



# Beszámoló a Cigre intelligens trafó monitoring munkabizottságának munkájáról (WG A2.44)

## Csépes Gusztáv

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar,  
Villamos Energetika Tanszék  
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport  
MAVIR Ltd.



## Tartalomjegyzék

- A téma aktualitásának bemutatása
- Röviden a trafó monitoring rendszerekről
- A CIGRE trafó monitoring tevékenysége
- Röviden az ABB, SIEMENS, ALSTOM, GE, Kelman, stb. trafó monitoring rendszerekről
- Röviden a magyar TRAMONIS trafó monitoringról
- Összefoglalás

## Trafó monitoring rendszer aktuális kérdései (1)

- A transzformátor az állomás **legdrágább** berendezése, a szolgáltatóknál **egyre idősebb** a trafó állomány, mint nálunk is.
- **National Grid (NG)** esetében pl. Angliában és Wales-ben 100 MVA felett, 275 és 400 kV-os trafókból 780 db van, a **legidősebb 60 éves**, de a domináns rész is **40-46** év közzé esik.
- **Állapot becslés** szükséges a gazdasági és műszaki döntések alátámasztásához. Pl. az NG a trafók diagnosztizálására un. AHI (**Asset Health Index**) rendszert vezetett be, amelyhez **naprakész információval** kell rendelkezni a trafókról: milyen az állapota, beavatkozás, csere, stb.
- **Másik fontos** probléma a szolgáltatóknál az **öregedő munkaerő**.
- Egy kanadai tanulmány szerint a gyakorlott szakszemélyzetnek kb. 50%-a **10 éven belül elmegy nyugdíjba** és **kevés szakember** áll rendelkezésre, akik a távozók helyébe lépnének.
- Tehát jelentős **„tudás hiány”** fog fellépni.

## Trafó monitoring rendszer aktuális kérdései (2)

- „**Smart Grid**” (okos hálózat) koncepció, a közeljövőben **jelentős (forradalmi?) változások** fognak bekövetkezni.
- Cél a trafó minél **biztonságosabb** és „okosabb” üzemeltetése.
- Sok ország és szervezet **előrehozza a „smart grid”** koncepciót, számba veszi az odavezető utat, szabványokat, fejlesztéseket.
- A legutóbbi trendek szerint a hálózat **megreformálandó** és a **21. század** legnagyobb tudományos és technológia beruházása várható.
- A „smart grid” koncepcióban az „**intelligens**” **eszközök fejlesztése a legfontosabb.**
- A **transzformátor** a megbízhatósága közvetlenül befolyásolja a hálózat biztonságát és stabilitását, **már nem kérdés, hogy valós idejű és pontos monitoring és diagnosztika szükséges** az üzemeltetéshez.

## Trafó monitoring rendszer aktuális kérdései (3)

- Monitoring rendszerek részei **már léteznek**: használunk szenzorokat, van IED (Intelligent Electronic Devices) eszközünk, van kommunikációs szabvány (IEC 61850), van átfogó diagnosztikánk.
- **Nagy az igény** a transzformátor üzemeltetési, irányítástechnikai, karbantartási, stb. területén egy **hatékonyabb** rendszer létrehozására.
- Ehhez kellene egy **hatalmas adatbank**, amely tartalmazná a trafó eddigi életével kapcsolatos adatokat, karbantartásokat, vizsgálati eredményeket, felújításokat, esetleges javításokat, ráfordított költségeket, munkaórákat, stb.
- Továbbá szükséges lenne e hatalmas adat halmaz **beintegrálása meglévő rendszerbe, majd hasznosítható információvá történő átalakítása.**
- Mi a **hasznosítható** információ, milyen **algoritmusok** szükségesek a diagnosztikában, különböző rendszerek outputjainak értelmezése, stb. nincs **szabvány, „Guide”, ajánlás, stb.**,
- A **CIGRE WG A2.44** munkabizottsága ezeket a kérdéseket kívánja megválaszolni.



## A folyamatos on-line trafó monitoring feladata

- A transzformátor állapotának **folyamatos** figyelése,
- Kezdődő hibák **korai észlelése**, figyelmeztető jelzés küldése
- A **katasztrofális** hibák megelőzése,
- **Véletlen kiesés** illetve meghibásodás kockázatának csökkentése,
- **Hibagyanús, de még üzemelő** berendezés állapotának követése,
- **Költségcsökkentés** a rutin diagnosztikai mérések **gyakoriságának** csökkentésével, felszabaduló munkaerő más célú hasznosítása,
- Optimális üzemeltetéshez és karbantartáshoz szükséges **adatok gyűjtése**,
- Üzemeltető számára fontos adatokat **archiválása**,
- Gyűjtött adatok adatbázisának **további elemzése**,
- A fontos információk jelzése a kezelőnek a **biztonságosabb üzemeltetés** céljából,
- Időnként előforduló **túlterhelések** biztonságosabbá tétele,
- **Élettartam becslés, kiterjesztés**, stb.

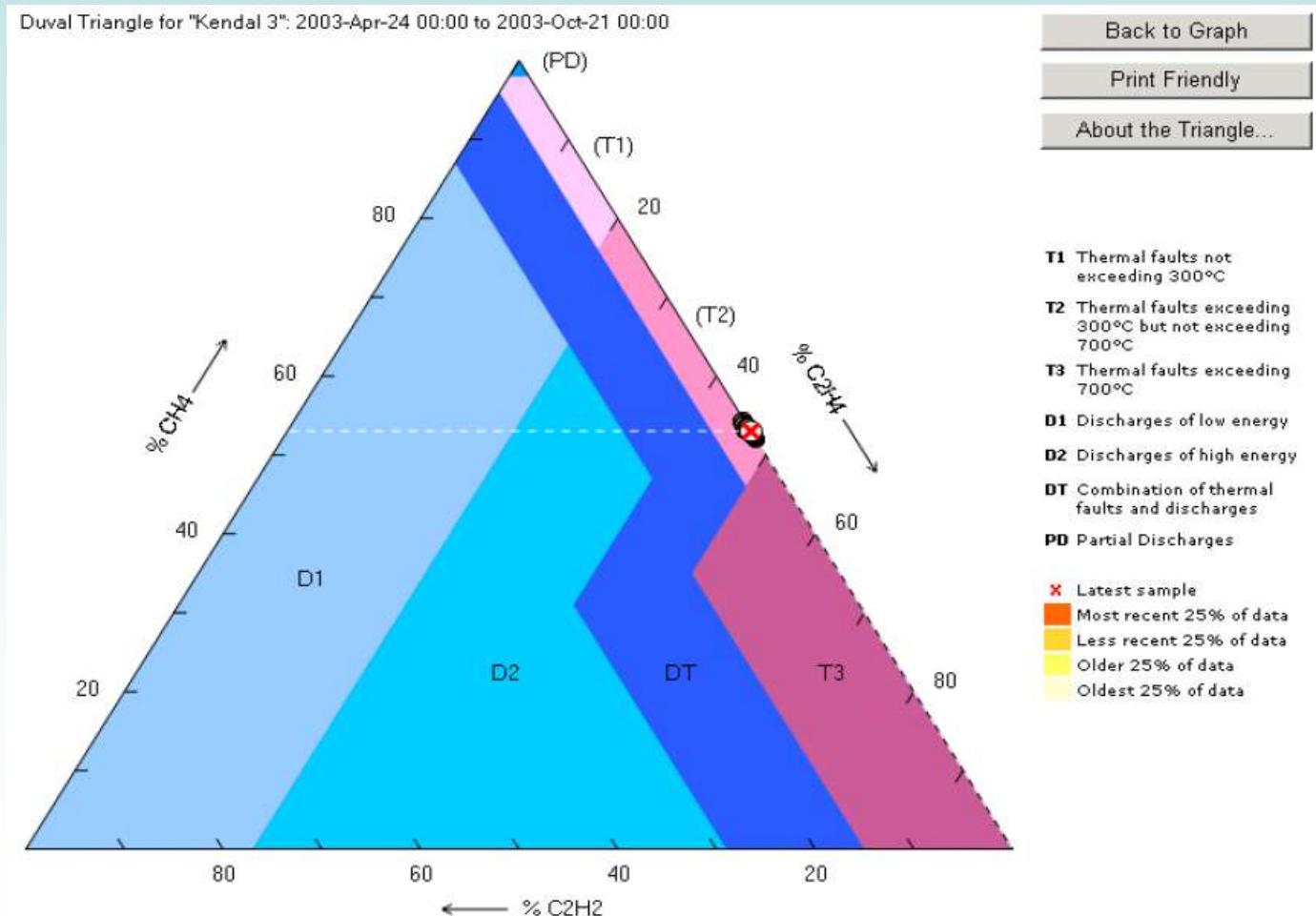
## A trafó on-line monitoring rendszer további előnyei

- Segíti a trafó **optimális** kihasználhatóságát, terhelhetőségét ,
- Folyamatosan figyeli a trafó on-line adatai mellett **az off-line** adatokat is,
- Mindig a **legkorszerűbb** diagnosztikával ellenőrzi a trafó állapotát,
- Állapotfüggő karbantartás segítése (Condition Based Maintenance, **CBM**)
- **Megtakarítás** a kiesések és a javítási költségek csökkenésével,
- **Hosszabb várható élettartam, megnövekedett üzembiztosság,**
- **Folyamatos szakvélemény** a hibagyanús transzformátorok üzemben tarthatóságára.
- **Folyamatos (24 órás) szakértői figyelés** a nagy mennyiségű on-line és off-line adatok felett, 24 órás diagnosztikai felügyelet,
- Üzemirányítási segítség: **nemcsak „jelzés”** küldése, hanem **rövid szakértői üzenet** a pillanatnyi állapotról a diszpécser felé.



# Példa: „Klasszikus Trafó on-line HGA Monitoring” Duval háromszöggel

- A folyamatos **on-line HGA monitoring** a **leggyakrabban** használt az on-line technológiák közül. mert a trafó belső hibának nagy részét már korai stádiumban jelzi (esély a katasztrofális hibák elkerülésére).



(X pont: T3  
szektor, 700  
fok feletti  
hőmérséklet)





# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



**Dél-Afrika, ESKOM: Belső szemle: kifestvültségű túlhevült kemény forrasztású kötés, szigetelés elégett, papír degradálódás, helyi olaj túlmelegedés**



# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



Átvezető szigetelő mérőelektrodára telepített feszültség szenzor

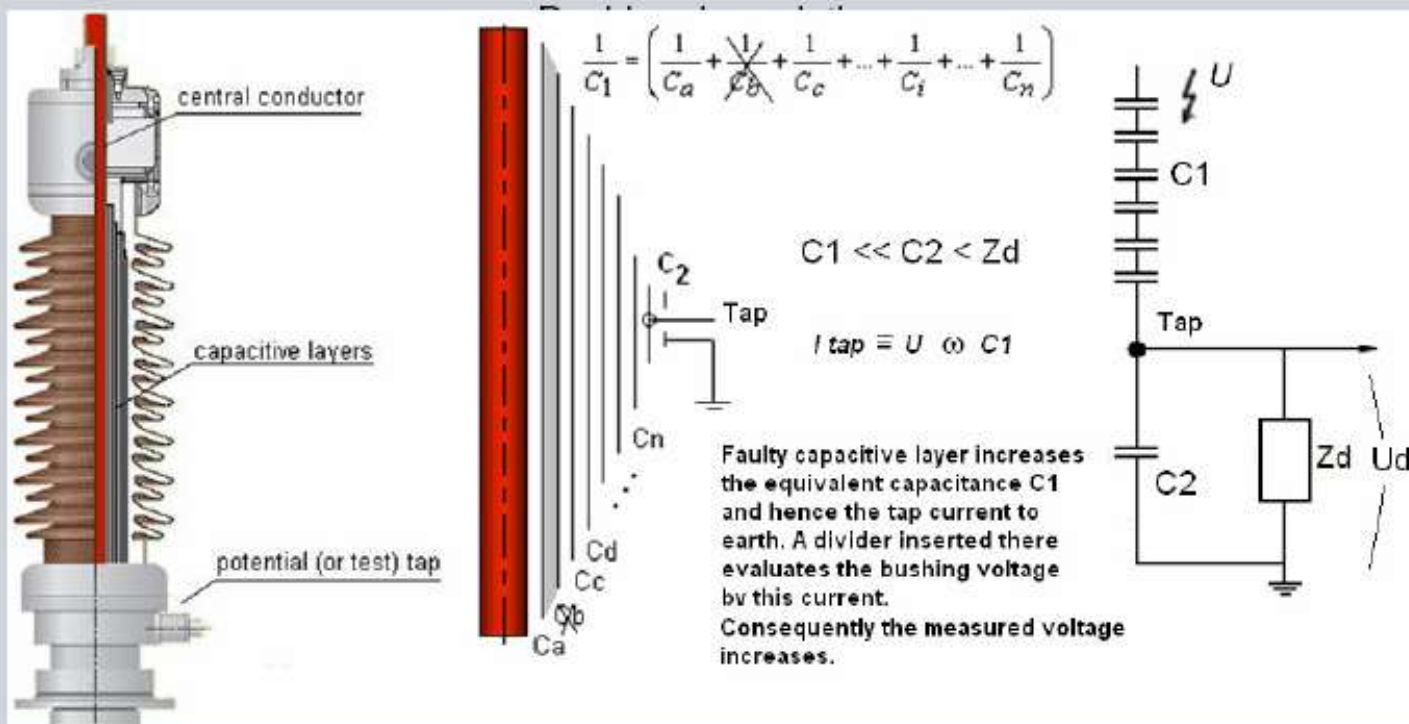


## SIEMENS: TMDS (Transformer Monitoring and Diagnostics System)

TMDS

TMDS Bushing Model

SIEMENS





# UHF PD szenzor telepítése





[www.cigre-a2.org](http://www.cigre-a2.org)

