



AREVA T&D

Drexler Péter

Műszaki vezető

***Korszerű módszerek a
transzformátor diagnosztikában***

Felügyelet és diagnosztika



Nuclear Power Station ISAR 2
EON AG



Comb. Gas Power Station
Malaysia



Substation FURNAS, Brazil



Pumped Storage Power Station
EON AG

Transzformátor diagnosztika

Költségelőnyök:

- Elkerülhető a transzformátor meghibásodása és kiesése az üzemből
- Megelőzhető a járulékos károk
- Megvalósítható az állapotfüggő karbantartás
- A magasabb túlterhelhetőség lehetővé teszi több energia szállítását
- Hosszabb élettartam
- A hátralevő élettartam kiszámítható



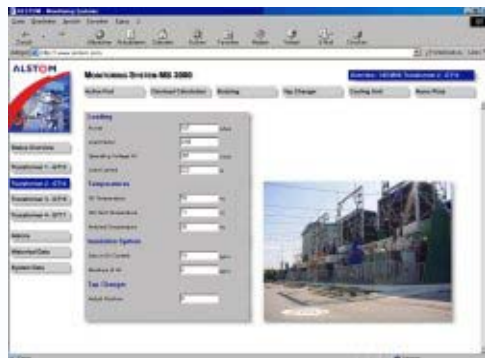
Transzformátor diagnosztika

Feladat

- Folyamatos felügyelet
- Korai hibafelismerés
- Öregedési folyamat nyomonkövetése

Eredmény

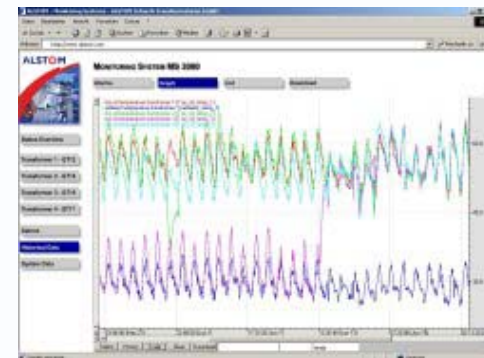
- Üzemi paraméterek ismerete
- Állapotfüggő karbantartás
- A hátralevő élettartam kalkulálható



On-line: MS 2000



Diagnózis és analízis



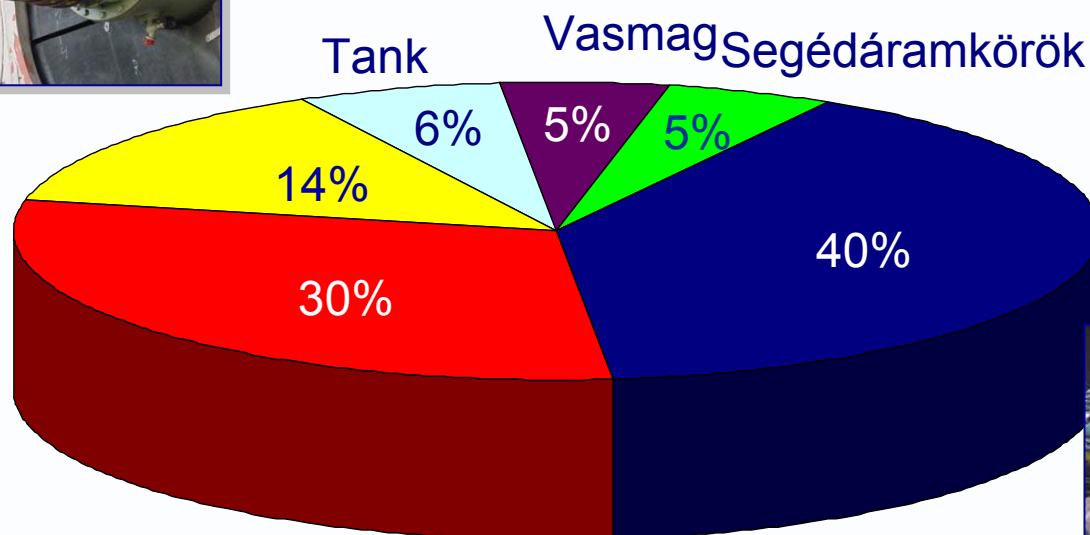
Ocillogrammok

Transzformátor meghibásodások



Átvezetők

Cigre SC 12 WG 12.05
Electra, No.88, 1983



Tekercselés

Fokozatkapcsoló



Mért jellemző

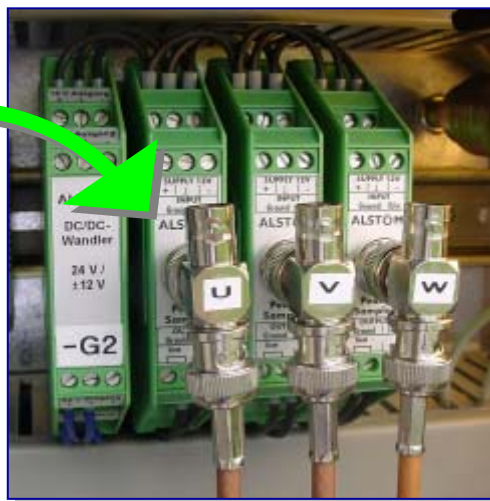
- 3 Fázisfeszültség
- 3 Fázisáram
- Olajnyomás

Kiértékelt jellemző

- Üzemi feszültség
- Túlfeszültségek
- Szivárgó áram
- Kapacitás változása
- Olajnyomás változása



Feszültség szenzor

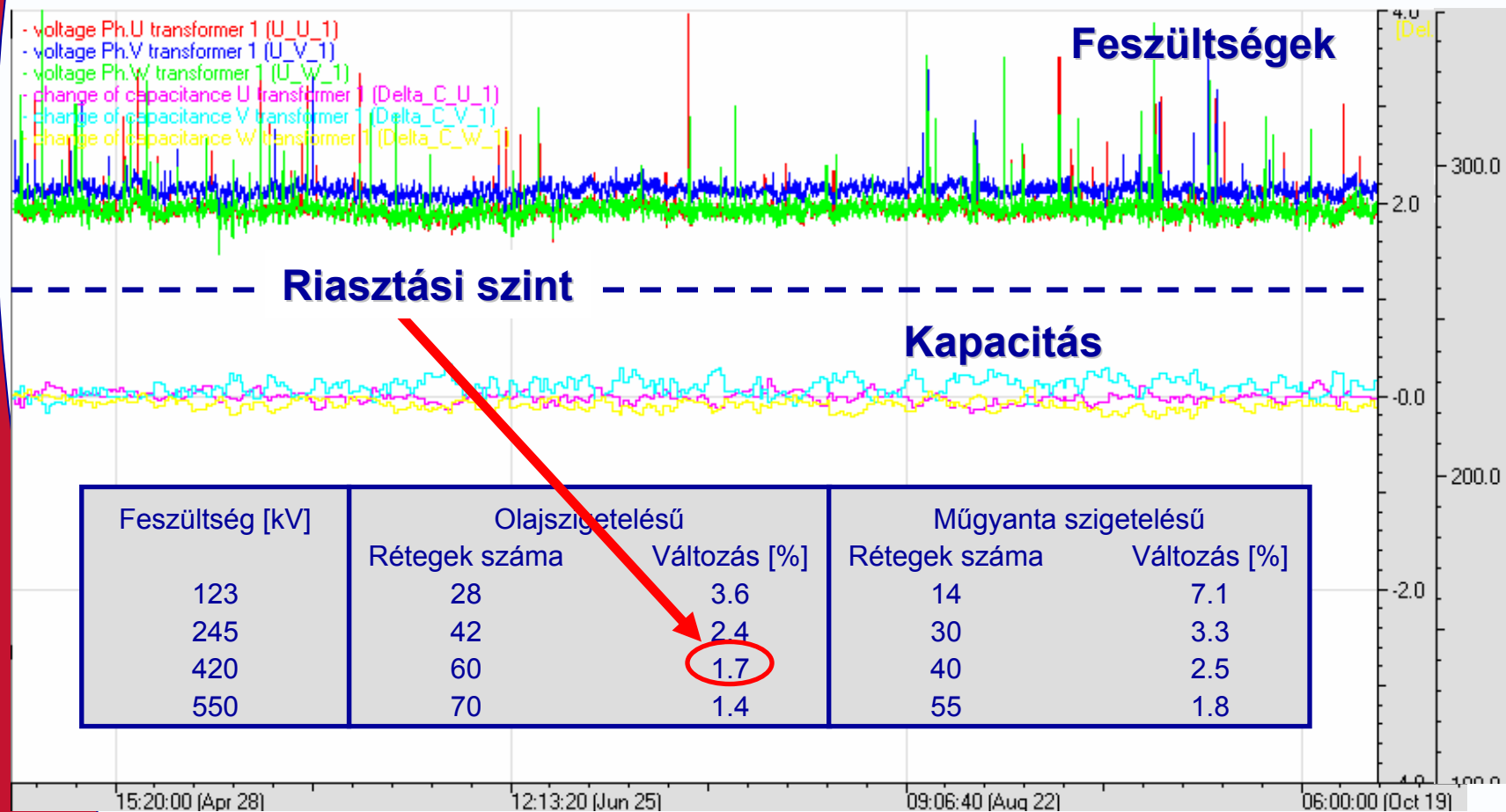


Csúcsérték tárolása



Olajnyomás szenzor

A kapacitás változása



Aktív rész

- Terhelőáram
- Olajhőmérséklet
- Környezeti hőmérséklet
- Hűtőrendszer üzemállapota

