

IV. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia

MaxiCont Kft

2004. április 28-30.
Szent Orbán Erdei Hotel,
Nagyirtáspuszta

MaxiCont Kft. részéről Buzánszky Zoltán

• **Háttérinformáció**

- MaxiCont Kft 1992-ben alakult
- 1994-től Programma Electric AB képviselője Magyarországon
(2001 márciusa óta GE leányvállalat =>)
- 2002 óta a GE Canada (Syprotec) hivatalos képviselője

• **Tevékenységi terület**

A villamos energiaiparhoz kapcsolódóan...

- **Kereskedelem**
- **Tervezés**
- **Távvezetési szerelvények gyártása**

Forgalmazott eszközök



Kiemelendő

- Alkalmazások széles köre
- Nagykészülékek vizsgálata és felügyelete
- Egymást kiegészítő technológiák

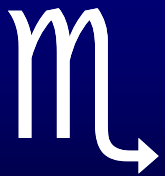
- Hordozható mérőműszerek
- Érzékelők
- Elektronikus hibajelzők
- Transzformátor felügyeleti rendszer
- Megszakító monitoring
- Automatizálás, folyamatirányítás

Felhasználói kör

- Teljes piac
 - Áramszolgáltatók
 - Erőművek
 - Szolgáltatók széles rétege

Programma / Syprotec / Mauell termékcsaládjai

Az ellenőrzési rendszerek széles választéka



GE Power Systems

Hiba megelőzés: A transzformátor on-line monitoring “másik” oldala

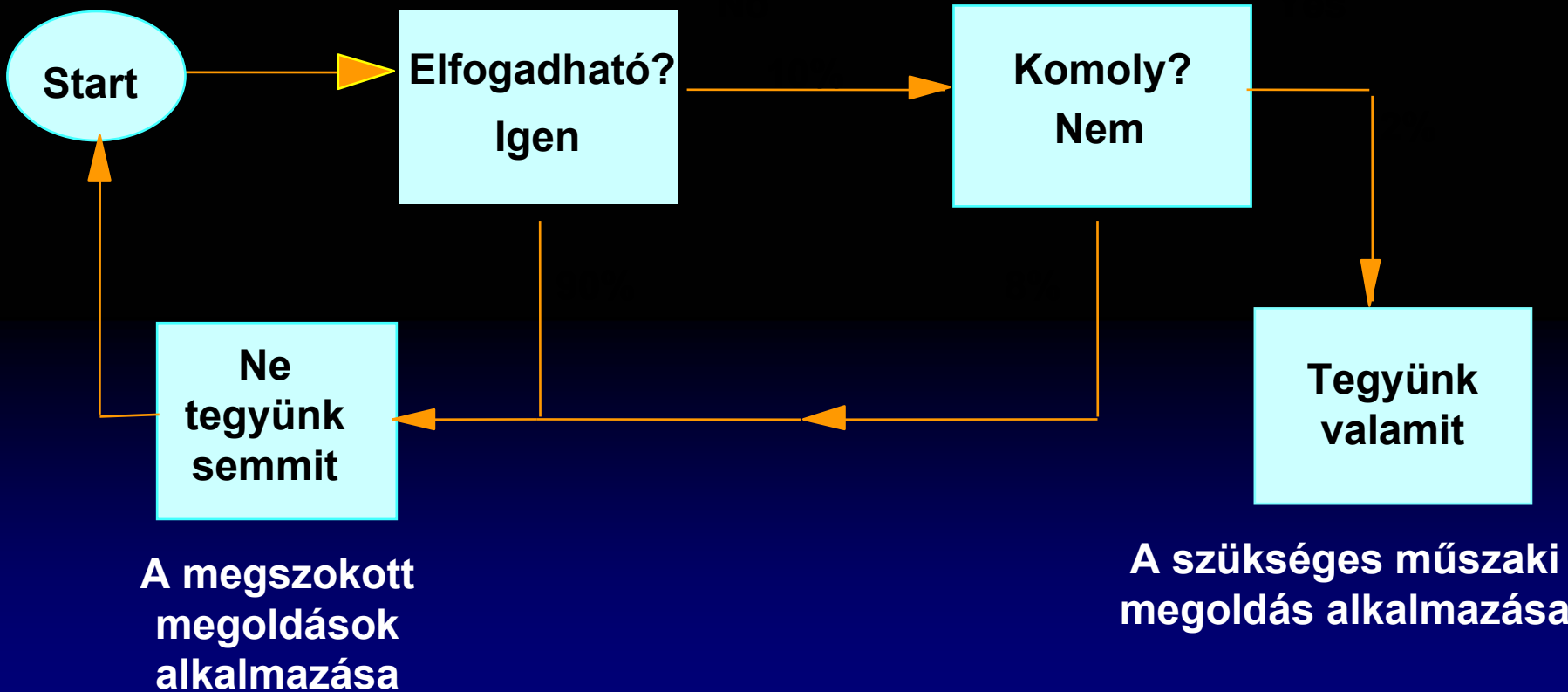


Hibamegelőzés

**Az on-line monitoring a transzformátor
üzemeltetés egyik kritikus része**

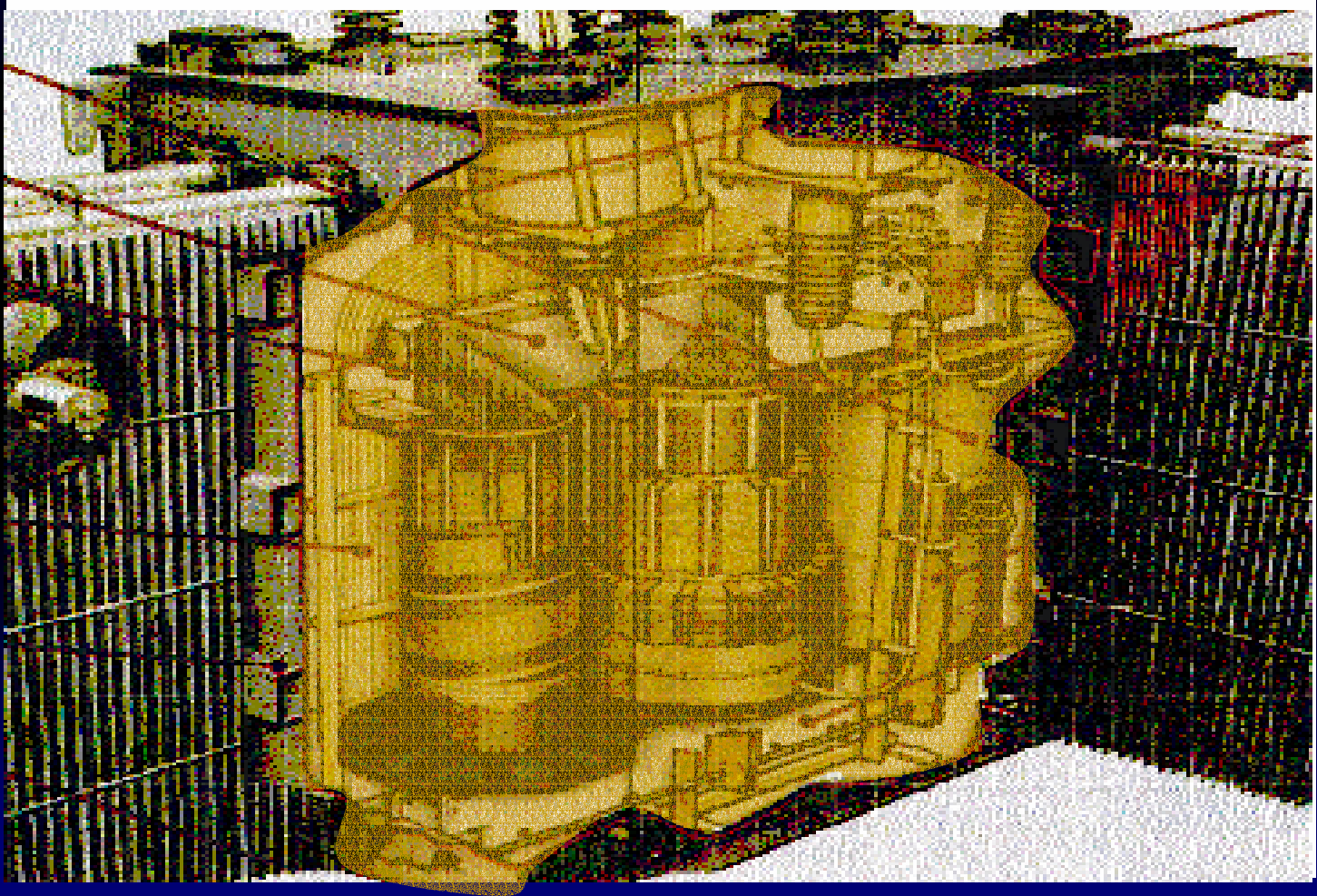
On-line Monitoring feltétele

Értékelési feltétel



Hibamegelőzés

Mit keressünk?



Szigetelőolaj

➤ 3 lényeges funkció...

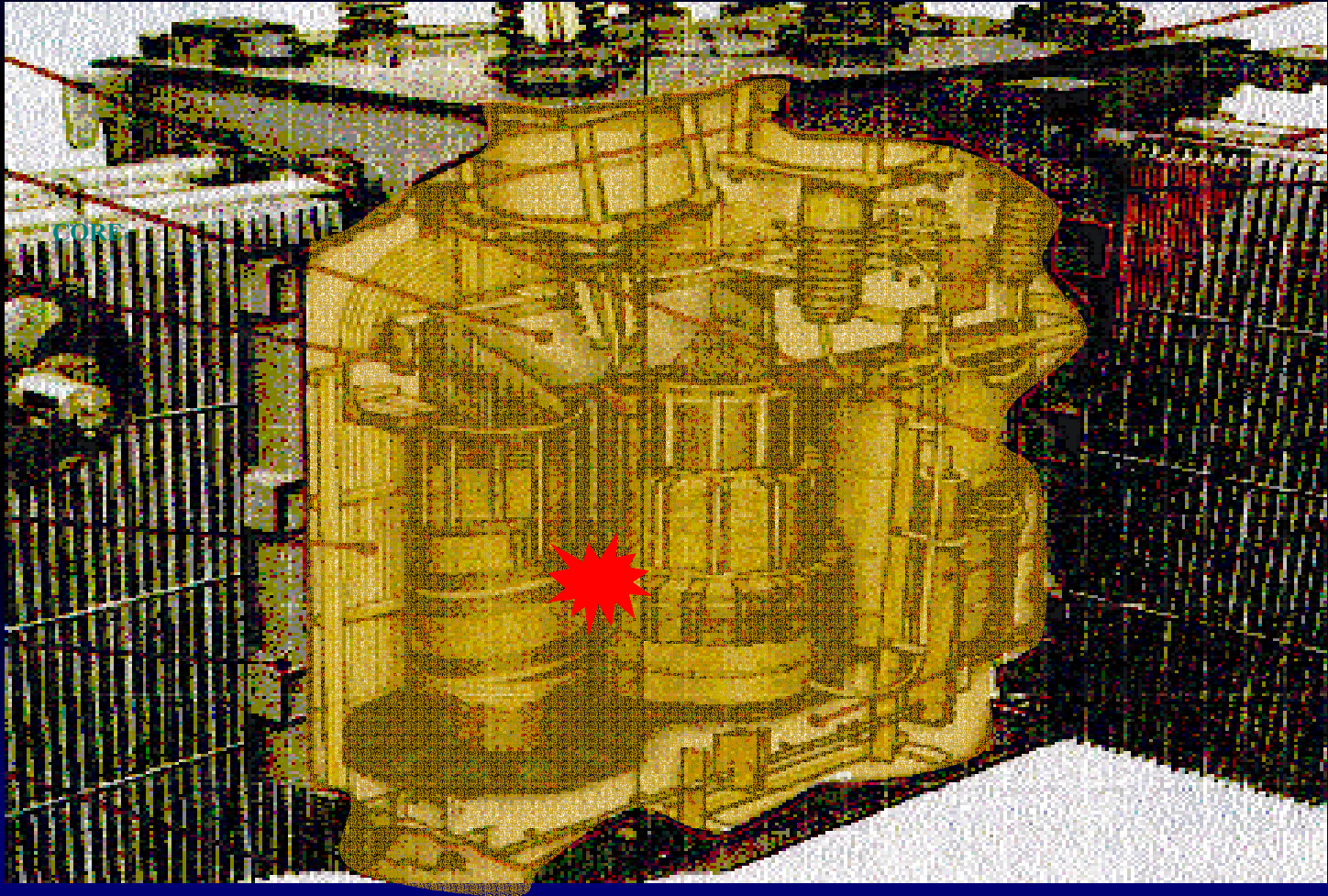
1. Hőátvitel

2. Dielektromos szigetelő

3. Szállító közeg...

Hibamegelőzés

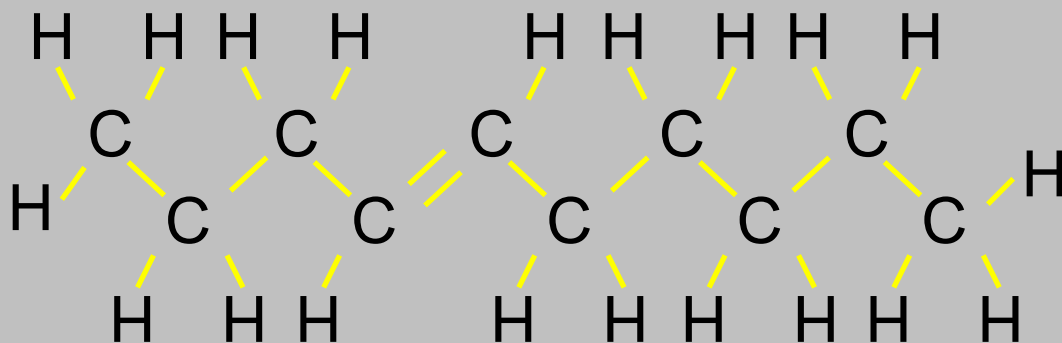
Mit keressünk?



Hibamegelőzés

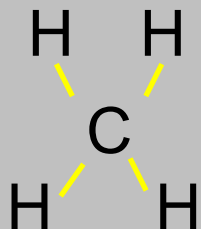
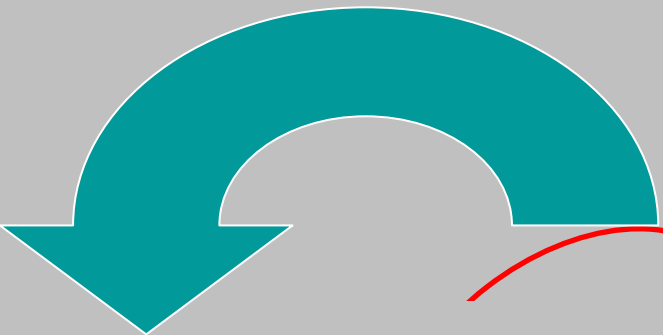


HIIDROGÉN

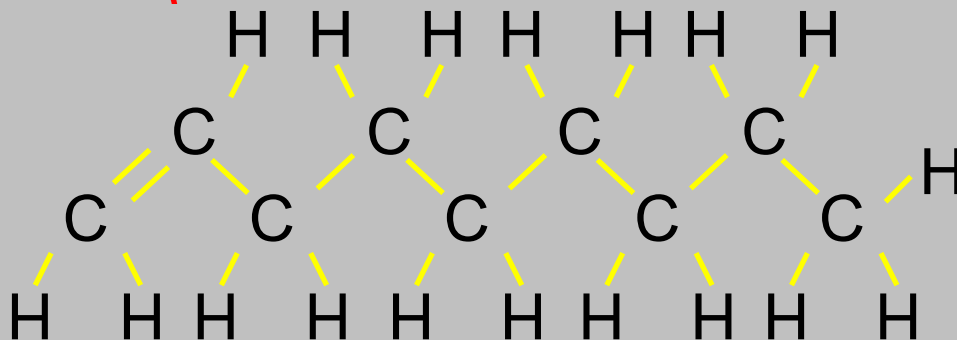
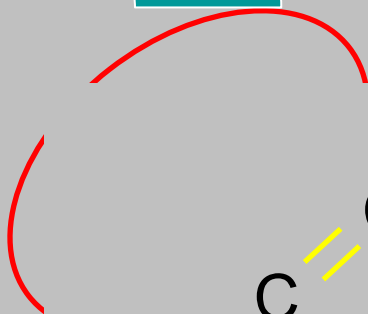


