



dr. Gaál-Szabó Zsuzsanna

Olajkezelés 2013

zsuzsagsz@freemail.hu

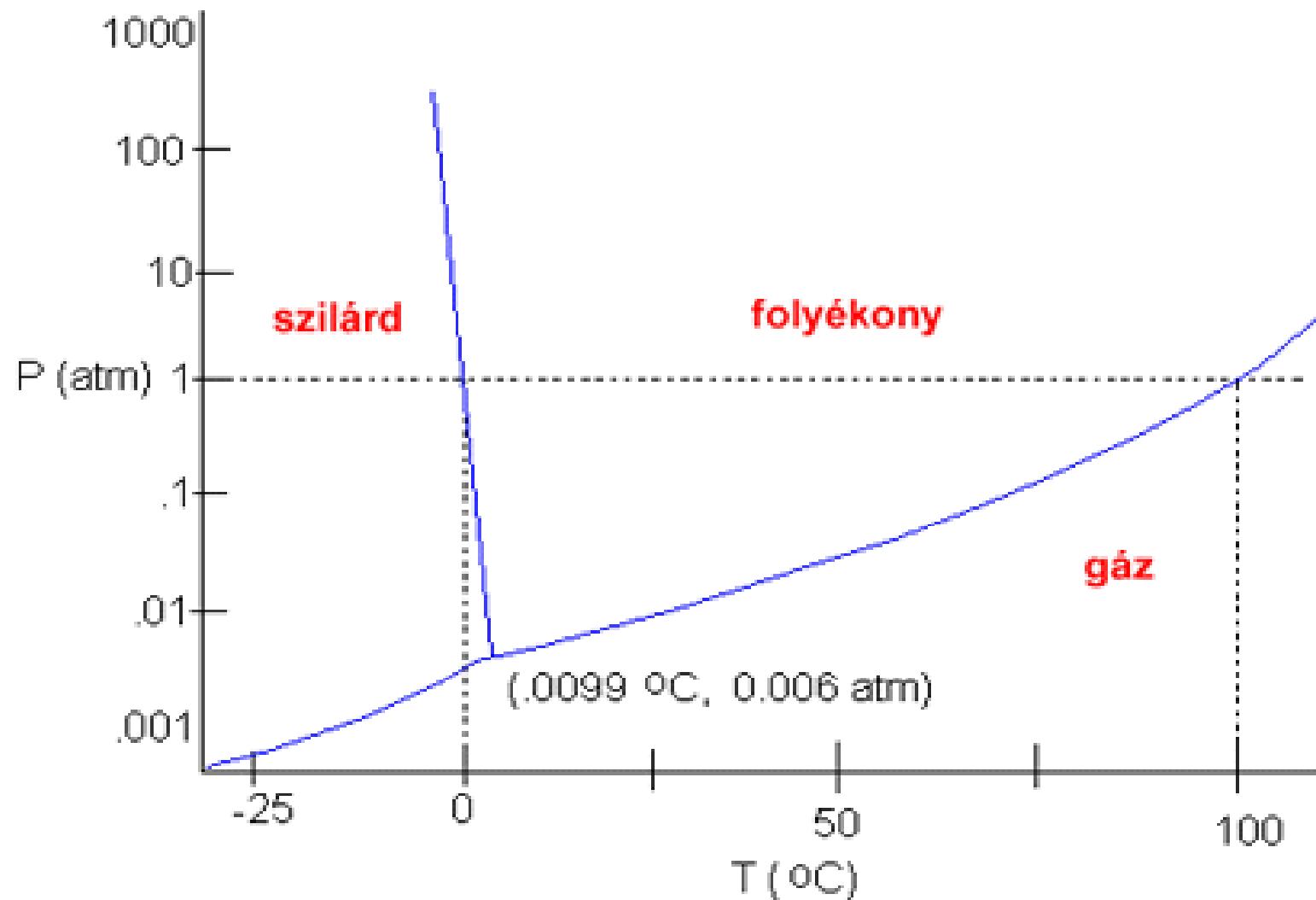
Az olajkezelés feladata

Vízmentesítés

Gázmentesítés

Helyszíni javítás védelem alatt

A víz fázisdiagramja



A víz forráspontja

I. táblázat. Víz forráspontja különböző nyomáson

Víz forráspontja °C	Nyomás (Torr)	Nyomás (mbar)	Vákuum (Torr)	Vákuum (mbar)
40	55,32	73,8	-704,68	-939,4
45	71,89	95,8	-688,11	-917,4
50	92,55	123,4	-667,45	-889,8
55	118,08	157,4	-641,92	-855,8
60	149,39	199,2	-610,61	-814,0
65	187,53	250,0	-572,47	-751,8
70	233,66	311,5	-526,34	-701,7
75	289,08	385,4	-470,92	-627,8
80	355,20	473,6	-404,80	-539,6
85	433,57	578,0	-326,43	-435,2
90	525,90	701,1	-234,1	-312,1
95	634,03	845,3	-125,97	-167,9
100	760,00	1013,2	0,00	0,0

Megjegyzés: A vákuumtechnikában a mbar használatos.