- ✓ Legmelegebb pont hőm.
- ✓ Öregedés mértéke
- ✓ Túlterhelés kalkuláció

Terhelőáram



Olajhőmérséklet

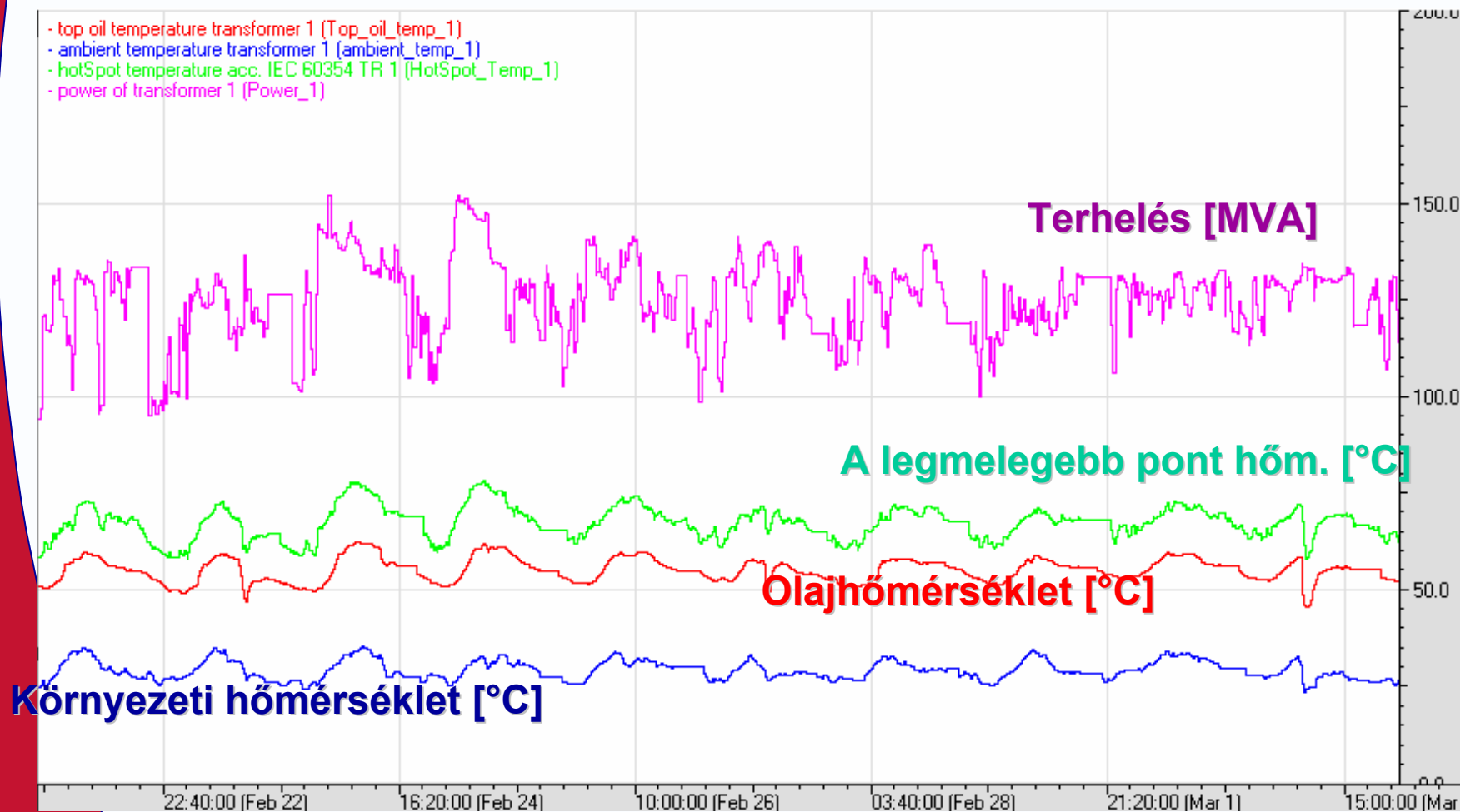


Áram távadók

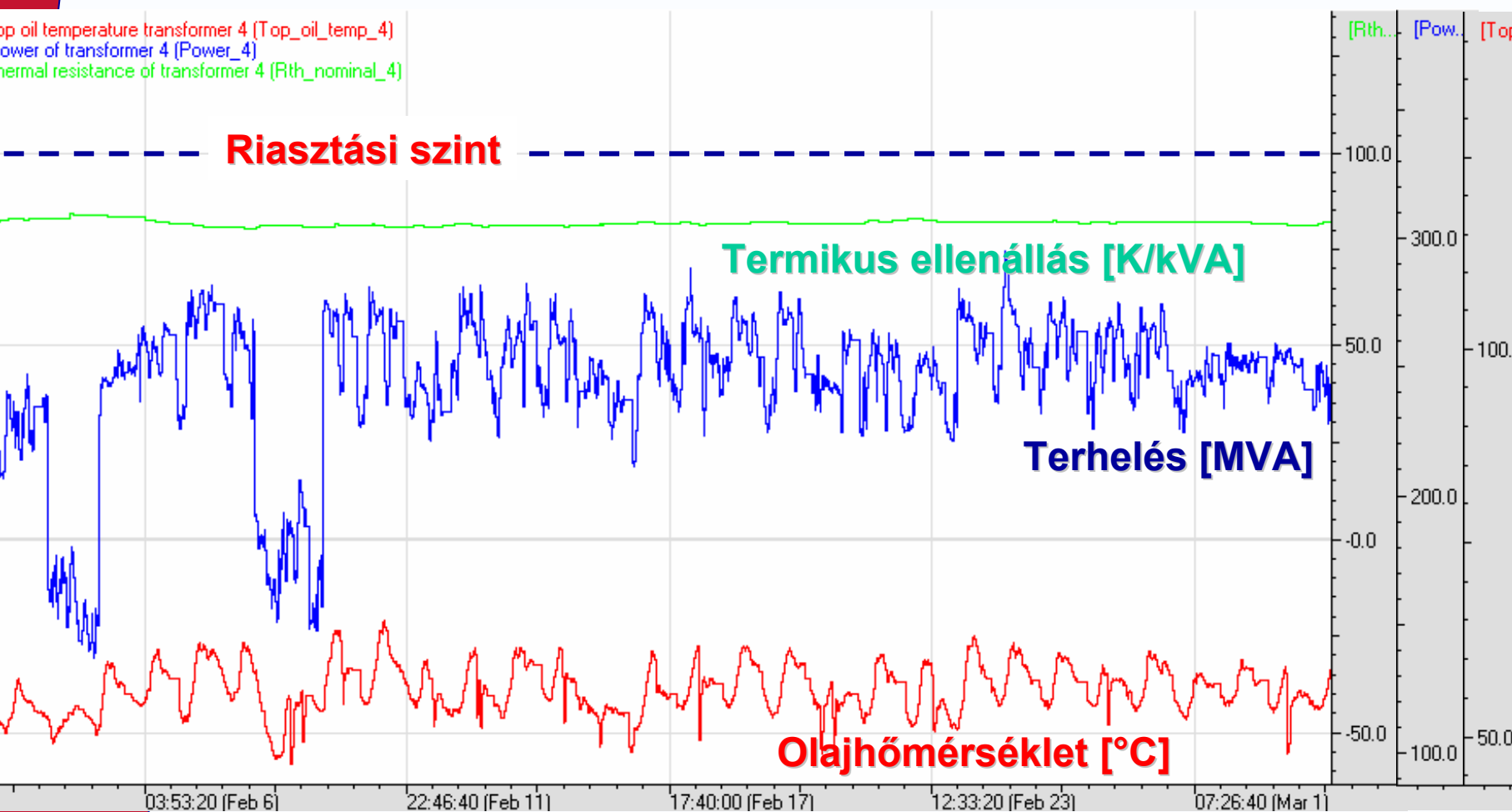


Hűtőrendszer
üzemállapota

Aktív rész



Top oil temperature transformer 4 (Top_oil_temp_4)
Power of transformer 4 (Power_4)
Thermal resistance of transformer 4 (Rth_nominal_4)



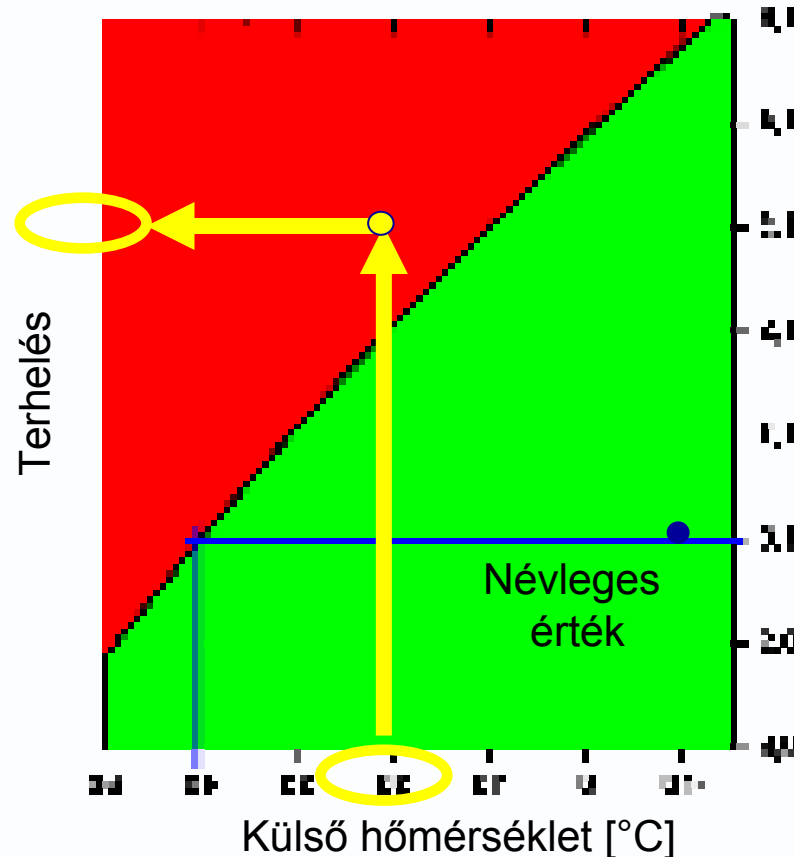
Aktív rész

A túlterhelhetőség számítása IEC60354 szerint a környezeti hőmérséklet és az előterhelés függvényében