OLAJ

Hibamegelőzés

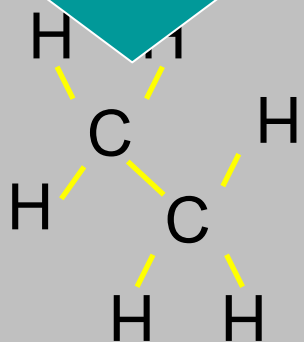


METÁN

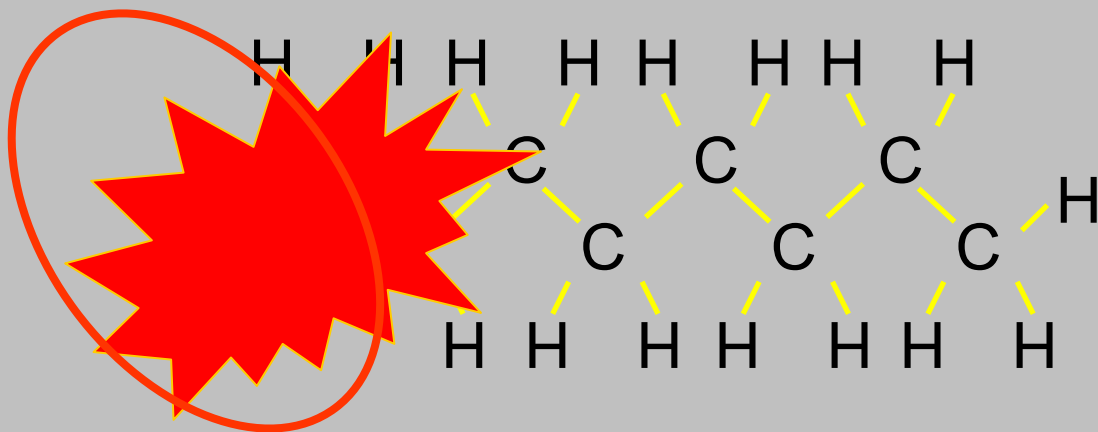


OLAJ

Hibamegelőzés

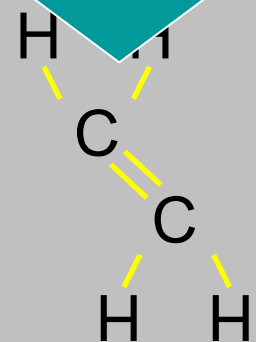


ETÁN

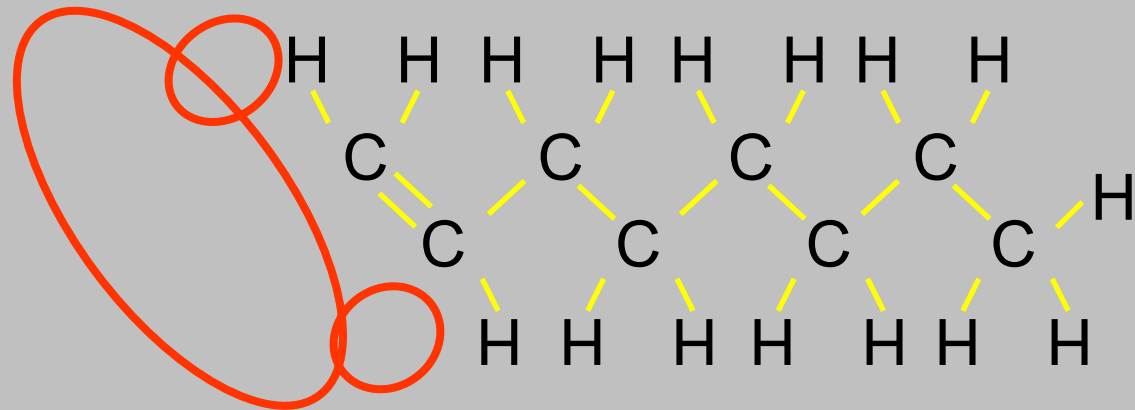


OLAJ

Hibamegelőzés



ETILÉN

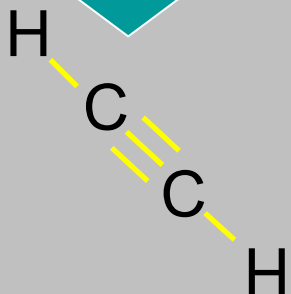


OLAJ



HIDROGÉN

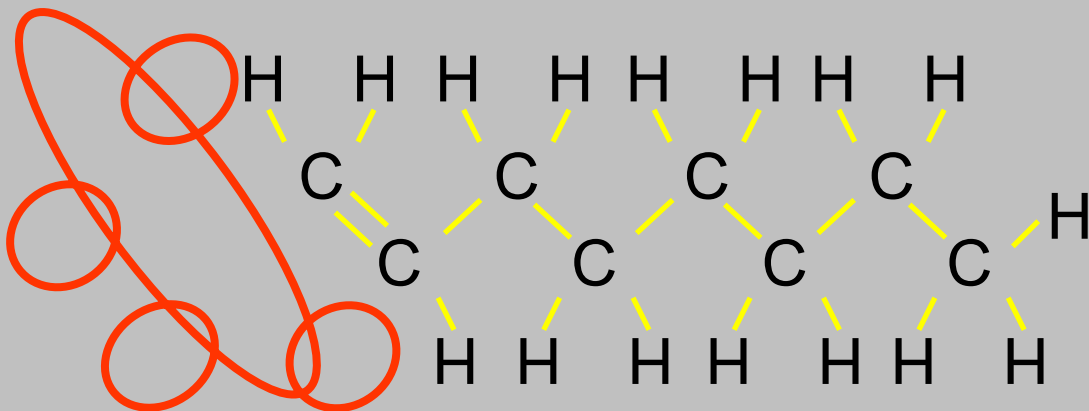
Hibamegelőzés



ACETILÉN

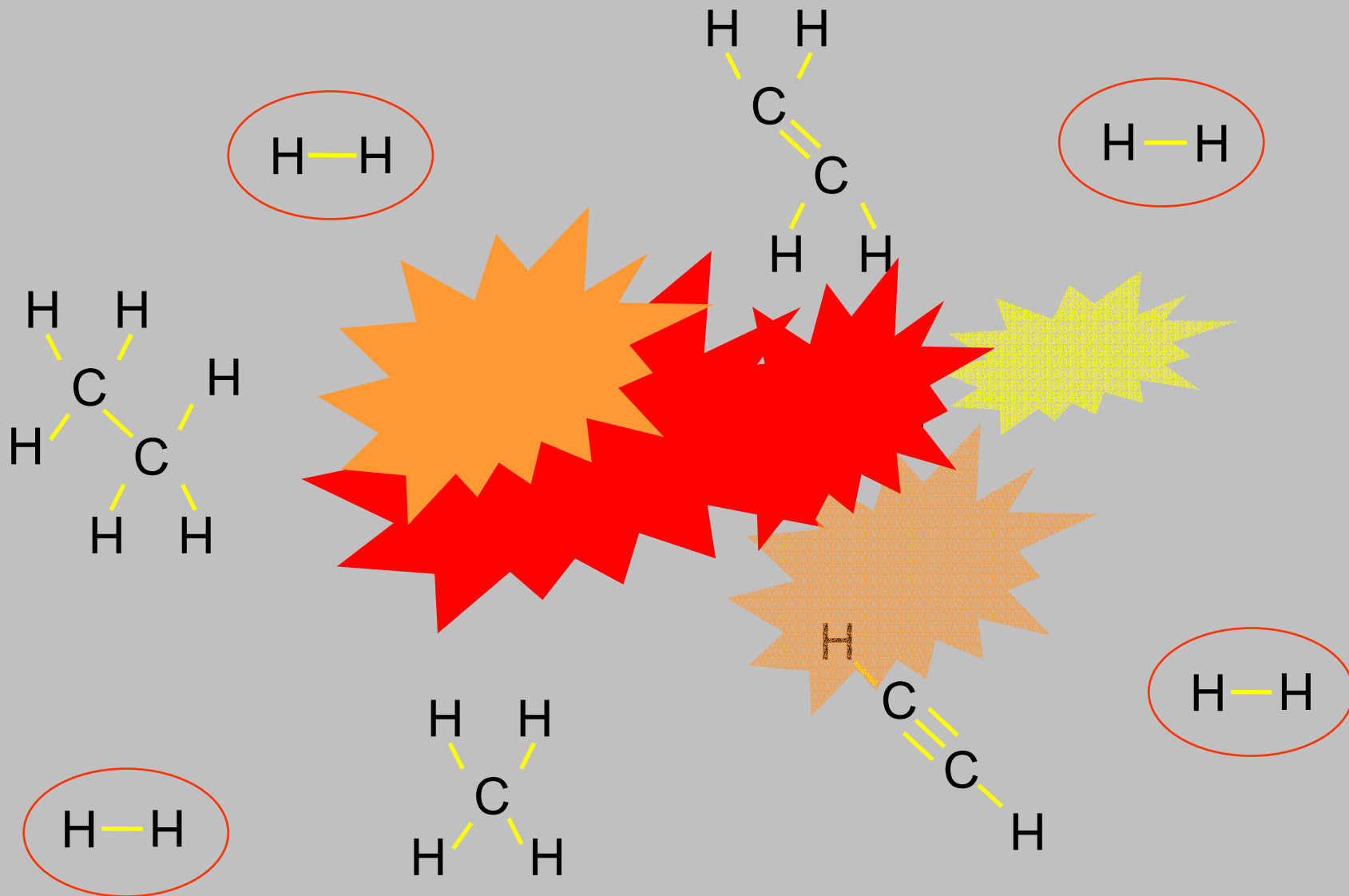


HIDROGÉN



OLAJ

Hibamegelőzés

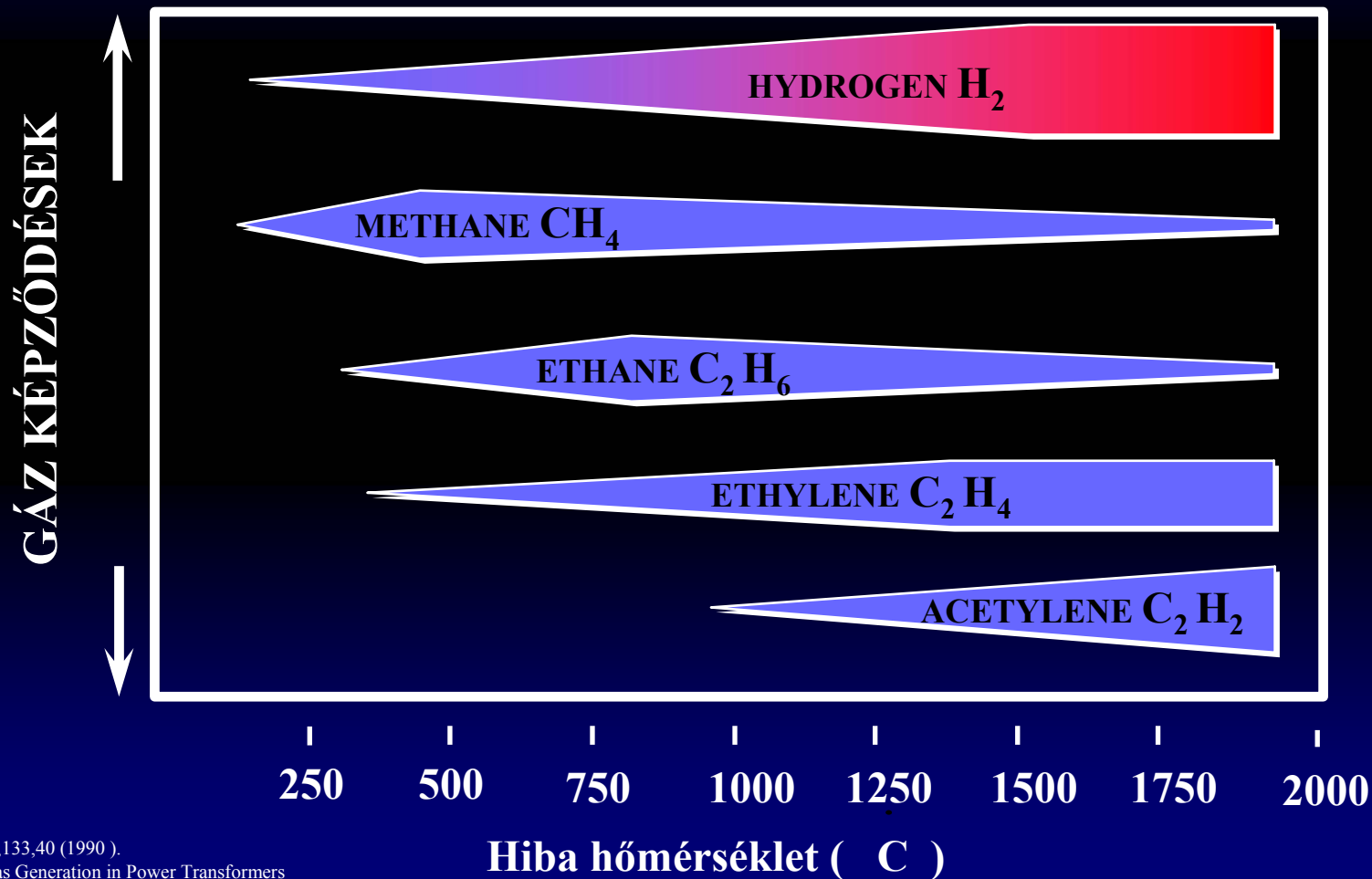


Hibamegelőzés

Ha a szigetelési rendszert
erős terhelés éri,
gáz képződik,
amely az olajban feloldódik.

Az olajban levő gáz a **legjobb**
meghibásodást jelző.

Szigetelőolaj letörésekor keletkező gázok (Gibeault / Hall / Noirhomme)

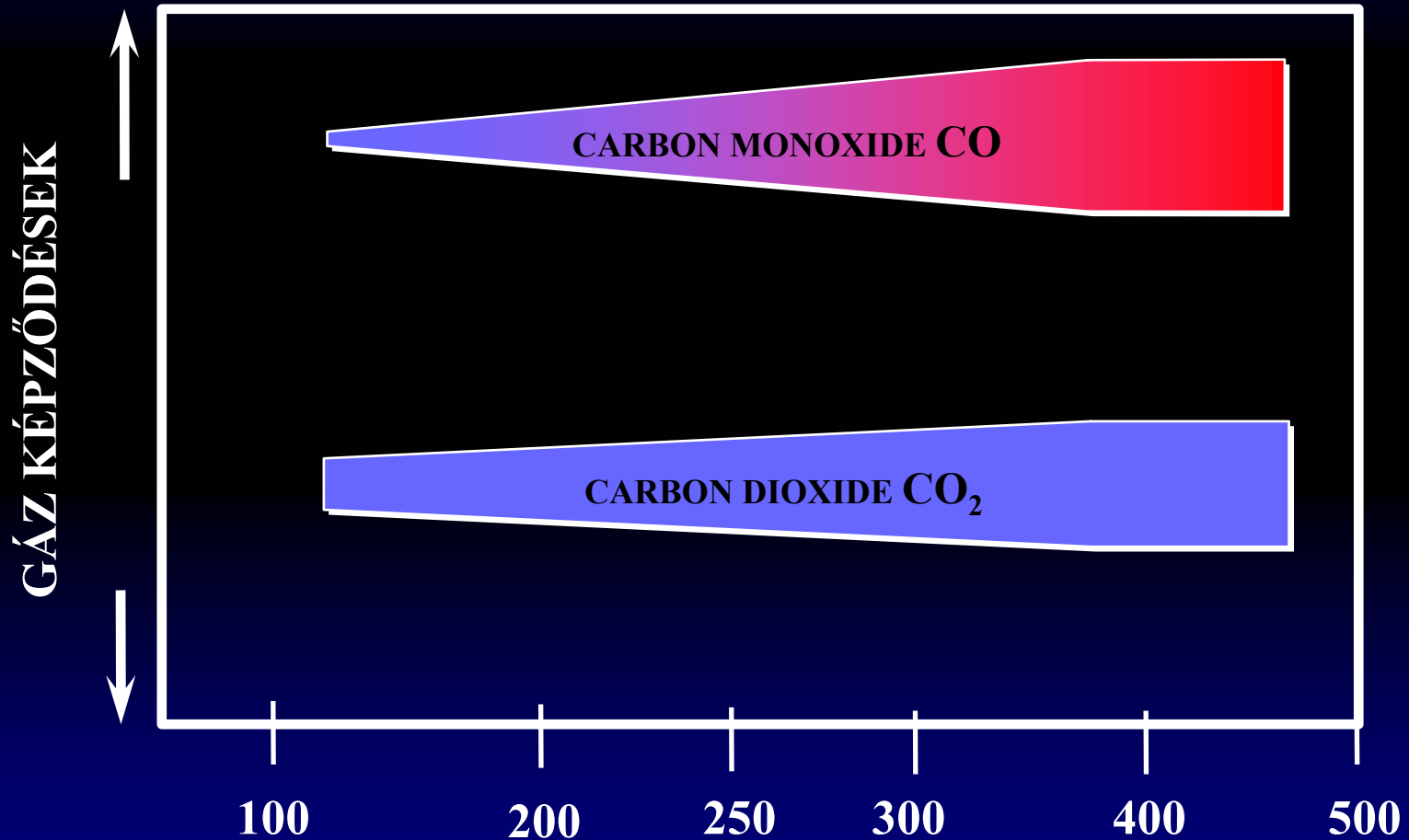


References:

Duval, Electra, 133, 40 (1990).

Oommen, Gas Generation in Power Transformers

Szigetelőolaj letörésekor keletkező gázok (Gibeault / Hall / Noirhomme)



References:

Duval, Electra, 133, 40 (1990).

Noirhomme, Gas Generation in Power Transformers

Hiba hőmérséklet (°C)

Hibagáz elemzés (DGA):

Egy hatékony eszköz



A hibagáz esemény



- Egy hibagáz vizsgálat olyan, mint egy pillanatfelvétel
- Csak a transzformátor pillanatnyi állapotát mutatja meg
- A hibagáz vizsgálat nem ad semmilyen garanciát az adott állapotra a következő DGA vizsgálatig

DGA

A hiányzó kapocs a DGA-k között

DGA



*Adott
időpont*



*Adott
időpont*

- **Jelentős változások a transzformátor gázosodásában**
 - nincsenek felügyelve
 - nincsenek észlelve

DGA



*Adott
időpontban*



DGA



*Adott
időpontban*

*Hogy biztosítsuk
a folytonosságot a
hibagáz vizsgálatok
között?*

A HYDRAN[®] Technológia

- A főbb hibagázok észlelése és felügyelete
- Főként a H_2 -re és CO -ra érzékeny
- Észleli az eltéréseket az alapértékektől
- Felügyeli a transzformátorban képződő gázokat

Felügyeleti lehetőségeink...

Hibagázokra



Hydran® 201R *i*

- On-line hibagáz monitor
- Több, mint 20 000 HYDRAN® világszerte
- 500 felhasználó 70 országban
- Megtakarítás: > 200 millió USD nagyobb transzformátor beruházásoknál

HYDRAN® Multi 2010

- Folyamatos és on-line
- Acetilén és HYDRAN értékek mérése
- Már bizonyított technológián alapján

Transformer Nursing Unit®

- 31 egység világszerte
- Intelligens on-line rendszer
- Ellenőrzi a főbb transzformátor paramétereit

The HYDRAN 201*i* Rendszer

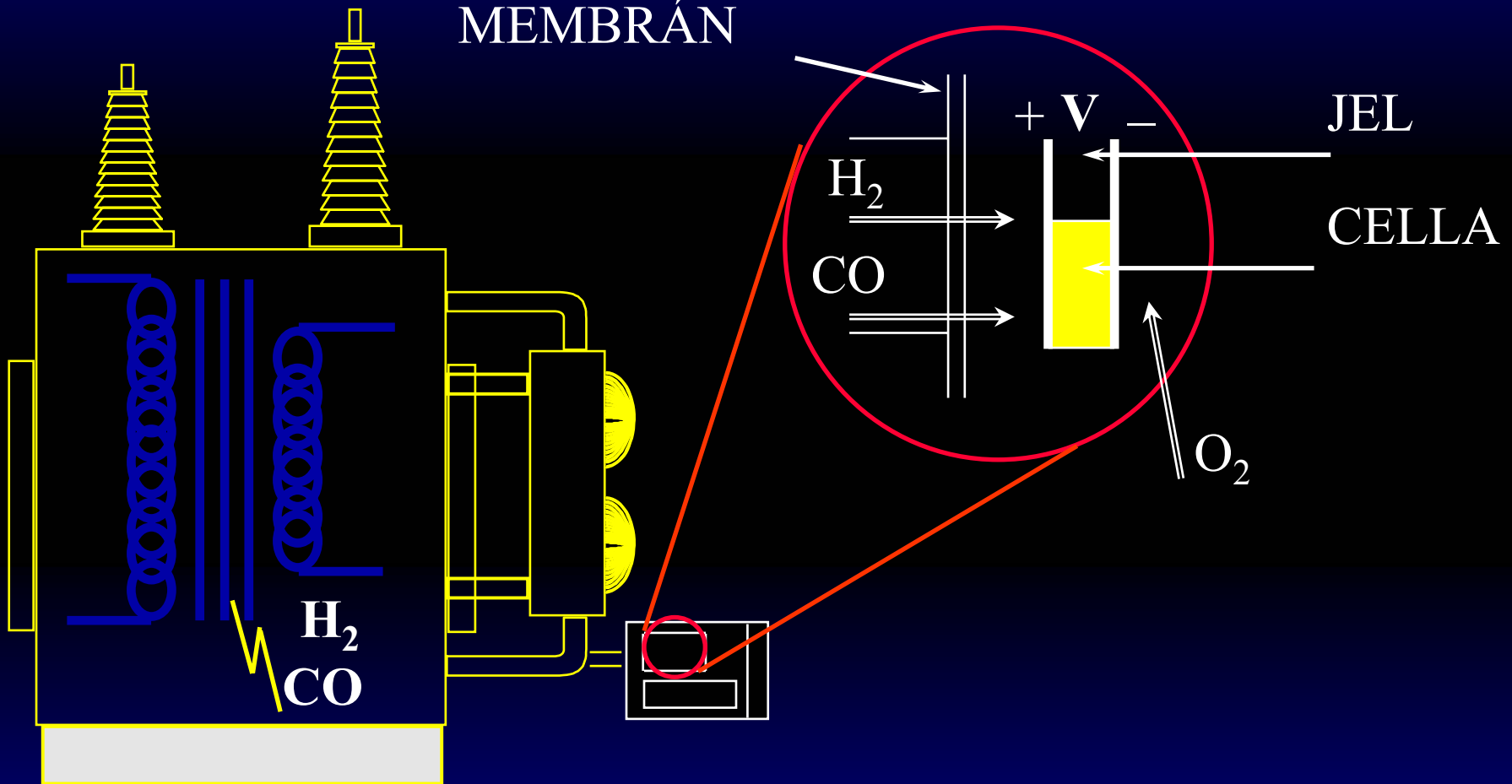


HYDRAN 201i Rendszer

- **Transzformátor hibagázok on-line észlelése és felügyelete :**
- Intelligens rendszer, Windows konfiguráció, szoftveres működés (micro-processor alapú)
- Öndiagnosztika
- Helyi és távlekérdezés számítógéppel
- Hálózatba köthetőek
- 128 érzékelő / hálózatonként

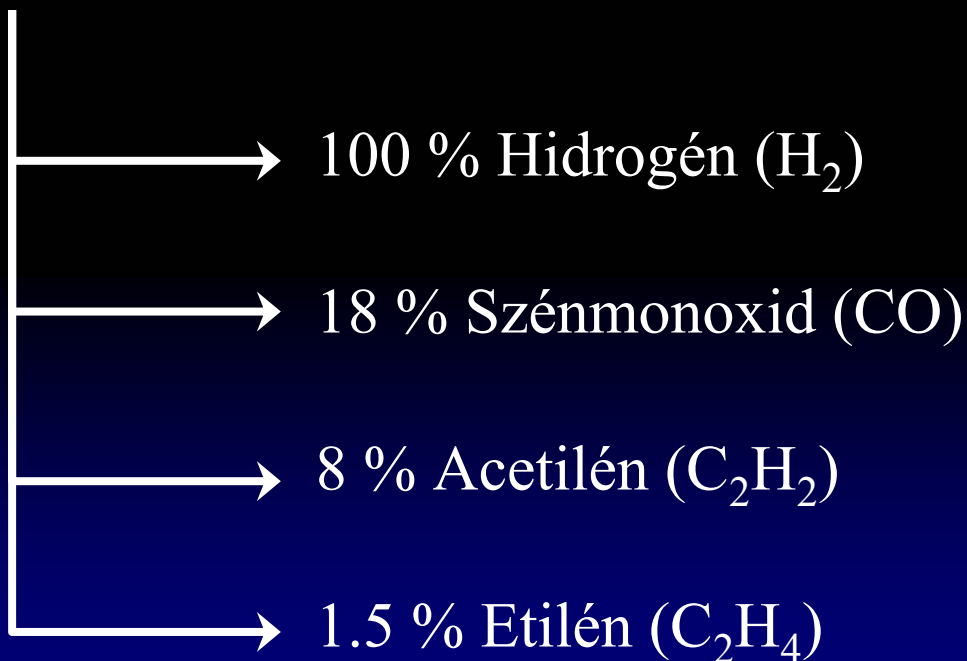


MEMBRÁN



HYDRAN kijelzés (összetett érték)

187 ppm



Kommunikáció (DB 9)