## The Transformer Committee (A2)

- 24 regular members, 19 observer members
- 10 WG's, 4 AG's, 181 experts, 35 countries represented

## WG A2.44 – Transformer Intelligent Condition Monitoring (C. Dupont/BR)

SC A2 (Transformers) vezető, Claude Rajotte - Hydro-Québec, Canada,  
SC A2 titkár, Patrick Picher, IREQ, Canada,

WG vezető, Carlos Dupont, CEPEL, Brazil  
Korábbi SC A2 vezető, Pierre Boss – ABB - Switzerland  
ABB-USA, Luiz Cheim  
Dynamic, Ratings – USA, Claude Kane  
ALSTOM – Németország, Raimund Skrzypek,  
GE USA, UK, Claude Beauchemin / Elizabeth Mackenzie  
SIEMENS, Brazilai, José Geraldo Silveira,

(André Vita – Furnas / Paulo R. Silva – Toshiba – Brazil), stb., összesen 44 fő



**WG A2.44 munkabizottság 5 un. Task Force-ból áll:**

**TF 1 – Functionality (leader: Joseph Wetzer)**

**TF 2 – Algorithms (leader: Claude Beauchemin)**

**TF 3 – Architectures (leader: José Geraldo Silveira)**

**TF 4 - Benefits / Economics (leader: Luiz Cheim)**

**TF 5 - Glossary of terms (leader: Claude Kane)**

## WG A2.44 munkabizottság célkitűzése

- A trafó monitoring és diagnosztika **továbbfejlesztése** a legjobban bevált technikákkal,
- A monitoring alkalmazásával, valamint a diagnosztikai módszerek szabványosításával és harmonizációjával elérhető **előnyök megjelenítése**,
- **A monitoring hardware és/vagy software megoldások összegyűjtése**, amelyek a jövőben fontosak lehetnek az adatintegráció és a transzformátor állapot ellenőrzésnél.

## Ebből a célból

- Meg kell keresni a legjobb trafó adat **feldolgozást** és az adtok megfelelő információvá történő **átkonvertálásait**,
- Ki kell dolgozni a **legjobb diagnosztikai algoritmusokat**,
- Ki kell dolgozni a „sztenderd és egymással együttműködő (**interoperable**) **diagnosztikai modulok**” specifikációját.



# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



A **WG A2.44** várhatóan **2014.** júliusában fejezi be munkáját.

Ezután megjeleni a un. végső **BROCHURE**, kb. 100 oldalban:

**„Guide on transformer Intelligent Condition Monitoring”** címmel.

Ezzel egy időben megjelenik egy rövid cikk a CIGRE lapban, az **ELECTRA**-ban és un. **TUTORIAL** kerül bemutatásra.

A végső tanulmány **hasznos lesz mind** a gyártóknak, mind a felhasználóknak, **mert segíteni fogja őket**

- projektek, eljárások, és specifikációk **áttekintésében,**

-a menedzsment technika javításában, azáltal, hogy **bemutatja** az integrált **és intelligens információ rendszer széles skáláját,**

- egy optimális **célkitűzés kiválasztásában,** azáltal, hogy bemutatja a már meglévő és új monitoring és diagnosztikai rendszereket.



## Már meglévő tanulmányok áttekintése



### Working Methodology References: CIGRE existing Brochures

- (June 2003) WG A2.18 - Brochure 227 – Guide for Life Management Techniques for Power Transformers.
- (June 2004) WG A2.20 - Brochure 248 – Guide on Economics of Transformer Management.
- (August 2006) WG A2.23 - Brochure 298 – Guide on Transformer Lifetime Data Management.
- (April 2008) WG A2.27 – Brochure 343 – Recommendations for Condition Monitoring and Condition Assessment Facilities for Transformers.
- (February 2011) WG A2.34 – Brochure 445 – Guide for Transformer Maintenance.
- (April 2006) WG D1.11 – Brochure 292 – Data Mining Techniques and Applications in the Power Transmission Field
- (June 2010) WG D1.17 – Brochure 420 - Generic Guidelines for Life Time Condition Assessment of HV Assets and Related Knowledge Rules
- (Dez/2010) WG A1.11 – Brochure 437 – Guide for On-line Monitoring of Turbogenerators
- (Feb/2010) WG B5.13 – Brochure 404 - Acceptable Functional Integration In HV Substations



**IEEE, IEC és egyéb szabványok, tanulmányok, stb. számbavétele.**



## Working Methodology References: Other Literature

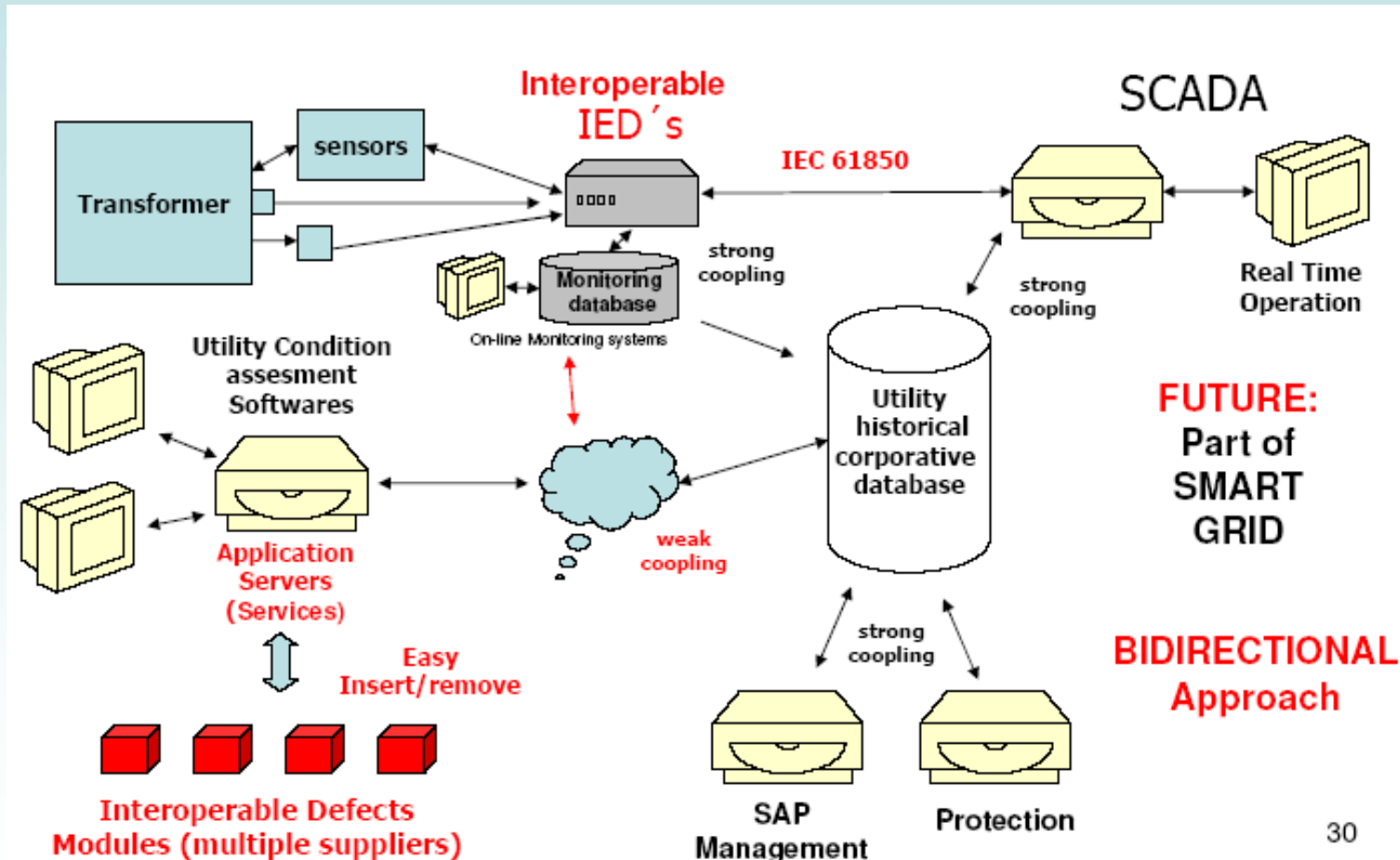
- IEEE Std C57.140™-2006 - IEEE Guide for the Evaluation and Reconditioning of Liquid Immersed Power Transformers
- IEC 61850
- Electra
- IEEE Transactions
- Congress articles
- Presentations
- Other...



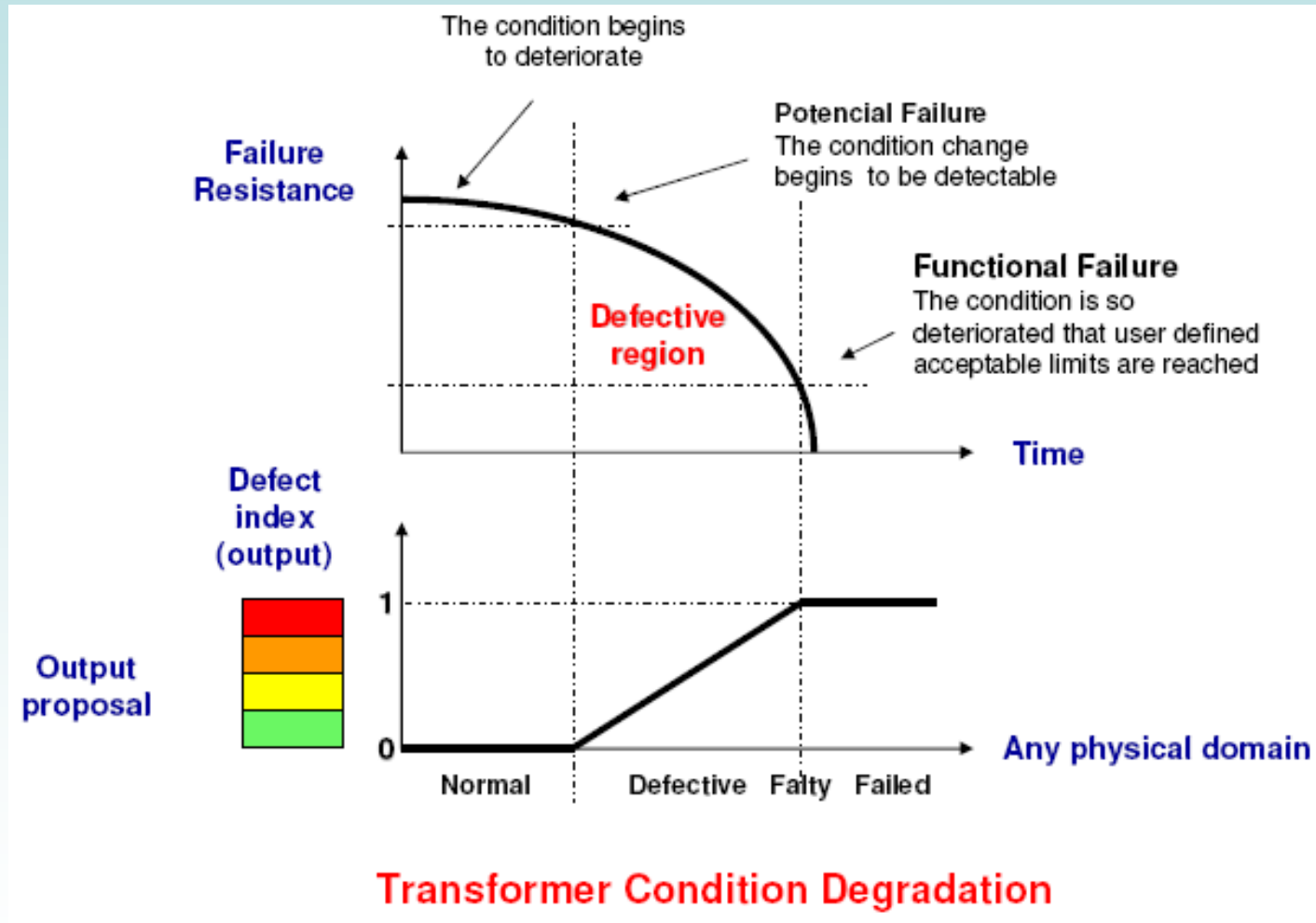
# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