Megelőző állapot

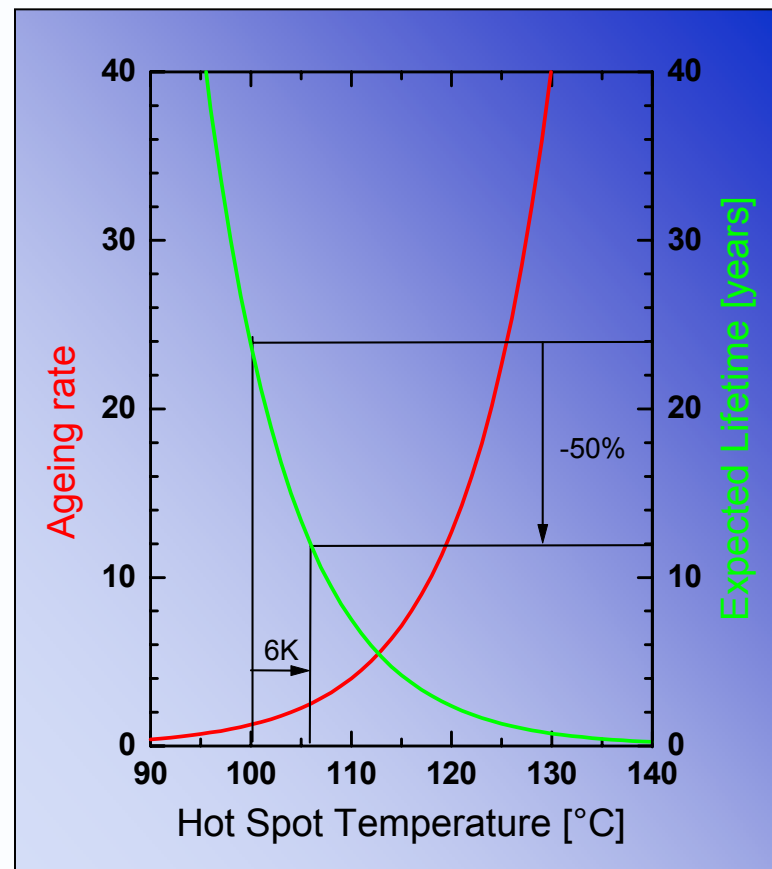
Az összes többi rész állapota, pl:
Átvezetők, fokozatkapcsoló, táguló tartály

- ♦ **Maximális folyamatos túlterhelhetőség a külső hőm.függvényében**
- ♦ **Igen magas túlterheléshez tartozó vészterhelési idő**
- ♦ **Vészterhelési idő a hűtés meghibásodása esetén**



Öregedés a Montsinger-diagram szerint

- A papír öregedése a legmelegebb pont hőmérsékletétől és az olaj víztartalmától függ
- Öregedés mértéke=1 98°C-on
- 6 K hőm.emelkedés esetén az öregedés megkétszereződik



Aktív rész

Mért jellemző

- Olaj gáztartalom
- Olaj nedvességtart.
- Buchholz relé



Olaj nedvességtart.
érzékelő

Olaj gáztartalom
érzékelő

Kiértékelt jellemző

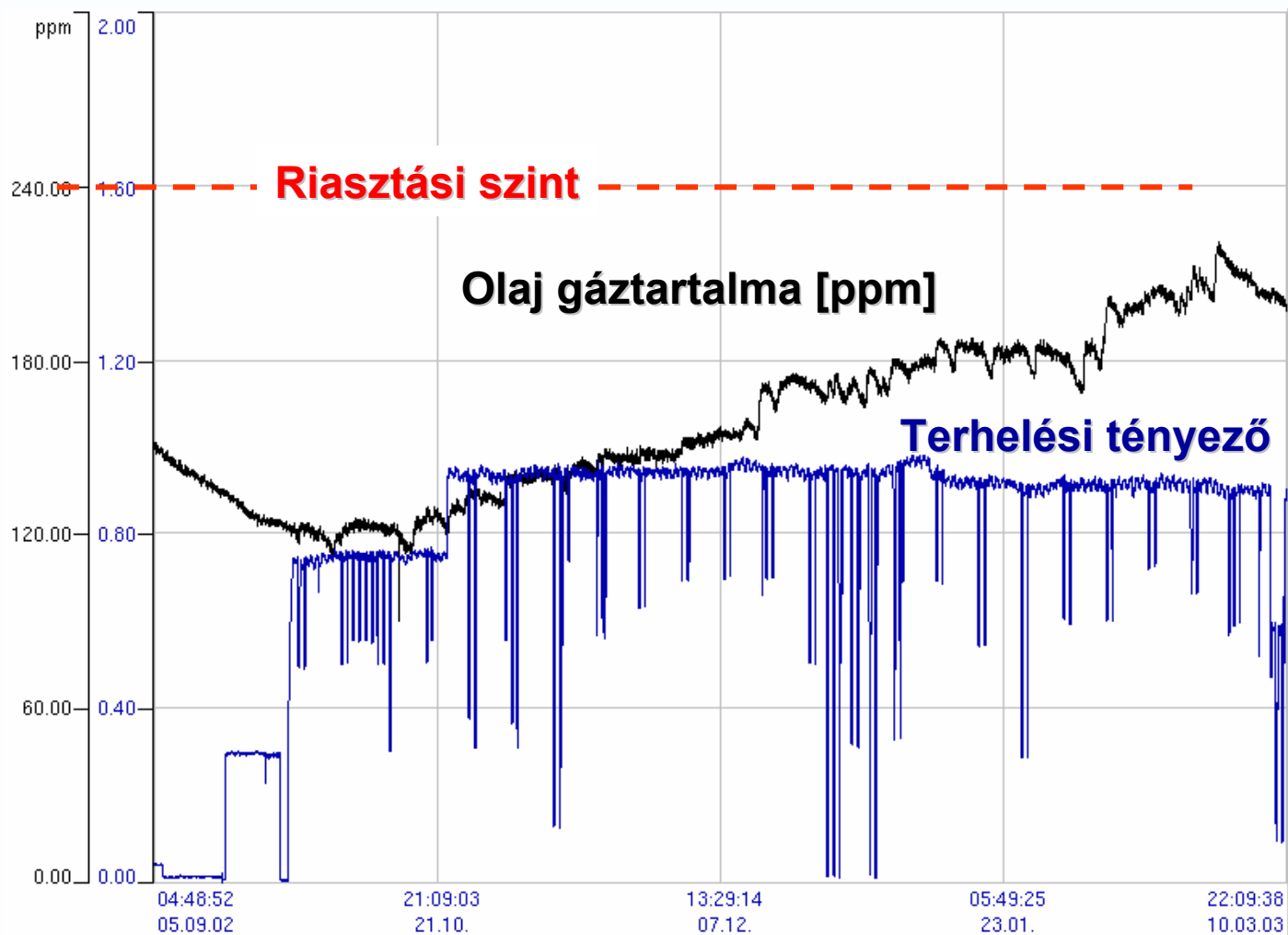
- Olaj gáztartalom
- Papír nedvességtartalom
- Gázmennyiség a Buchholz-relében