CPU

Érzékelő

HEATING

OIL

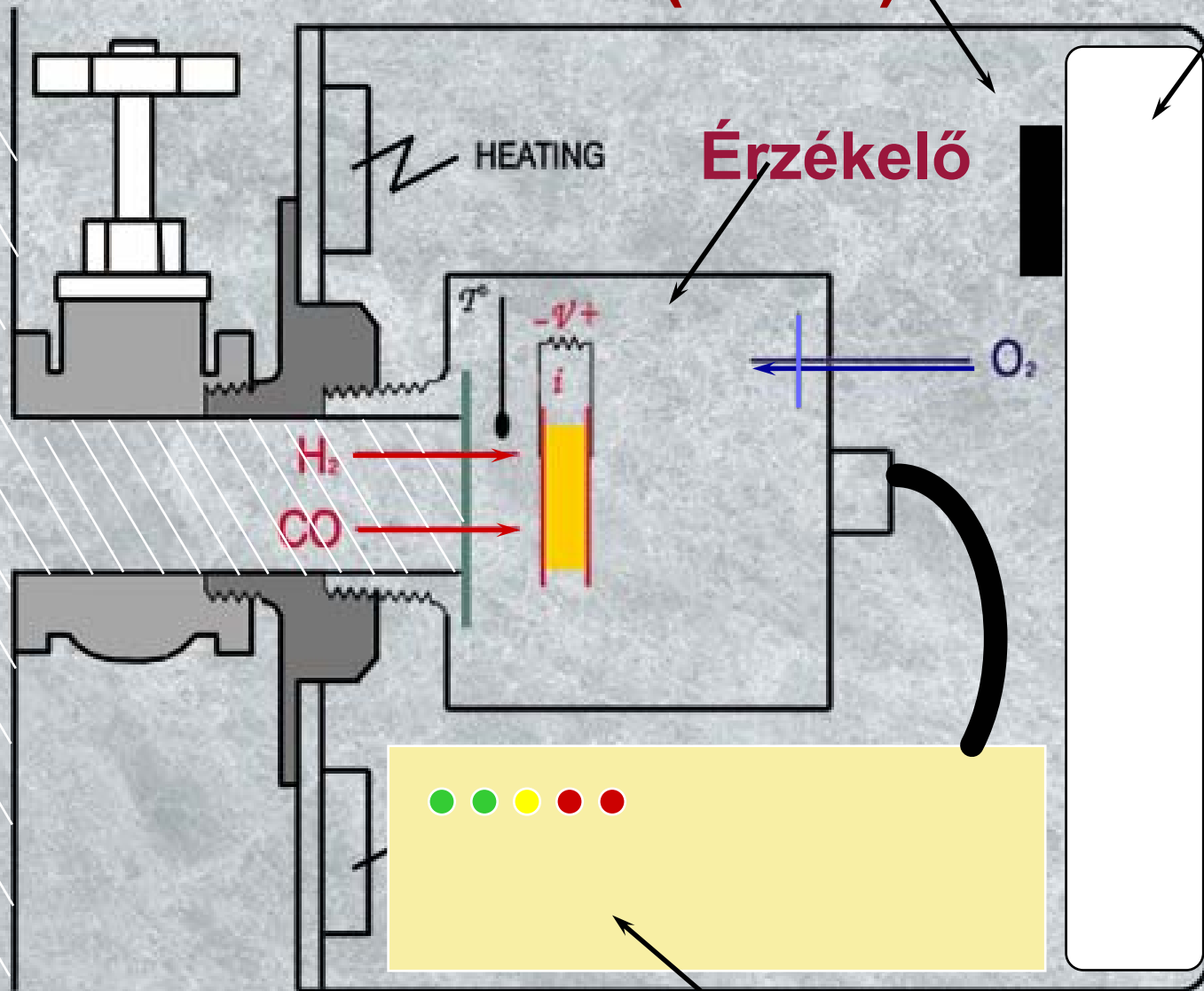
H₂

CO

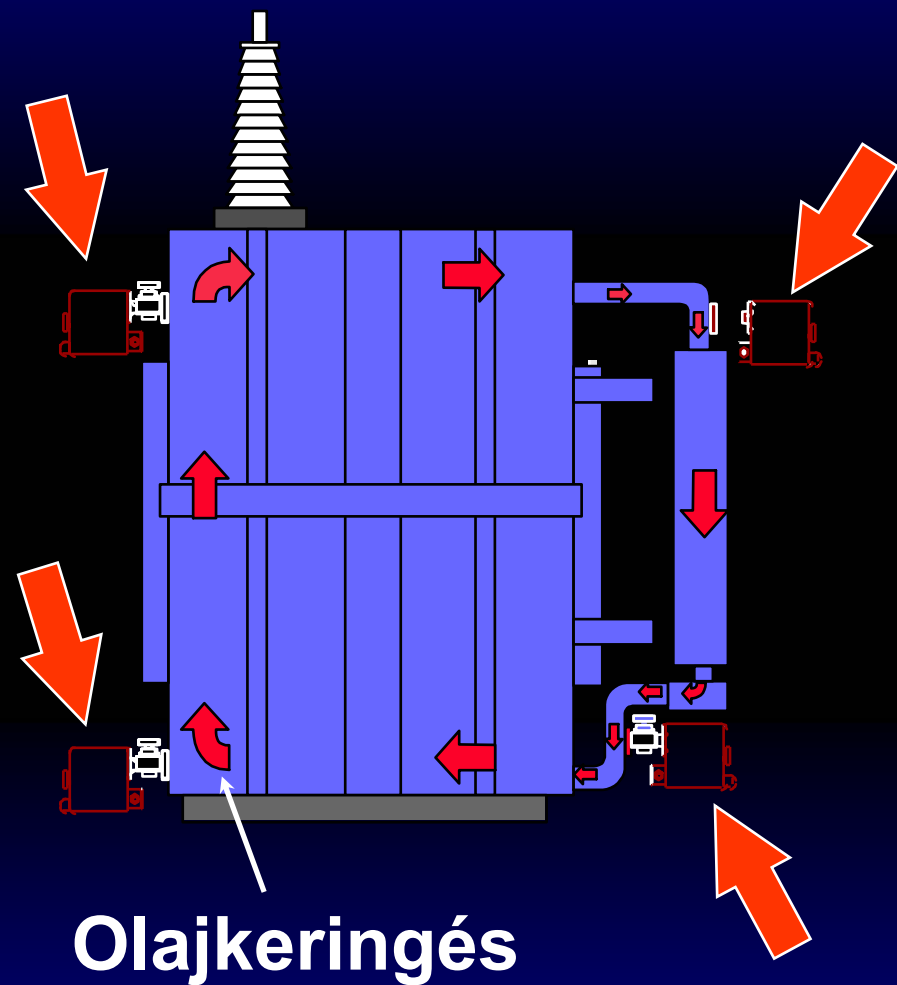
O₂



I/O Modul

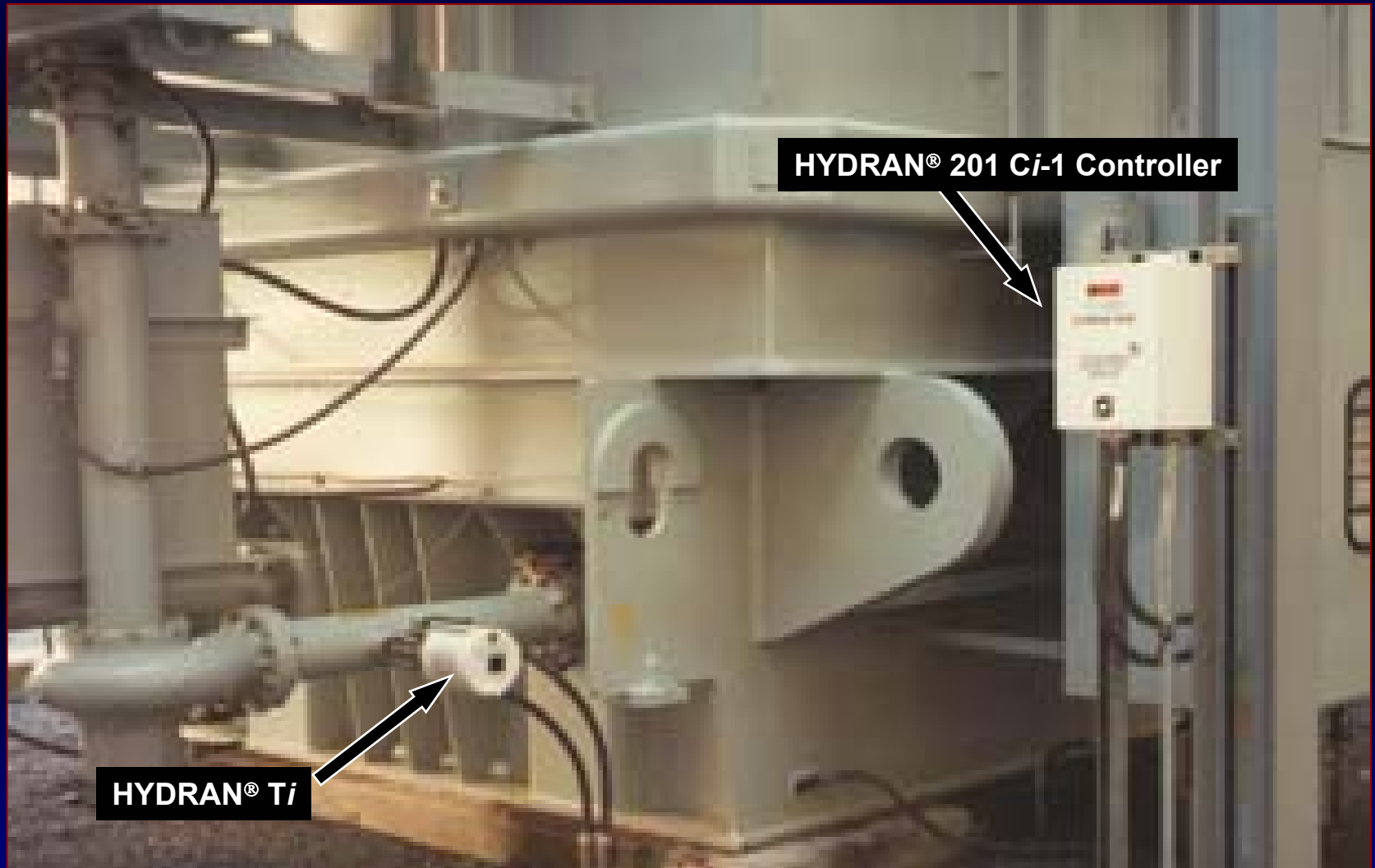


Javaolt felszerelési helyek



- Hűtő után
- Olajfeltöltő szelep
- Hűtő előtt
- Leresztő szelep

Tipikus telepítés



Kommunikáció és hálózat

H201Ci-1



H201Ci-4



H201Ti



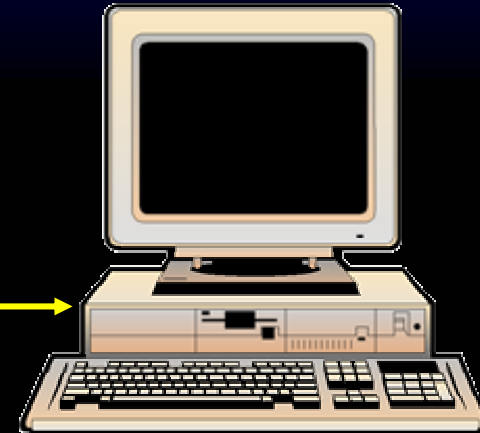
H201Ti



Összekötő kábel

Összekötő kábel

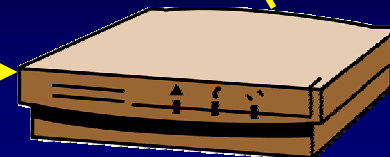
Telefon



**Távoli
computer**

RS 232

**GE Energy Services
D25, D20, D200 RTU**



Modem



GE Power Systems

Működtetési tapasztalatok

HYDRAN[®] 201*i* Rendszer



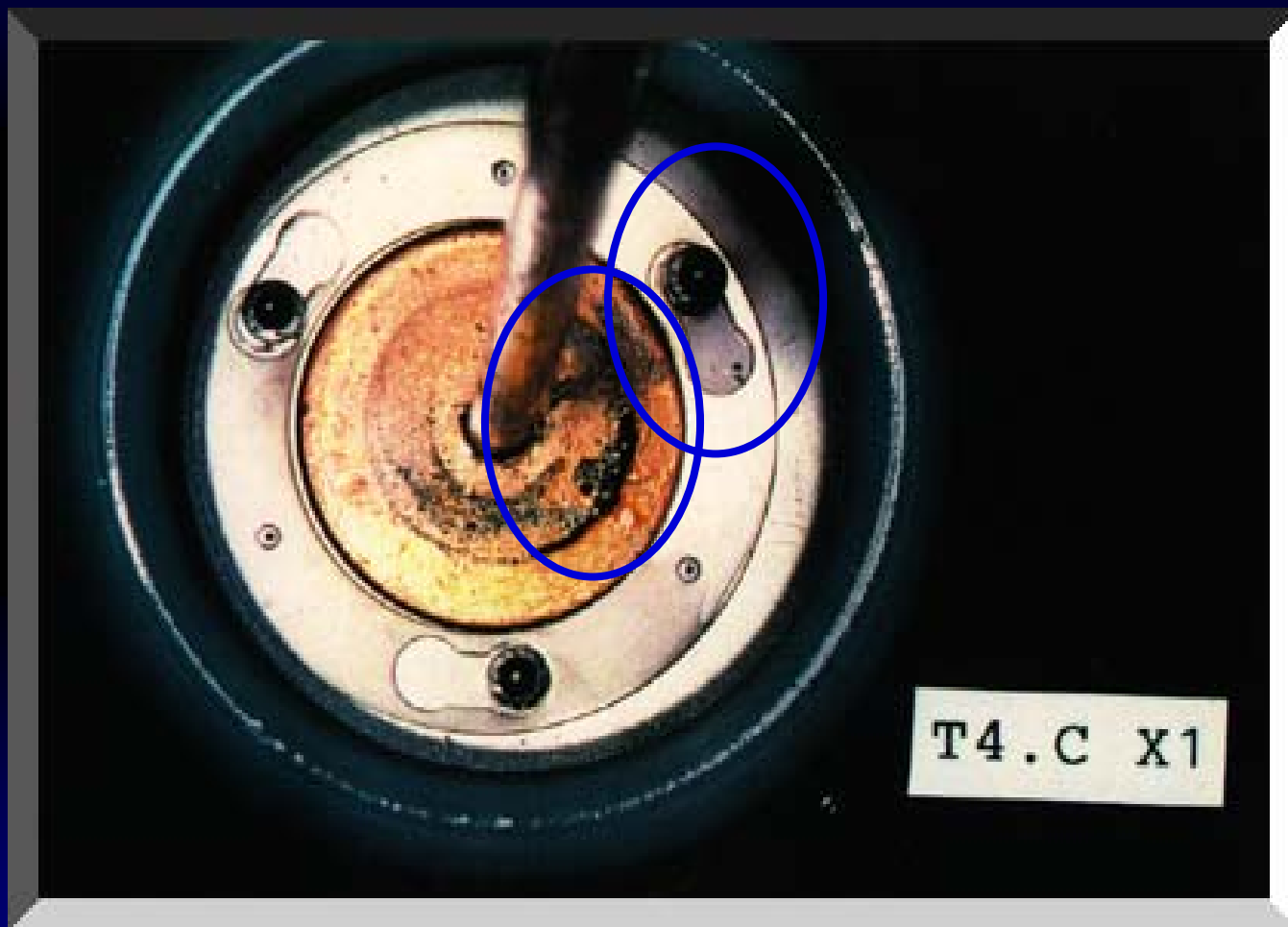
735 kV - Egy fázisú TR (3)



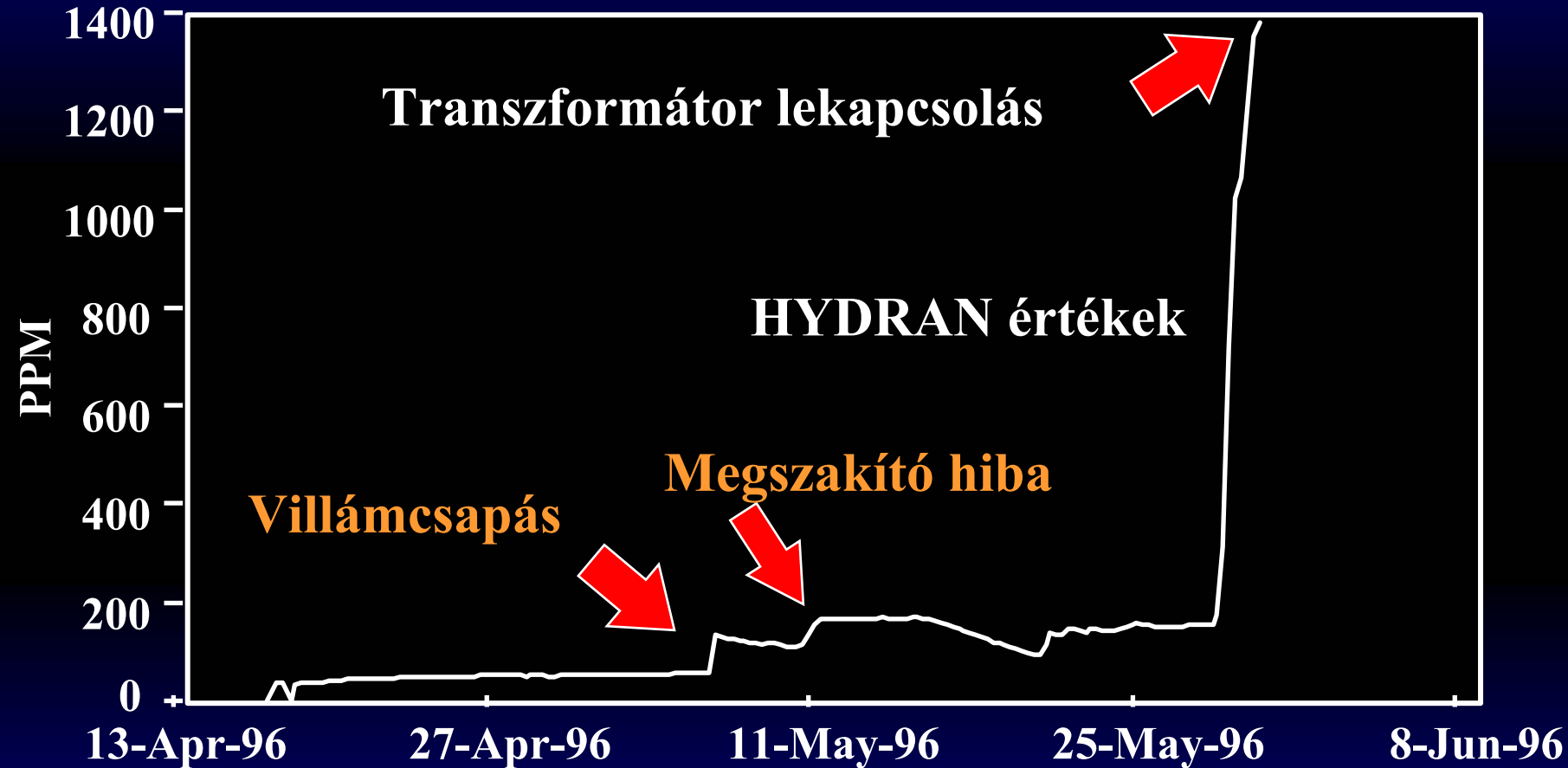
NF átvezető, mechanikai hiba következtében többszörös meghibásodás



735 kV - Egy fázisú TR (3)

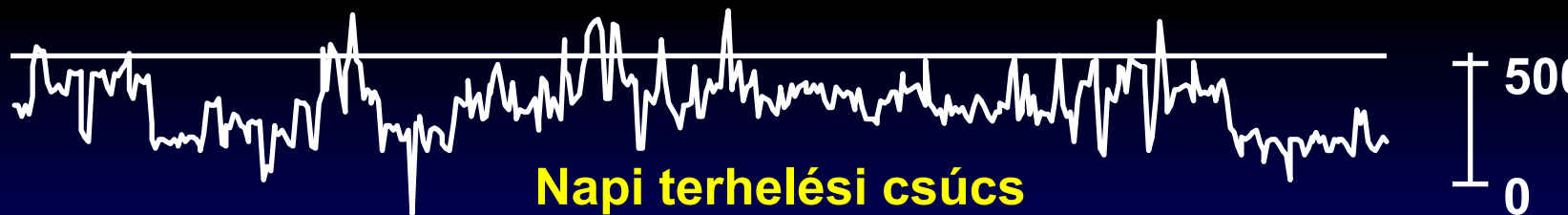


138/69 kV 150 MVA



Felmelegedett és elégett szigetelőpapír a mag és a páncél között

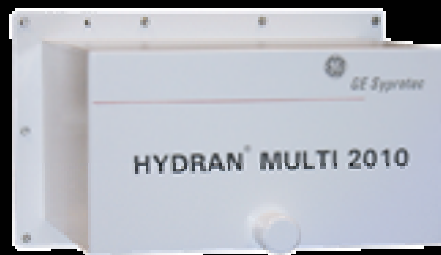
735 / 230 kV



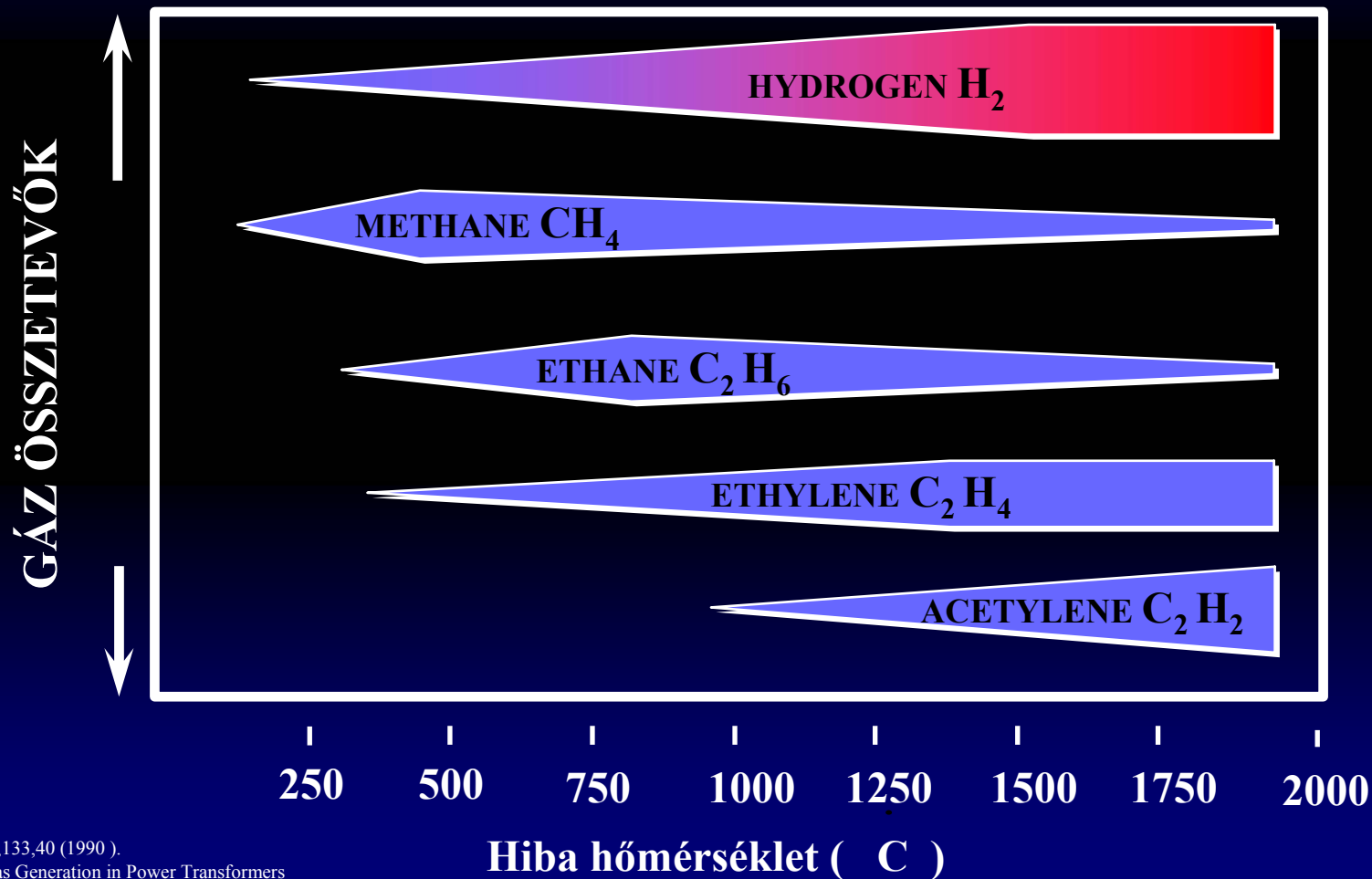
A terhelés 500 MW alá van korlátozva

HYDRAN MULTI 2010

Acetilén Monitor
on-line készülék



Szigetelőolaj letörésekor keletkező gázok (Gibeault / Hall / Noirhomme)

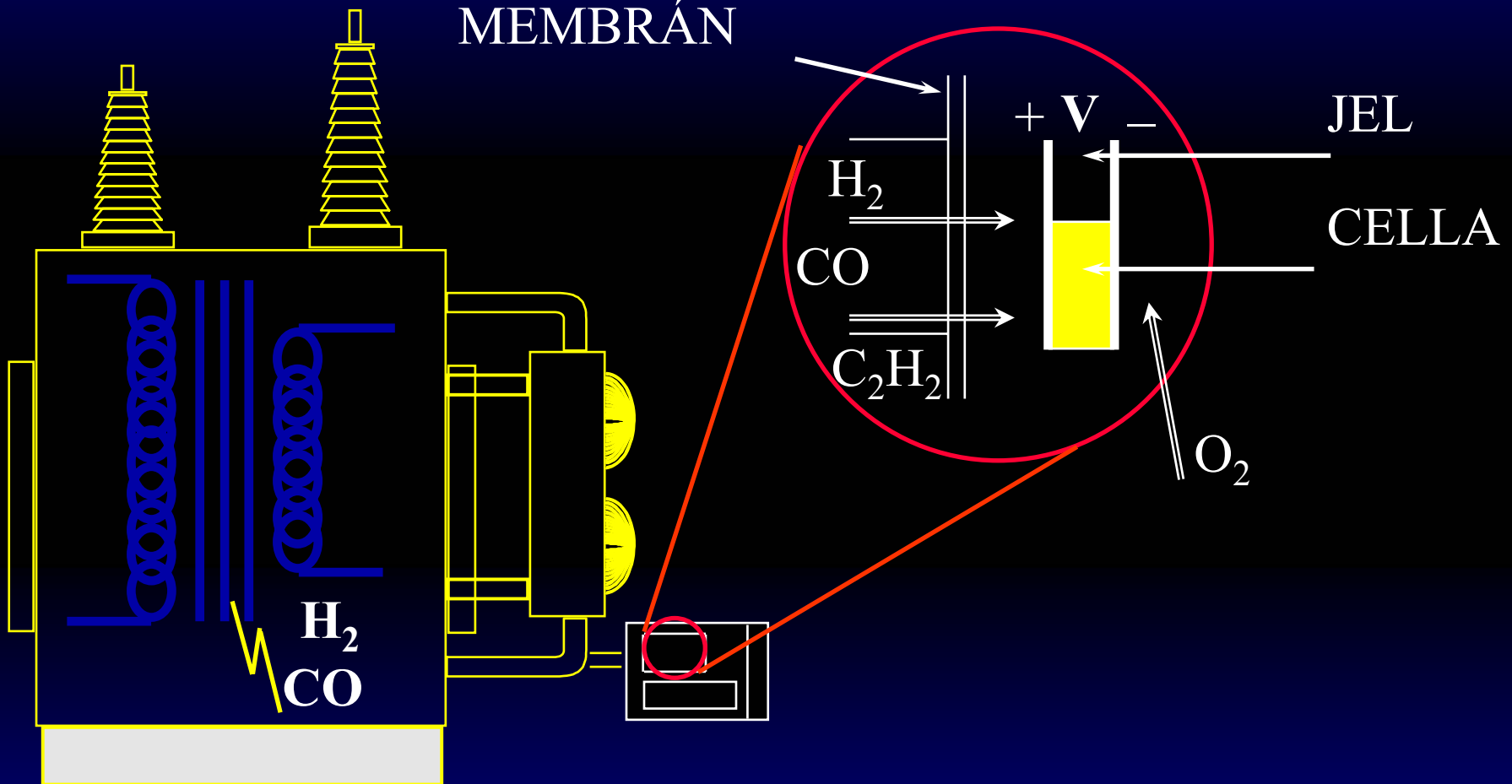


Acetilén Monitor

Ha a transzformátor villamos ívvel együttjáró meghibásodást mutat, egy fontos hibagáz, acetilén, képződik.