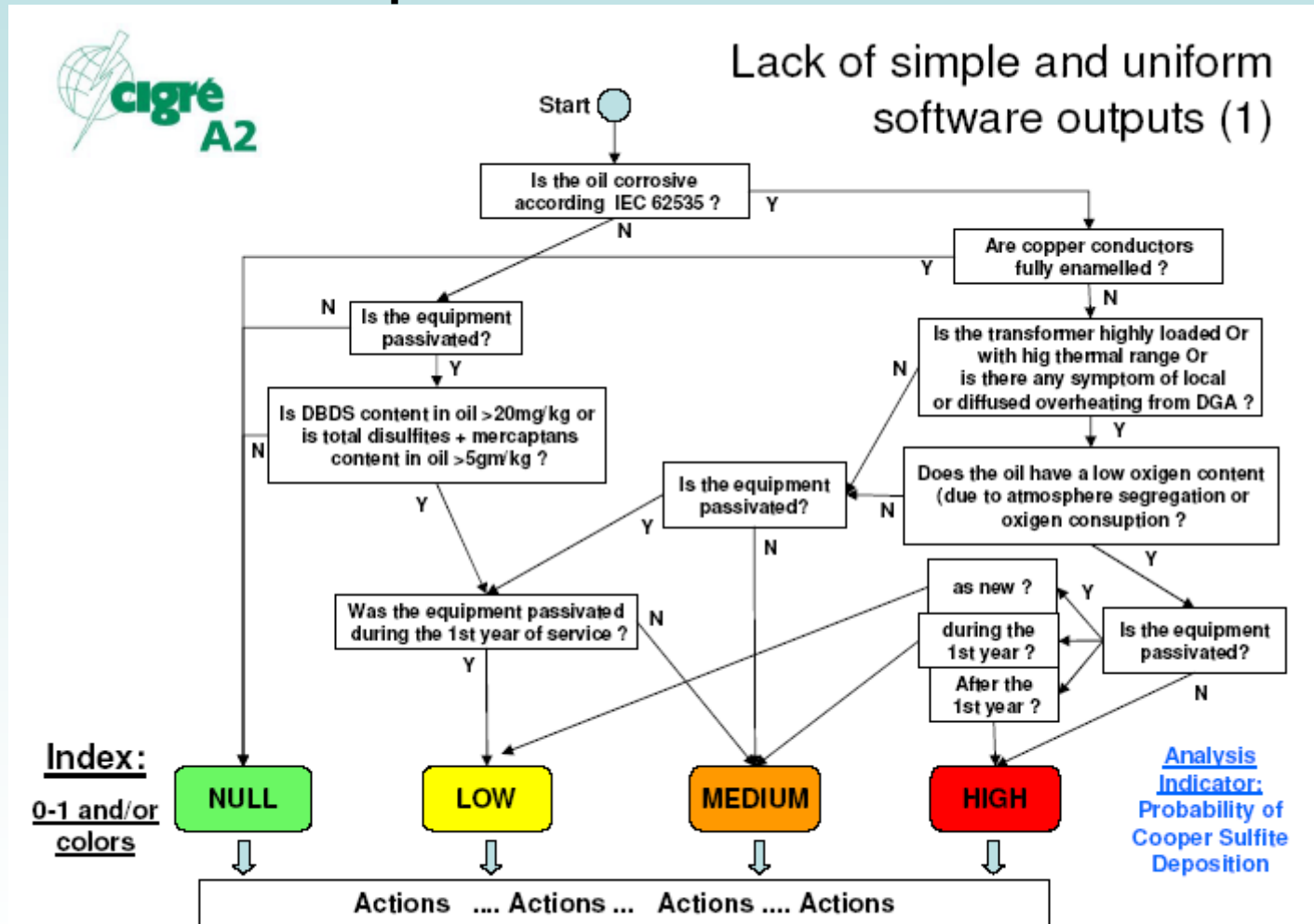
Példák az ajánlott rendszerekre, kulcs szavak, smart grid, interoperable IED, moduláris rendszerek, szakértői rendszerek, valós idejű működés, stb.

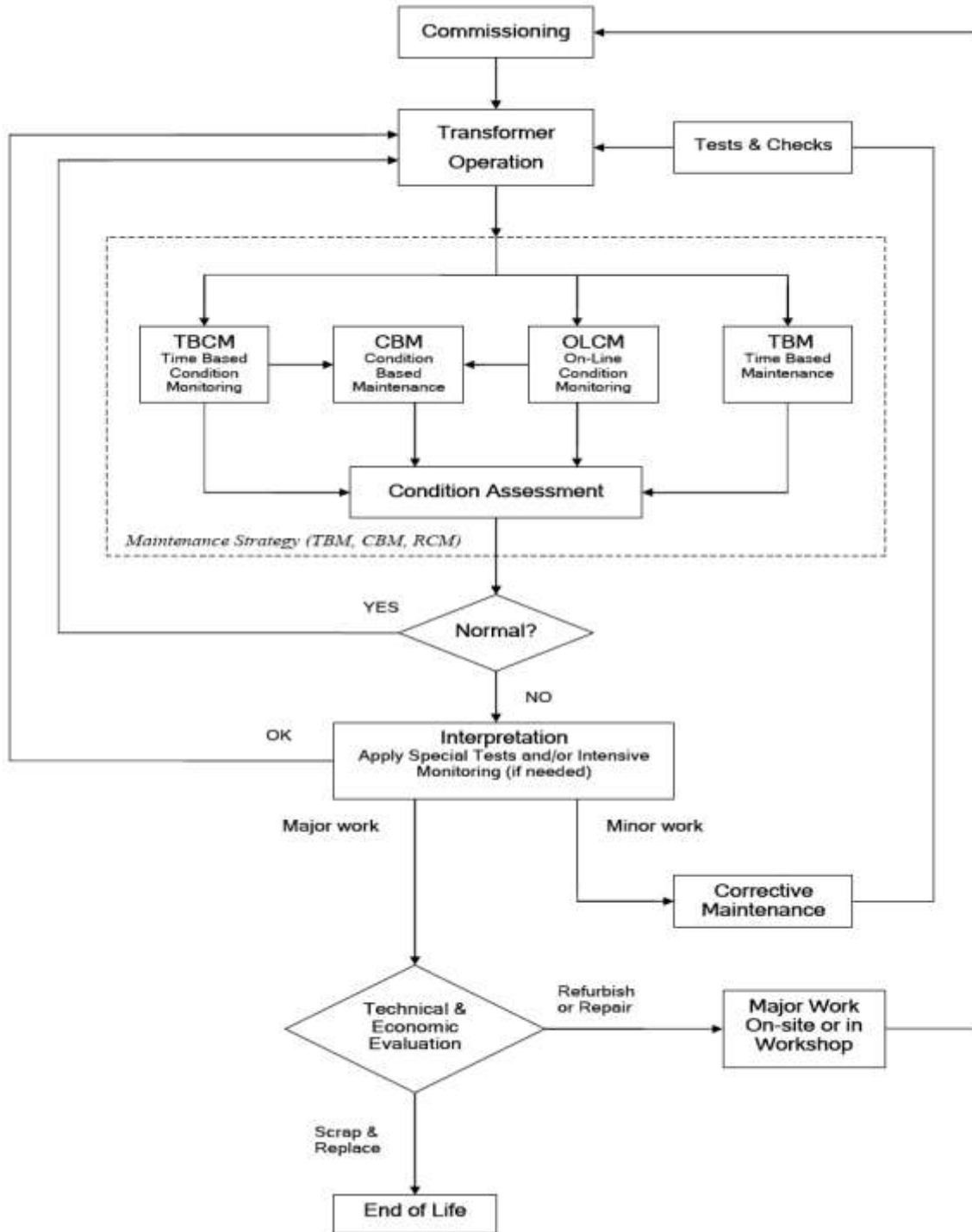


Trafó állapot romlás egyszerűsített vázlatja: meghibásodás ellenálló képesség,



Egy lehetséges software output, zöld, sárga, narancssárga és piros kimenetekkel





## Guide for Transformer Maintenance Working Group A2.34

A Trafó Üzemeltetési és Karbantartási Ciklusa az üzembe helyezéstől az élettartam végéig.

-TBCM: Time Based Condition Monitoring Idő alapú állapot monitoring

-CBM: Condition Based Maintenance: Állapot alapú Karbantartás

-OLCM: online Condition Monitoring: online állapot alapú Monitoring

-TBM: Time Based Maintenance

-RCM: Reliability Centred Maintenance

-Technical and Economic Evaluation (selejtezés?)





## GE monitoring rendszerek

# GE Transformer Monitoring Solutions

Claude Beauchemin  
Elizabeth MacKenzie  
Principal Application Specialists

CIGRE WG A2.44,  
Rio de Janeiro, April 2011



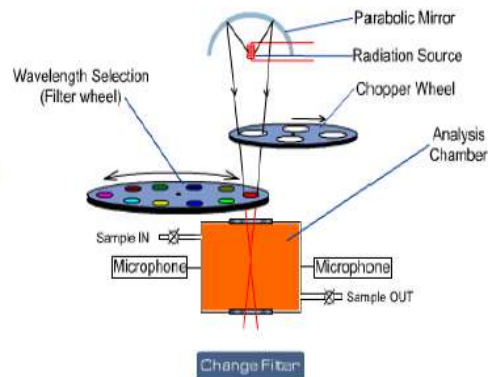
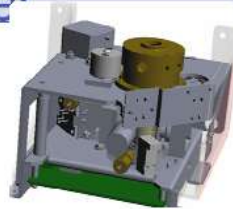
imagination at work



# KELMAN (GE) monitoring rendszerek

## Photo-acoustic Gas Analyser

- Used in many industries, particularly medical
- Measures target gases in a mixture of gases



- Capable of measuring very high and very low gas concentrations in consecutive measurements
- No consumables, carrier or calibration gases
- High accuracy and reliability



## Transport X



Portable  
Dissolved Gas-in-  
Oil Analysis  
(DGA) Instrument

DGA on Demand



## ABB- Brazília



The image is a presentation slide with a black background. At the top, there is a stylized illustration of a transformer in gold and blue, surrounded by various monitoring icons like an eye, a camera, and a microphone. Below the transformer, there are several inset images: a bar chart, a line graph, a person looking at a computer screen, and a magnifying glass over a data plot. The text is in blue and white.