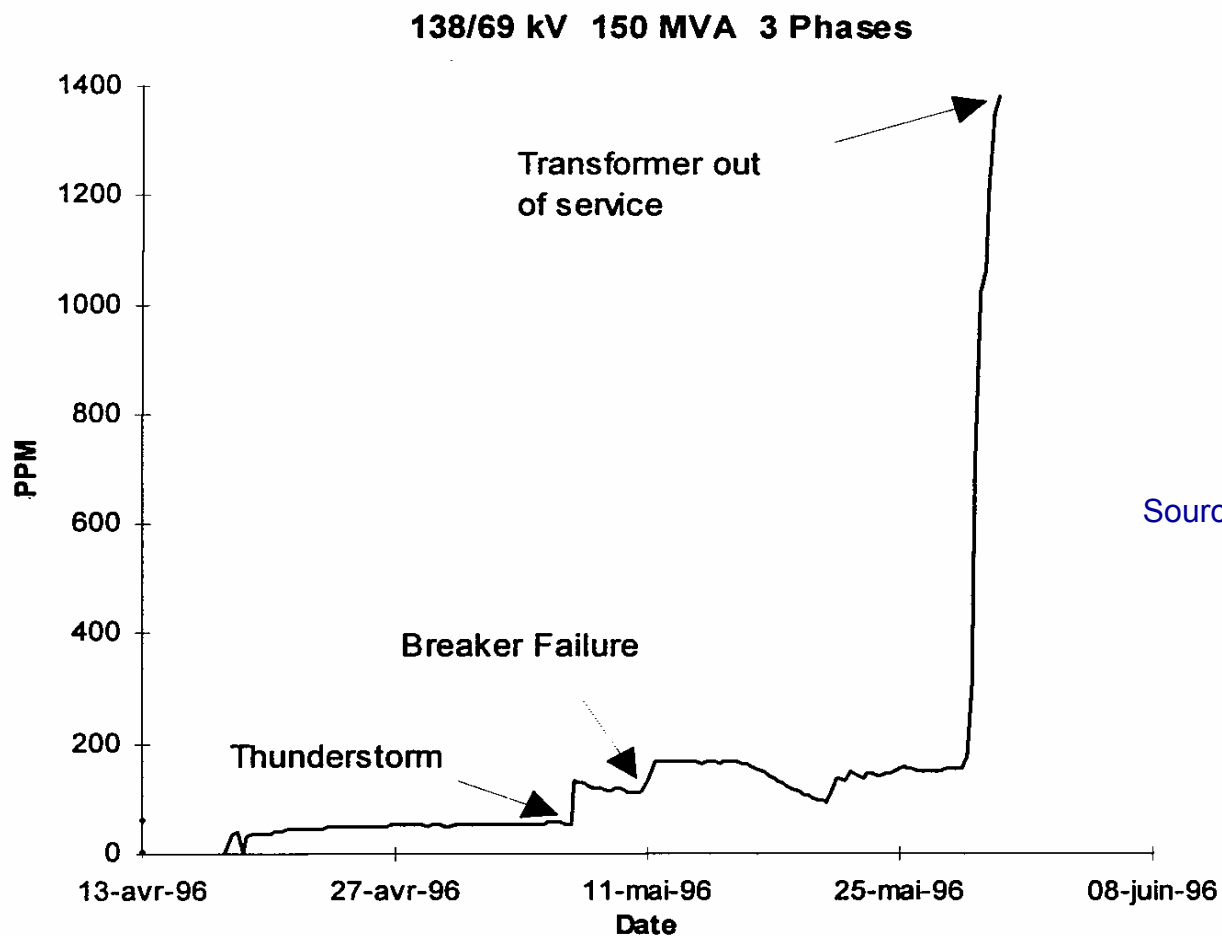
Olaj gáztartalom
érzékelő



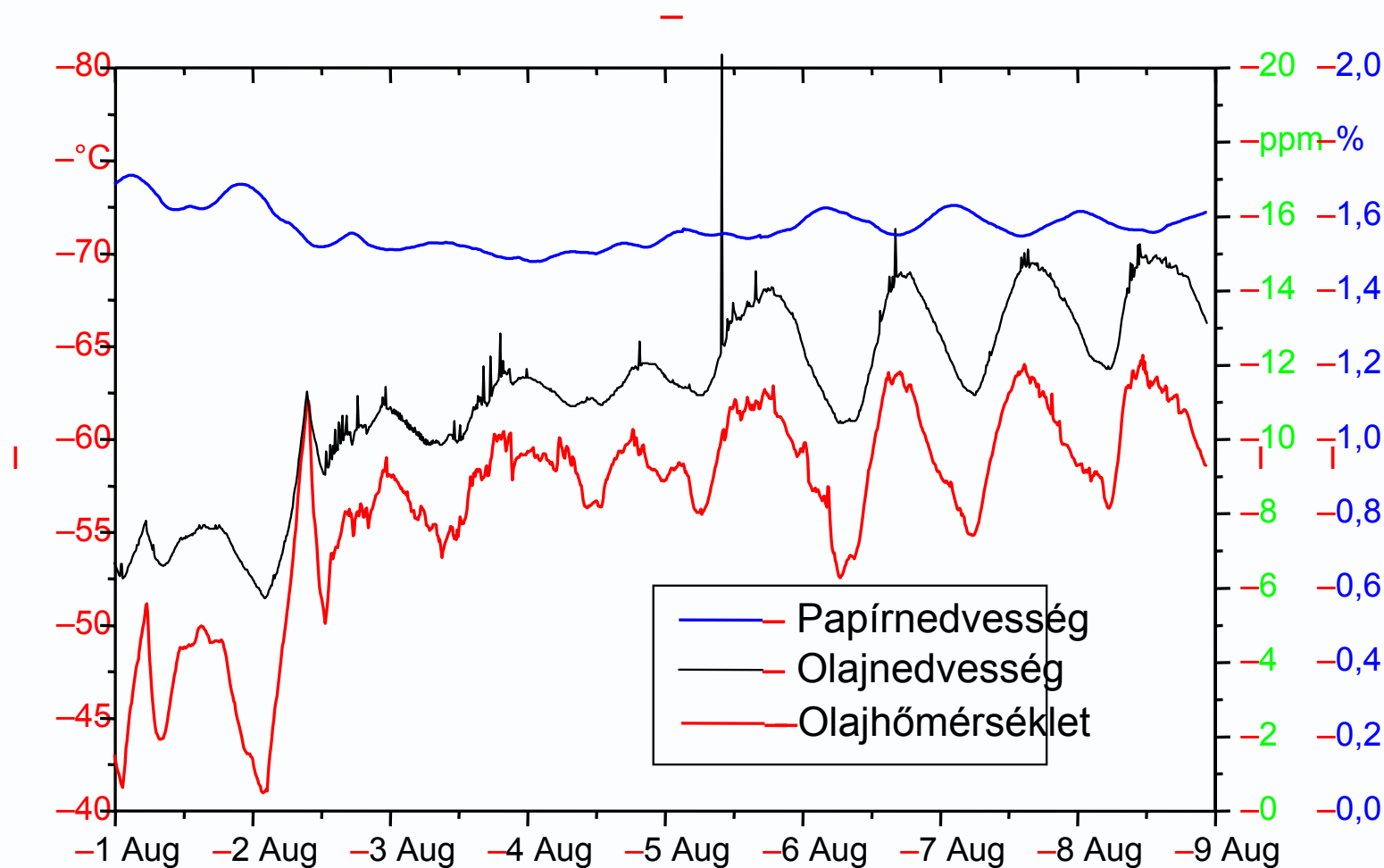
Buchholz
gázérzékelő



Az olaj gáztartalma túlfeszültségek után



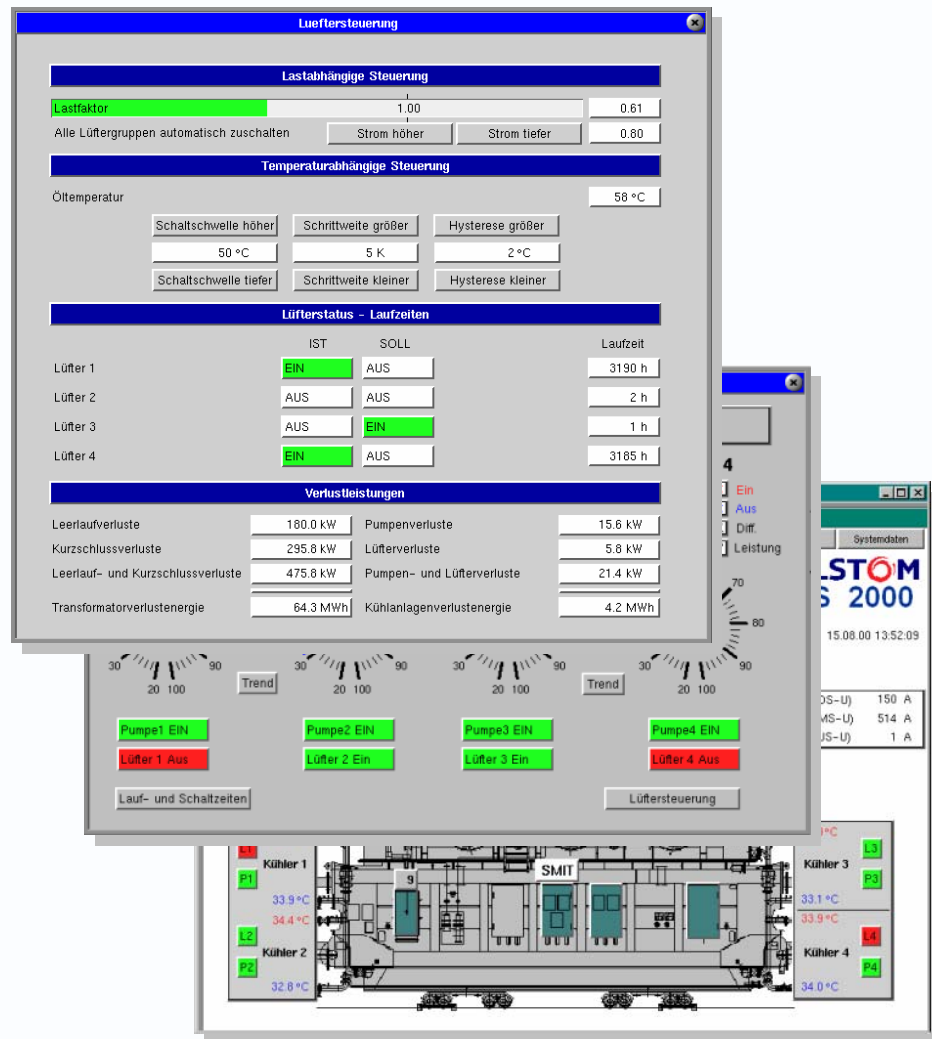
Öregedés - a papír víztartalmának kalkulációja