Mihelyt ez a veszélyes gáz megjelenik az olajban, biztos, hogy súlyos transzformátor problémák kezdtek el kialakulni és amelyek katasztrófális meghibásodáshoz vezethetnek.

MEMBRÁN

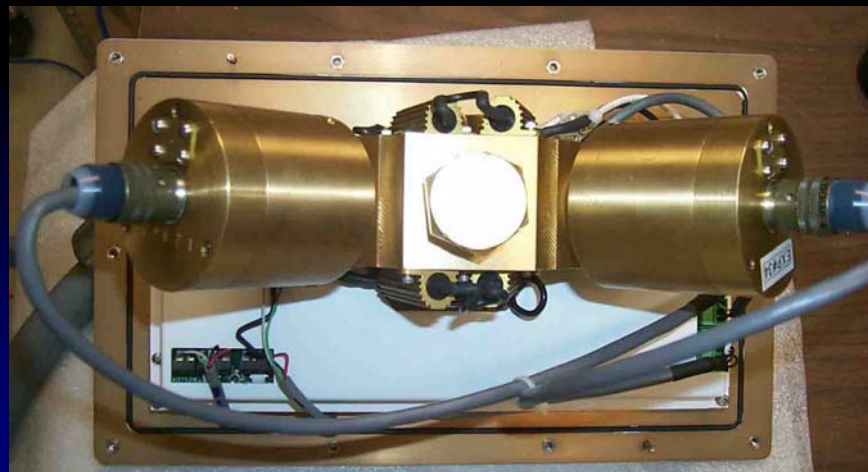


Acetilén Monitor

A HYDRAN® MULTI 2010 rendszert az alábbi koncentrációk mérésére fejlesztették ki:

- **Acetilén (C_2H_2) 100%**
- **Egy összetett gázérték:**
 - **Hidrogén (H_2) 100%**
 - **Szénmonoxid (CO) 18%**
 - **Etilén (C_2H_4) 1.5%**
 - **Acetilén (C_2H_2) 8%**

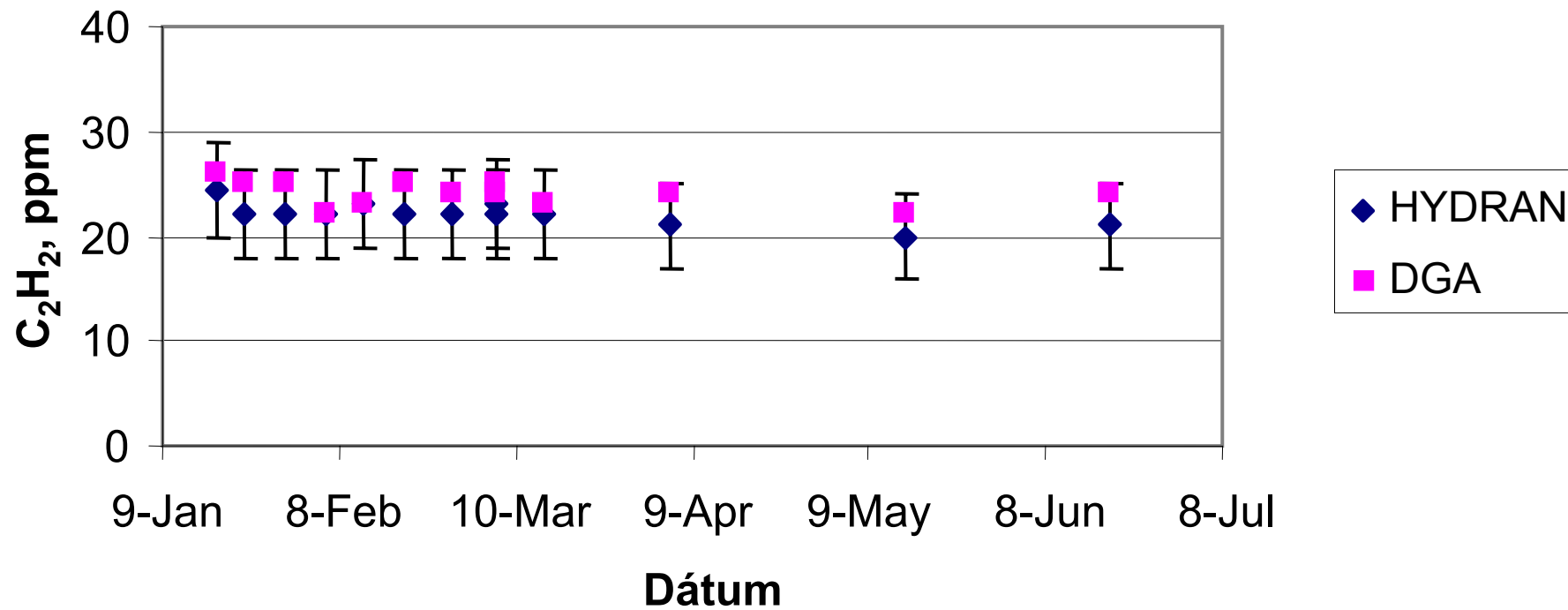
Érzékelő fej



HYDRAN Multi 2010 feladatai

- Az automatikusan monitorozott adatok gyűjtése, tárolása, feldolgozása és elemzése
- Acetilén és egyenértékű hidrogén gáz koncentráció valós idejű értékei
- Távoli adatelérés a felhasználó részére a Windows®-alapú HYDRAN® Multi HOST szoftverrel
- Az előjelzések és/vagy a jelzések azonnal aktiválódnak mihamarabb a mért hibagáz és/vagy acetilén eléri a felhasználó által beállított értékeket.
- Adattárolás időrendben

Hosszú távú eredmények - 240 MVA Transzformátor



HYDRAN Multi 2010

- A helyes választás, amikor a
 - transzformátoroknál ivképződés kialakulására számíthatunk.
 - Hasonló transzformátor típusnál már ismert katasztrófális meghibásodás.

Faraday TNU



FARADAY™ TNU – Transzformátor Nursing Unit

Ideiglenes alkalmazás új
és kritikus/stratégiai
transzformátorokhoz



FARADAY™ TNU – Transzformátor Nursing Unit

Bemenetek

- On-line a transzformátorról
- Off-line a felhasználó felől
- Olaj mintavevő fej
- Infra technológia a hét gáz és nedvesség egyes értékeihez
- 4-20 mA analóg bemenetek
- Digitális bemenetek



**Az összes hibagáz és olajnedvesség
folyamatos mérése**

Hidrogén

Szénmonoxid

Széndioxid

Etilén

Acetilén

Etán

Metán

Olajnedvesség-tartalom

**Online mérésekhez és laboratóriumi DGA-hoz
diagnosztika és kiértékelés**

Kiértékelési és diagnosztikai módszerek

IEEE C57.104

Doernenburg

Rogers

IEC

Duval

GE

Faraday™ TNU™

Müködési elve



Faraday TNU

T
R
A
N
S
F
O
R
M
Á
T
O
R

Mintavevő
fej

OILSAM
Minta
meghatározás

Gáz
eltávolító
elosztó

HYDRAN
Érzékelő

Cells

ALAP
REFERENCIA
RENDSZER

FTIR

I/O
RENDSZER

ECO1

HYDRAN
electronika

Nursing Unit
hátl

Nursing Unit
elő

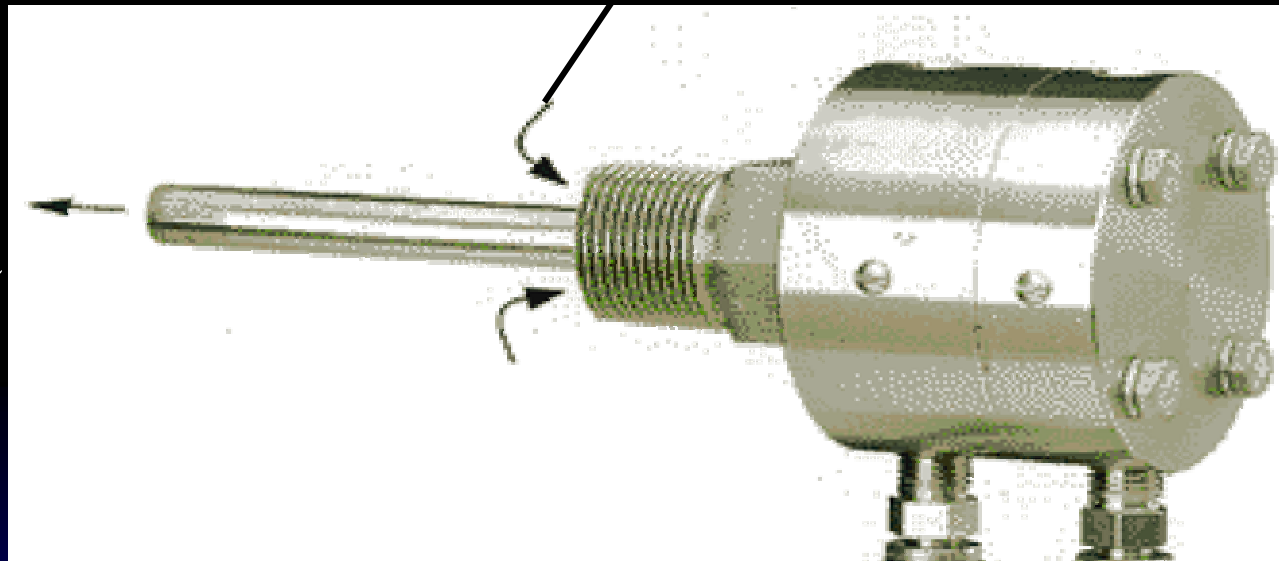


Telepítés és felszerelés

1 mintavevőfejes rendszer

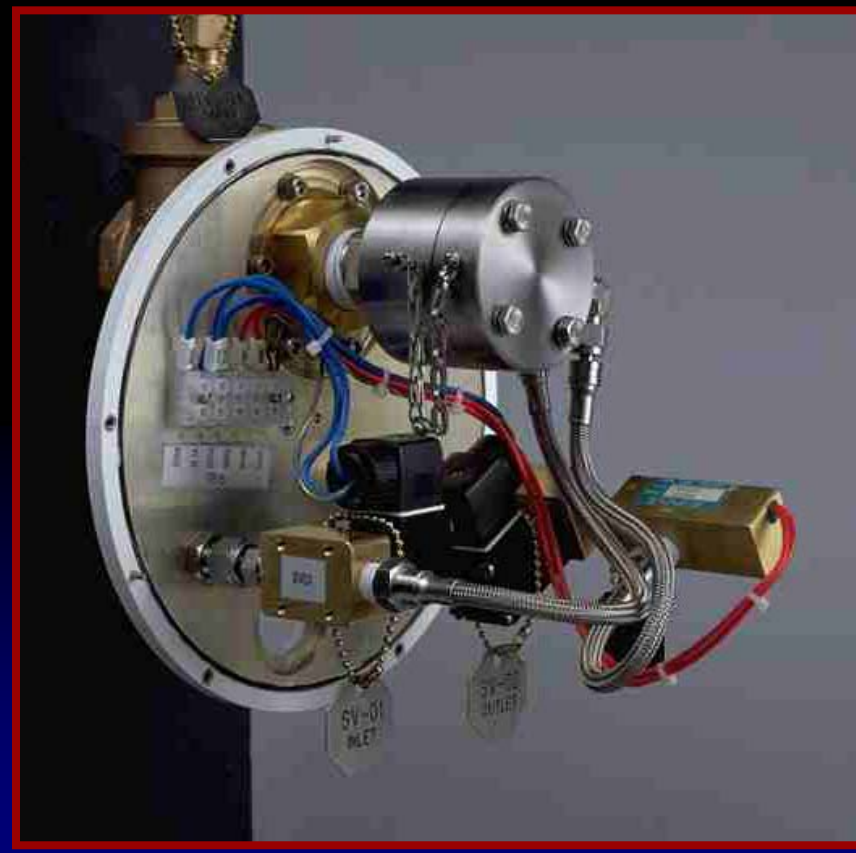
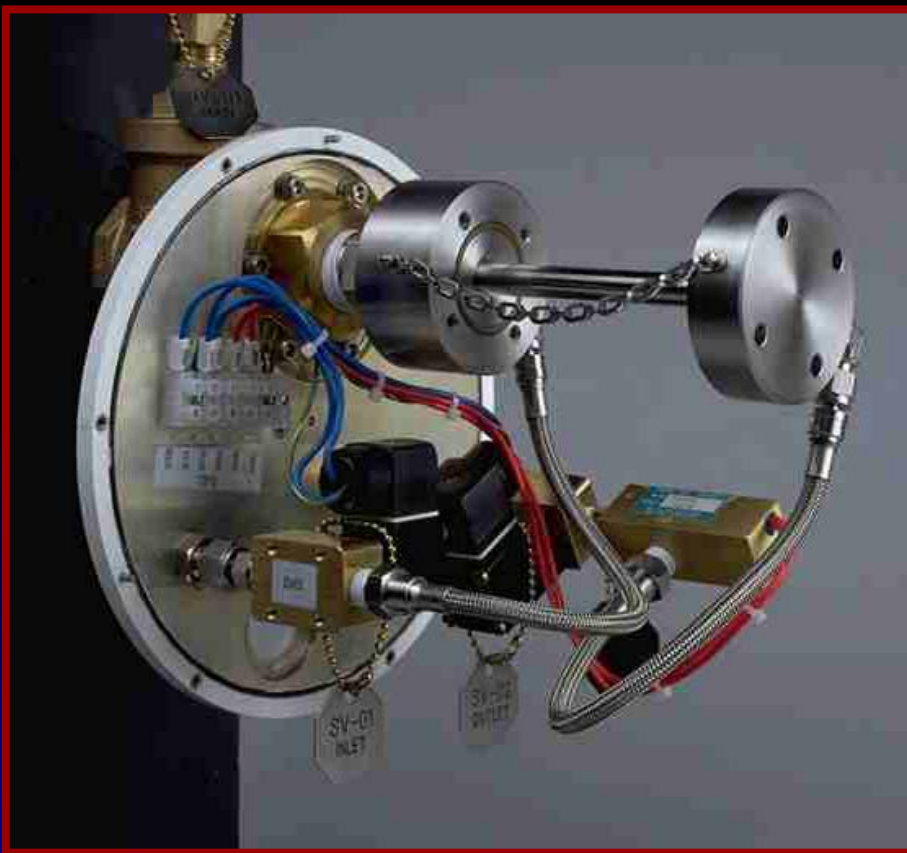
Olaj a Faraday™
TNU™ -ból vissza
transzformátorba

Olaj a transzformátorból
a Faraday™ TNU™



Telepítés és felszerelés

1 mintavevőfejes rendszer





- Olaj mintavétel
- Olaj meghatározás
- Gáz & nedvesség
kivonás
- Gáz PPM koncentráció
mérés
- Nedvesség % telítettség
mérés

Faraday™ TNU™

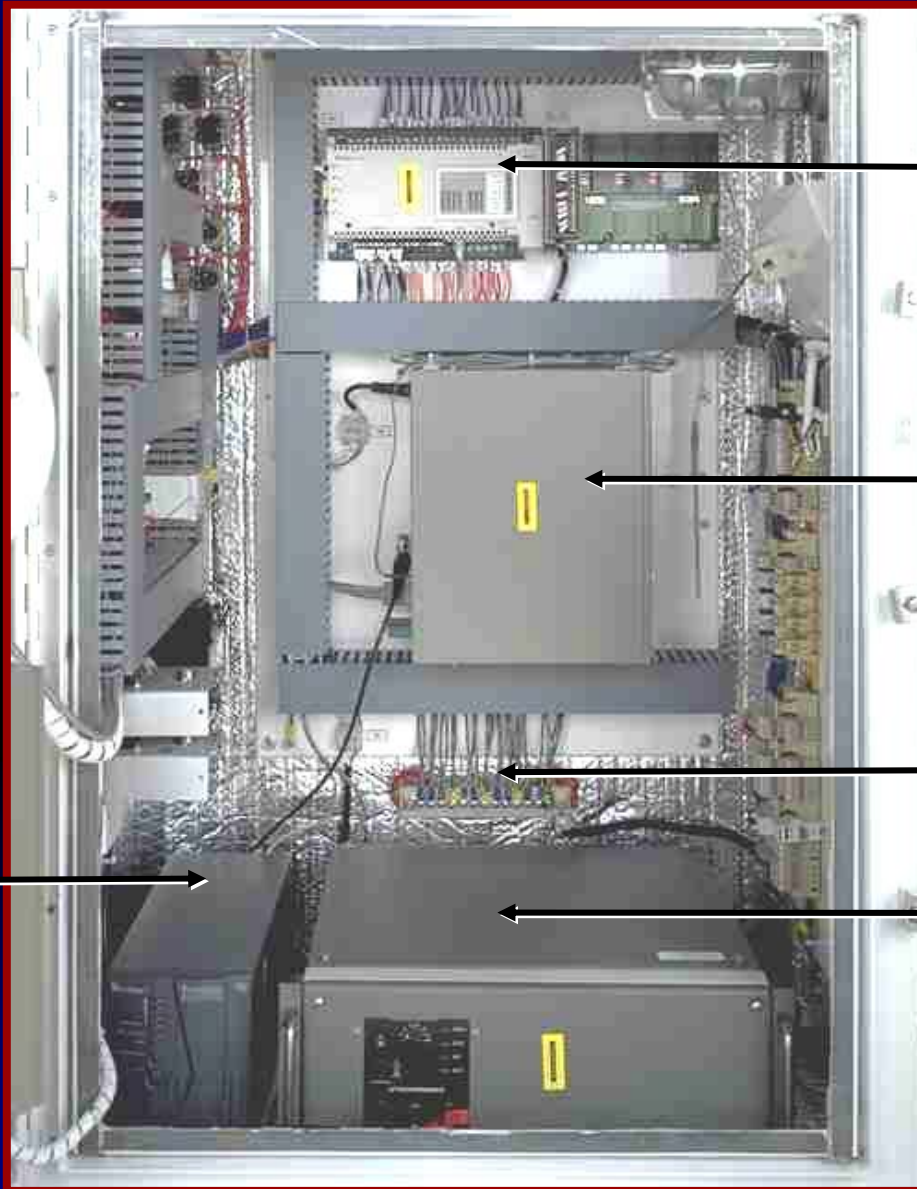
•UPS

•I/O rendszer

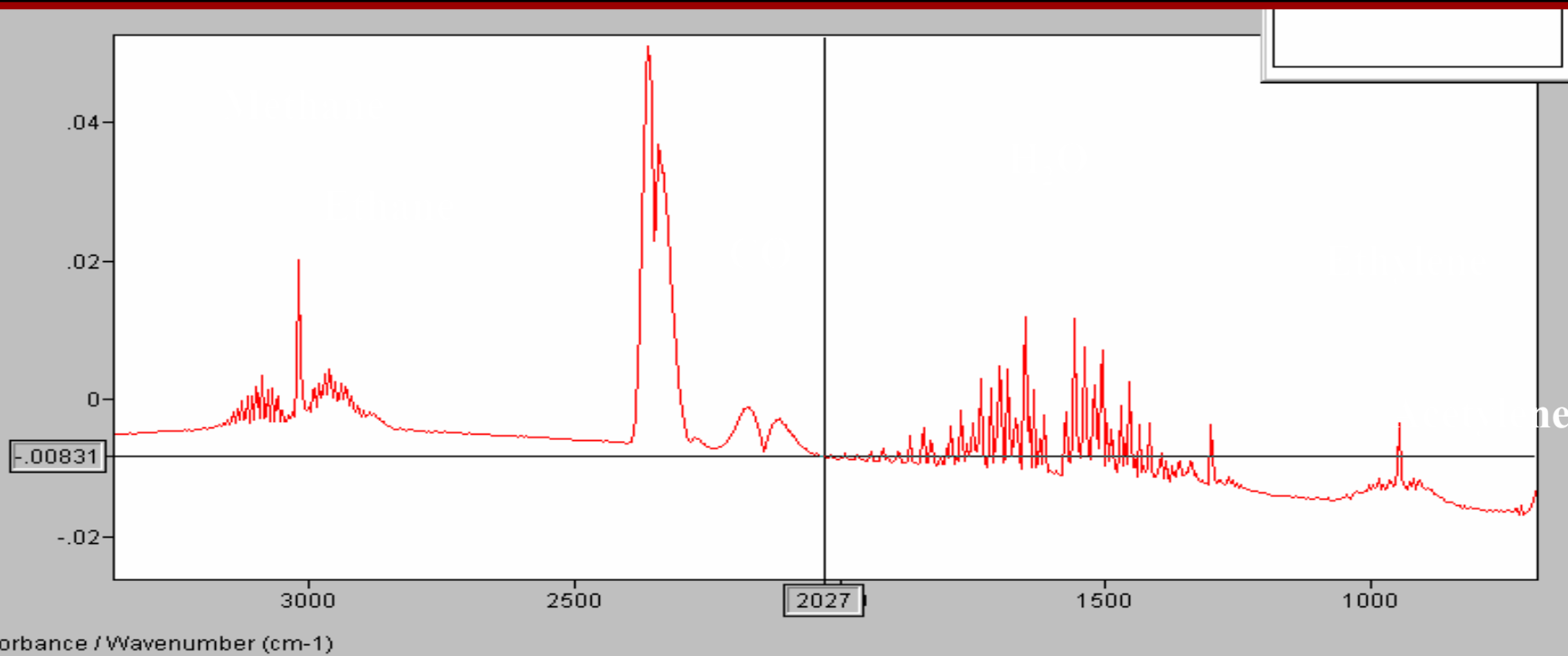
•EC01
FARADAY™
TNU® computer

•Földelő sín

•FTIR



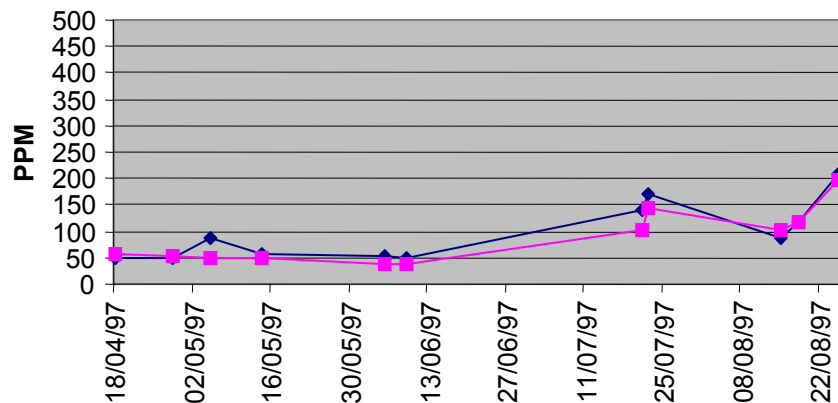
Infravörös gázmérés



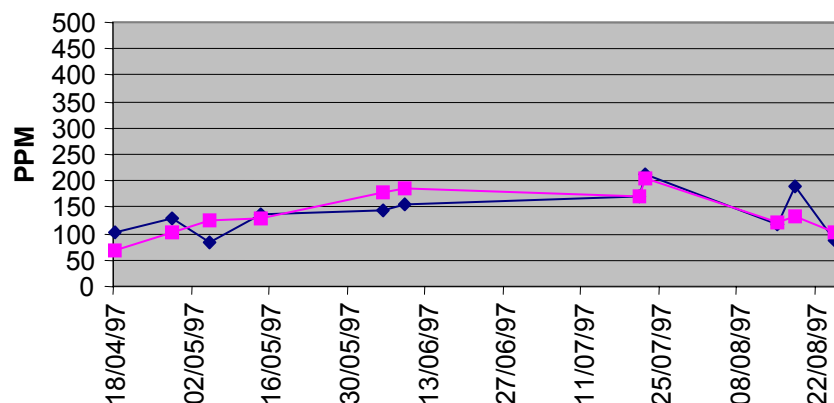
NU összehasonlítása a DGA laborral 4 hónapon keresztül