Luiz Cheim, TRES NA

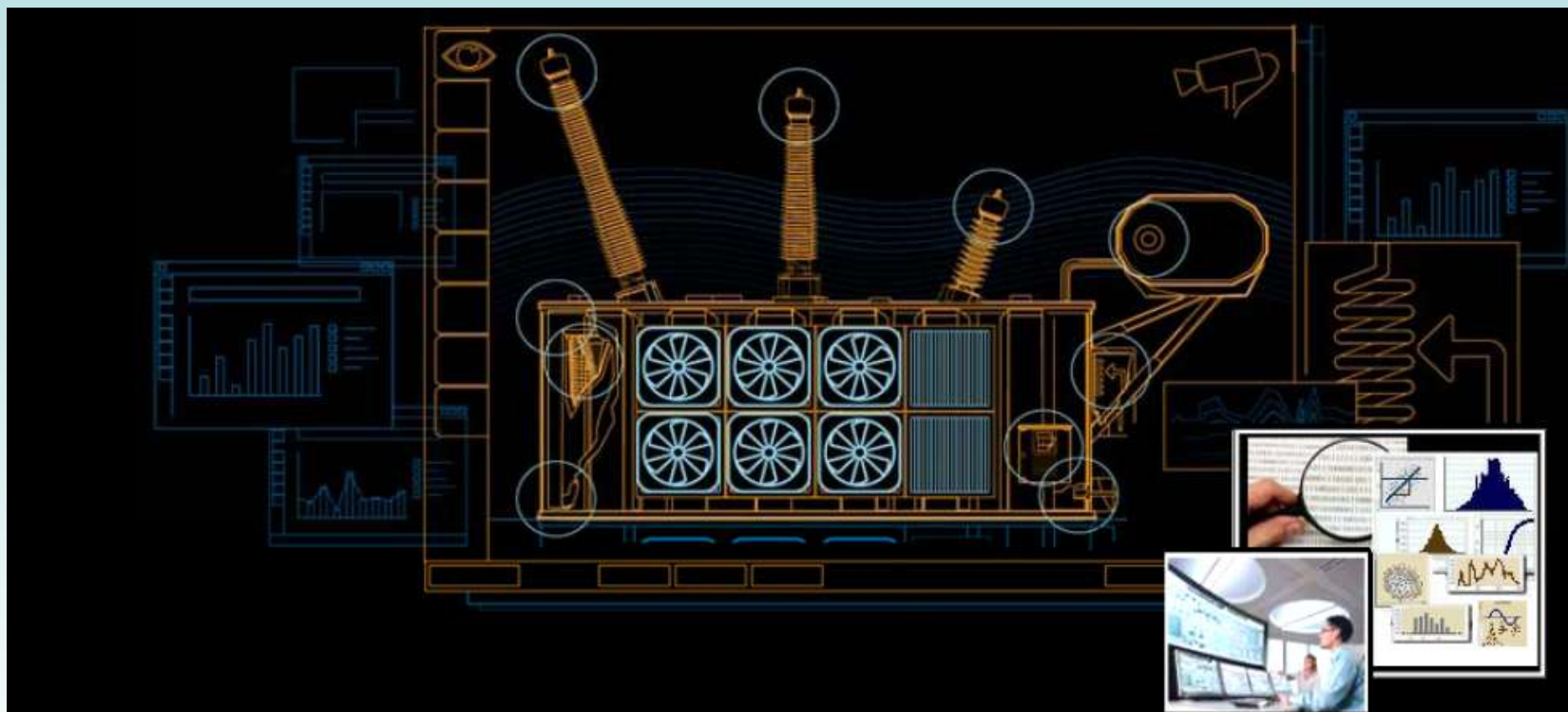
# Transformer Monitoring Landscape

## An Overview

Cigre WG A2.44, Brazil April 2011

# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring

## ABB- USA



Luiz Cheim, PhD – ABB TRES North America

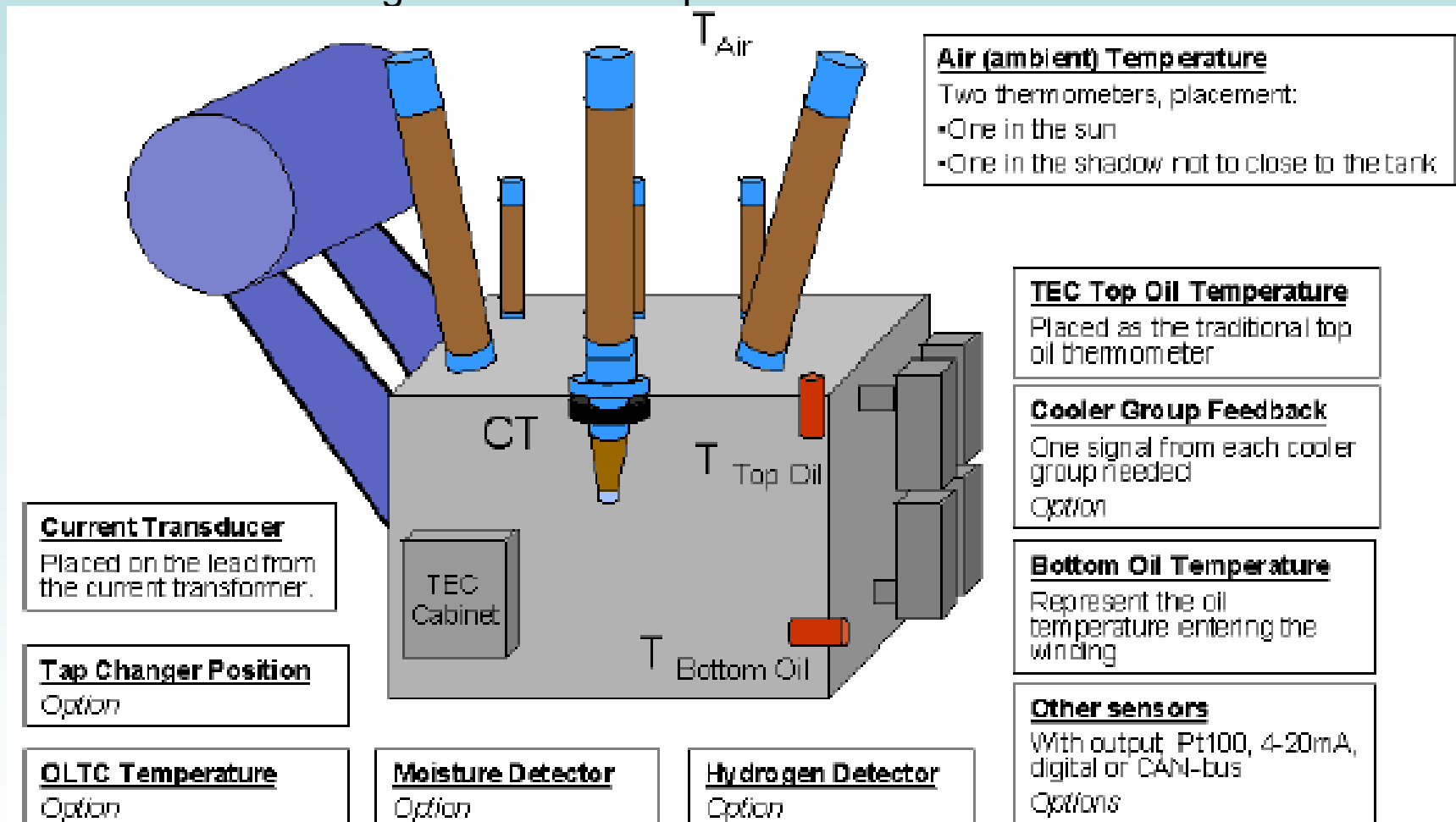
# WGA2.44 2nd Meeting, Torun 31<sup>st</sup> May 2011

# TF Economical Benefits



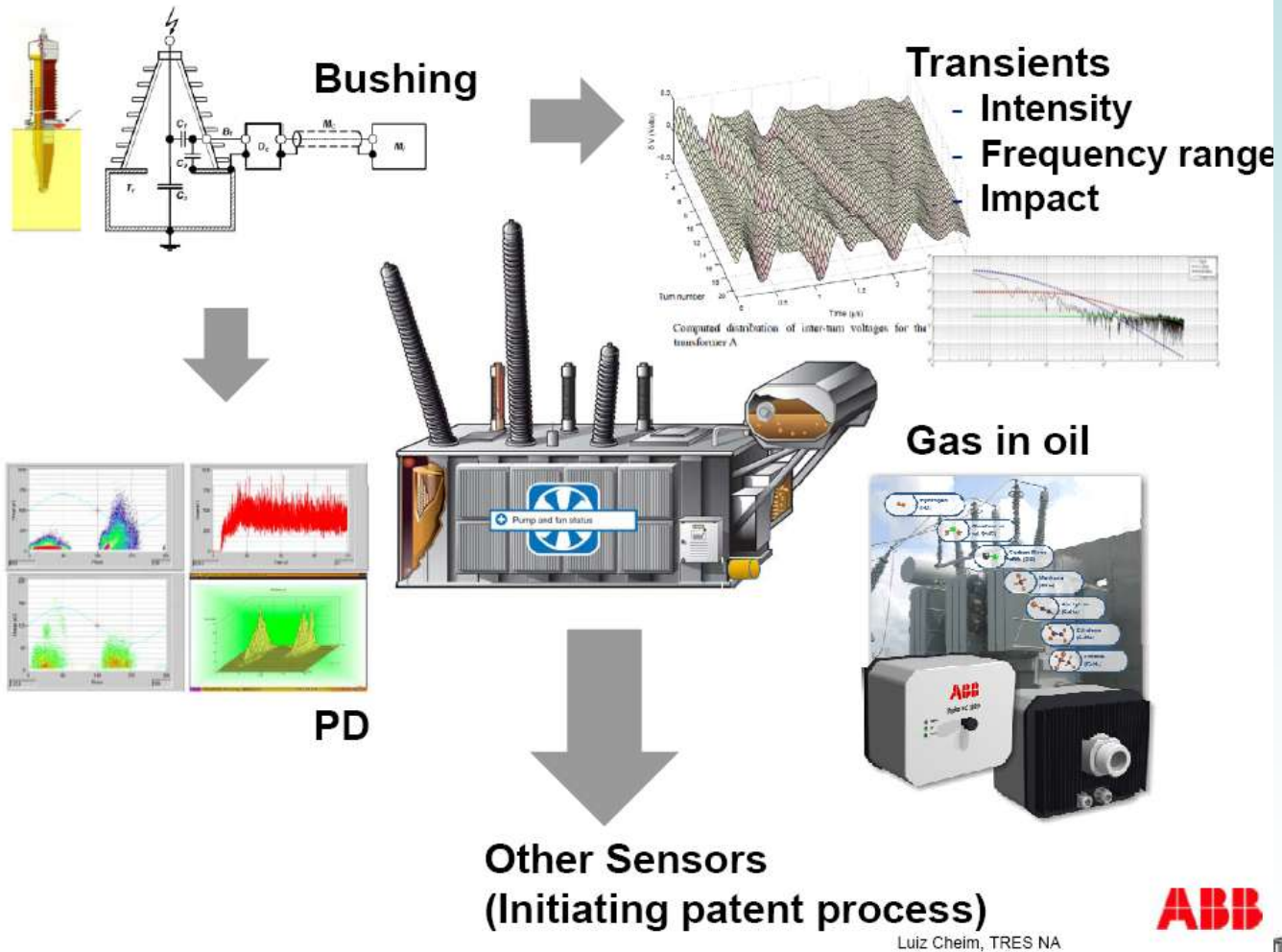


## TEC ABB monitoring sztenderd és opciós szenzorokkal



## ABB új ajánlásai

### Smarter Sensors Certainly Required

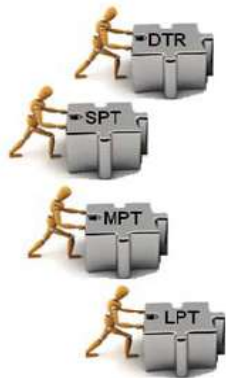


© ABB Group  
April 4, 2011 | Slide 11

## ABB ajánlat: Okos hálózati építőkockák

### Transformer monitoring role in the big picture?

#### Supply Side



#### Smart Grid Building Blocks (demand side)



**ABB**





# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



## SIEMENS: TMS (Transformer Monitoring and Diagnostics System)

**TMS** **Main variables web page** **SIEMENS**


The screenshot displays the Siemens TMS web interface. The main content area shows a photograph of a transformer with several data points overlaid in yellow boxes:

- Voltage HV (110): 300.52 kV
- Current HV: 367.74 A
- Power: 331.53 MVA
- Winding: 29.61 °C
- Top oil: 27.70 °C
- Bottom oil: 26.90 °C
- Moisture in oil: 0.35 ppm

The interface includes a navigation menu on the left with options like Monitoring, Equipment selection, Main variables, All variables, Charts, Simulations, Data's Triangle, Diagnostics, System events, Notes, Maintenance, Maintenance history, and Parameters. The top navigation bar includes Home, Equipment, Events, Configuration, and Modules. The status bar at the bottom indicates 'Page 2', 'CIGRE WG A2.44 04/04/2011', and '© 2010 Siemens Ltd. All rights reserved'.



## ALSTOM trafó monitoring ajánlás



**A Solution for  
Smart Grid Ready  
Transformer**

Raimund Skrzypek  
Manager Competence Center Monitoring Systems  
Alstom Grid GmbH

CIGRE-WG A2.44, CEPEL, Rio de Janeiro, 04/04/2011

GRID |

**ALSTOM**

## ALSTOM: minden részletre kiterjedő és moduláris megoldás ajánlása az aktív részre

### MS 3000: A Comprehensive and Modular Solution

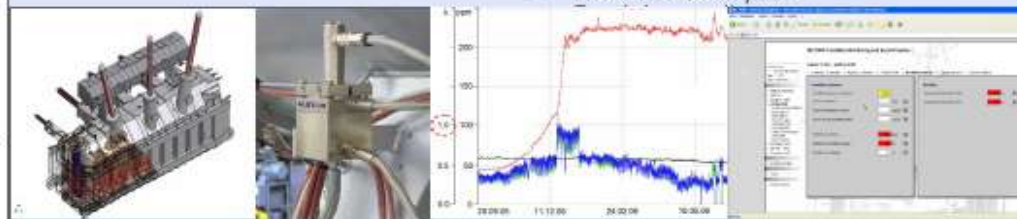
#### Active Part

##### Measuring Quantities

- Oil temperature
- Gas-in oil content
- Moisture-in oil content
- Winding temperature
- Gas in Buchholzrelay
- Oil pressure

##### Benefits

- Power (apparent, active, reactive)
- Load factor
- Top oil temperature acc. thermal model
- Hot spot temperature acc. thermal model/IEC
- Ageing
- Overload capacity
- Emergency overloading time
- Actual losses
- Gas-in oil gradient
- Gas rate in Buchholzrelay
- Moisture of paper
- Bubbling temperature
- Bubbling safety margin
- Ageing rate (current, average last 30 days, average last year)
- Lifetime consumption