Hűtőegység

A ventillátorok vezérlése

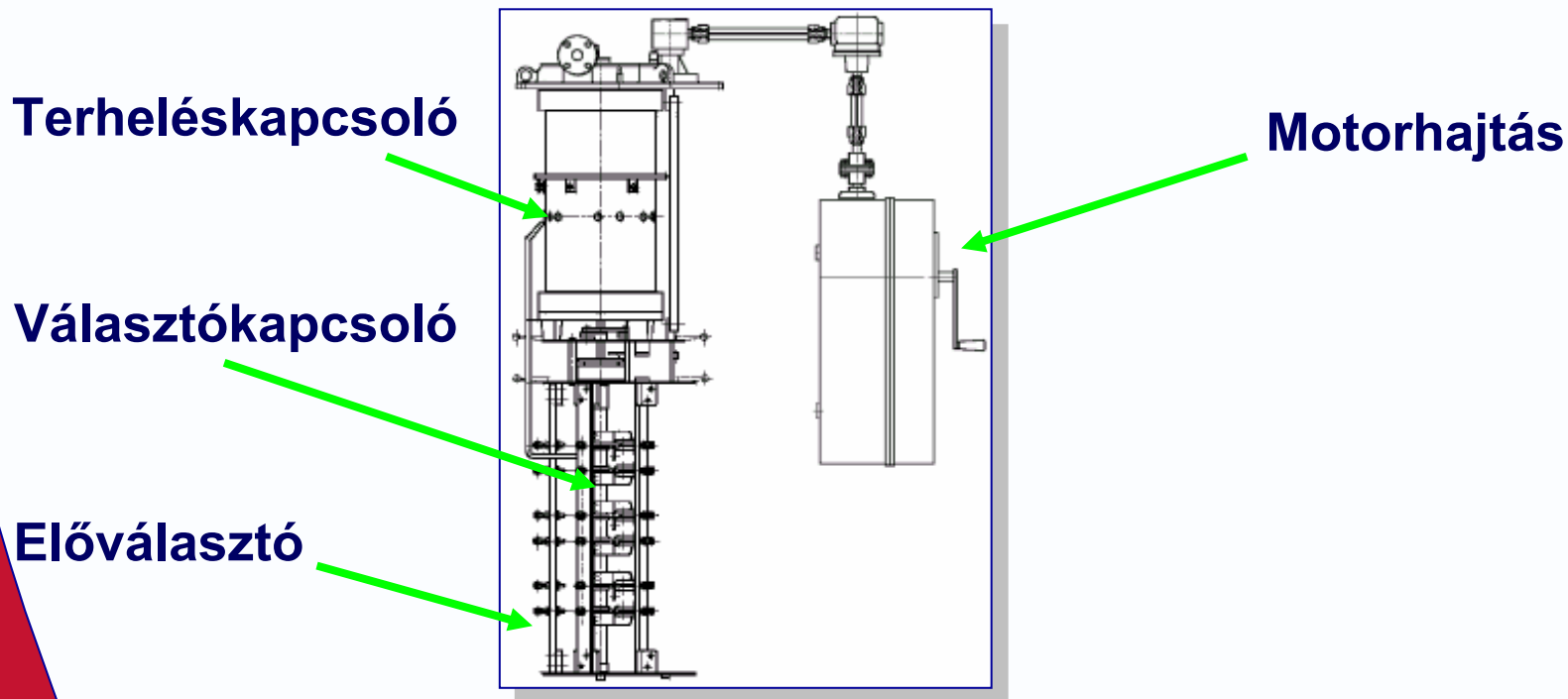
- A hőmérséklet csökkentése növeli az élettartamot
- A legmelegebb pont hőm.optimális szinten tartása
- A túlterhelhetőség növelése az olaj előhűtésével
- Hőmérséklet-változás és zajkibocsátás csökkentése



Fokozatkapcsoló

- A mechanikus alkatrészek állapotának felügyelete

- ✓ Motorhajtás
- ✓ Terheléskapcsoló
- ✓ Választókapcsoló
- ✓ Előválasztó



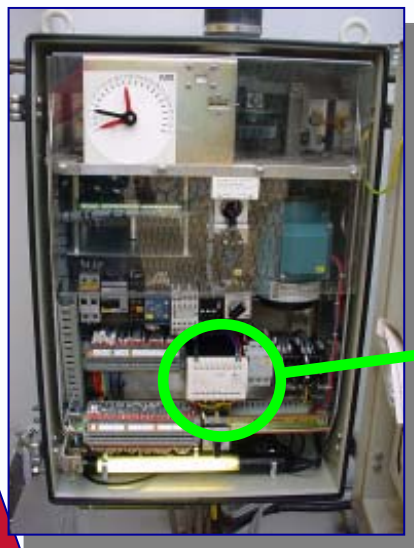
Fokozatkapcsoló

• Fokozatkapcs.állása

- ✓ Kapcsolási szám
- ✓ Összegzett kapcsolt áram

• Motorhajtás teljesítményfelvétele

- ✓ A mechanika állapota



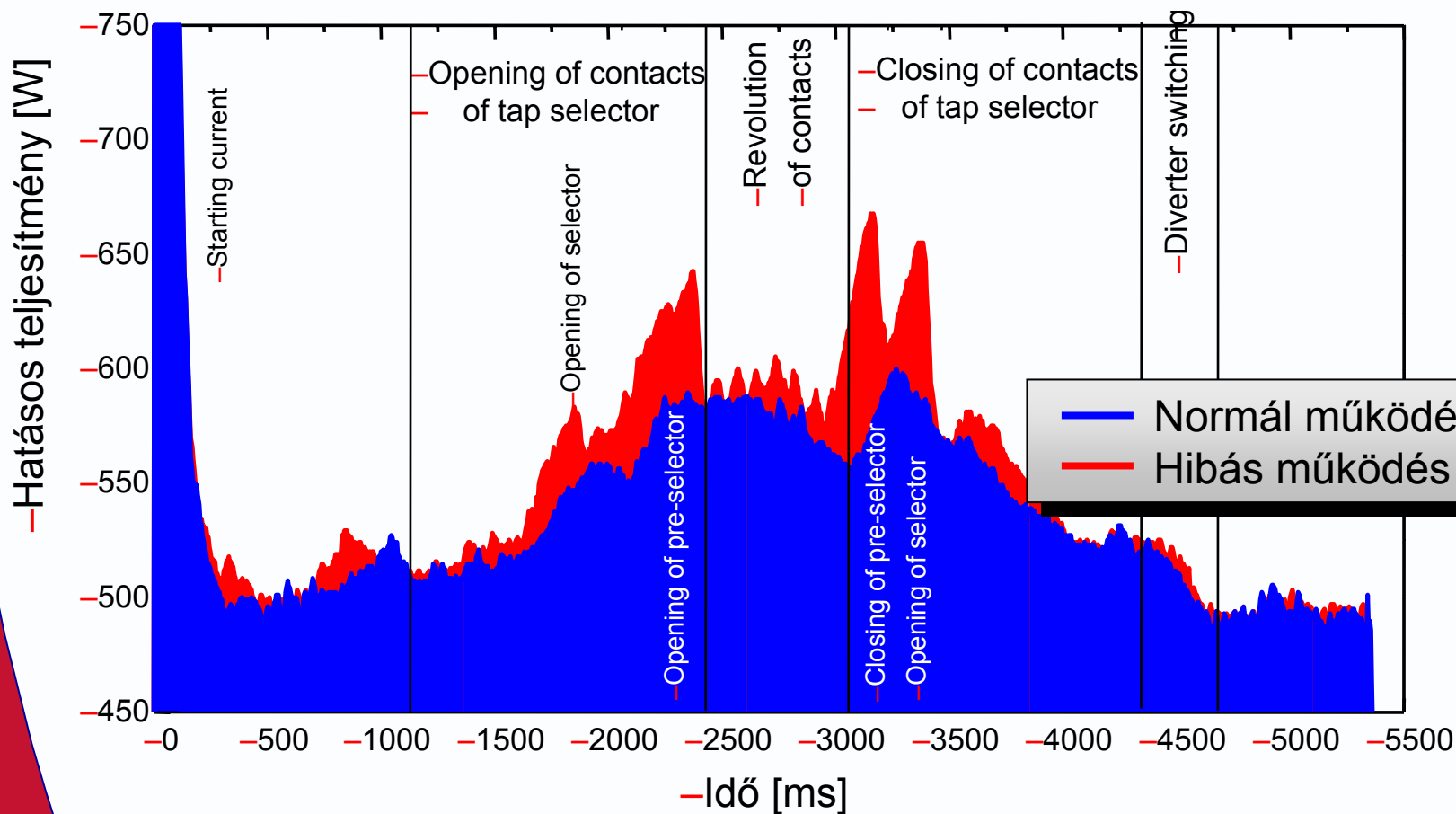
Motorhajtás

Telj.felvétel



Fokozatkapcsoló

A motorhajtás telj.felvétele (ujjlenyomat)



Transzformátor diagnosztika

Mért/Kiértékelt jellemzők

- **Átvezetők**

- Üzemi- és túlfeszültségek
- Kap.változás, szivárgóáramok
- Üzemi- és túláramok, zárlati áramok
- Olajnyomás

- **Aktív rész**

- Olajhőmérséklet
- Olaj gáztartalma
- Olaj nedvességtartalma
- Papír nedveségtartalma
- Gázmennyiség a Buchholz-relében
- Túlterhelhetőség
- Vész-túlterhelhetőség
- Legmelegebb pont hőm.
- Buborékolási hőm.
- Öregedési gyorsaság
- Élettartam felhasználás

- **Fokozatkapcsoló**

- Fokozatkapcsoló állása
- Kapcsolt áramok összege
- Motorhajtás telj.felvétele
- Az alkatrészek elhasználódottsága
- Érintkezők elhasználódottsága
- Olajhőmérséklet
- Fokozatkapcs-tank olajhőm. különbség

- **Hűtőegység**

- Szivattyúk és ventilátorok üzemi áll.
- A hűtőbe be-kilépő olaj hőm.
- A hűtő hatékonysága
- Külső hőmérséklet
- A kilépő levegő hőm.
- Termikus modell