TNU
DGA laboratórium

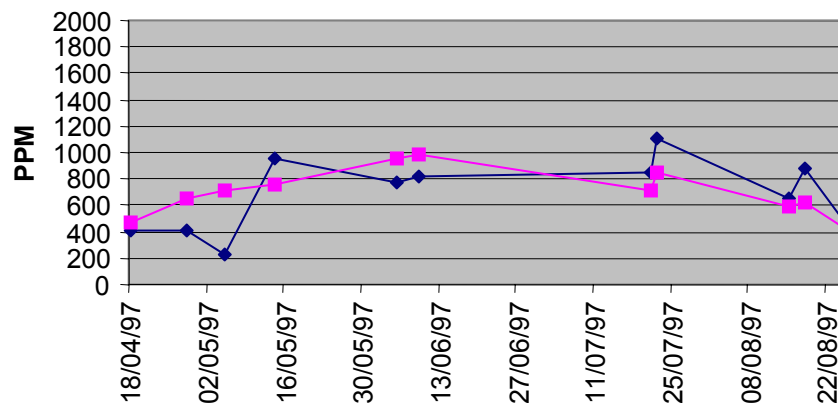
Hidrogén



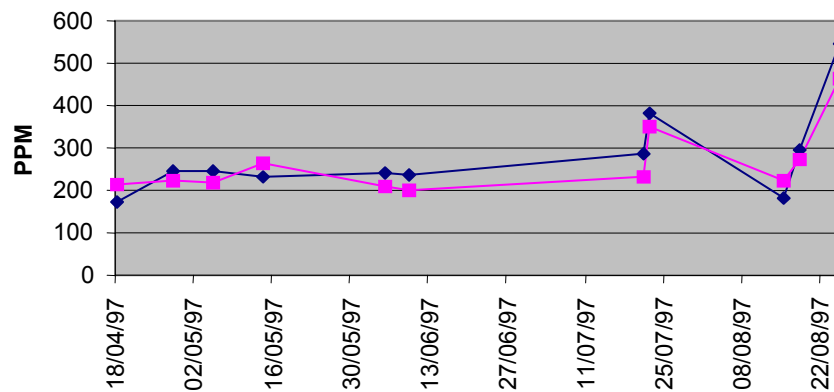
Szénmonoxid



Széndioxid



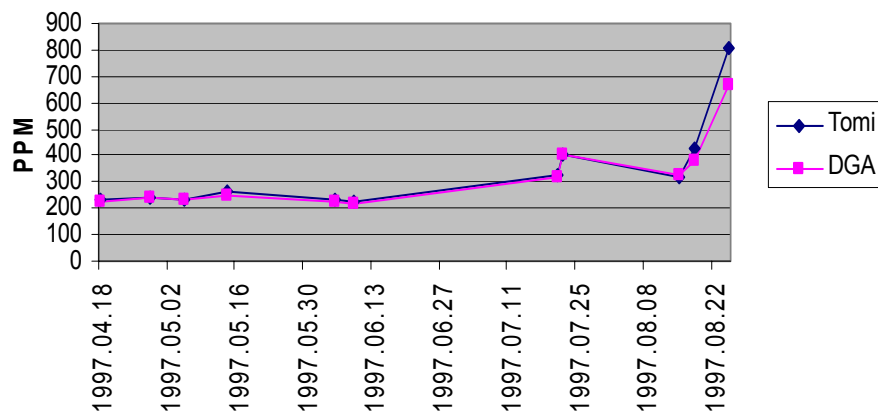
Metán



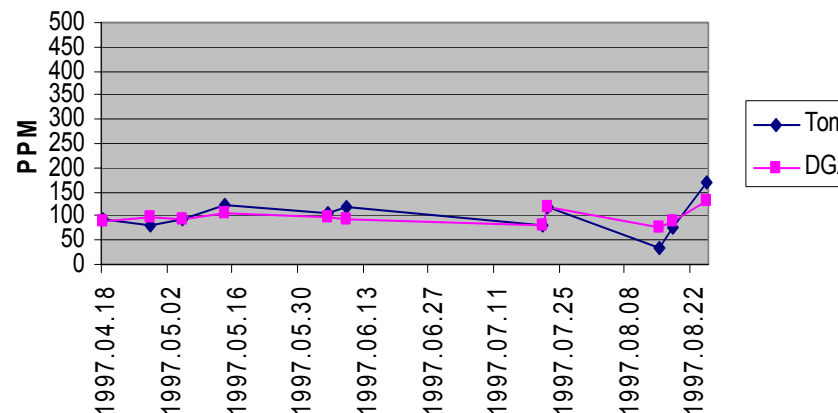
NU összehasonlítása a DGA laborral 4 hónapon keresztül

—◆— TNU
—■— DGA laboratórium

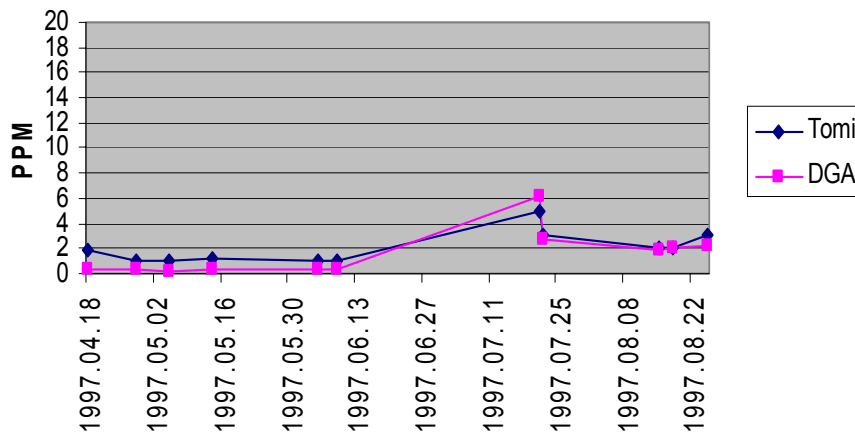
Etilén



Etán



Acetilén



Dissolved Gases

		Date: Aug/24/97 9:0:0 AM		Aug/25/97 9:0:0 AM			
		User limit	IEEE limit	Previous day	Current	Plot	
Hydrogen	(H2)	100	100	144.15	213.85	ppm	☒
Oxygen	(O2)	500,000	0	5.00	5.00	ppm	☐
Nitrogen	(N2)	200,000	0	50.00	50.00	ppm	☐
Carbon Monoxide	(CO)	500	350	77.91	102.83	ppm	☒
Carbon Dioxide	(CO2)	2,500	2,500	513.21	471.55	ppm	☐
Ethane	(CH4)	120	120	351.69	541.84	ppm	☒
Ethane	(C2H6)	80	65	99.64	169.20	ppm	☒
Ethylene	(C2H4)	400	50	584.26	811.27	ppm	☒
Ethylene	(C2H2)	20	35	2.05	2.99	ppm	☒
TDCG				1,259.70	1,841.98	ppm	☒

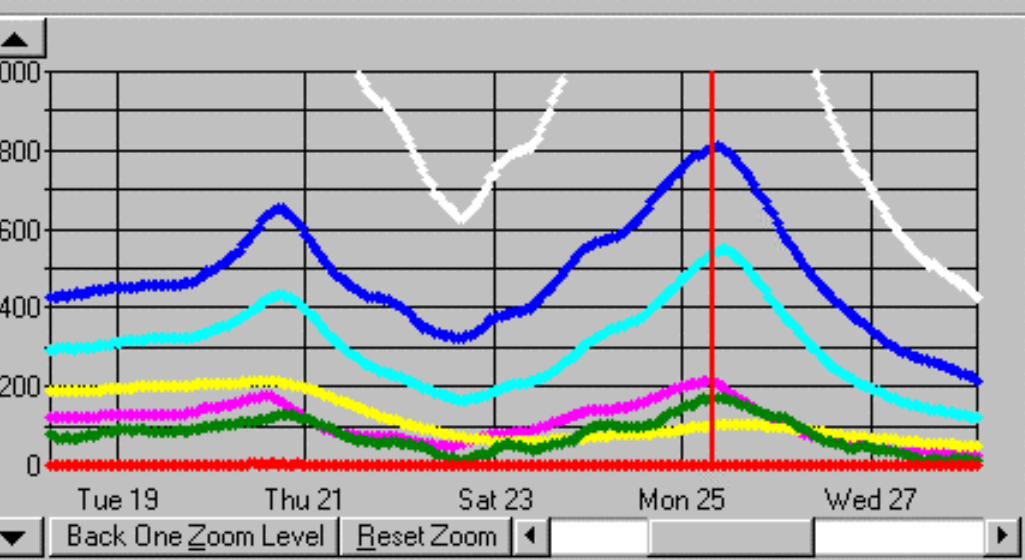
IEEE Condition

IEEE transformer condition 2.
Low TDCG rate.
Quarterly sampling recommended.

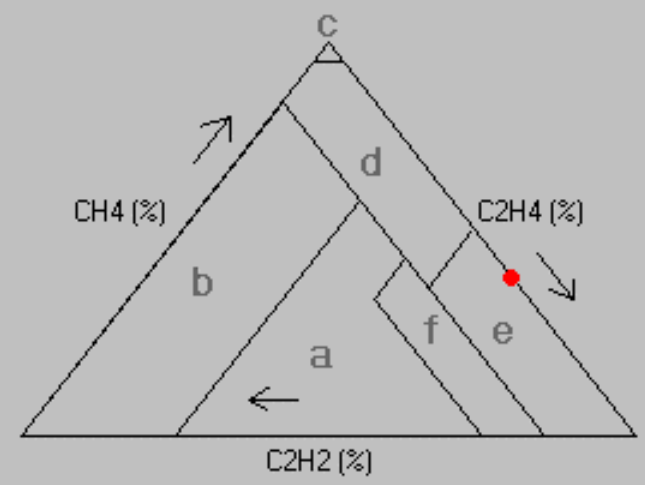
Duval Evaluation

		Gas ratios
CH4 (%) = CH4 / (CH4+C2H4+C2H2)		0.40
C2H4 (%) = C2H4 / (CH4+C2H4+C2H2)		0.60
C2H2 (%) = C2H2 / (CH4+C2H4+C2H2)		0.00

E - Hot spots between 200° and 400° C



August/25/1997 9:0:0 AM



Sample Information

Date: August/28/1997 Period: MONTH - 1 hour(s) interval D M Y L RT Source: Field data

Dissolved Gases

		Date: Aug/19/97 6:0:0 PM		Aug/20/97 6:0:0 PM			
		User limit	IEEE limit	Previous day	Current	Plot	
Hydrogen	(H2)	100	100	130.45	163.96	ppm	☒ ☒
Oxygen	(O2)	500,000	0	5.00	5.00	ppm	☐ ☐
Nitrogen	(N2)	200,000	0	50.00	50.00	ppm	☐ ☐
Carbon Monoxide	(CO)	500	350	203.66	210.93	ppm	☒ ☒
Carbon Dioxide	(CO2)	2,500	2,500	812.81	824.70	ppm	☐ ☐
Ethane	(CH4)	120	120	324.14	432.53	ppm	☒ ☒
Ethane	(C2H6)	80	65	86.78	125.99	ppm	☒ ☒
Ethylene	(C2H4)	400	50	460.61	651.20	ppm	☒ ☒
Ethylene	(C2H2)	20	35	2.05	2.90	ppm	☒ ☒
TDCG				1,207.69	1,587.51	ppm	☒ ☒

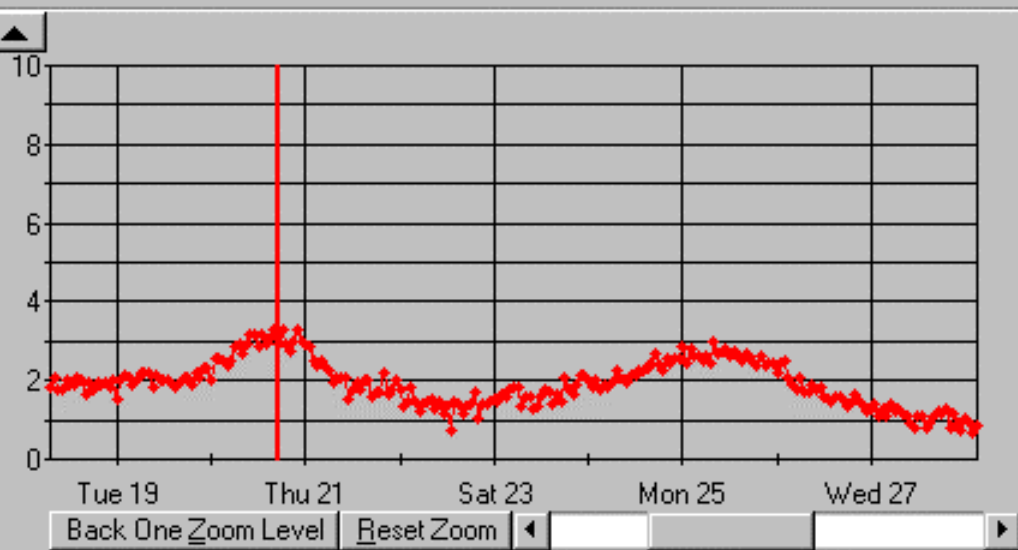
IEEE Condition

IEEE transformer condition 2.
Low TDCG rate.
Quarterly sampling recommended.

Rogers Evaluation

	Gas ratios	Code
CH4 / H2	2.64	1
C2H6 / CH4	0.19	0
C2H4 / C2H6	5.17	2
C2H2 / C2H4	0.00	0

Thermal fault, CI circulating current/overheating joints



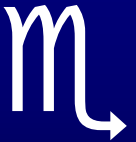
Faraday™ TNU™
Acetilén monitoring
kis PPM értékeknél



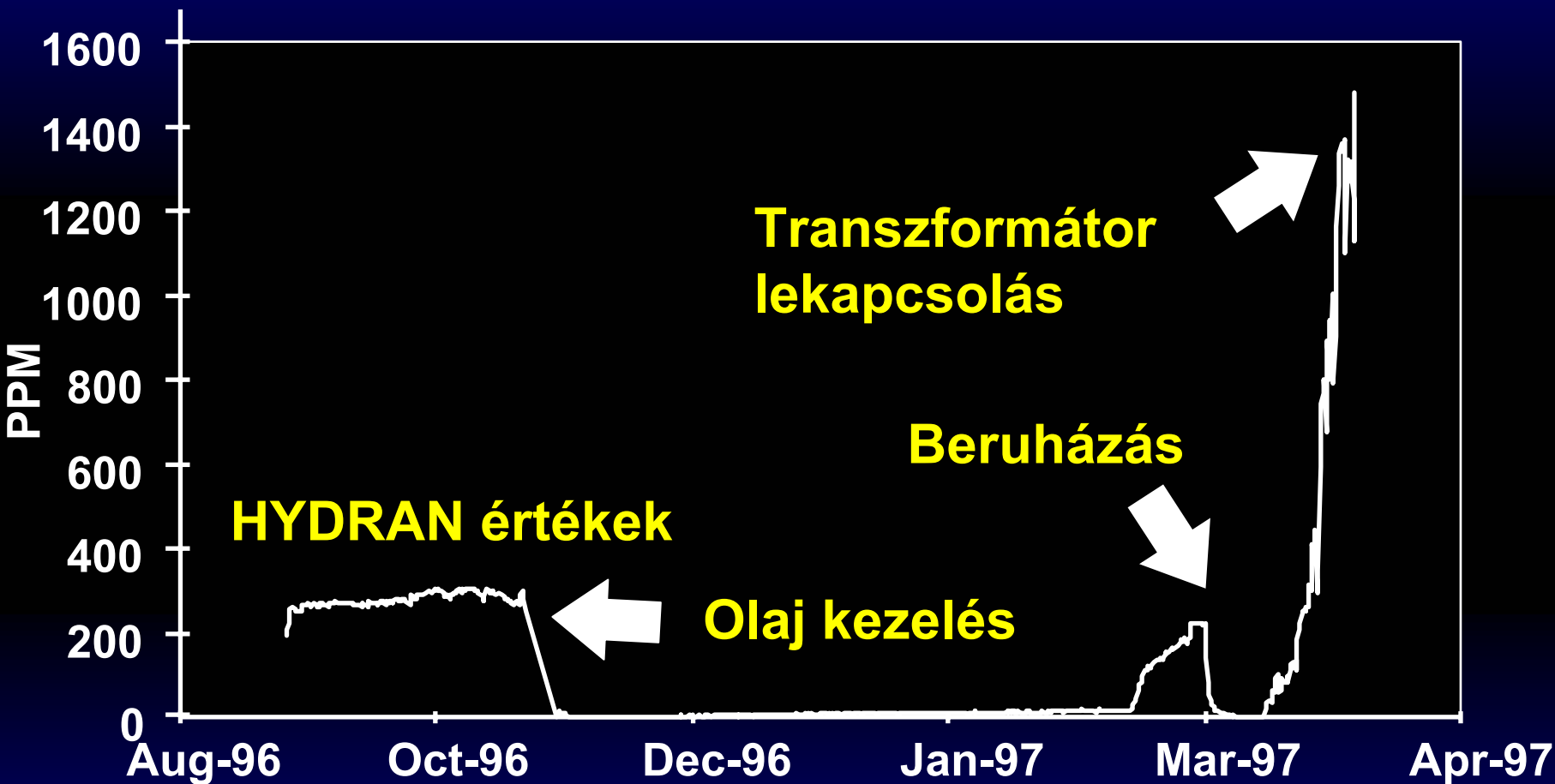
TRANSZFORMÁTOR MŰKÖDTETÉS

“Manitoba Hydro” esettanulány
Dorsey alállomás
T21A és T21C transzformátorok

- **Manitoba Hydro munkatársai HYDRAN® hibajelző monitorokat telepítettek a főbb transzformátoraikra.**
- **1996 végén, hibajelzések érkeztek a T21A és T21C transzformátoroktól.**
- **A transzformátor kivizsgálás több hibatípust mutatott ki.**