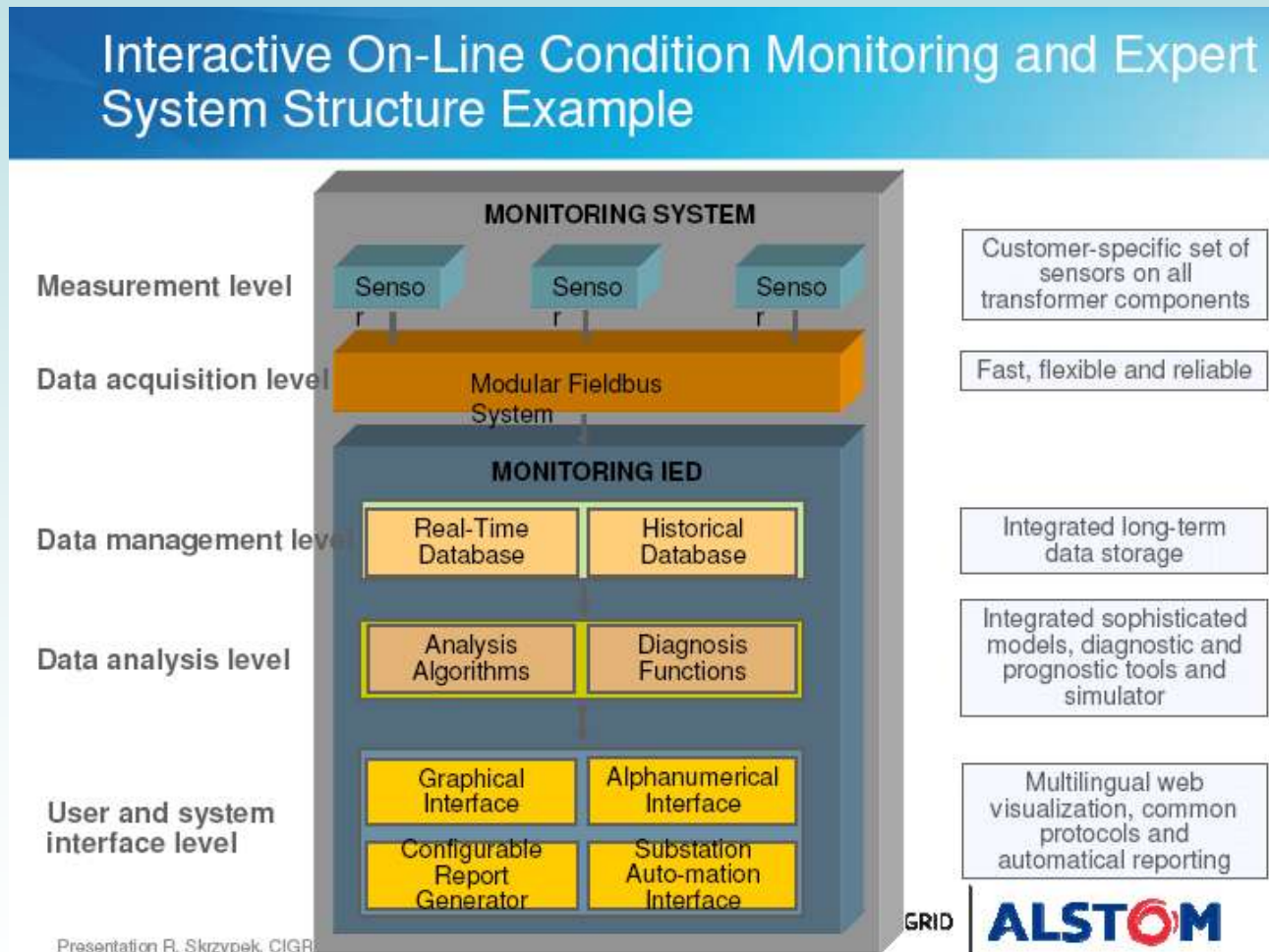
zypek, CIGRE A2.44 Rio de Janeiro – 04/04/2011 - P 5

GRID

ALSTOM



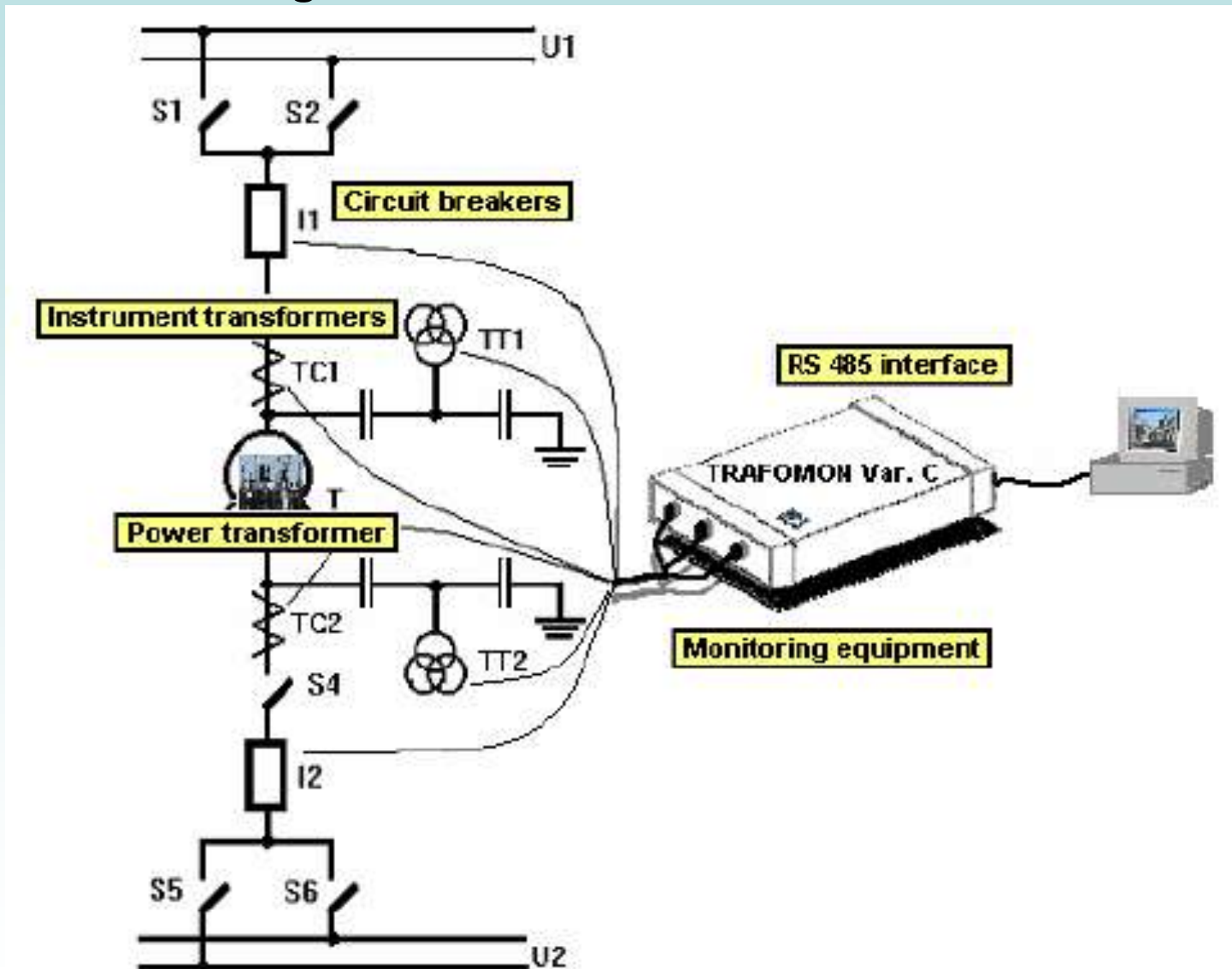
## ALSTOM trafó monitoring ajánlás





# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring

## Állomás monitoring rendszer



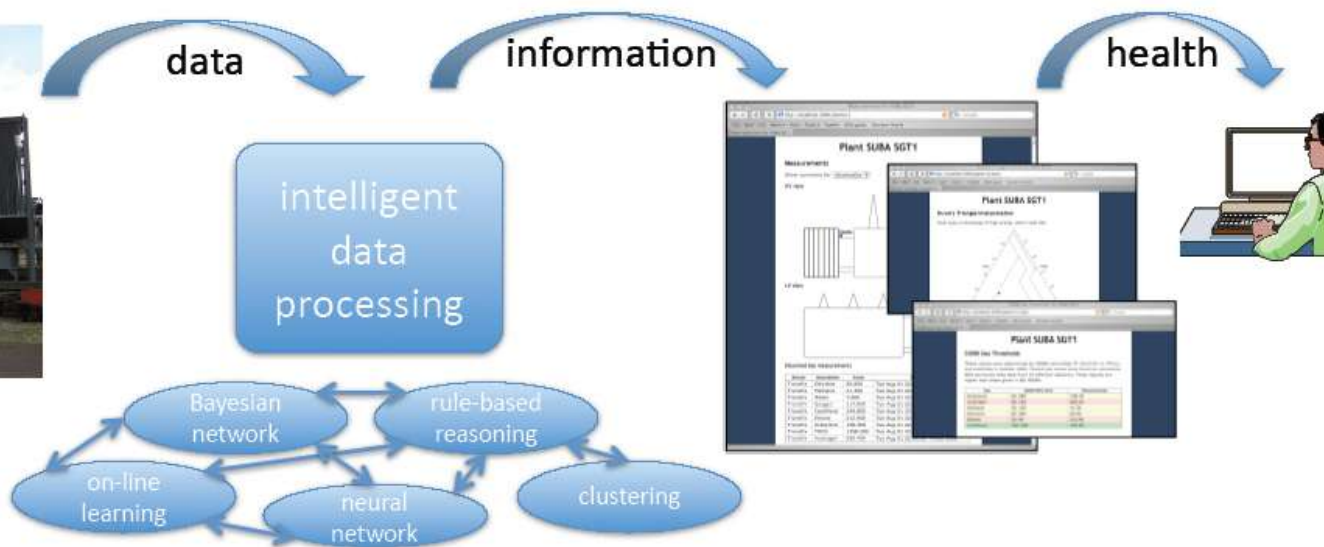
# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring

## Monitoring kérdések:

- Milyen szenzorokkal lehet a várható problémákat megoldani?
- Az intelligens rendszer milyen algoritmusokat igényel?
- Milyen architektúra és adat szabvány szükséges?
- Milyen tevékenységet kell ennek érdekében elvégezni?

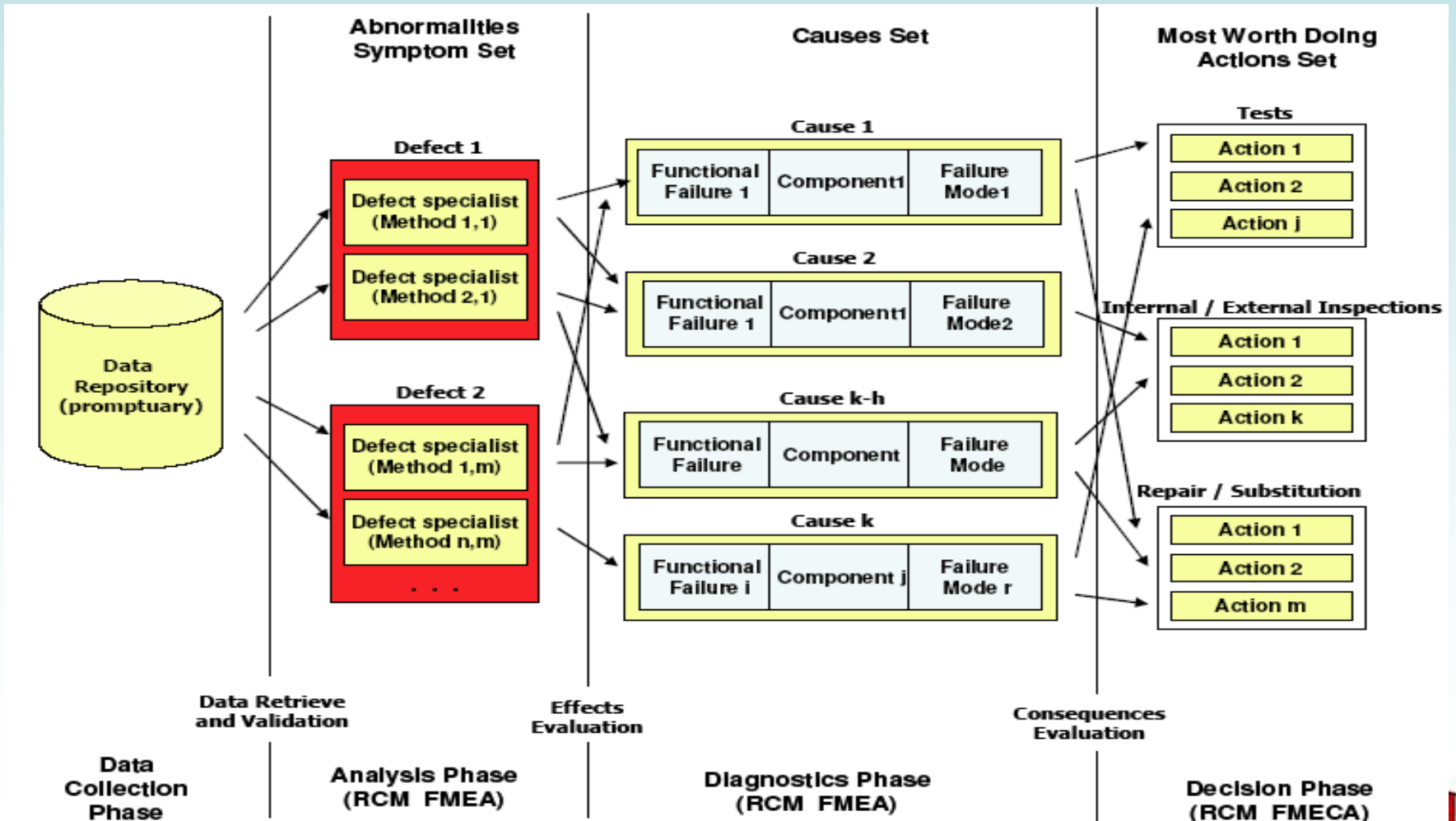
**Intelligent Systems for  
Transformer Condition  
Monitoring**  
**Dr Vic Catterson**  
**University of Strathclyde,**  
**UK**