- **Konzervátor**

- Olajsztint
- A konzervátorban a levegő páratartalma

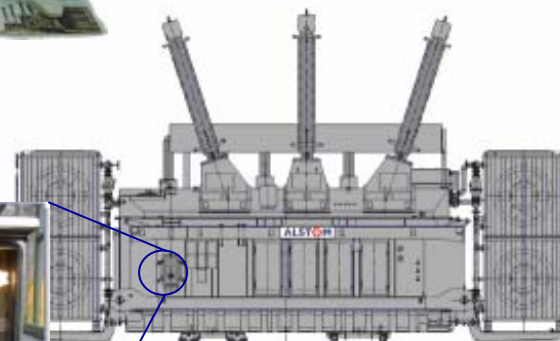
Az MS 2000 felépítése

Mezőbusz technológia

MS 2000 Szerver

Mezőbusz

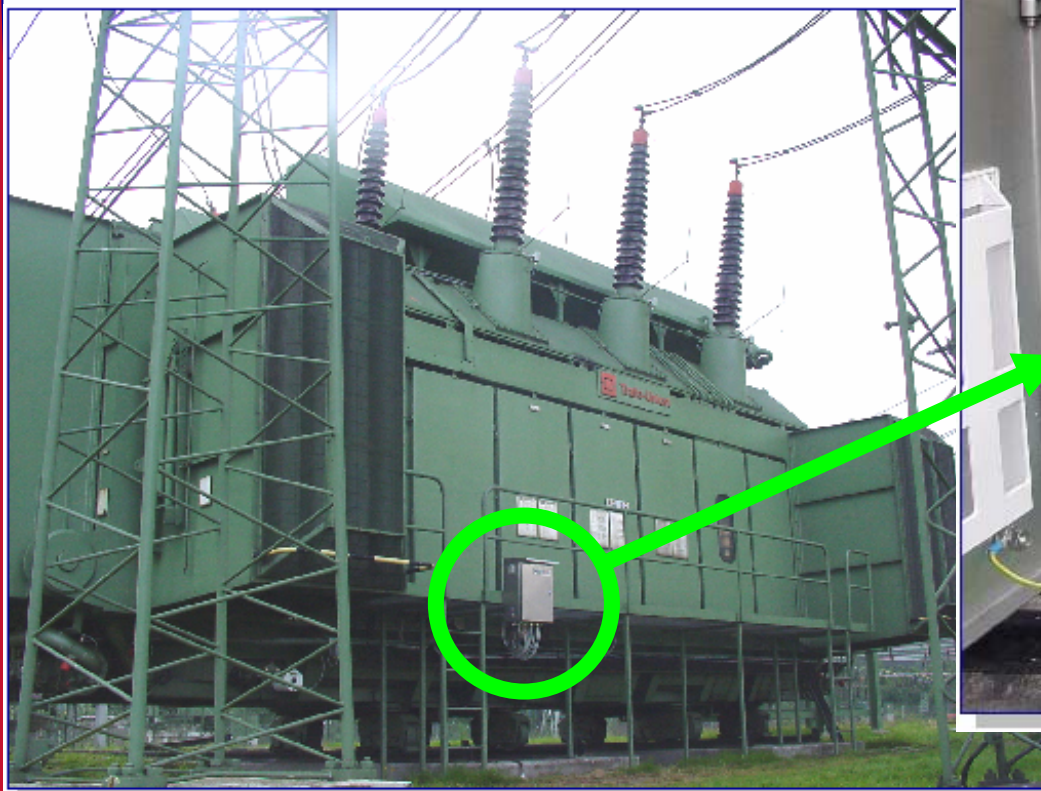
Monitoring Modul



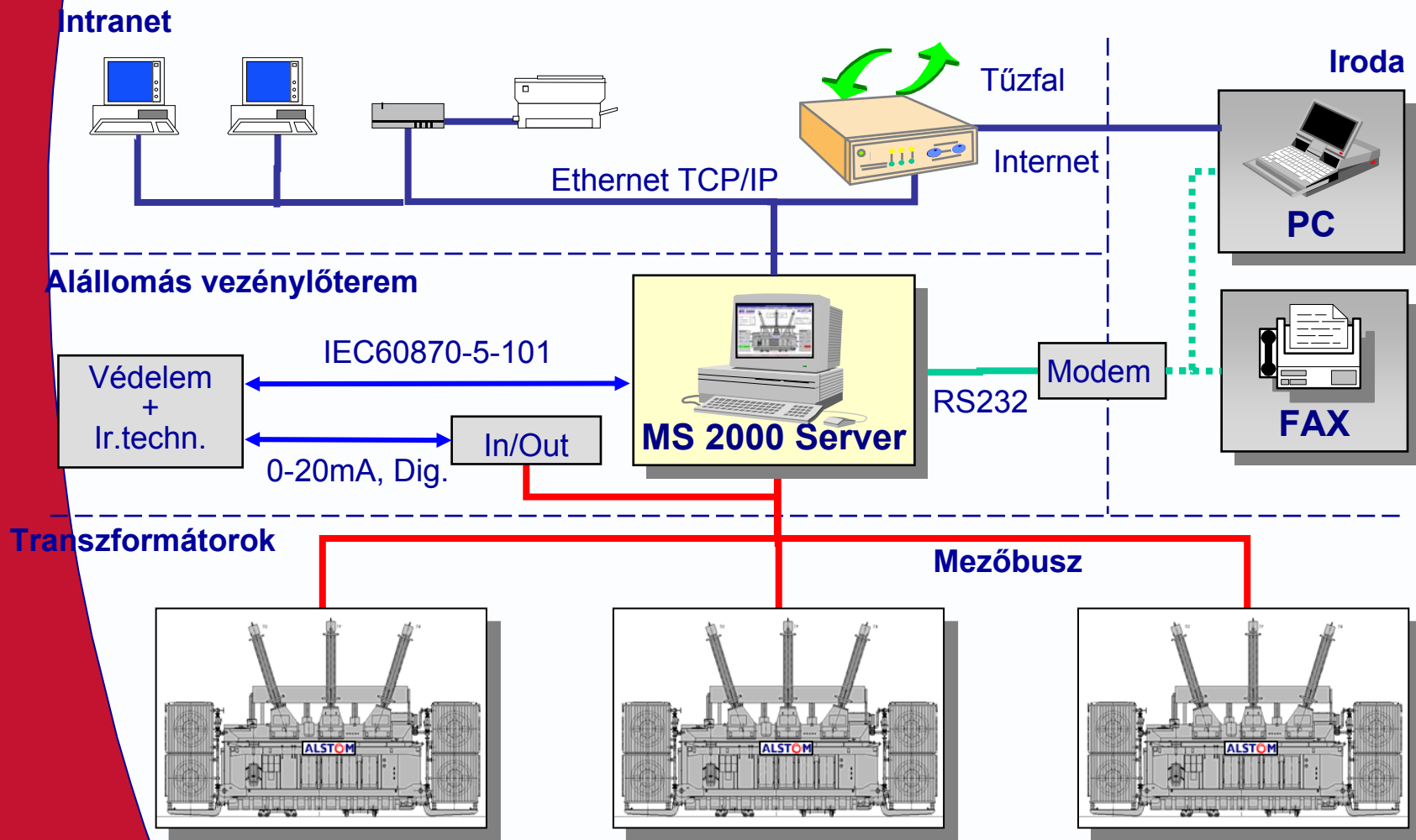
Szenzorok

Az MS 2000 felépítése

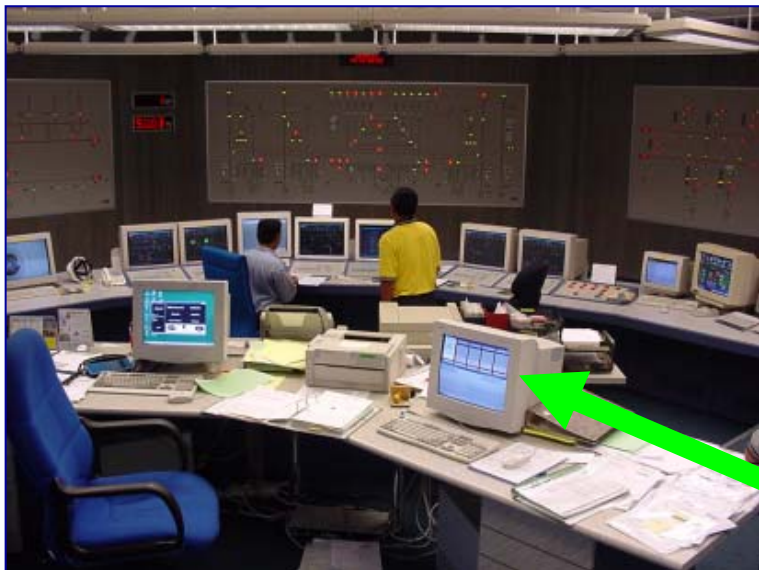
Monitoring egység a
transzformátorra szerelve



