưa ra bảng báo cáo, đồ thị thời gian





GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ HOT-SPOT

GIÁM SÁT DGA

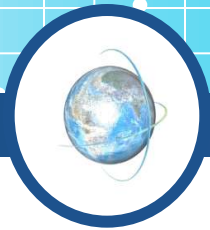
PHẦN MỀM THU THẬP, XỬ LÝ HIỂN THỊ

**TRANSFORMER
ONLINE
MONITORING
SYSTEM**

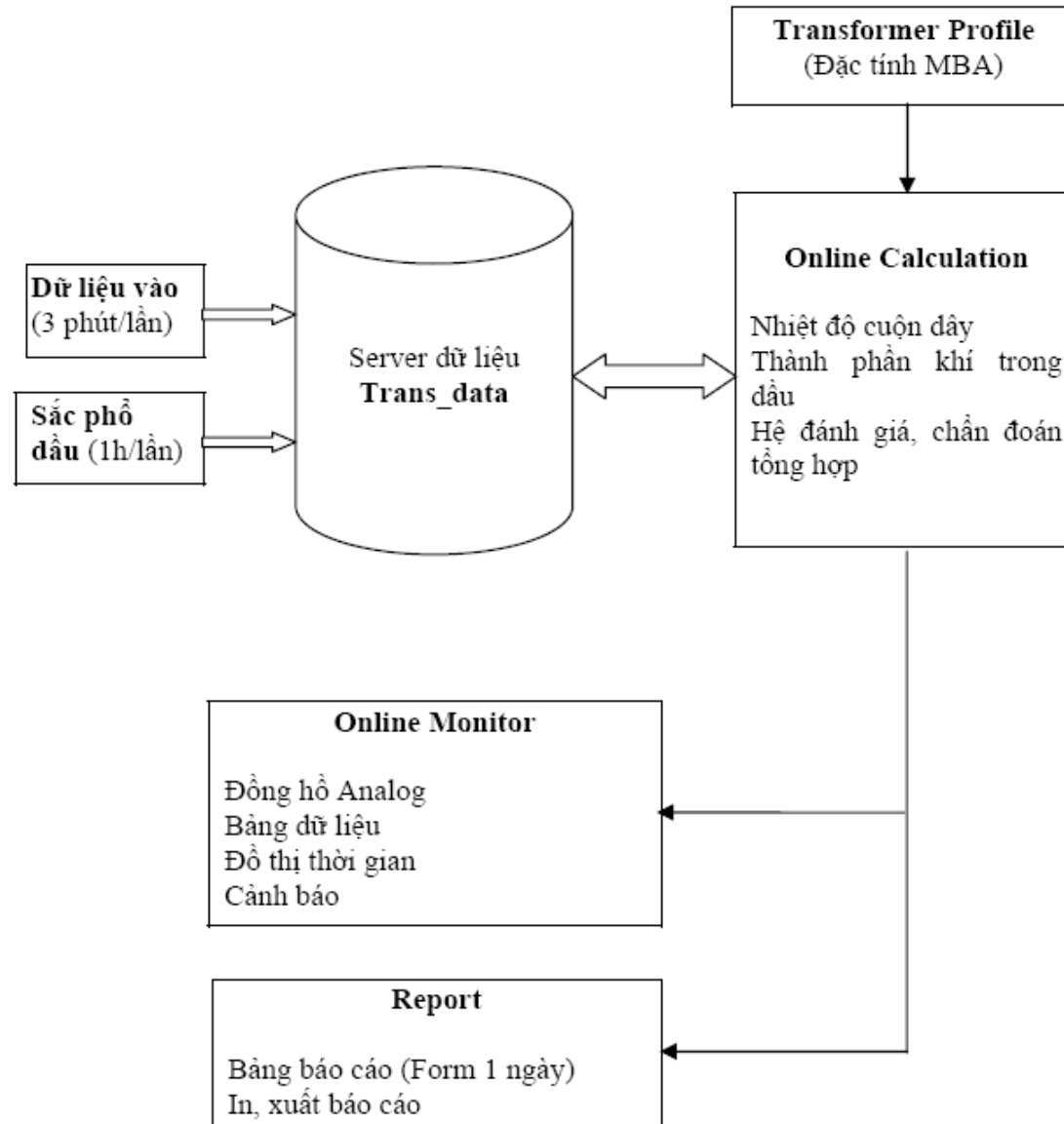


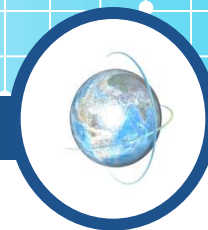
- ❖ Thông qua nghiên cứu 2 PP phổ biến nhất trong giám sát MBA, mỗi phương pháp đều có những đặc điểm riêng
- ❖ TOMS kết hợp 2 phương pháp trên, hạn chế nhược điểm của từng phương pháp riêng lẻ, sử dụng ưu điểm, từ đó cung cấp cho hệ thống tự động hóa TBA các cảnh báo và chẩn đoán có chất lượng cao:
 - Kết hợp một phương pháp gián tiếp, một phương pháp trực tiếp sẽ nâng cao tính linh hoạt của hệ thống;
 - Quá trình nhiệt trong MBA là một quá trình phức tạp, có quán tính lớn. Chu kì lấy mẫu một ngắn một dài có thể theo sát quá trình phát sinh sự cố, đáp ứng công tác dự báo diễn biến sự cố đồng thời nâng cao tính ổn định của các kết quả đầu ra;
 - Mỗi phương pháp giám sát có các kết quả phán đoán riêng biệt, thông qua việc sử dụng logic kiểm tra chéo sẽ cung cấp cho hệ thống tự động hóa TBA các chẩn đoán có tính chính xác cao.

HỆ THỐNG GIÁM SÁT ONLINE MÁY BIẾN ÁP (TOMS)



TOMS





TOMS

Hệ thống toàn diện, linh hoạt, ổn định và chính xác

Phù hợp cho cả hoạt động độc lập hoặc bổ trợ cho hệ thống TĐH TBA sẵn có

Phần mềm của TOMS thân thiện, nhiều tiện ích và tốc độ xử lý cao

HỆ THỐNG GIÁM SÁT ONLINE MÁY BIẾN ÁP (TOMS)