230 kV HVDC 161 MVA 1 fázis

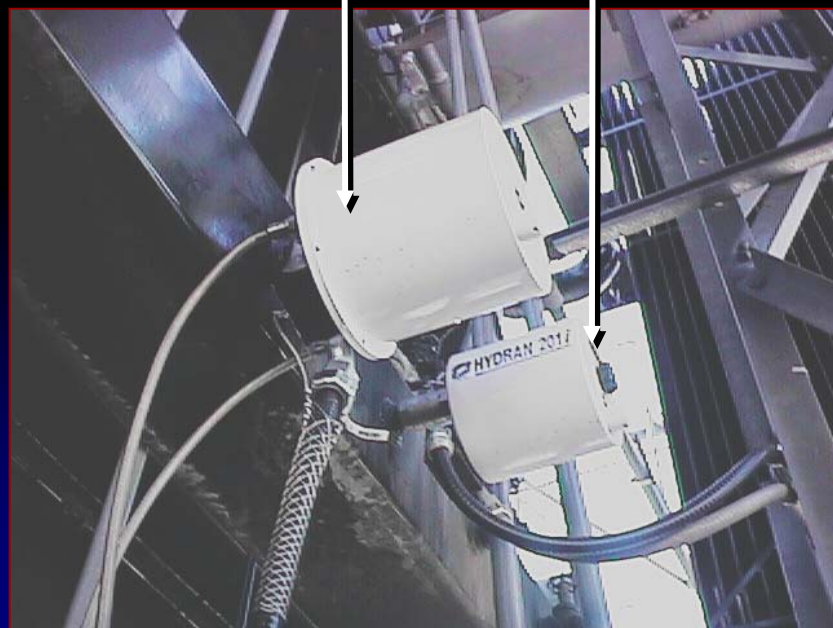


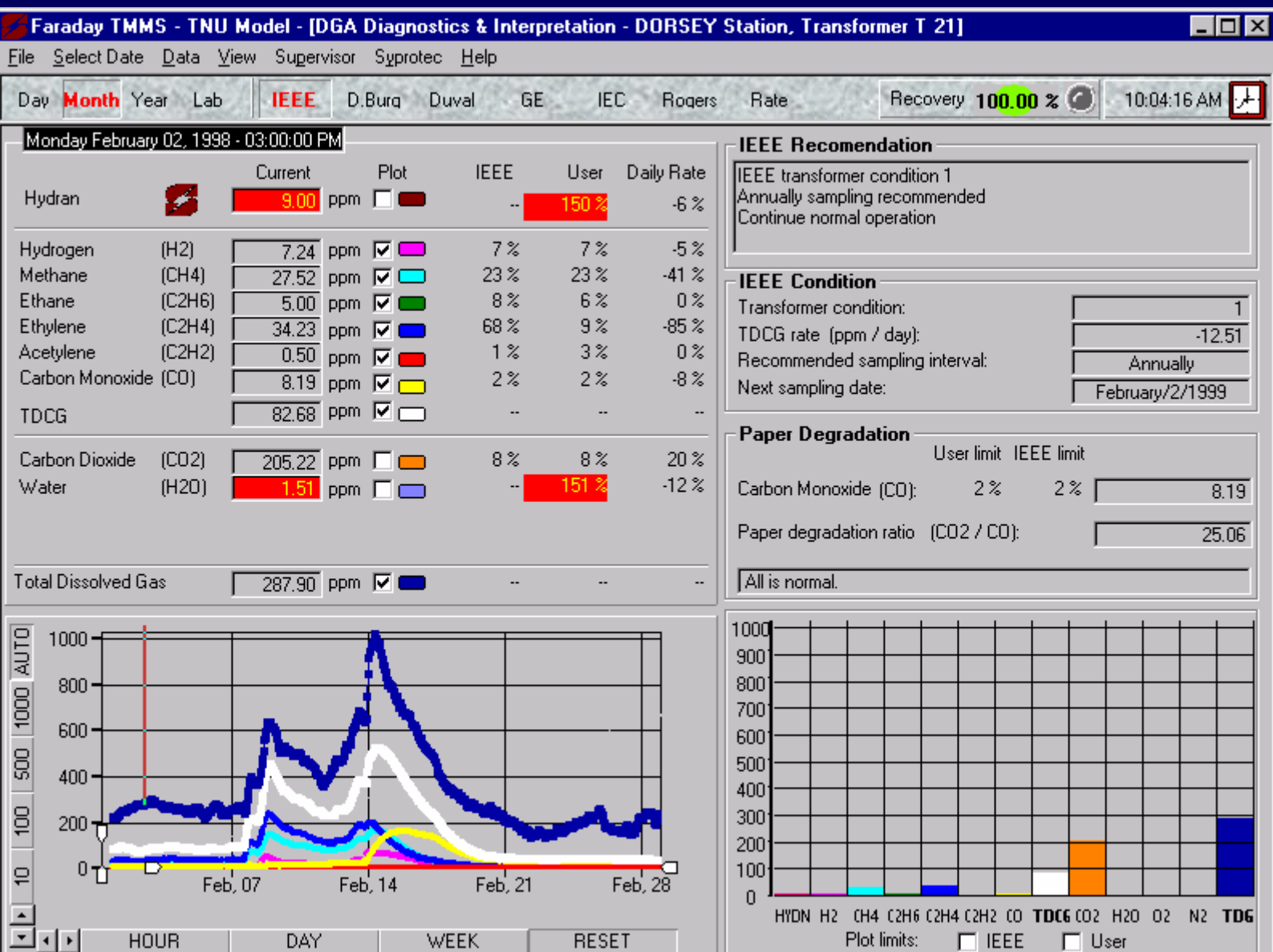
- **1997 április: Faraday rendszert telepítettek a T21A transzformátoron**
- **T21A meghibásodás jeleit mutatta és állandóan növekvő gázkoncentrációt**
- **A később végrehajtandó transzformátorcserének és a hiba jellegének köszönhetően a T21A üzemben volt tartható On-Line gáztalanítással.**
- **A Faraday Rendszer Monitoring engedélyezte a T21A további működtetését.**

21A 161 MVA / 230 kV transzformátor

Mintavevő fej

HYDRAN®





Gazdasági indoklás:

➤ Veszélyes működtetés felügyelete:

- Személyi biztonság
- Környezetvédelem

➤ A napi kétszeri DGA költségeinek megtakarítása (7 nap/hét 4 hónapig ~ **500\$/nap**)

➤ Nem volt szükség a kezelőszemélyzet közbelépésére

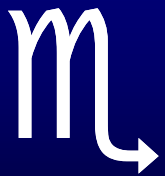
➤ Folyamatos bevétel ~**80,000 \$/nap**

Több, mint 32 hónap élettartam hosszabbodás

Következtetés:

Manitoba Hydro tapasztalatai alapján:

- **Használjunk már bizonyított HYDRAN® technológiát a H₂ és CO gázképződés felügyeletére**
- **Ha és amikor szükséges, használjuk a Faraday TNU-t az ideiglenes és kritikus transzformátor körülmények felügyeletére**



Transzformátor élettartam felügyelet

A papír



Transzformátor élettartam felügyelet

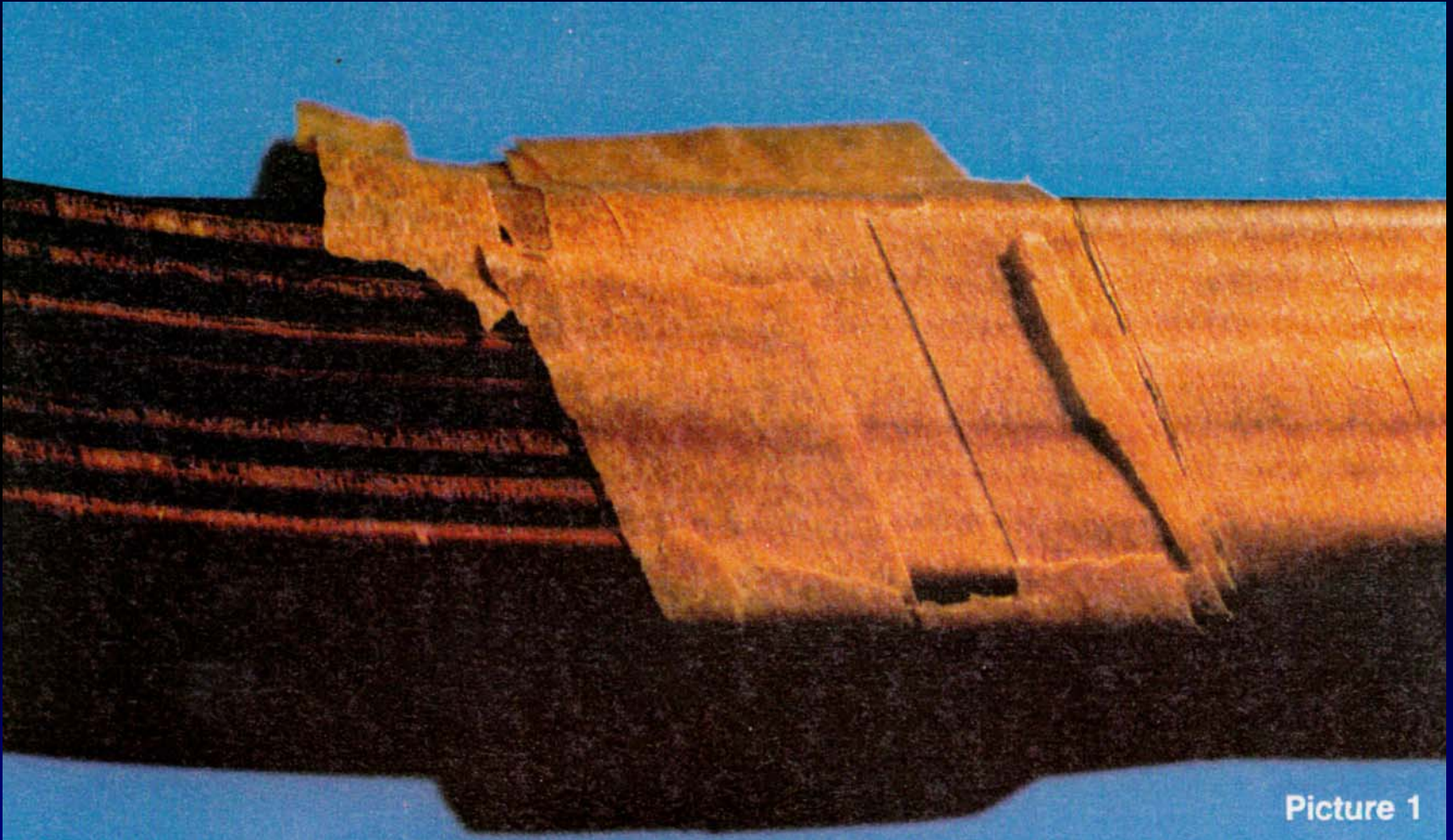
Szigetelés öregedés

EGY transzformátor összetevőnek van csak “NEM-visszafordítható élet karakterisztikája”

- Szilárd szigetelő (cellulóz) csak gyengülhet
- A szigetelési rendszer az élettartam alatt várható terhelés elviselésére van tervezve.
- A cellulóz élettartamát befolyásoló tényezők:
 - Hő
 - Papír nedvességtartalom
 - Az olaj oxigéntartalma
- A fenti tényezők nyomonkövetéséhez szükséges a felügyelet

Transzformátor élettartam felügyelet

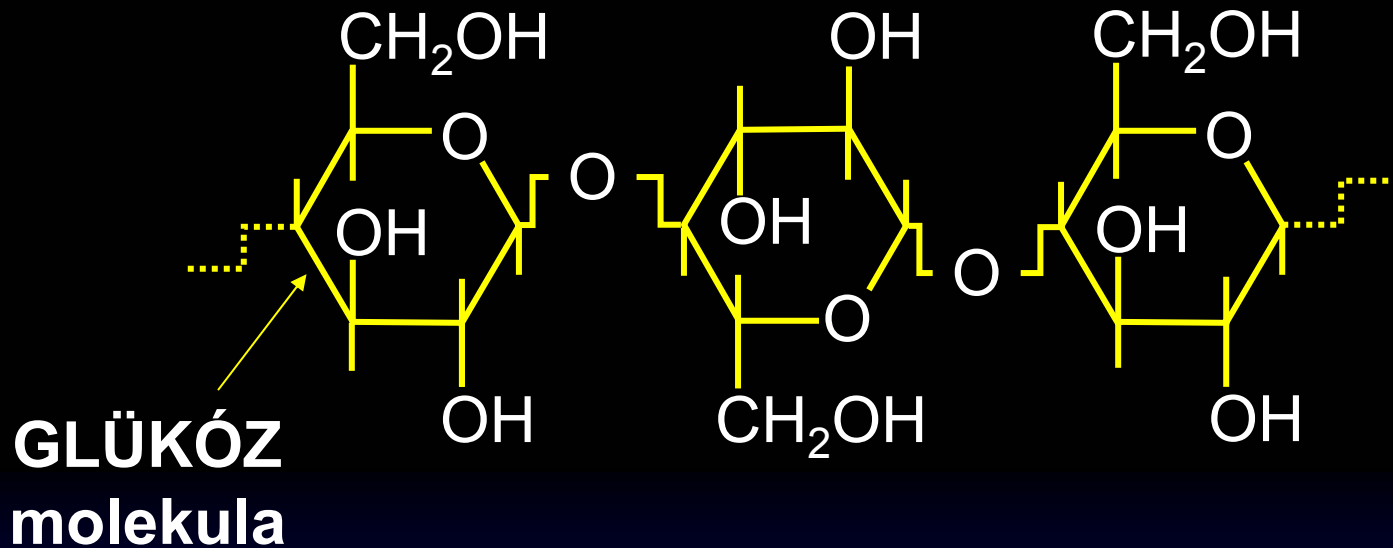
A papír öregedése visszafordíthatatlan



Picture 1

Transzformátor élettartam felügyelet

PAPÍR ÖSSZETEVŐK



CELLULÓZ

Transzformátor élettartam felügyelet

Polimerizációs szám (DPv)

- A DPv egy láncban levő glükózmolekulák számának egy átlagértéke
- Új papír: 800-1000 egység/lánc,
 $DP_v = 800-1000$
- Ha a papír DPv-je lecsökken 200-ra, akkor az törékennyé válik és nem lesz képes elviselni a működési behatásokat

Transzformátor élettartam felügyelet

Papír

- A papír állapota a transzformátor életének a végét határozza meg.

Transzformátor élettartam felügyelet

Papír lebomlás

- Hőhatás okozta öregedés
- Víz okozta öregedés
- Oxidáció

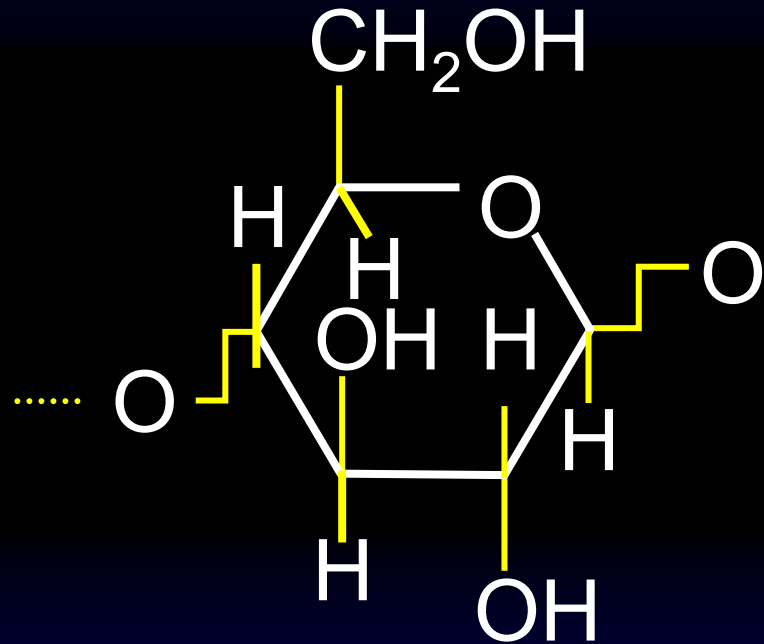
Az öregedés bontja a cellulózláncot, csökkenti a polimerizációt és a papír mechanikai jellemzőit

Transzformátor élettartam felügyelet

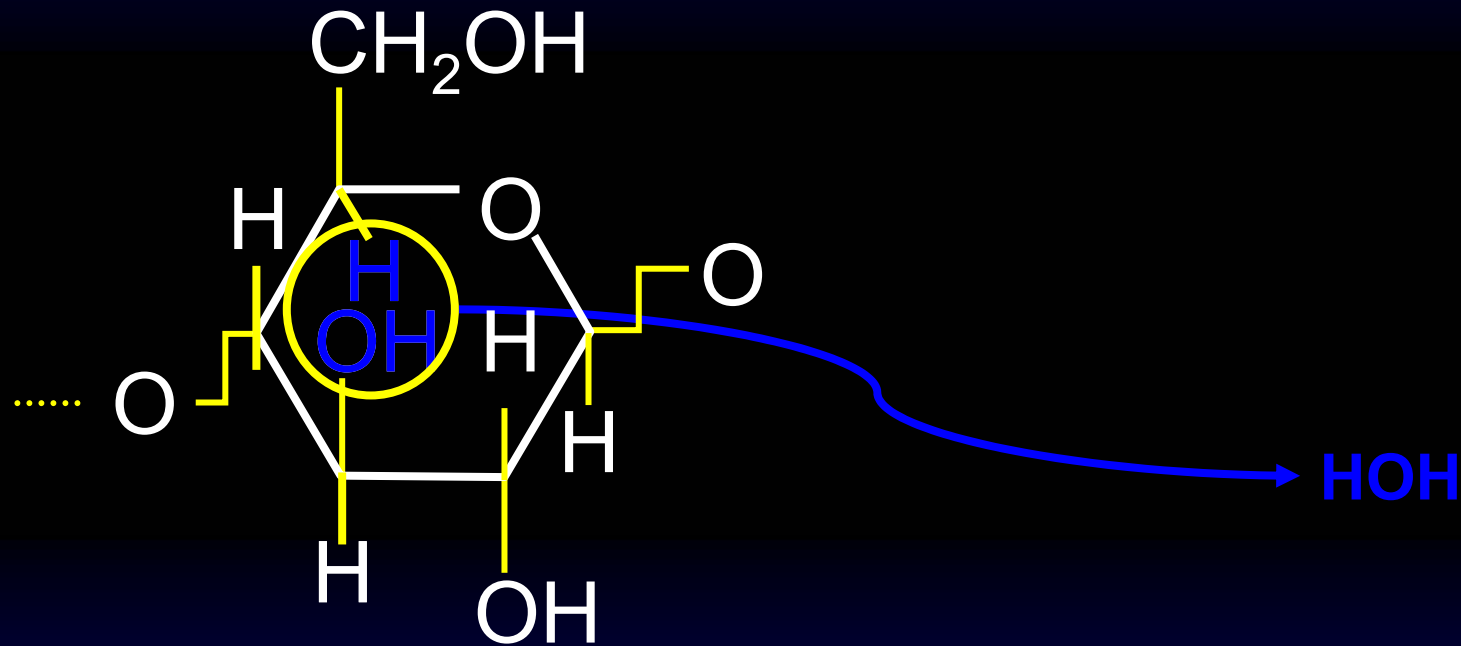
Papír öregedése hőmérséklettől

- Hőmérséklet 80- 300 °C (Normál öregedés)
 - Szabad glükóz
 - Víz
 - CO, CO₂
 - Furán: olajban oldható
- Hőmérséklet > 300 °C (Hibaállapot)
 - Víz, CO + CO₂