## Sensors



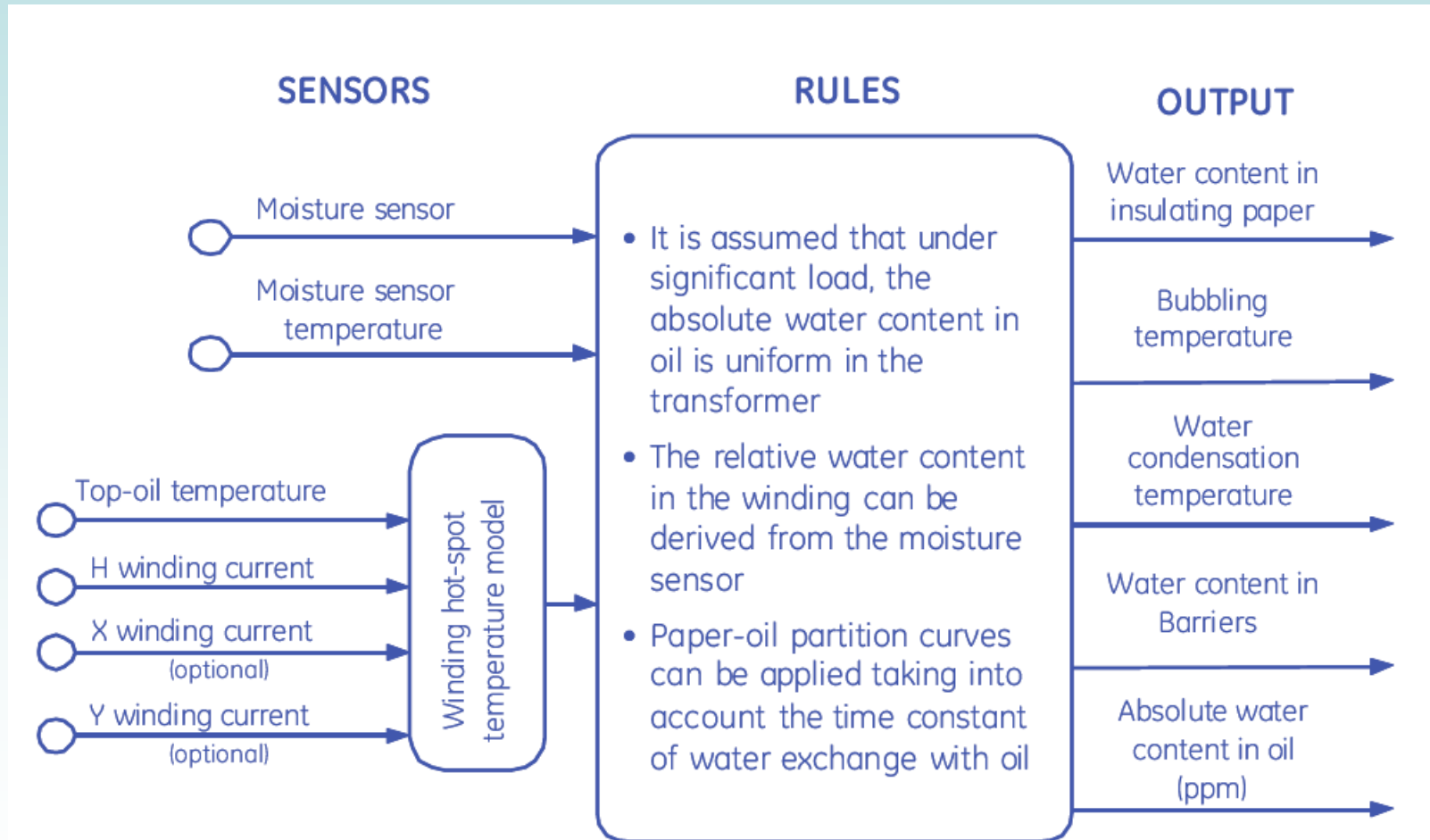
Ajánlott Állapot Alapú Osztályozó Módszer, CBRM (Condition Based Ranking Methodology) amely egymással együttműködő modulokon alapul, szabványosított hibamódokkal, beavatkozásokkal, kimentekkel, stb.

Négy részre osztható az állapotbecslés módszertana: adatgyűjtési, analízis, diagnosztikai és döntéshozó fázisokra.





## Nedvességtartalom monitoring rendszer és a hozzá tartozó algoritmus



## A hőmérséklet és a nedvességtartalom hatása a szilárd szigetelőanyag élettartamára

Guide for Transformer Maintenance, Working Group A2.34

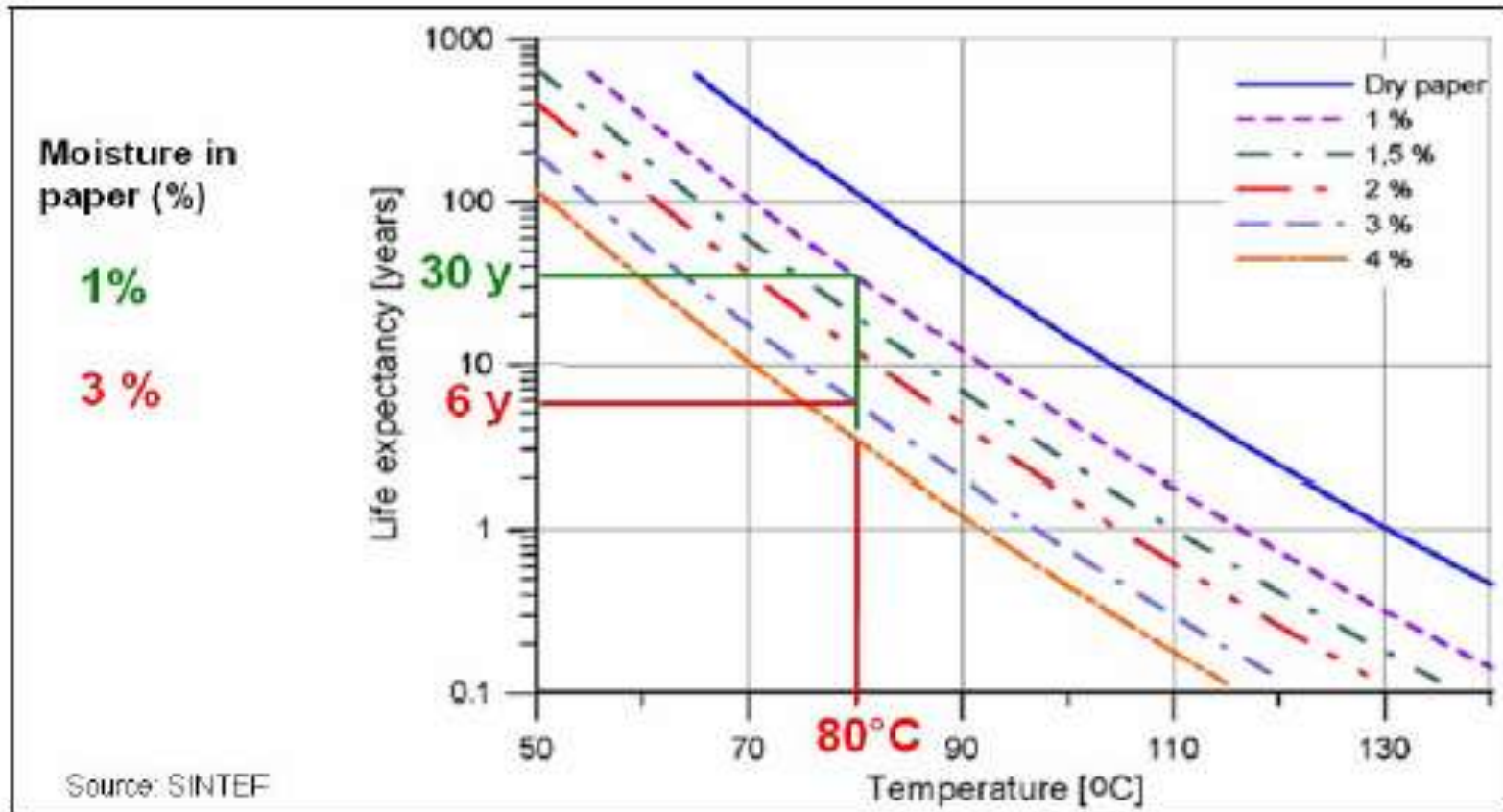


Figure 21: Influence of Temperature Combined with Water on Solid Insulation Life Time (Laboratory experiment on a kraft paper sample)

*Diagnostics Ltd, Hungary*

---

# *TRAMONIS*

---

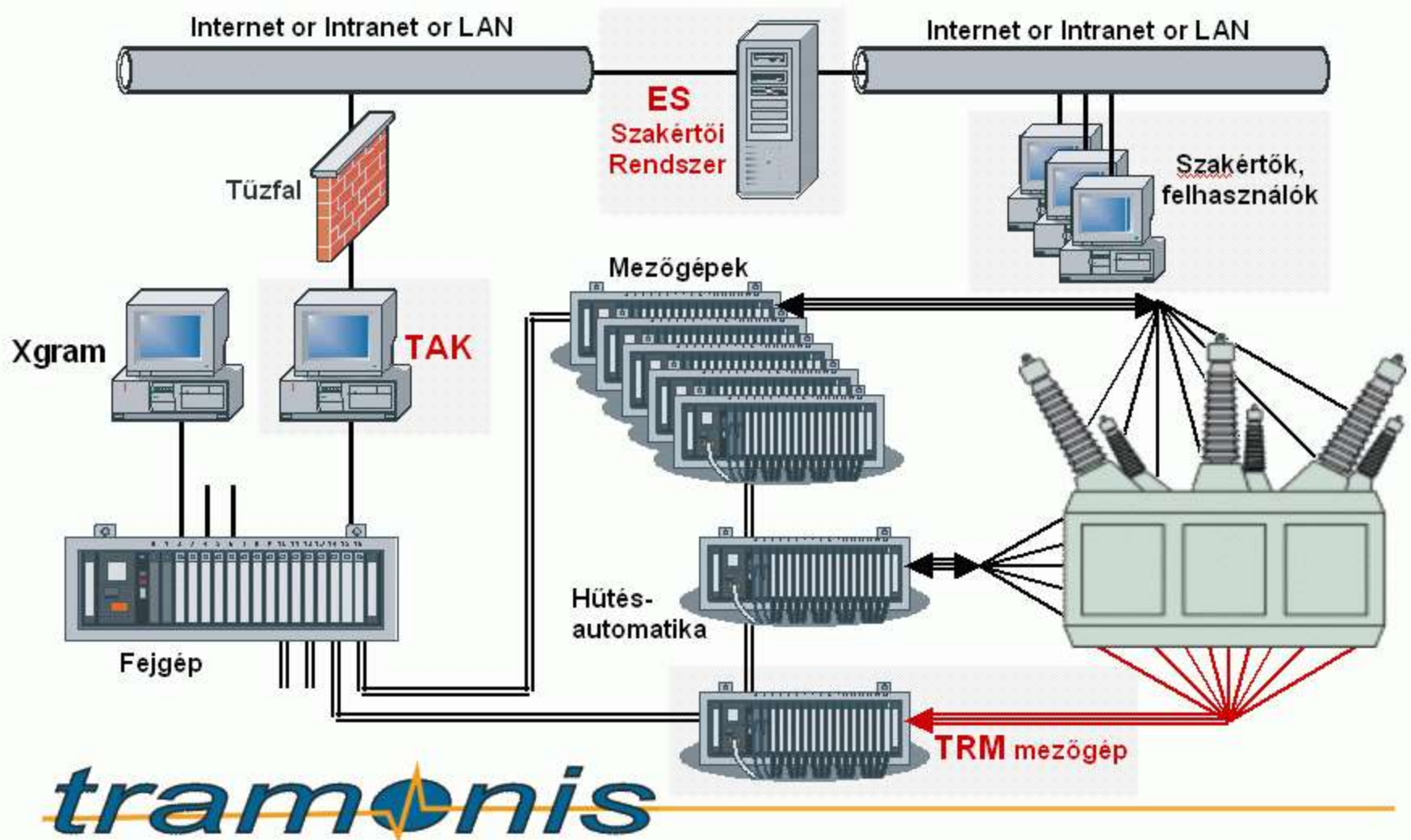
*Transformer Monitoring System*

*Gusztáv CSÉPES*  
*MAVIR Ltd.*

*Hungarian*  
*Transmission System Operator*



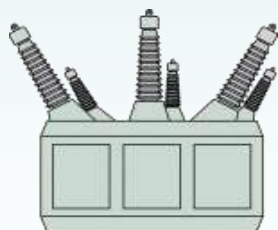
# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring





ES

TAK



## Érzékelők

Hőmérők, feszültségek, áramok, stb.

## Átalakító hardver

Érzékelők jeleit digitalizálja

## Adattároló (TAK)

Adatbázis, több évtizedes adatmennyiség biztonságos tárolására

## Intelligencia (ES)

Nagymennyiségű adatból határérték, trendek képzése.