Trans_profile

TRANSFORMER ONLINE MONITORING

File Calculation Tool Windows Help

New Open Close Save Online Calculation Stop Calculation Security Connection Help Content About

Transformer Profile Online Monitor Report

Substation: 220kV 官渡变 Number of Transformer: 1

Transformer: 一号主变

Transformer name			一号主变
Transformer type (2 windings, 3 windings)			2
Nominal Voltage	U	kV	220/110
Apparatus	S	MVA	150
Rated Current	I _n	A	300/600
Manufacturer			ABB
A-B-C phase design (3-separate, 1-together)			1
Cooling system (ONAN, ONAF, ODAF, ...)			ONAF
Operation start time			2002
Expected normal insulation life	ILIFE	h	219000
Top-oil rise over ambient at rated load	Δθ _{or}	°C	45
Winding hot-spot rise over top-oil at rated load	Δθ _{hr}	°C	35
Ratio of load loss at rated load to no-load loss	R		8
Maximum acceptable hot-spot temperature (long-term)	θ _{h_max1}	°C	140
Maximum acceptable hot-spot temperature (short-term)	θ _{h_max2}	°C	160
Maximum acceptable top-oil temperature (long-term)	θ _{o_max1}	°C	105
Maximum acceptable top-oil temperature (short-term)	θ _{o_max2}	°C	115
Maximum acceptable current (long-term)	I _{max1}	pA	1.3
Maximum acceptable current (short-term)	I _{max2}	pA	1.5
Design constant	BEFA		15000
Calculation Model (0-none 9a signal, 1-have 9a signal)			0
Data acquisition interval (3-minute)	Δt	min	3

Sunday 2014-04-06

HỆ THỐNG GIÁM SÁT ONLINE MÁY BIẾN ÁP (TOMS)



Online Monitor



HỆ THỐNG GIÁM SÁT ONLINE MÁY BIẾN ÁP (TOMS)