Transzformátor élettartam felügyelet

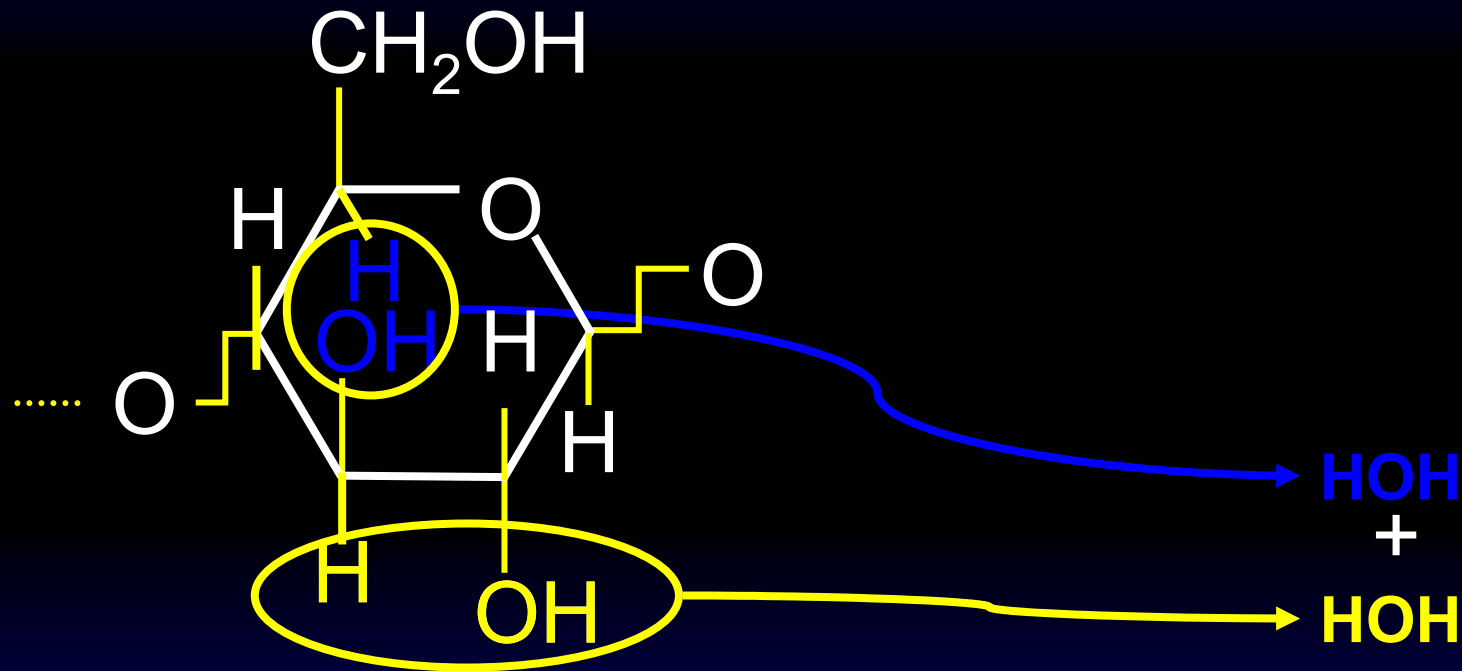


Transzformátor élettartam felügyelet



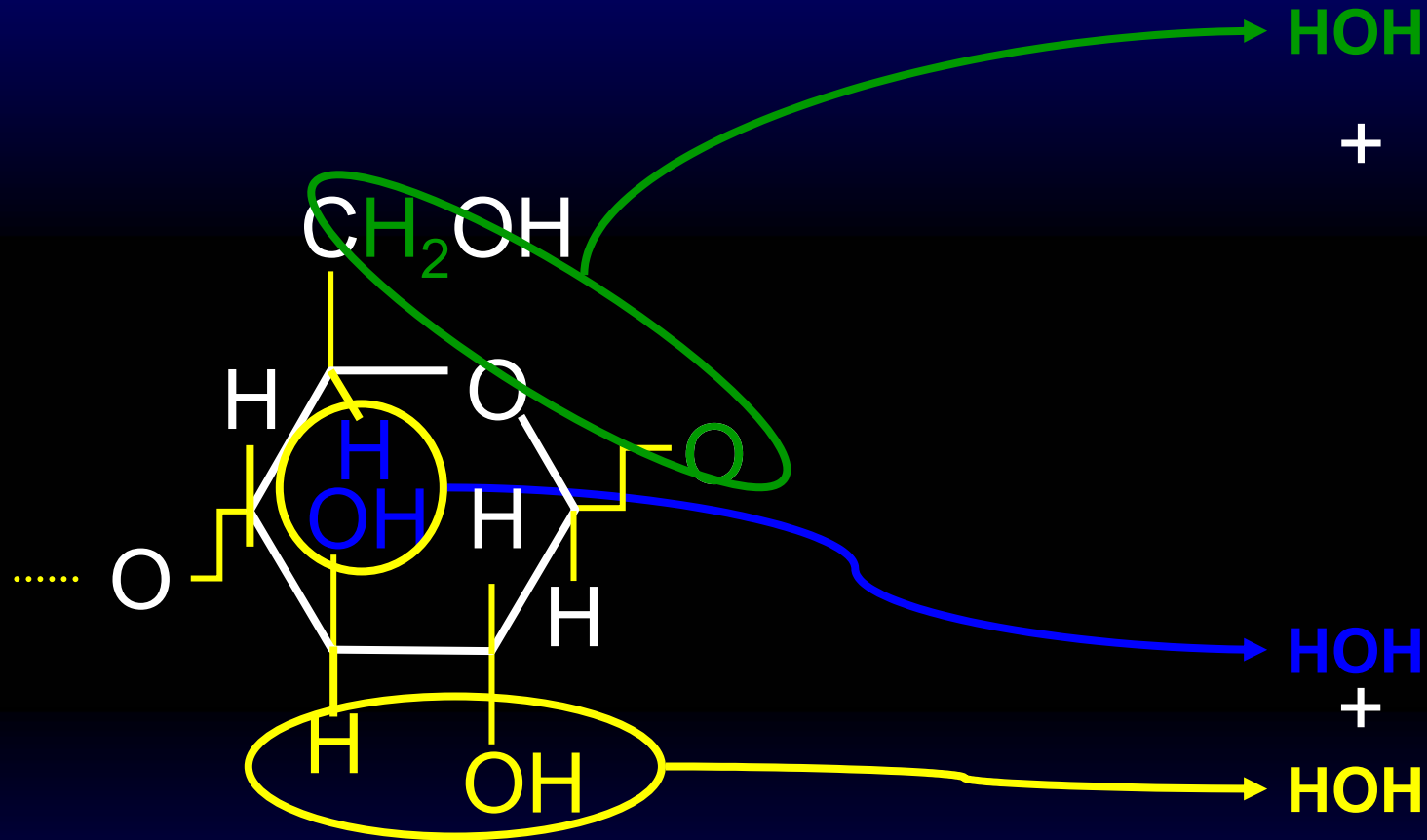
80 °C - 300 °C

Transzformátor élettartam felügyelet



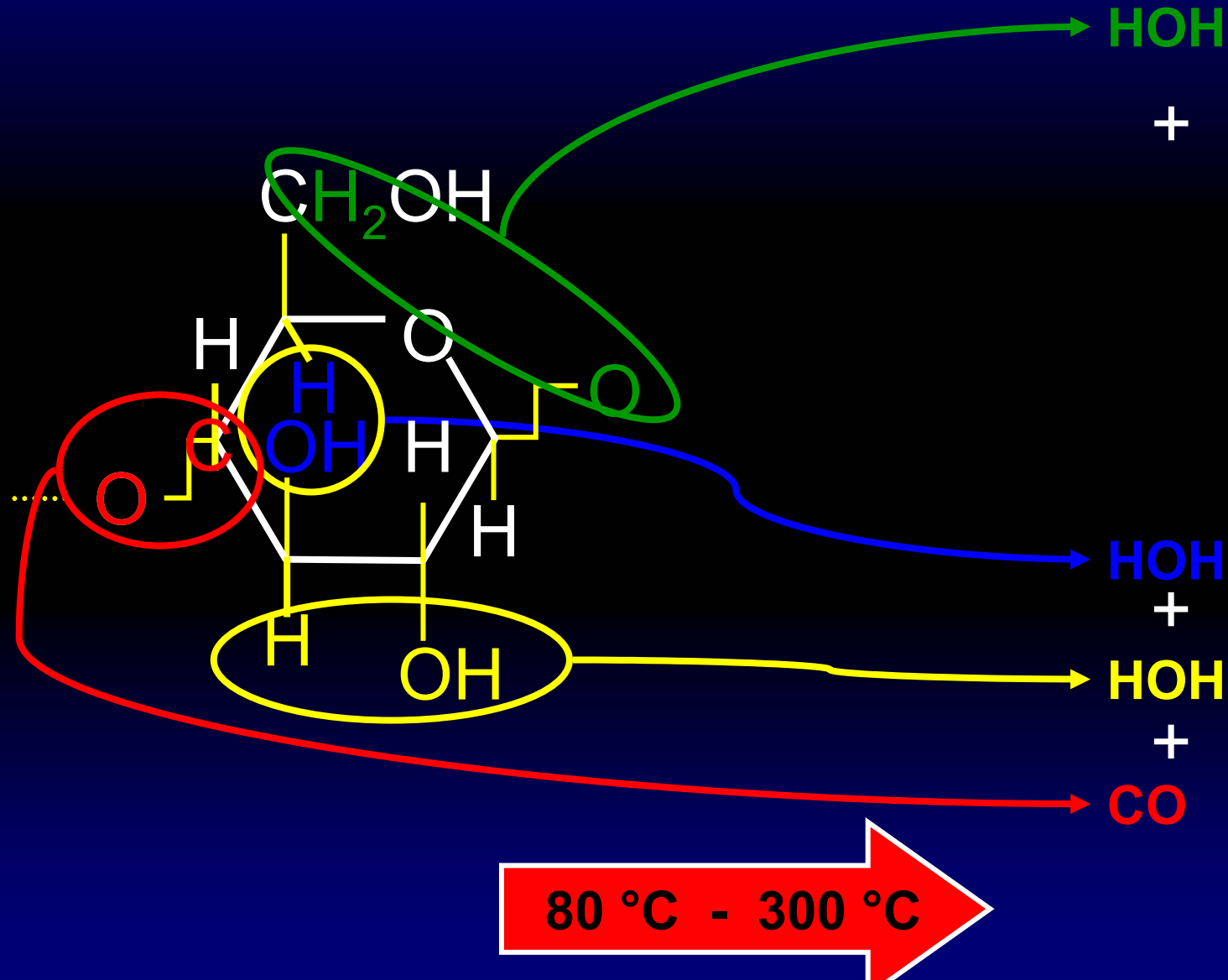
80 °C - 300 °C

Transzformátor élettartam felügyelet

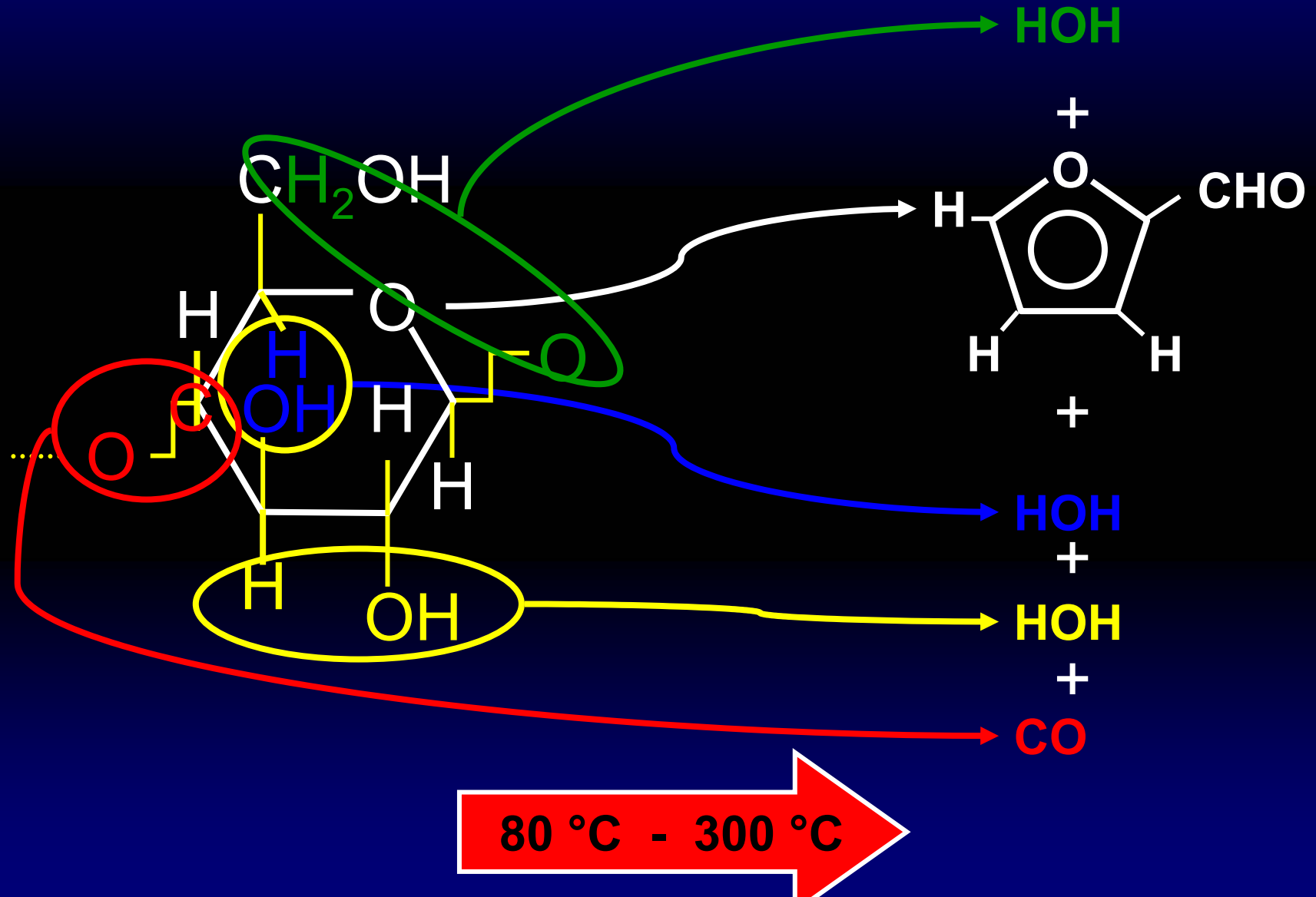


80 °C - 300 °C

Transzformátor élettartam felügyelet

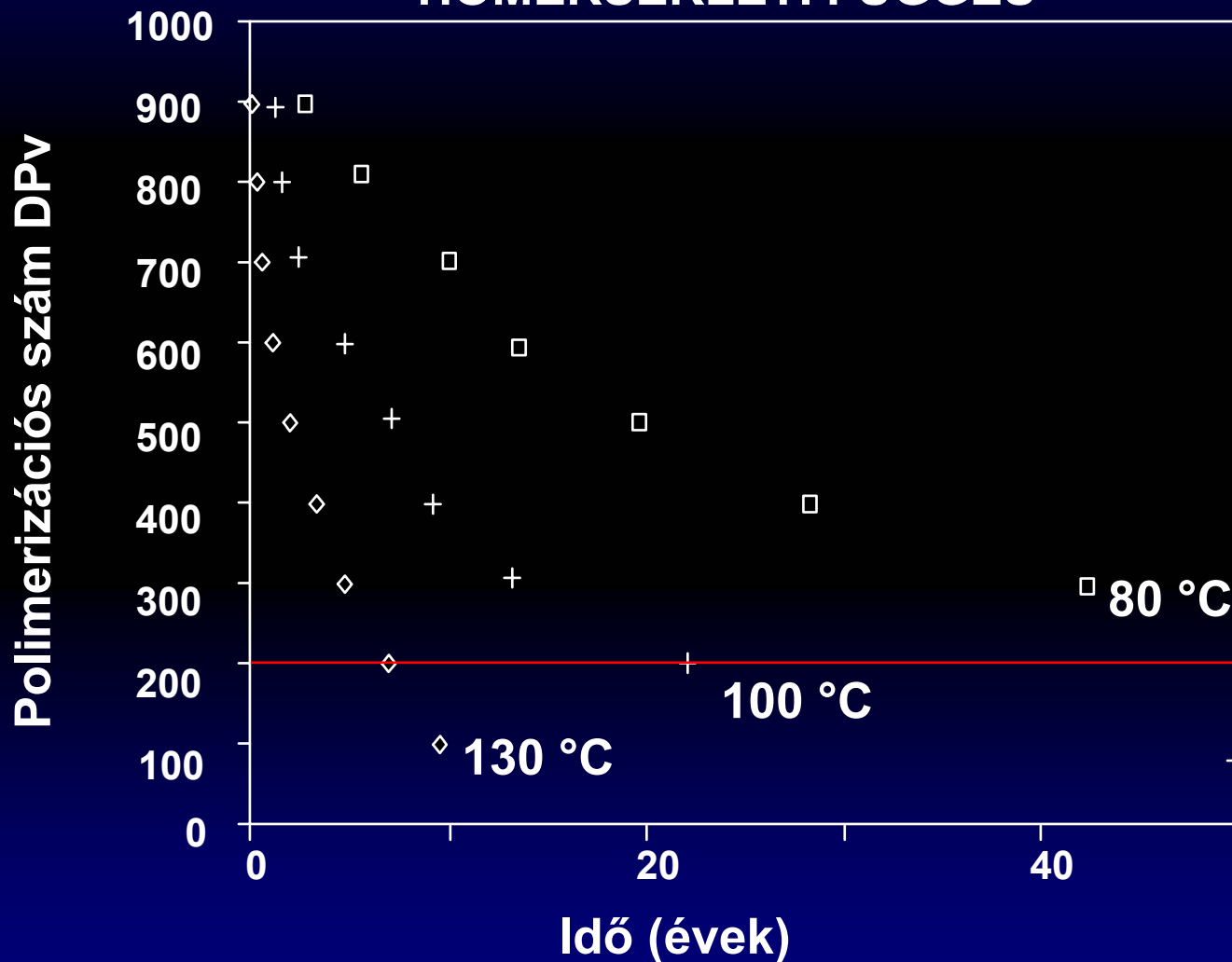


Transzformátor élettartam felügyelet



Transzformátor élettartam felügyelet

PAPÍR ÖREGEDÉSE HŐMÉRSÉKLETI FÜGGÉS



Transzformátor élettartam felügyelet

Papír oxidációja

- Ha oxigén jelenik meg a transzformátorban, az olaj és a papír az oxidáció miatt kezd el öregedni.
- Papír oxidációja víz, CO és CO₂ képződéssel jár.
- Az oxigén gyorsítja az papír öregedését 2,5-esen a szabad lélegzésű típusú transzformátorok esetén (IEEE öregedési modell)

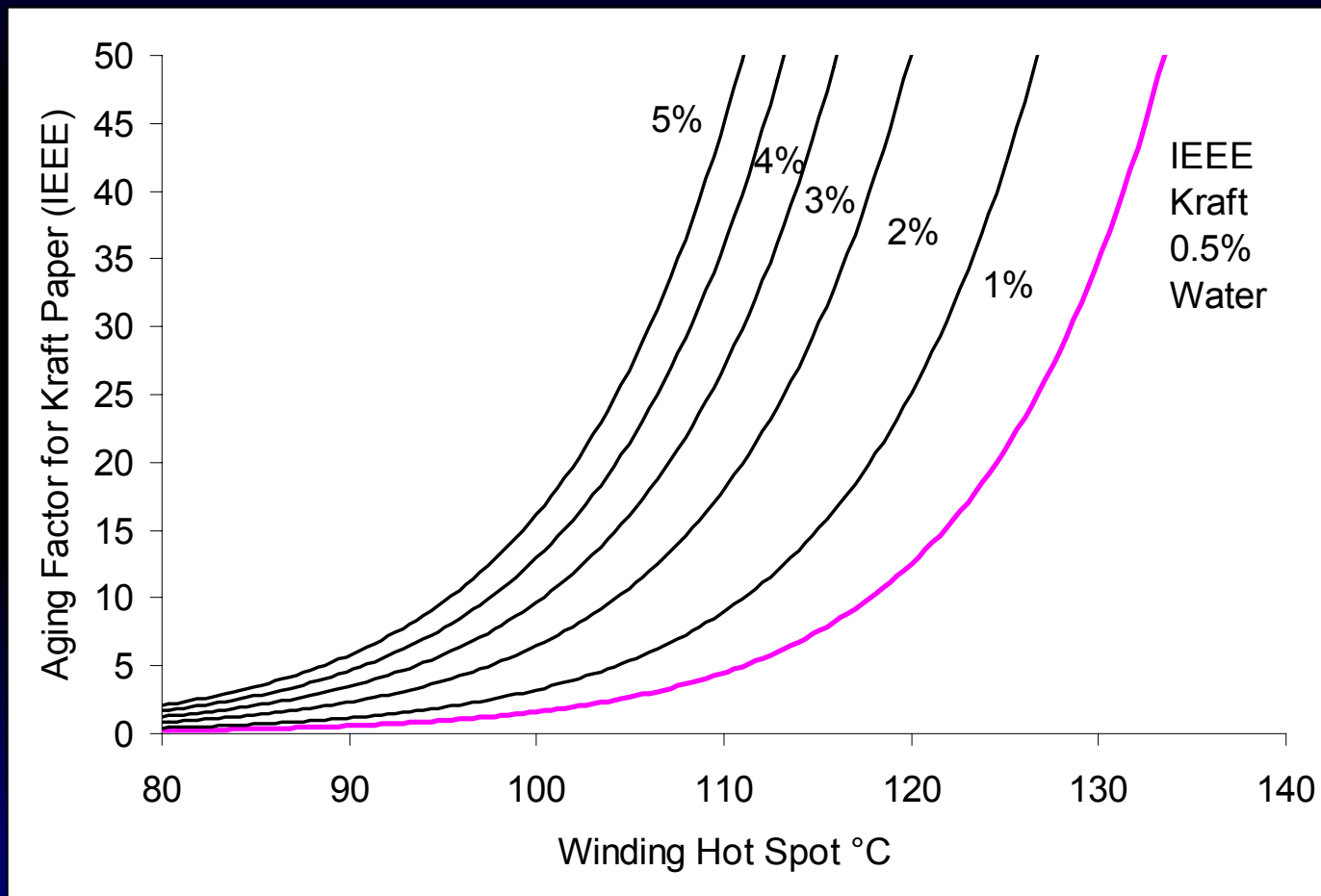
Transzformátor élettartam felügyelet

Víz okozta papír öregedés

- Víz: A transzformátor legrosszabb ellensége
- Könnyű mérni...
 - De nehéz értelmezni
- A víz befolyásolja:
 - Öregedés mértékét
 - Maximális működési hőmérsékletet
 - Olaj dielektromos kapacitását

Transzformátor élettartam felügyelet

PAPÍR ÖREGEDÉSE NEDVESSÉGTŐL FÜGGÉS



Transzformátor élettartam felügyelet

A nedvesség alakulása a transzformátorban egy komplex folyamat:

- Az adott vízmennyiség a papír és az olaj között cserélődik ki.**
- A papír nagy affinitással bír a vízzel szemben**
- Az olaj kis affinitást mutat a vízzel szemben**
- A magas hőmérséklet vízképződést okoz**

Transzformátor élettartam felügyelet

A időszaki mérések hagyományos módszere,
- éves 1-2 alkalom- nem ad kielégítő választ:

- Egy adott transzformátornál, az olaj nedvességtartalmának változására, mely a terhelési állapot változtatásával gyorsan változhat

Transzformátor élettartam felügyelet

A időszaki mérések hagyományos módszere,
- éves 1-2 alkalom- nem ad kielégítő választ:

- Az olaj nedvességszintjének állandó változására
 - Tekercshőmérséklet függvénye
 - Olaj állapotának függvénye
 - Terhelés függvénye

Transzformátor élettartam felügyelet

Csak az olaj nedvességszintjének folyamatos on-line mérése adhat tiszta képet a valós állapotokról

Hasznos lenne, ha az olaj nedvességtartalmának mérését össze lehetne hasonlítani a működési feltételekkel.

Transzformátor élettartam felügyelet

Kiszámítási algoritmusok használatával az olaj nedvességtartalom, a terhelés, a terhelés alakulása és a tekercshőmérséklet szükséges a megfelelő információkhoz való hozzájutáshoz.

Ez a AQUAOIL™ 400 Olajnedvesség analizátor és a FARADAY™ TMCS vagy FARADAY™ tMEDIC együttes használatával lehetséges, ezáltal egy rendkívül hatékony online kiértékelő rendszer kaphatunk.

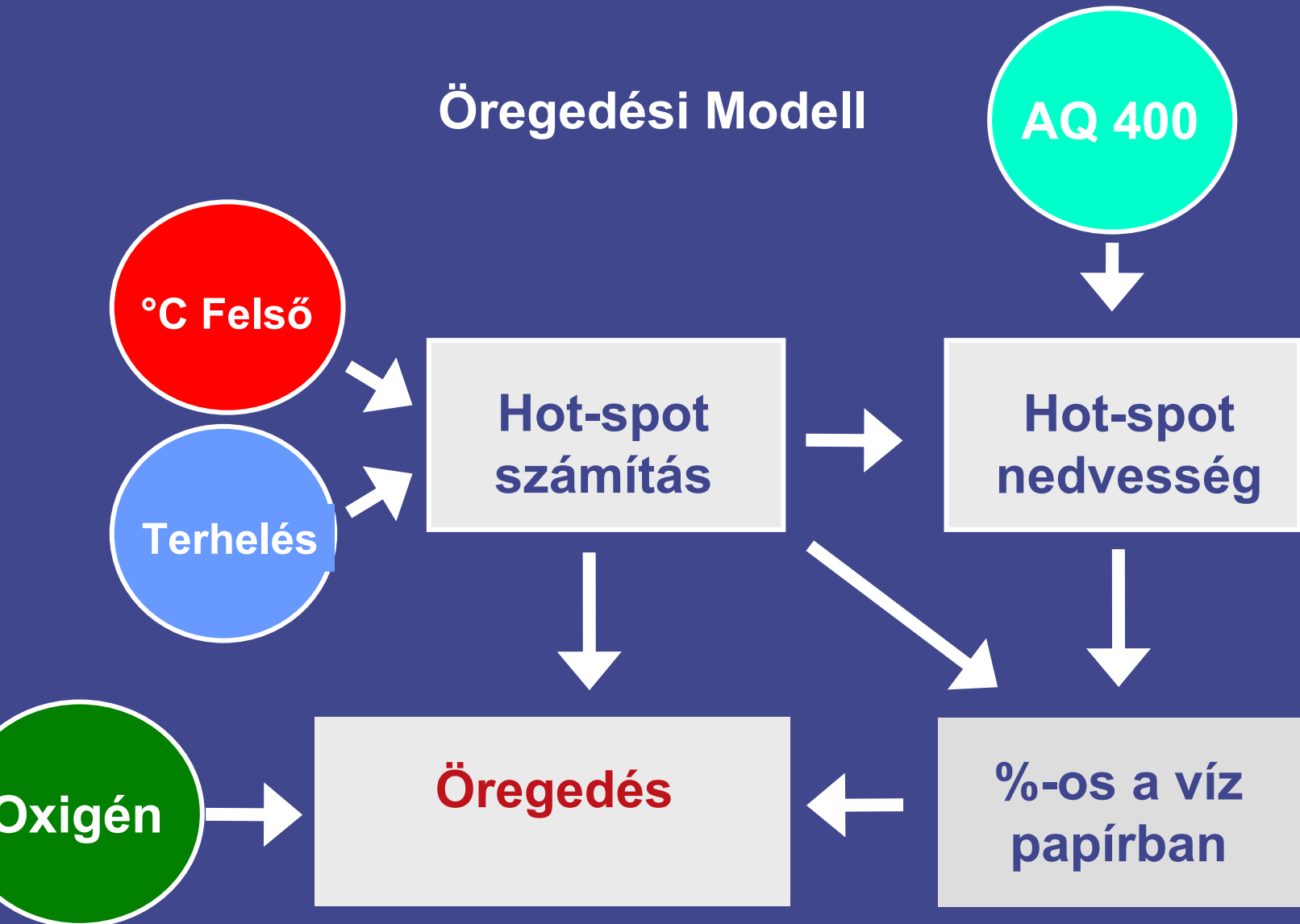
Transzformátor élettartam felügyelet

Öregedés számítása

- A pontos öregedési faktor számításához To feltétlenül ismernünk kell a papír nedvességtartalmának értékét valamint a tekercs melegedési pontját
- Hot Spot nedvesség a Legkritikusabb mert az befolyásolja a Maximális Öregedést.
- A Hot Spot nedvesség szintet a legjobban az On-Line Monitoringgal és az On-Line Modellekkel kaphatjuk meg.