Szabvány szerinti kiértékelés

Megjelenítés:

Szakértők számára szűrve, csoportosítva



## Főbb figyelt mennyiségek:

### Hőmérsékletek

- Olajhőmérséklet a tartály különböző pontjain
- Vasmag hőmérsékletek
- Mért vagy számított melegponti hőmérsékletek
- A hűtőrendszerben felszerelt hőmérők
- Környezeti hőmérséklet

### Terhelő és tranziens áramok, túlterhelések

### Üzemi feszültségek és túlfeszültség igénybevételek

### Nagyfeszültségű átvezető szigetelő monitoring

### Fokozatkapcsoló

- Működések
- Hőmérséklet
- Pozíció, a kapcsolt áramok összege, működésszám
- Hajtó motor teljesítményfelvétel figyelése

## Mavir TRAMONIS főbb jellegzetességek

- Távkezelt az összes alállomás,
- **Moduláris felépítés,**
- **Igény szerint részleges** kiépítési lehetőség,
- Az a trafó is bevonható Expert System (ES) alá, amelyen hagyományos on-line monitoring nincs, de az **ES átveszi az irányítástechnika adatokat,**
- **Irányítástechnikai adatok kiértékelése,**
- Nemcsak előjelzés, hibajelzés jelek küldése, a **kiértékelés rövid üzenete** is továbbküldésre kerül,
- **Off-line adatok** (RVM, HGA, stb.) nyilvántartása, kiértékelése,
- Élettartam számítás nemcsak IEC és IEEE módon (X figyelembevétel),
- **Rezgés monitoring** (újdonság),
- **Hűtő ki-be hőmérsékletek,** hűtő megfelelő működésének ellenőrzése,
- **Tényleges hot-spot hőmérséklet,**
- **Vasmag hőmérséklet**



- Paraméterezés
- Göd
- Győr
  - Paraméterezés
    - DSP paraméterezés
  - 3-as transzformátor
    - Műszaki adatok
    - Üzemviteli adatok
    - Technológiai ábrák
    - Grafikonok
    - Táblázatok
  - 4-es transzformátor
- Pécs
  - Paraméterezés
  - 1-es transzformátor
    - Műszaki adatok
    - Üzemviteli adatok
      - On-line mérési adatok
        - Határérték túllépések
        - Hűtő kapcsolási határ
        - Üzemórák
        - Élettartamok
      - Off-line mérési adatok
        - HGA gáz adatbevitel
        - Általános olajvizsgálatok
        - RVM víz adatbevitel
        - Tangens delta / szög
        - Rögzített mérések
    - Technológiai ábrák

Hydran nedvesség ppm 2.18 ppm 2011.05.01. 13:44:17.979 JÓ

<> Hydran jelzések

Megnevezés	Érték	Egység	Utolsó adat	Státusz
HYDRAN üzemképes (ÜKE)	0		2011.04.27. 12:36:15.974	Jó
HYDRAN H2 gáz magas	0		2011.04.27. 12:36:15.974	Jó
HYDRAN H2 gáz nagyon magas	0		2011.04.27. 12:36:15.974	Jó
Hydran nedvesség magas	0		2011.04.27. 12:36:15.974	Jó
Hydran nedvesség nagyon magas	0		2011.04.27. 12:36:15.974	Jó

<> Hydran trendek  
 <> Hot-Spot hőmérsékletek  
 <> Egyéb hőmérsékletek

Megnevezés	Érték	Egység	Utolsó adat	Státusz
Segédüzemi szekrény hőmérséklet	29	Cels	2011.05.02. 14:45:17.723	Jó
Vasmag hőmérséklet R fázisoszlop	66.59	Cels	2011.05.02. 14:42:20.818	Jó
Vasmag hőm R-S fáz közötti járom	65.86	Cels	2011.05.02. 14:39:49.357	Jó
Vasmag hőmérséklet S fázisoszlop	67.33	Cels	2011.05.02. 14:45:22.528	Jó
Vasmag hőm S-T fáz közötti járom	65.49	Cels	2011.05.02. 14:45:22.528	Jó
Vasmag hőmérséklet T fázisoszlop	65.49	Cels	2011.05.02. 14:42:00.725	Jó
Vasmag 5 oszlop átlag	59.12	Cels	2011.03.19. 12:39:00.000	Jó
Olajhőmérséklet 1. hely	48.64	Cels	2011.05.02. 14:45:28.316	Jó
Olajhőmérséklet 2. hely	48.28	Cels	2011.05.02. 14:32:14.723	Jó
Alsó olajhőmérséklet	39	Cels	2011.05.02. 14:45:32.029	Jó
Felső olajhőmérséklet	49	Cels	2011.05.02. 14:42:51.176	Jó
Felső olajhőm. órás trend	0.27	Cels/óra	2011.03.19. 12:39:58.743	Jó
Felső olajhőm. napi trend	-17.88	Cels/nap	2011.03.19. 11:54:41.793	Jó

<> Hűtő ki-belépő hőmérsékletek

Megnevezés	Érték	Egység	Utolsó adat	Státusz
1-es hűtőblokk belépő olaj hőm	35.82	Cels	2011.05.02. 14:45:22.528	Jó
1-es hűtőblokk kilépő olaj hőm	22.64	Cels	2011.05.02. 14:45:48.736	Jó
2-es hűtőblokk belépő olaj hőm	35.46	Cels	2011.05.02. 14:43:36.604	Jó
2-es hűtőblokk kilépő olaj hőm	33.63	Cels	2011.05.02. 14:45:33.121	Jó
3-as hűtőblokk belépő olaj hőm	47.18	Cels	2011.05.02. 14:44:42.233	Jó
3-as hűtőblokk kilépő olaj hőm	21.54	Cels	2011.05.02. 14:45:32.684	Jó





## Hűtőrendszer

4. Transzformátor

Győr

Trafó Ki 1

22 C

Trafó Ki 2

21 C

Trafó Ki 3

35 C

Trafó Ki 4

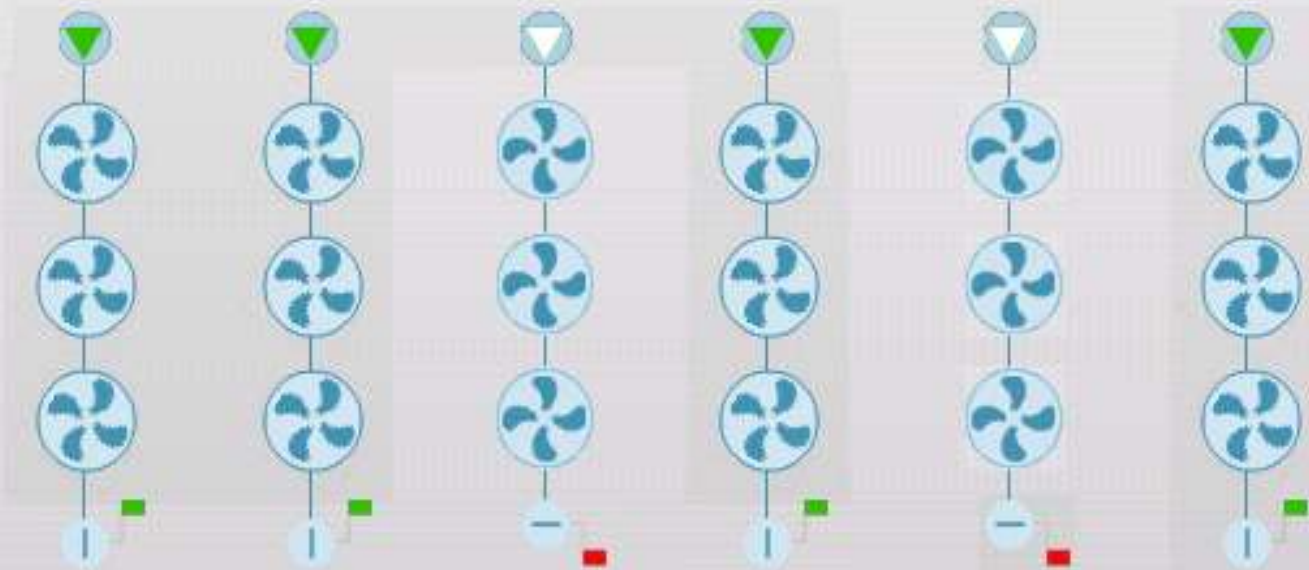
26 C

Trafó Ki 5

37 C

Trafó Ki 6

19 C



Környezet

0 C

Olajhőm. -1

37 C

Olajhőm.