$$1 \text{ mbar} = 10^{-3} \text{ bar} = 10^2 \text{ N/m}^2 = 10^2 \text{ Pa}$$

Víz távozzon- adalék maradjon

Olajkezelő paraméterek

Annak érdekében, hogy a víz eltávozzon, az adalék viszont ne, az MSZ EN 60422:2006 (Ásványolaj alapú szigetelőolajok villamos berendezésekben. Ellenőrzési és kezelési útmutató) szabvány a következő olajkezelő beállításokat javasolja:

hőmérséklet (°C)	minimum nyomás (Pa)
40	8
50	15
60	30
70	80
80	200
85	280

Ez azt jelenti, hogy ezen a hőmérsékleten ne menjünk ez alá a nyomás alá, illetve fordítva, ezen a nyomáson ne menjünk az adott hőmérséklet fölé, mert akkor az oxidációgátló adalék egy része is távozni fog a vízzel együtt.

A transzformátor víztartalma

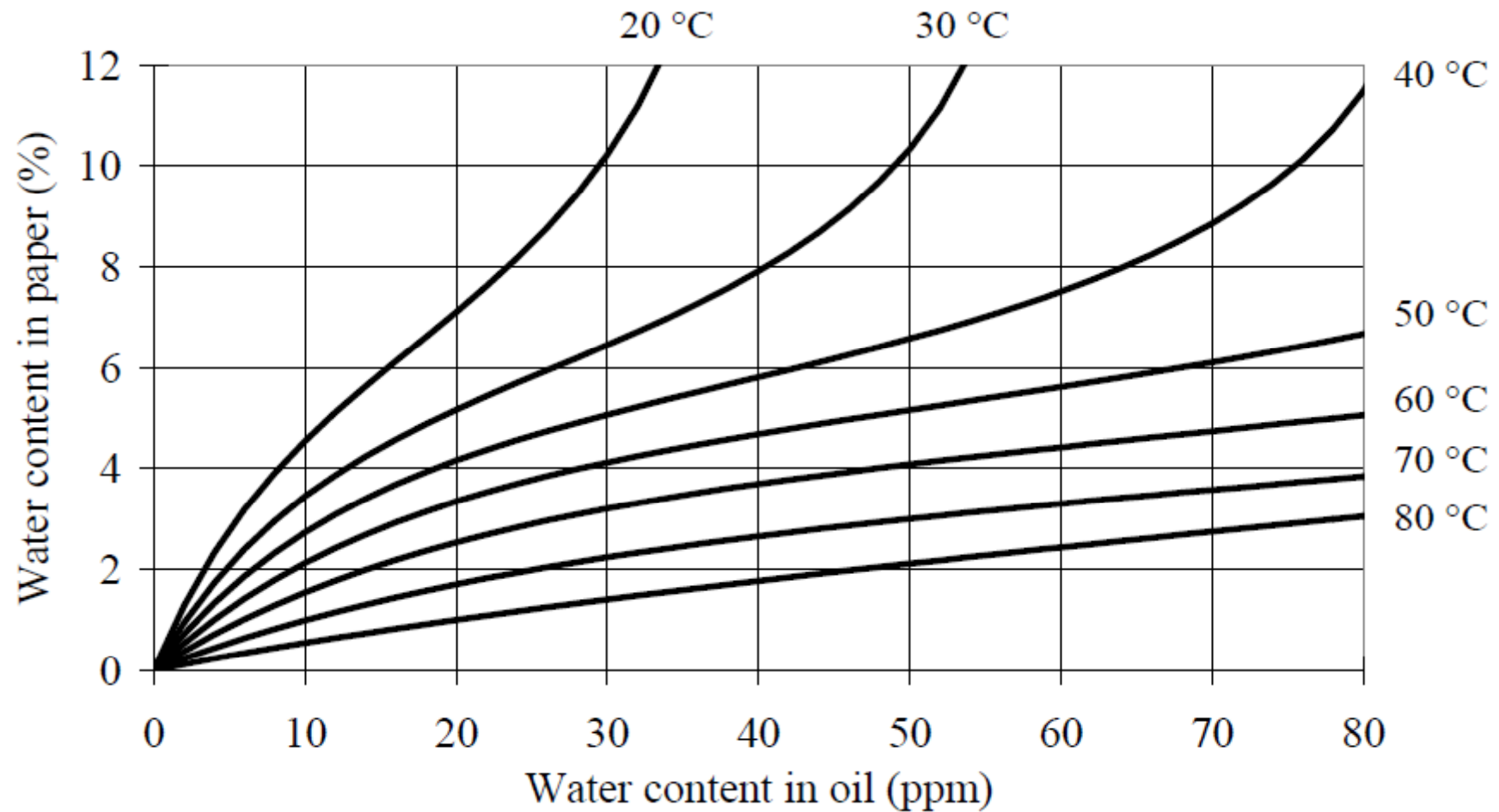
300 kV, 80 MVA trf, 5000 kg cellulóz, 27000 kg olaj