Az MS 2000 felépítése



Az MS 2000 felépítése



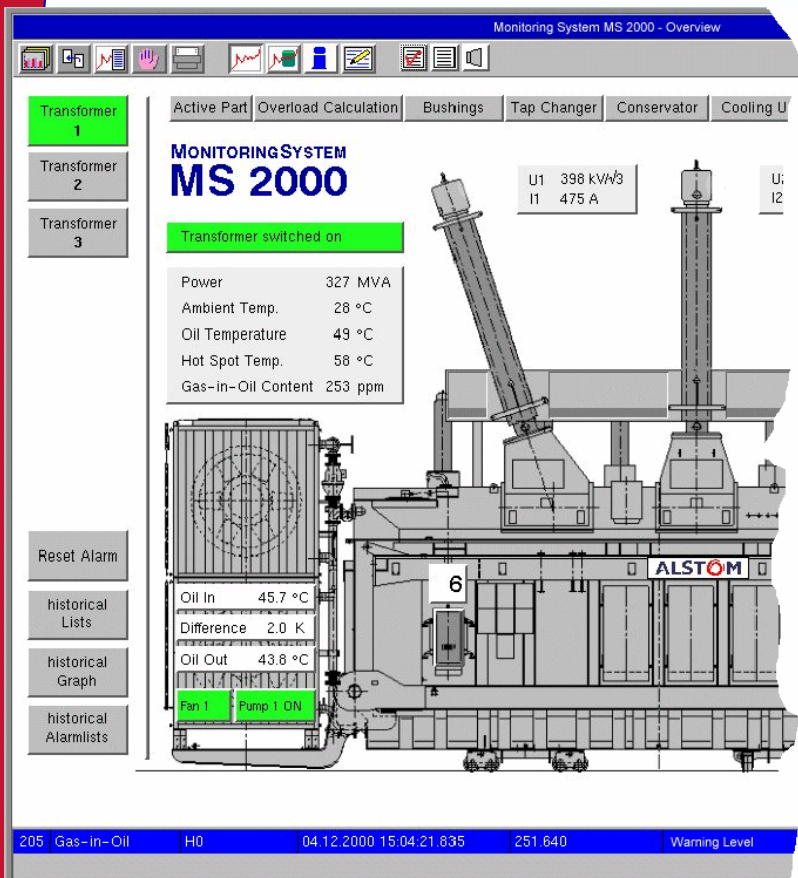
Vezénylőterem

MS 2000 Szerver

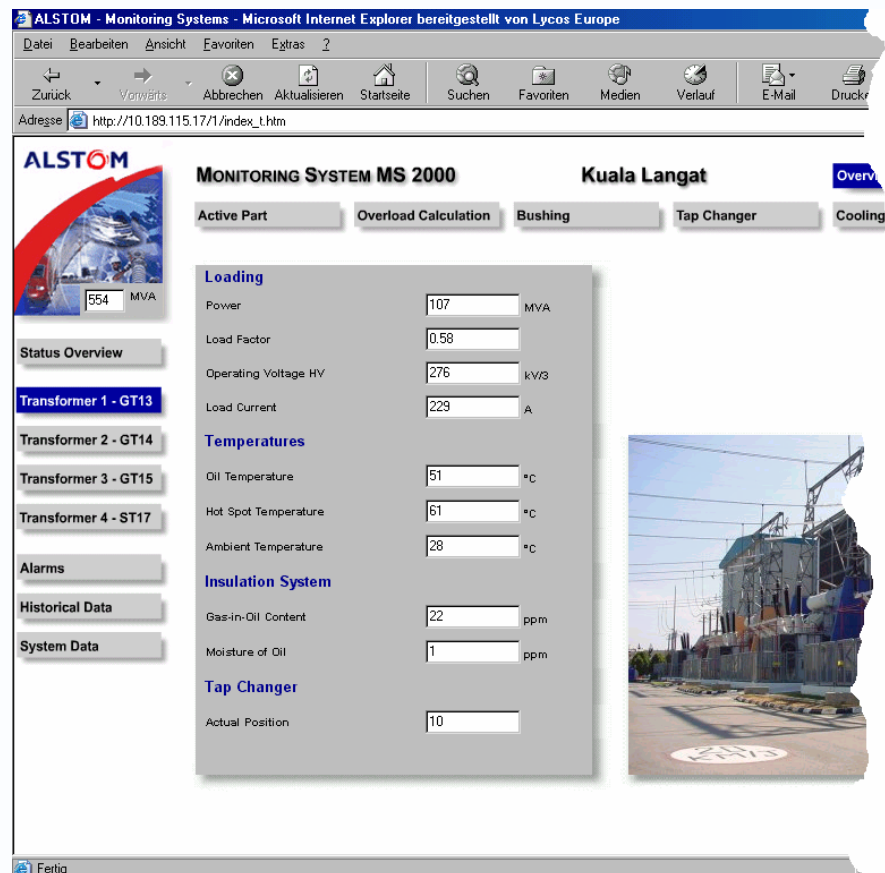


Az MS 2000 szerver

Megjelenítés

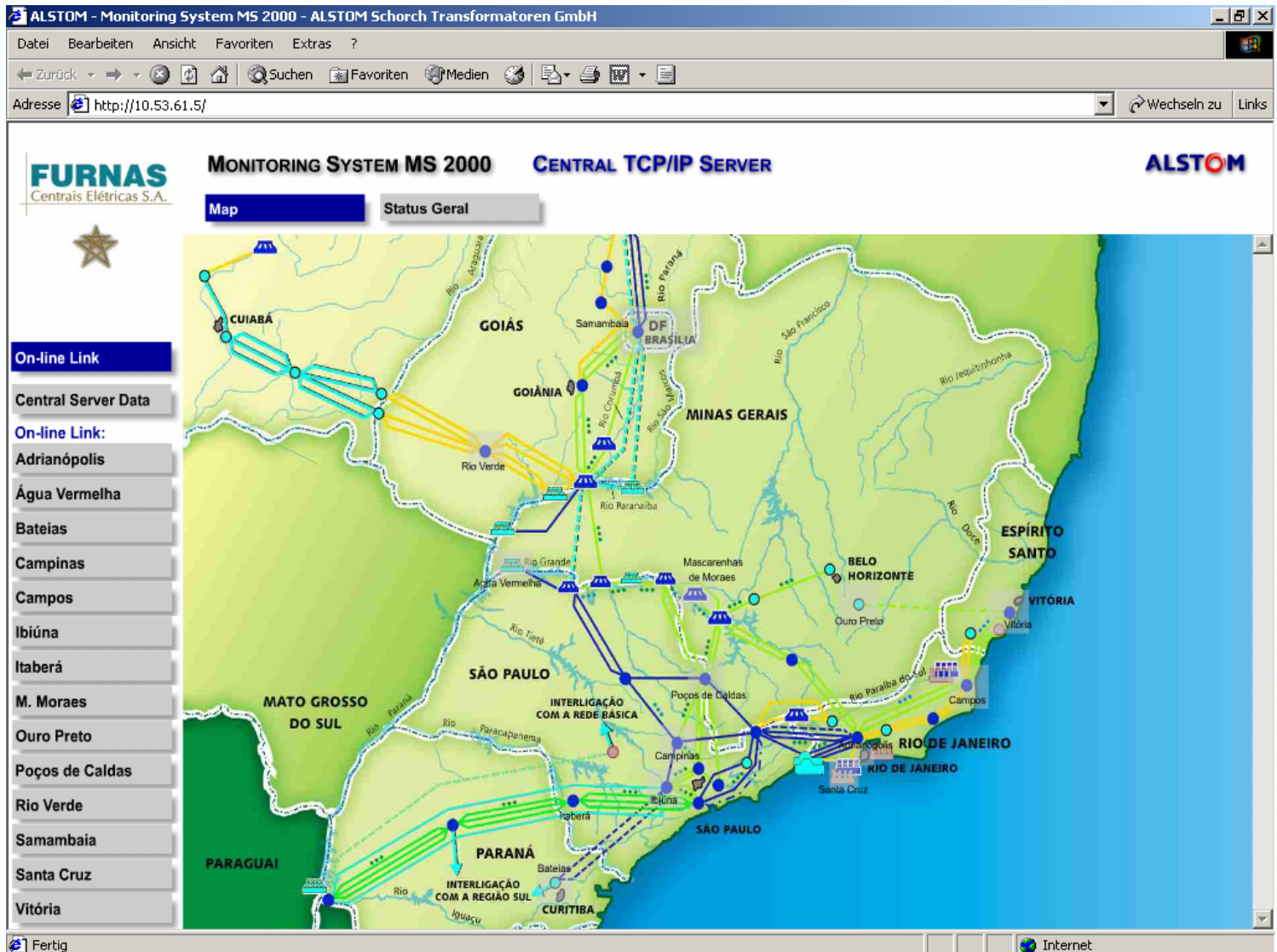


Standard



Internet Explorer®

Az MS 2000 központi szerver



Megjelenítés Internet Explorerrel

Állapot áttekintés

ALSTOM - Monitoring Systems - Microsoft Internet Explorer bereitgestellt von Lycos Europe