Report

TRANSFORMER ONLINE MONITORING

File Calculation Tool Windows Help

New Open Save Close Online Calculation Stop Calculation Security Connection Help Content About

Transformer Profile Online Monitor Report

Substation 220kV官渡变 Transformer 一号主变

Date 2014-04-06 Report

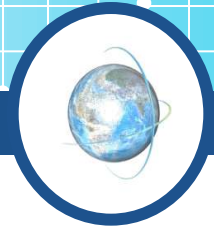
220kV官渡变电站 一号主变

2014-04-06 Print: 2014-04-07 1 / 2

Timestamp	AmbientTemp	LoadCurrent	OT_A	HT_A	LOL_A	LR_A	H2	CO	CH4	C2H2	C2H4	C2H6	R1	R2	R3	R4	Alarm
2014-04-06 11:49	21.50	172.00	57.31	86.08	0.00	113.880.00	18.20	659.89	4.48	0.37	1.24	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 11:51	21.10	172.00	56.14	84.91	0.00	113.880.00	18.20	659.89	4.48	0.37	1.24	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 12:6	29.50	190.00	64.37	94.69	0.01	113.879.99	18.12	658.90	4.46	0.34	1.19	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 12:12	27.80	346.00	75.84	124.97	0.19	113.879.81	18.12	658.90	4.46	0.34	1.19	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	2
2014-04-06 18:45	22.70	172.00	56.78	85.55	0.00	113.880.00	18.47	649.29	4.48	0.43	1.30	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 18:48	21.50	172.00	56.83	85.60	0.00	113.880.00	18.47	649.29	4.48	0.43	1.30	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 18:51	21.10	172.00	56.86	85.63	0.00	113.880.00	18.47	649.29	4.48	0.43	1.30	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 18:54	21.00	172.00	56.88	85.65	0.00	113.880.00	18.47	649.29	4.48	0.43	1.30	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 18:57	20.60	172.00	56.89	85.66	0.00	113.880.00	18.47	649.29	4.48	0.43	1.30	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 19:0	30.30	162.00	57.17	85.10	0.00	113.880.00	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 19:3	29.50	172.00	57.52	85.65	0.00	113.880.00	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 19:6	29.50	190.00	58.07	87.90	0.00	113.880.00	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 19:9	28.60	200.00	58.70	90.70	0.01	113.879.99	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 19:12	27.80	346.00	61.53	109.34	0.04	113.879.96	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2014-04-06 19:15	27.10	336.00	64.04	122.93	0.19	113.879.88	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	2
2014-04-06 19:18	27.20	334.00	66.42	133.55	0.41	113.879.59	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	2
2014-04-06 19:21	26.50	318.00	68.40	140.12	0.74	113.879.26	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	3
2014-04-06 19:24	25.40	282.00	69.66	141.18	0.81	113.879.19	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	3
2014-04-06 19:27	24.60	256.00	70.45	139.16	0.68	113.879.32	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	2
2014-04-06 19:30	24.10	174.00	70.07	129.09	0.27	113.879.73	19.44	637.21	4.48	0.43	1.60	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	2

Current Page No: 1 Total Page No: 2 Zoom Factor: 100%

Monday 2014-04-07



- ❖ Nhu cầu về một hệ thống giám sát trực tuyến MBA: toàn diện, chính xác, thời gian thực
- ❖ Đề tài đã tiến hành nghiên cứu 2 phương pháp hiện đại và được sử dụng nhiều nhất trong công tác giám sát trực tuyến MBA hiện nay và tiến hành giới thiệu hệ thống tổng hợp giám sát trực tuyến MBA – TOMS.
- ❖ Nhằm thực hiện mục tiêu giám sát MBA đề ra, các nghiên cứu tiếp theo có phương hướng như sau: đào sâu nghiên cứu cải tiến kỹ thuật giám sát điểm nóng cuộn dây và giám sát thành phần khí MBA; thử nghiệm thực tế và nâng cao tính chính xác, độ tin cậy của hệ thống TOMS; bổ sung các công nghệ giám sát MBA khác như giám sát tgđ sứ MBA, camera nhiệt, PD, chấn động cơ học,...



EVN HANOI
ILANOI ILC



THANK YOU