Water content in cellulose	Weight water in cellulose [kg]	Weight water in oil at 20°C [kg]	Weight water in oil at 70°C [kg]
1%	50	0,027	0,270
2%	100	0,081	0,810
3%	150	0,162	1,89

- Cigré Brochure 323 – Ageing of cellulose in mineral-oil insulated transformers

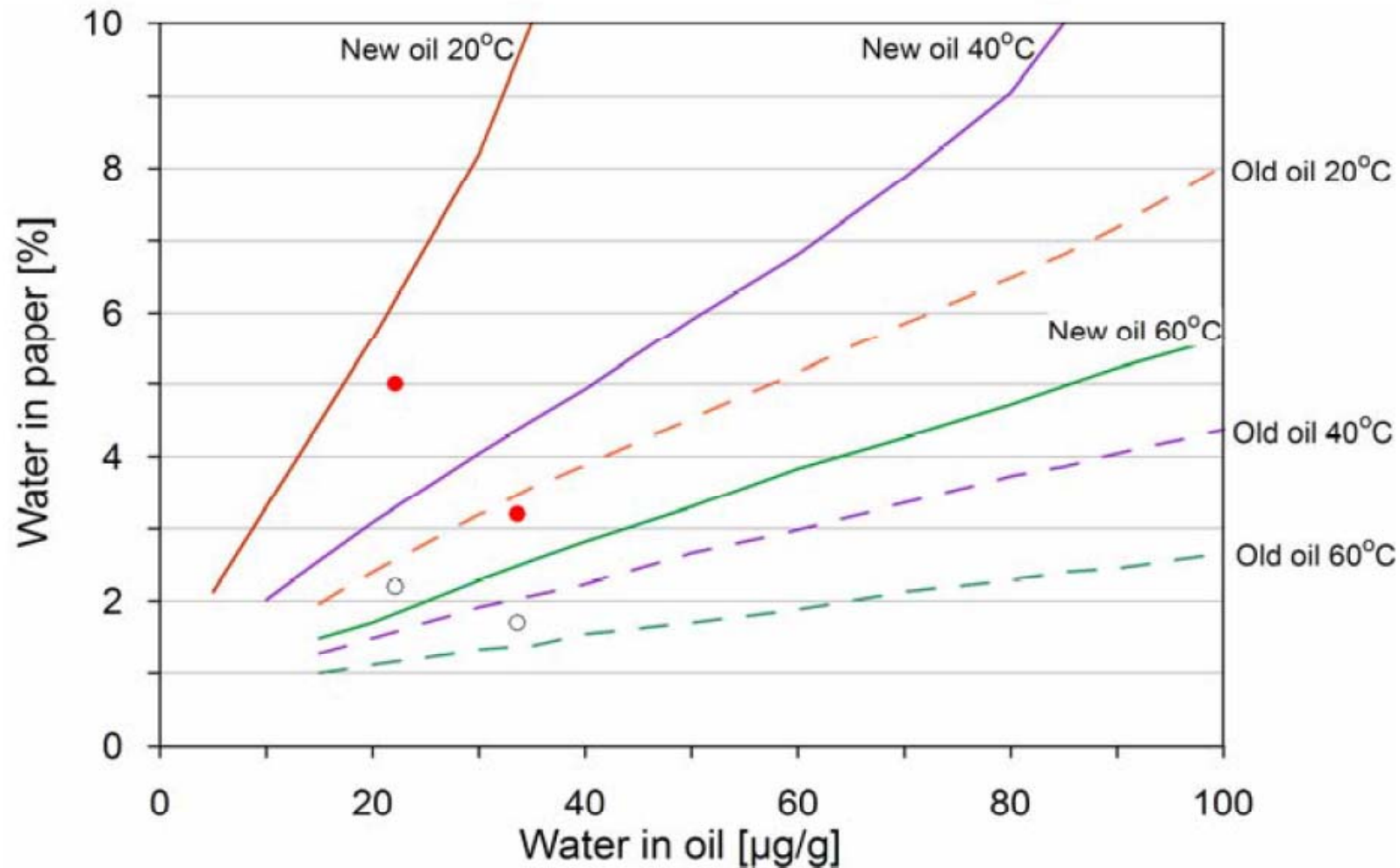
	papír tömeg (kg) (papír + prespán együtt)	olaj tömeg (kg)	papír víztartalom (kg)			
			1%	2%	3%	
120 kV 40MVA	1.600	15.000	16	32	48	
120 kV 25 MVA	1.000	12.000	10	20	30	
25 kV 1MVA	54	1.600	0,54	1,08	1,62	