-19 C

Trafó Be 1

19 C

Trafó Be 2

18 C

Trafó Be 3

37 C

Trafó Be 4

23 C

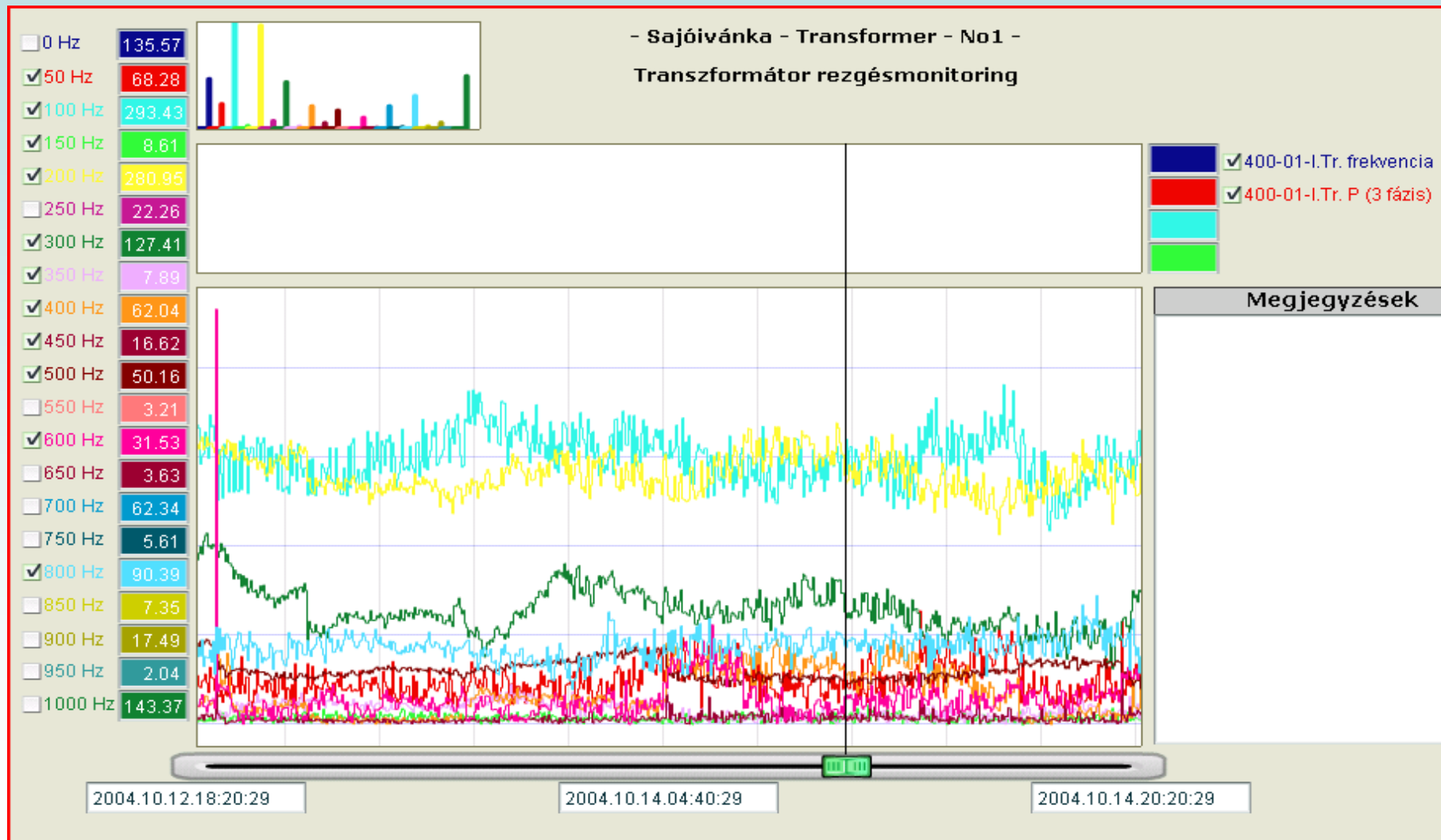
Trafó Be 5

37 C

Trafó Be 6

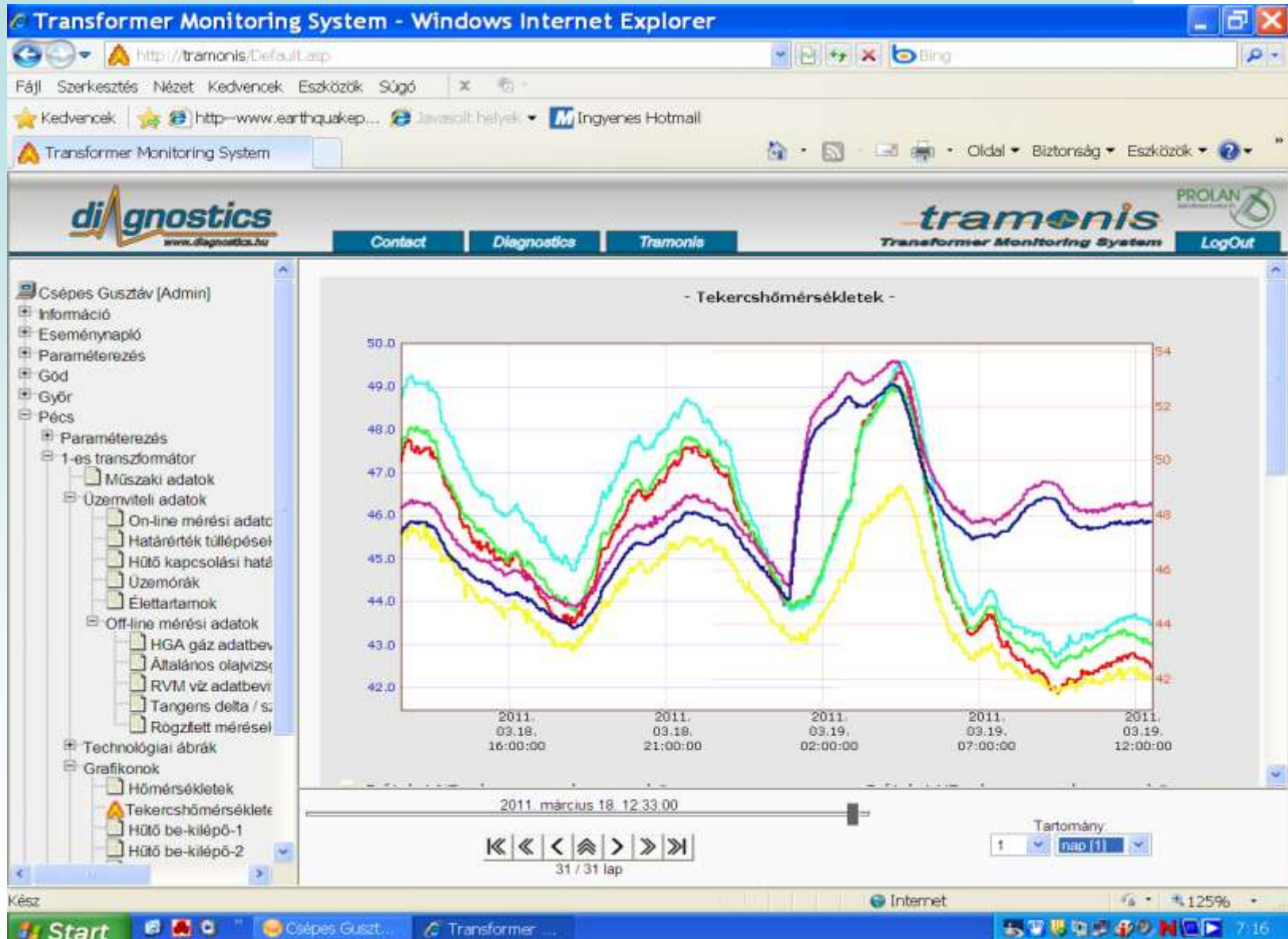
15 C

# Tramonis rezgés monitoring, rezgés felharmonikus FFT (Fast Fourier Transformation) időfüggvény, THD (Total Harmonic Distorsion), spektrum függvény: páros, páratlan, abszolút érték, arányok, trend,



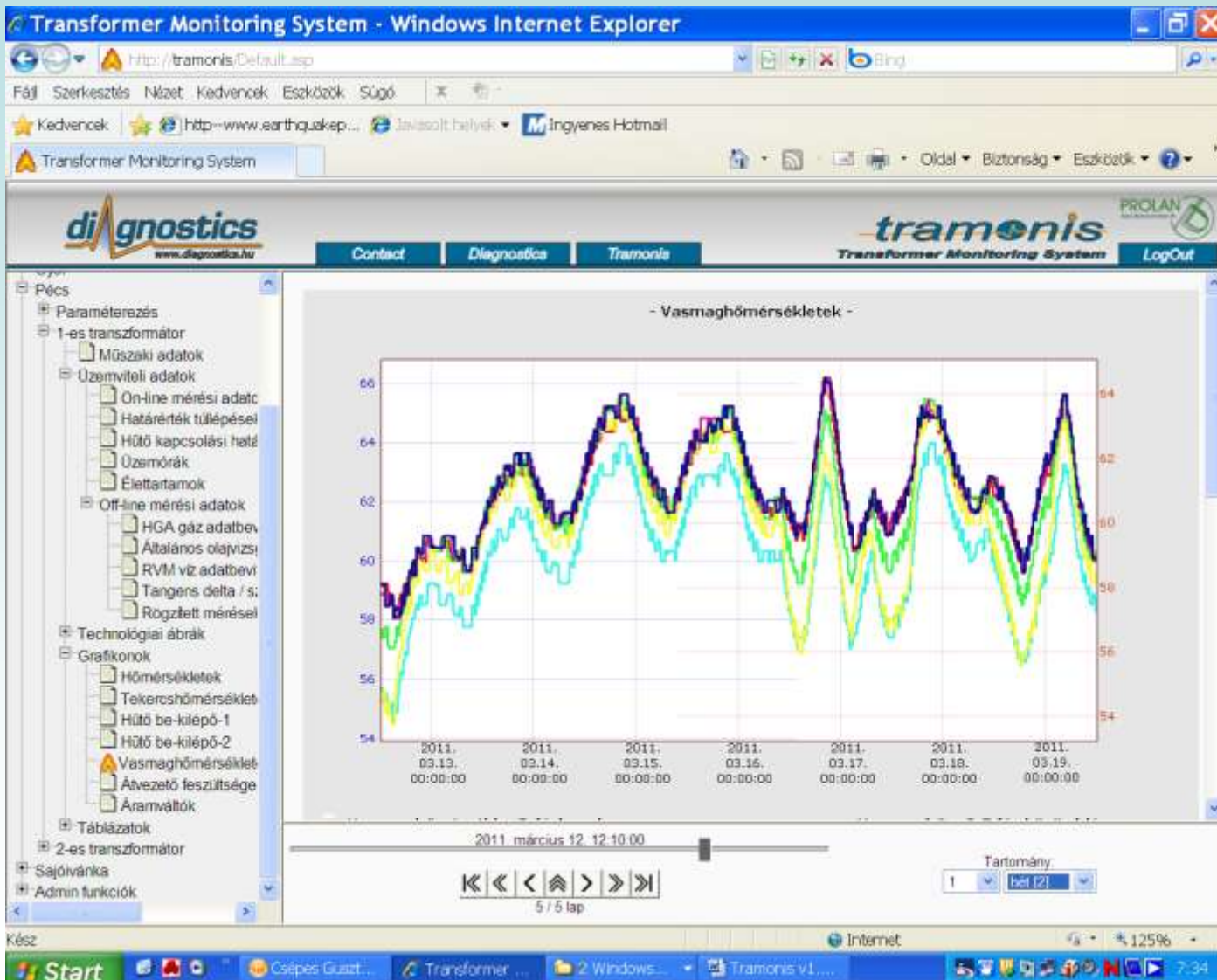


# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring

## Vasmag hőmérséklet (5 helyen)





# 400/128/18 kV, 250/75 MVA Mavir transzformátor TraMoniS



# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



## Mavir – új diszpécserközpont





Tramonis „Kvázi) intelligens trafó monitoring, Mavir új diszpécser központ, Michel Duval (HGA) látogatás, szimulátor terem, óriás display,

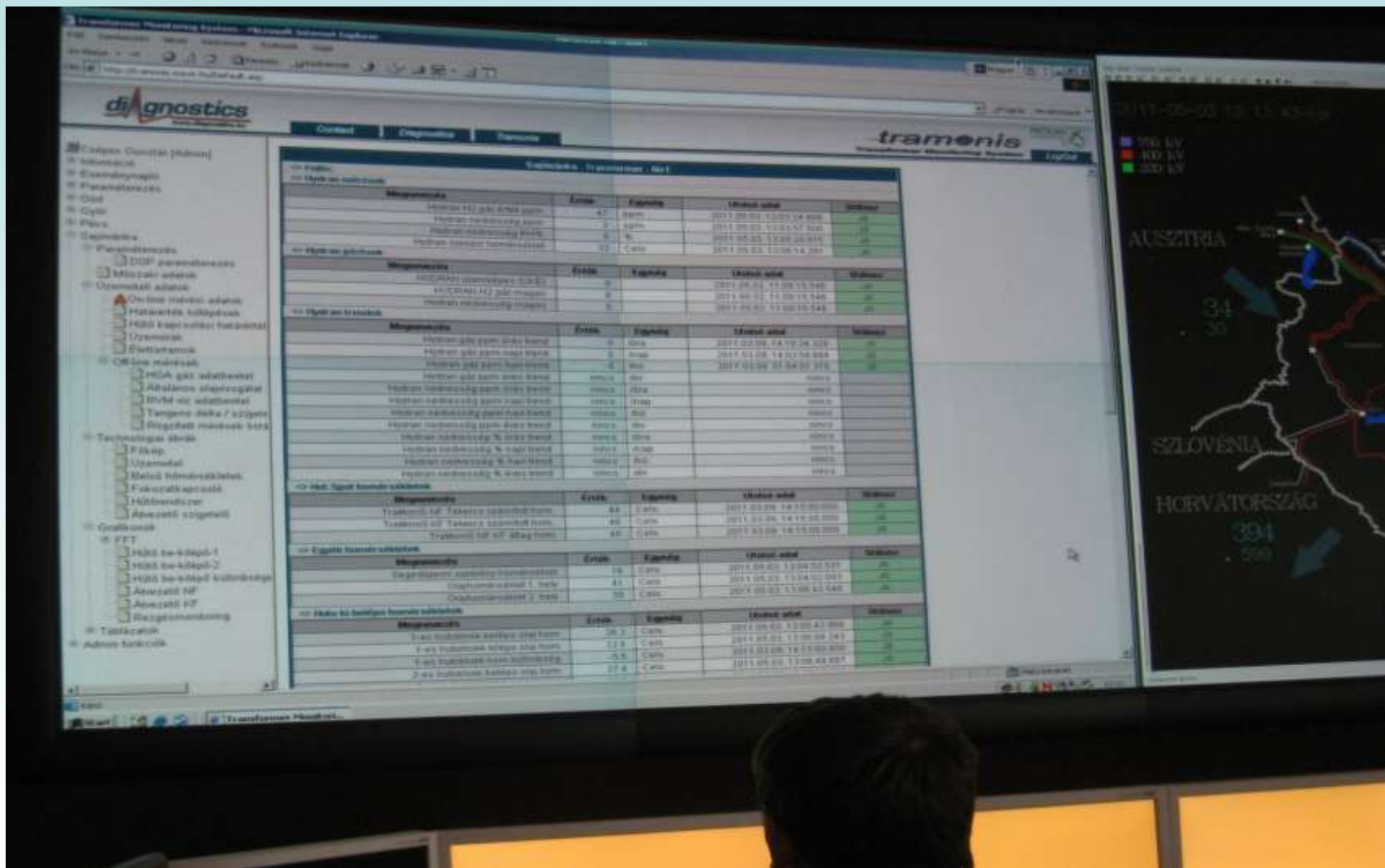




# Tramonis On-line Monitoring megjelenítés



# Tramonis On-line Monitoring megjelenítés





## Összefoglalás

- A transzformátor az alállomás **legdrágább** berendezése,
- **Egyre idősebb** a trafó állomány, ismerni kell az **aktuális állapotot**,
- **Egyre öregedő munkaerő**, jelentős „**tudás hiány**” a jövőben,
- Tény a „**smart grid**” koncepció és a közeljövőben **jelentős változás várható**
- **Elfogadott**, hogy mindenegyres berendezést „**digitális interfész**” kiegészítéssel kell ellátni, amely által „**intelligens készülék**” lesz, vagyis intelligens monitoring rendszer a megoldás,
- Monitoring rendszer részei **már léteznek**: használunk szenzorokat, megfelelő adatgyűjtő és értékelő eszközöket, van kommunikációs szabvány és diagnosztika,
- **Hiányzik**, ezért ki kell dolgozni, egy egységes útmutatót: milyen adatot kell gyűjteni, hogyan kell kiértékelni, hogyan lehet az adatokból „információt készíteni.
- **Cigre célja**: előkészíteni egy „Útmutatót” és/vagy egy „szabványt”.
- **TraMoniS**: „**kvázi**” intelligens trafó on-line monitoring rendszer.

## Is Computerized Diagnosis Possible?

D. JAMES CROFT\*, Department of Management, University of Utah, Salt Lake City, Utah,  
Received November 16, 1971

**A számítógéppel támogatott orvosi diagnózis céljából a jövő kutatásának meg kell birkóznia az alábbi akadályokkal:**

1. Hiányoznak a sztenderd **orvosi diagnózisok**
2. Hiányzik a nagy, megbízható **adatbázis,**
3. Hiányzik az orvosi szakma által elfogadott számítógép támogatott **diagnózisok elfogadása.**

A szerző javasolja **együttműködő csoportok létrehozását** orvosok, kutatók, számítógép szakemberek, informatikusok, hogy megoldják ezt a problémát.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS AN APPARATUS TO ASSIST THE LOGICAL FACULTIES – F.A. NASH, **1954** (The Lancet, pg.875) - MEDICAL DIRECTOR, SOUTH WEST LONDON MASS X-RAY SERVICE

**Amire szükség lenne az egy készülék, amely megválaszolná az alábbi kérdést:**

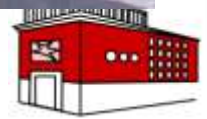
**Mi lehet az oka annak az tünet együttesnek, amely a páciensemet jellemzi.**





# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring

Átvezető meghibásodás söntfojtón



# CIGRE WG A2.44 Trafó intelligens monitoring



## 735 kV trafó átvezető meghibásodás



# Köszönöm a figyelmet



**BME**  
Budapest, 1111, Egrý J. u. 18.  
Mob.tel.: 36-20-210-7676, fax.: 36-1-463-3231  
e-mail: [csepes.gusztav@vet.bme.hu](mailto:csepes.gusztav@vet.bme.hu)