Transzformátor élettartam felügyelet

Öregedési Modell



The HYDRAN M2



HYDRAN M2



HYDRAN M2

Egyesíti a HYDRAN hibagázmérést

(H_2) 100% + (CO) 18% + (C_2H_2) 8% + (C_2H_4) 1.5%

PLUSZ! Olajnedvesség tartalom mérést

%RH (0-100%)

HYDRAN M2



A HYDRAN M2 egy értékes eszköz a következő veszélyes körülmények jelzésére:

- Főbb hibagázok (H_2 + CO) keletkezésének on-line felügyelete a szigetelési rendszer letörésekor (olaj és/vagy papír)

HYDRAN M2



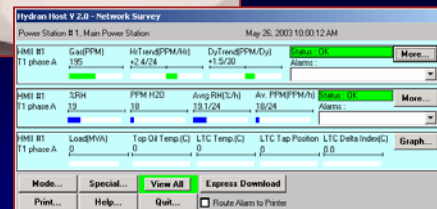
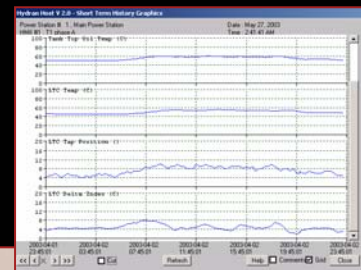
- **Nedvesség behatolást a transzformátorban (a lélegző rendszeren vagy az átvezető szigetelő vízzáróján keresztül).**
- **Ideiglenesen nagy relatív páratartalom kialakulása a hűtési ciklus alatt.**
- **A papír öregedés abnormális változását a transzformátorban jelen levő nedvesség tartalom növekedésének észlelésével.**

HYDRAN M2

Max. 4x I/O (4-20ma) beállítási lehetőség

Terhelési áram

Felső hőmérséklet



Fokozatkapcsoló állása

Fokozatkapcsoló hőmérséklet

HYDRAN M2

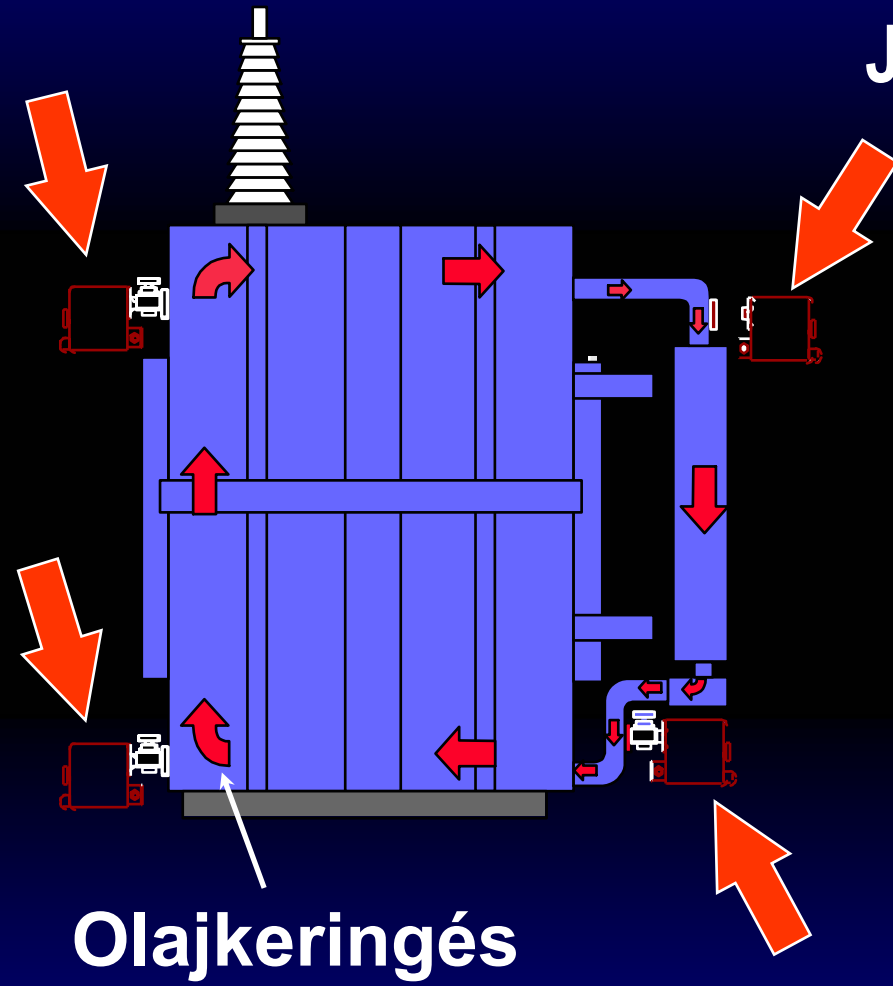
- Biztosított továbbá 4 analóg I/O (4-20ma) egyéb érzékelők számára
- Egy szelepre kell telepíteni
- 10 percnél rövidebb mérési intervallumok.
- Nincs benne szivattyú vagy mozgó alkatrész a hosszú-távú megbízhatóságért és nincs járulékos apparátus, ezzel csökkentve a telepítés költségeit és a szivárgás veszélyét.
- Felhasználóbarát szoftver adatmegjelenítésre és beállításokra (jelzés szintek stb...)

HYDRAN M2



Könnyű felszerelés (6kg), egy szelep (1.5")

Javaolt felszerelési helyek



- Hűtő után
- Olaj feltöltő szelep
- Hűtő előtt
- Leeresztő szelep

HYDRAN M2

A HYDRAN Host M2 szoftver

Hydran Host V 2.0 - Network Survey

Power Station # 1, Main Power Station

May 26, 2003 10:00:12 AM

HMII #1	Gas(PPM)	HrTrend(PPM/Hr)	DyTrend(PPM/Dy)	Status : OK	More...
T1 phase A	195	+2.4/24	+1.5/30	Alarms :	
					

HMII #1	%RH	PPM H2O	Avg RH(%/h)	Av. PPM(PPM/h)	Status : OK	More...
T1 phase A	19	18	19.1/24	18/24	Alarms :	
						

HMII #1	Load(MVA)	Top Oil Temp.(C)	LTC Temp.(C)	LTC Tap Position	LTC Delta Index(C)	Graph...
T1 phase A	0	0	0	0	0.0	
						

Mode...

Special...

View All

Express Download

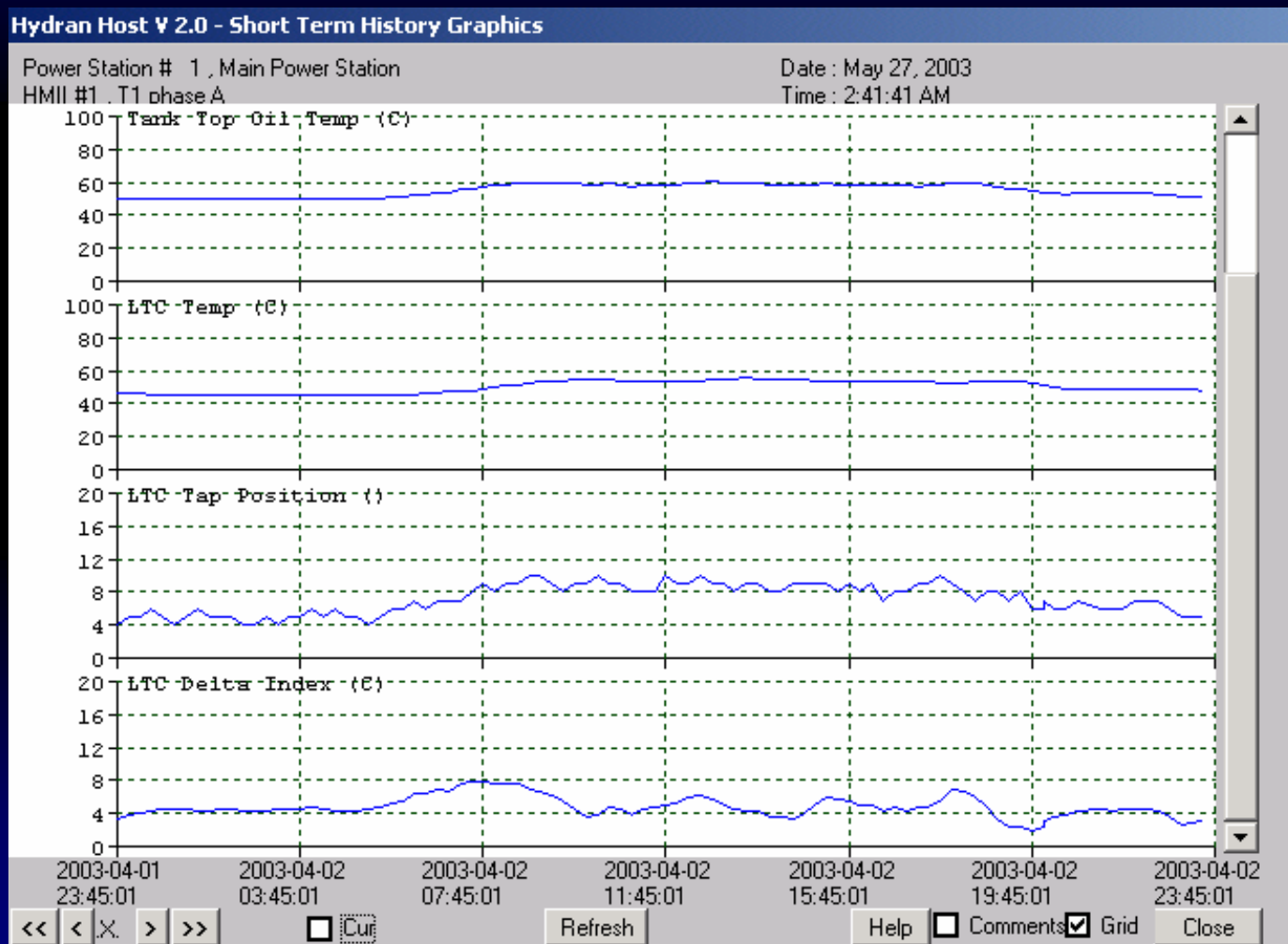
Print...

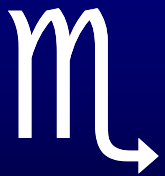
Help...

Quit...

☐ Route Alarm to Printer

HYDRAN Host M2 Grafikus megjelenése





Transzformátor On-Line Monitoring



Jelenlegi gyakorlat

Háttér

A transzformátor tulajdonosok mindig szeretnék optimálisan kihasználni az adott transzformátor lehetőségeit és növelni annak hasznos várható élettartamát.



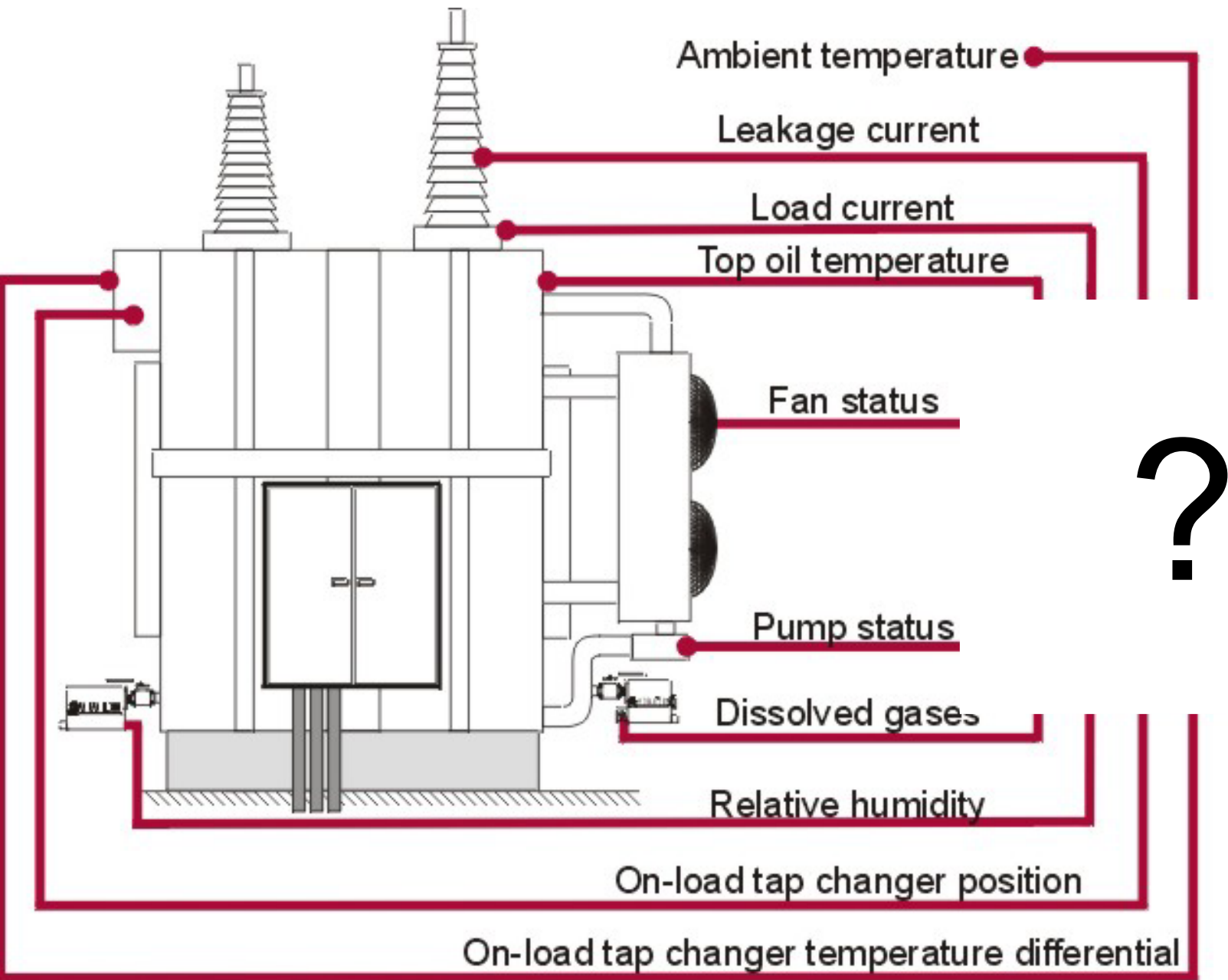
Két irányú “kötélhúzás”

Nagyobb elosztói
terhelések
Növekvő átviteli
kapacitások
Biztonságosabbá tétel
nagy megbízhatóság
javítási költségek csökkentése
meghibásodás után



-Öregedő készülék
-Csökkenő karbantartási
költségek
-Tapasztalt kollégák
elvesztése

Túl sok adat...?



FARADAY™ TMCS™

- Transzformátor kulcsparamétereinek monitorozása
- Valós idejű hálózati alkalmazás (Modbus)
- PLC-alapú
- Adatgyűjtés (valós-idejű)



FARADAY™ TMCS™

- Modell számítások (periódikus)
- Hűtésvezérlő rendszer (2 stage)
- A transzformátoron levő érzékelők adatainak gyűjtése és az információ feldolgozása
- Előjelzések és alarmok a felhasználók felé
- Diagnosztikát és teendőket javasol

Faraday™ TMCS™ Modellek

Tartály

- Látszólagos teljesítmény (MVA)
- Tekercs Hot Spot Model
- Szigetelés Öregedése (IEEE + IEC)
- Hűtésvezérlés
- Hűtési hatékonyság

Nedvesség analízis

- Nedvesség analízis
- Bubbling hőmérsékleti modell
- Bubbling Safety margin Model

Off-line modellek

- Oldott gáz analízis (DGA)
- Terhelés alakulása

Fokozatkapcsoló

- OLTC hőmérséklet Model
- OLTC állásjelző
- OLTC Motornyomaték

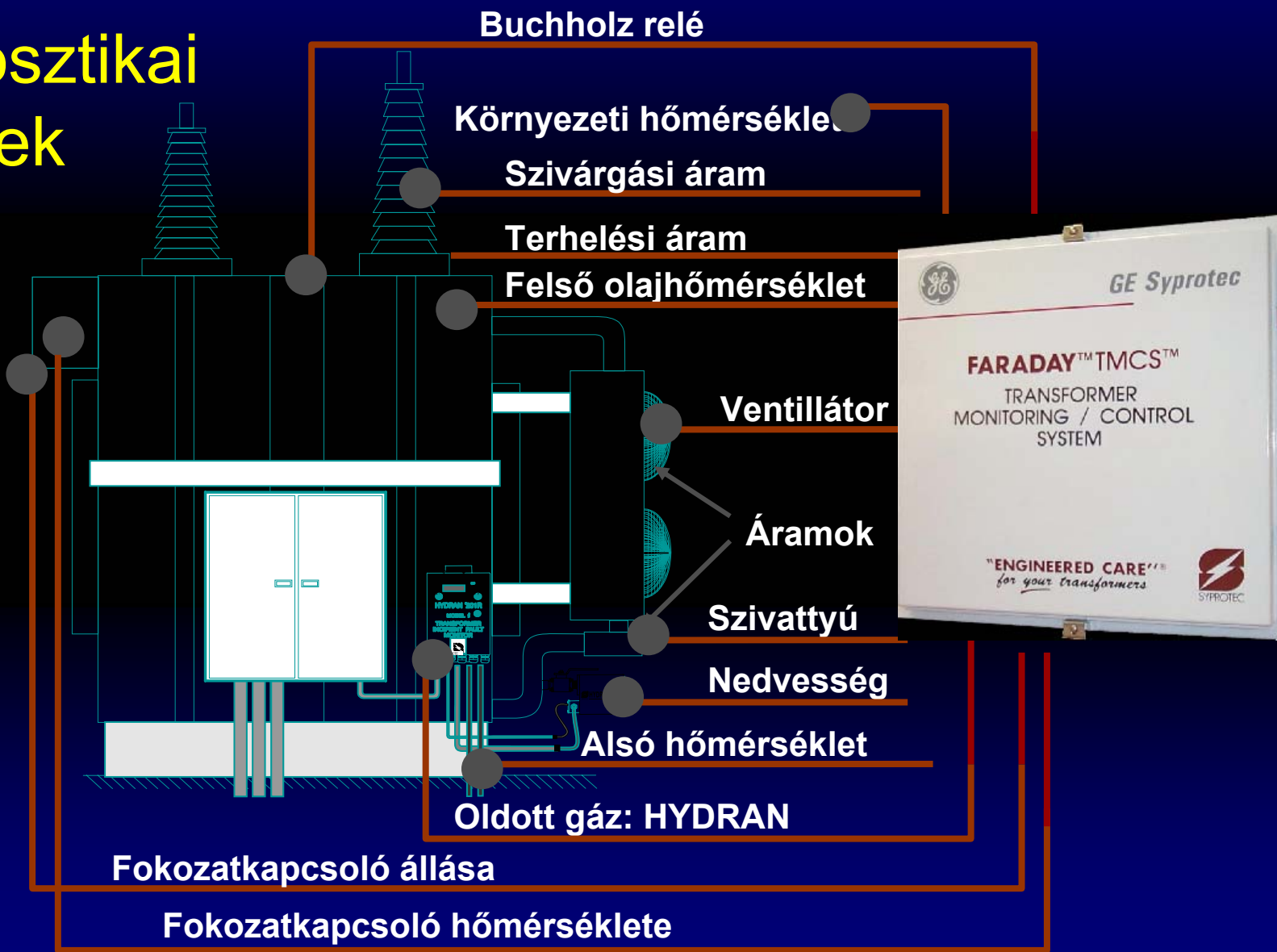
Összegző információk

- Transzformátor állapot
- Egyéni megjelenítések
- Napi változások

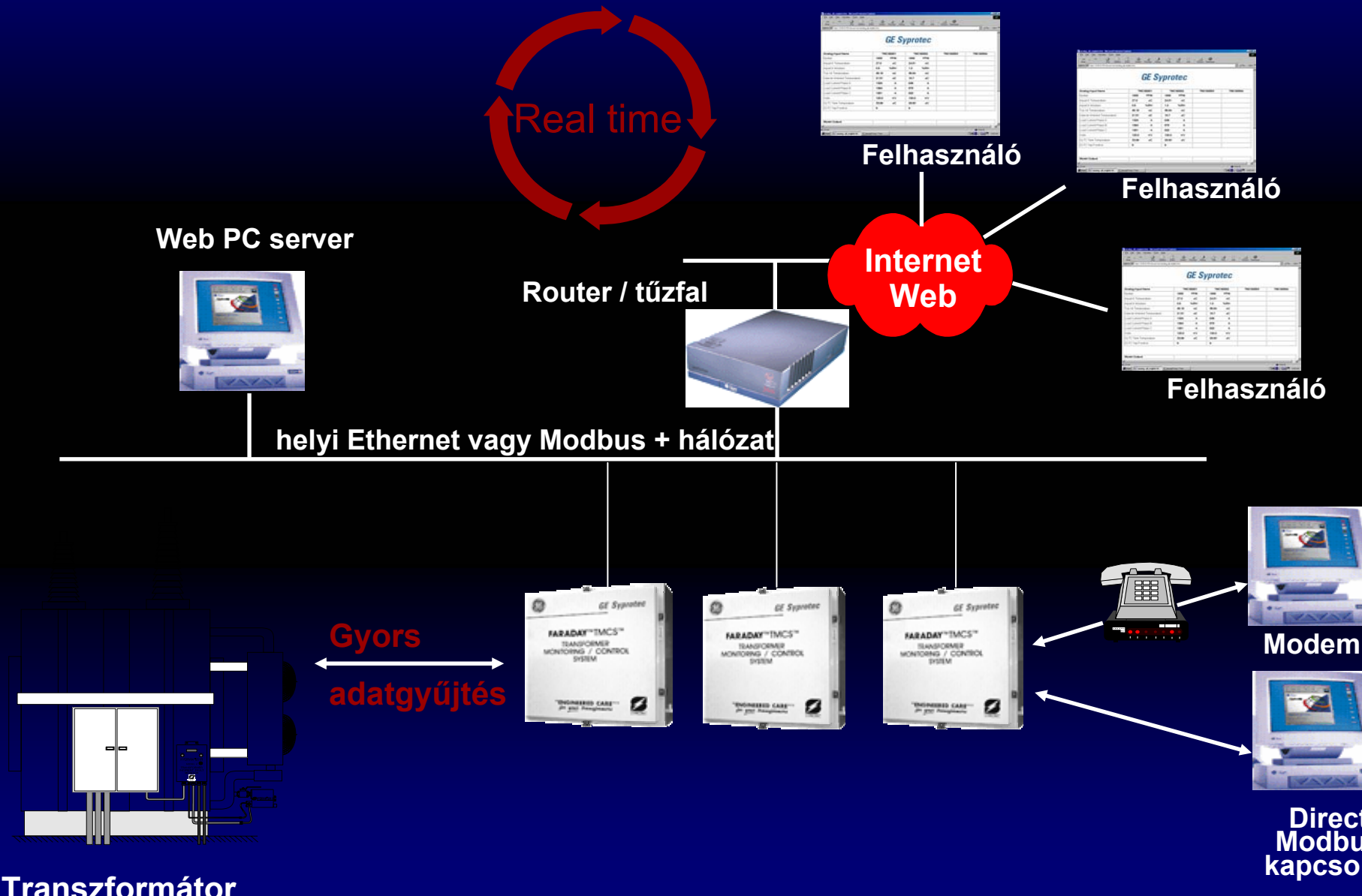
Speciális érzékelők

- Részleges kisülés monitoring
- Átvezető szigetelő monitoring

Diagnosztikai Modellek



FARADAY™ TMCS™ Kommunikációs opciók



MaxiCont Kft.

Köszönöm a figyelmet!

Látogassa meg honlapunkat:

www.maxicont.hu