Adresse http://10.189.115.17/1/index_t.htm

ALSTOM **MONITORING SYSTEM MS 2000** **Kuala Langat** **Status of Transformers**

Status Overview

Transformer 1 - GT13

Transformer 2 - GT14

Transformer 3 - GT15

Transformer 4 - ST17

Alarms

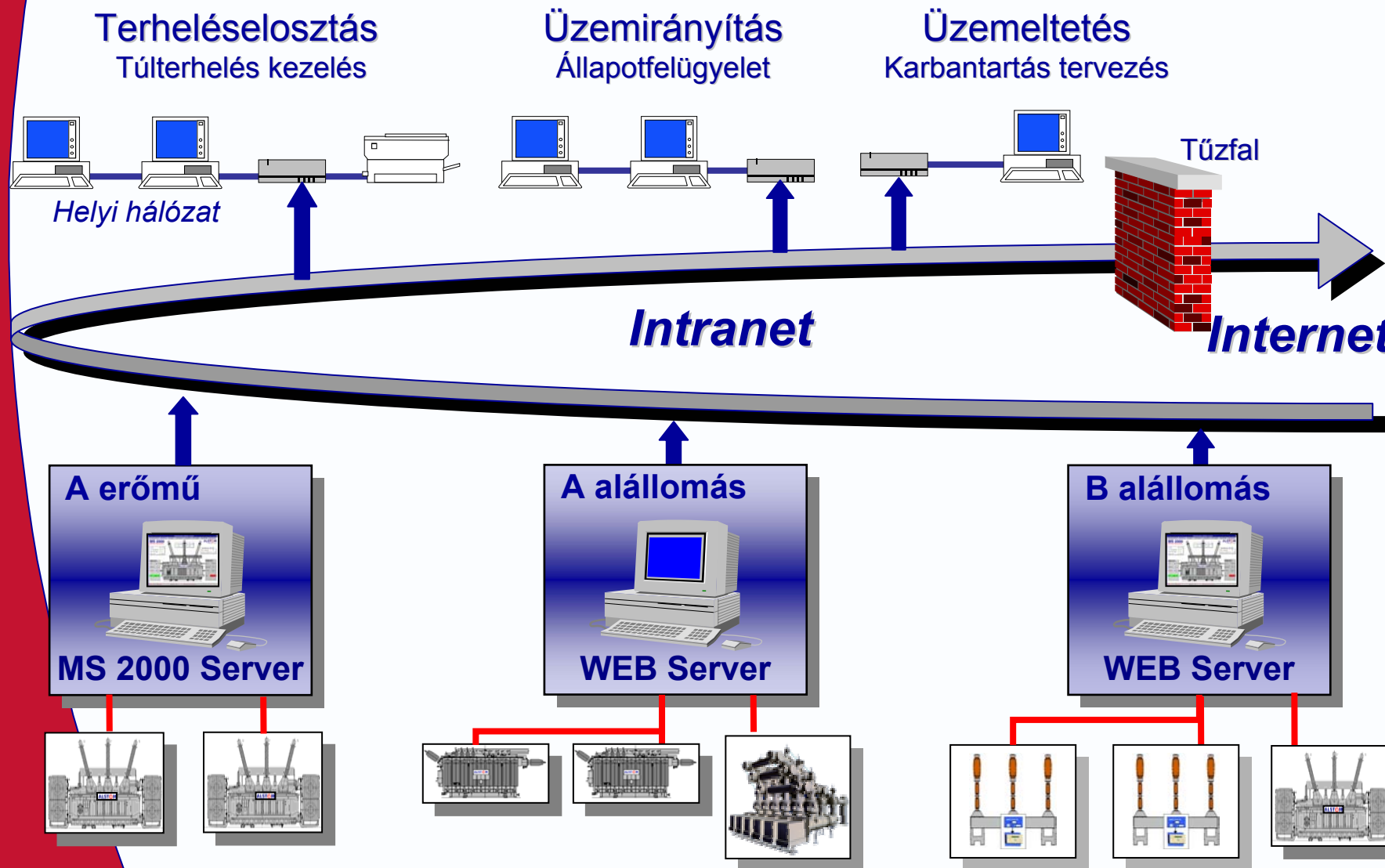
Historical Data

System Data

	Warning	Alarm	Active Part	Bushings	Tap Changer	Cooling Unit
T 1			Malfunction Hydran 14.3.02 04:50	bushings okay 1.3.02 16:05	OLTC okay 1.1.70 01:00	cooling unit okay 1.1.70 01:00
T 2			active part okay 6.3.02 07:51	bushings okay 1.1.70 01:00	OLTC okay 1.1.70 01:00	cooling unit okay 1.1.70 01:00
T 3			active part okay 25.2.02 07:30	bushings okay 1.1.70 01:00	OLTC okay 1.1.70 01:00	cooling unit okay 1.1.70 01:00
T 4			active part okay 6.3.02 07:51	bushings okay 1.1.70 01:00	OLTC okay 1.1.70 01:00	cooling unit okay 1.1.70 01:00

Fertig Internetzone

Az információ áramlása



Transzformátor diagnosztika

Összefoglalás

✓ Korai hibafelismerés az aktív részben

✓ Átvezetők felügyelete

✓ Fokozatkapcsoló felügyelete

✓ Túlterhelhetőség kalkulációja termikus modellel

✓ A hűtőegység intelligens szabályozása

Referencialista 1/2

Date	Country	Project	Utility	Type	Voltage [kV]	Rating [MVA]	Number	Manufacturer
1995	Ger	Graustein	VEAG	Grid coupling	400/230	300	2	AEG
1996	Ger	Trier	RWE	Grid coupling	220/110/10	150	1	AEG
1998	Ger	Bergheimfeld	EON	Grid coupling	400/230/30	600	1	ALSTOM
1998	Ger	Daxlanden	EnBW	Grid coupling	400/230	333, 1-phase	1	SIEMENS
1998	Ger	Flensburg	Schleswig	Grid coupling	220/110/20	250	1	AEG
1999	Ger	Niederaußem	RWE	Generator	21/245	200	2	ALSTOM
1999	Ger	Hüllen	RWE	Grid coupling	400/120/30	350	1	SMIT
1999	Ger	Schluchsee	Schluchsee	Generator	400/21	600	2	ABB
1999	Ger	Waldeck	EON	Generator	400/15,75	250	2	SIEMENS
1999	Ger	Isar 2	EON	Generator	20/400	850	1	ALSTOM
1999	Ger	Neuss	VAW	Grid coupling	245/36/6	150	1	ALSTOM
2000	Ger	Wilhelmshaven	EON	Generator	21/220	850	1	ELIN
2000	Ger	M'gladbach	NVV	Grid coupling	110/20	40	1	ALSTOM
2000	Ger	Pulverdingen	EnBW	Grid coupling	400/110	300	1	ALSTOM
2000	Ger	Frankfurt	Global Switch	Grid coupling	110/20	40	3	ALSTOM
2000	Ger	GKN	GKN	Generator	400/ ..	80 .. 850	9	TU, BBC, ALSTOM
2000	Brazil	Samambaia	Furnas	Grid coupling	345/138	80, 1-phase	7	COEMSA
2001	Ger	Wolfsburg	VWK	Grid coupling	110/52/22	64	1	ALSTOM
2001	Brazil	Agua Vermelha	Furnas	Grid coupling	550/460	250	4	ALSTOM
2001	Brazil	Mascarenhas	Furnas	Generator	13.8/345	55	4	ALSTOM
2001	Ger	Blockland	swb Norvia	Grid coupling	220/110	150 .. 400	3	Lepper, AEG, TU
2001	Ger	Mech. / Etzenr.	EON	Grid coupling	400/110	300	2	ALSTOM
2001	CH	St. Tryphon	EOS	Grid coupling	128/70/17.5	60	1	ALSTOM
2001	Ger	Meerhof	AGU EWO	Grid coupling	30/110	40	1	ALSTOM
2001	Brazil	Ibiuna	Furnas	Grid Coupling	550/460	250 / 55	14	ALSTOM
2001	Brazil	Bateias	Furnas	Shunt Reactor	550	35	7	ALSTOM
2001	Ger	Neuss II	VAW	Regulation	245/36/6	127	1	SIEMENS
2001	Ger	KW Hafen	swb Synor	Generator	21/220	400	1	ITALTRAFO
2001	Ger	Pulverdingen	EnBW	Grid coupling	400/110	300	1	SIEMENS
2001	Malaysia	Kuala Langat	Genting S.	Generator	15.75/275	185	4	ABB
2001	Ger	Jänschwalde	VEAG	Generator	21/400	600	1	ALSTOM

Gyári ráépítés

Helyszíni ráépítés

Referencialista 2/2

Date	Country	Project	Utility	Type	Voltage [kV]	Rating [MVA]	Number	Manufacturer
2002	Germany	Neuss III	VAW	Regulation	245/36/6	125	1	SGB
2002	Czech R.	Malesice	CEPS	Grid coupling	121/230	200	1	ALSTOM
2002	NL	Rotterdam	EON	Generator	22/432	600	1	Engl. Electric
2002	Czech R.	Cechy Stred	CEPS	Grid coupling	400/231	167, 1-phase	4	KONCAR
2002	Germany	Wickrath	DB AG	Railway 16.7 Hz	120/17.25	15, 1-phase	1	ABB
2002	Latvia	Plavinas	HPP	Generator	13.8/362	215	2	ALSTOM
2002	Slovakia	Slovalco	Horna Zdana	Regulation	400	350	1	KONCAR
2002	S. Africa	Lethabo	Eskom	Generator	20/300	700	2	ABB
2002	Germany	Schkopau	EON	Generator	36/420	400	1	AEG TRO
2002	Belarus	Shoblin	BMZ Shlobin	Furnace	0.1/33	15 .. 75	3	Industri, Energoserwis
2002	Germany	Redwitz	EON	Grid coupling	400/220/30	600	1	ALSTOM
2002	Brazil	Ouro Preto	Furnas	Grid coupling	500/345	133.3	4	ALSTOM
2002	Brasil	Santa Cruz	Furnas	Generator	16.5/128	210	3	ALSTOM
2002	NL	Vlissingen	AP	Regulation / Rectifier	150/ .. 61.4/ ..	89.2 .. 44.6	4	ALSTOM
2002	Thailand	Bowin	BP Company	Generator	235/20	500	2	Hyundai
2002	England	Elstree	Elstree	Grid Coupling	400/275	700	1	
2002	Croatia	Ernestinovo	HEP	Grid Coupl. / Shunt R.	400/ ..	100 .. 300	3	KONCAR
2002	Croatia	Zerjavinec	HEP	Grid Coupling	400/ ..	300 .. 400	3	KONCAR
2003	USA	Oregon	XXX	Generator	13.8/18/532	355	1	ALSTOM
2003	Russia	Kalinin	JSC	Grid Coupling	330/115/6.6	125	2	JSC Transformator
2003	Germany	Säckingen	Schluchsee	Generator	15.7/235	125	4	Siemens
2003	Thailand	MEA	MEA				1	
2003	Brazil	Bom Despacho	CEMIG	Shunt Reactor			4	ALSTOM

Gyári ráépítés

Helyszíni ráépítés