Víz egyensúly a papír és olaj között



Cigré Brochure 323 – Ageing of cellulose in mineral-oil insulated transformers

Víz egyensúly a papír és olaj között



Cigré Brochure 323 – Ageing of cellulose in mineral-oil insulated transformers

Olajkezelő technikai adatai

Technikai adatok:

- Olajszivattyú teljesítménye: 15.000 l/óra
vákuum alól kb: 3.000 l/óra
- Fűtőteljesítmény: 80 kW
- Vákuumszivattyú: 100 m³/óra
végvákuum: 1 mbar

Vízmentesítés

Példa

- 2010-ben olajat kezeltünk ezen a négy trf-on
típus: NAT 1000/10

Átütési feszültség (kV)

	2009	2010 Energoch	2011	2011	2013
1	29	73	75	60	72
2	28	75	70	48	82
3	27	78	73	65	86
4	29	72	75	61	80

1

Olajkezelés	Hőmérséklet (C°)	R15 (MΩ)	R60 (MΩ)	K (R60/15)
<u>Előtt</u>	29	230	287	1,25
<u>Előtt</u>	20	437	545	1,25
<u>Után</u>	40	409	497	1,21
<u>Után</u>	20	1636	1988	1,21

2

Olajkezelés	Hőmérséklet (C°)	R15 (MΩ)	R60 (MΩ)	K (R60/15)
<u>Előtt</u>	22	203	245	1,21
<u>Előtt</u>	20	223	270	1,21
<u>Után</u>	37	598	675	1,13
<u>Után</u>	20	2033	2295	1,13

3

Olajkezelés	Hőmérséklet (C°)	R15 (MΩ)	R60 (MΩ)	K (R60/15)
<u>Előtt</u>	30	215	235	1,09
<u>Előtt</u>	20	430	470	1,09
<u>Után</u>	49	145	161,5	1,11
<u>Után</u>	20	995	1108	1,11

4

Olajkezelés	Hőmérséklet (C°)	R15 (MΩ)	R60 (MΩ)	K (R60/15)
<u>Előtt</u>	29	203	245	1,21
<u>Előtt</u>	20	385,7	465,5	1,21
<u>Után</u>	52	598	675	1,13
<u>Után</u>	20	5065	5717	1,13

A mérési eredmények értékelése:

A szigetelési ellenállás értéke mindegyik transzformátornál jelentősen javult az olajkezelés hatására. A polarizációs indexek értéke megfelelő.



Gázmentesítés

Példa: fokozatkapcsoló hiba



Példa Cu-huzalok Al-hüvelyben, préselve







Helyszíni javítás olajkezelő védelme
mellett

Példa: tömítéscsere



Példa: hűtőcsere, átvezető szigetelő csere



120 kV-os trf.-on mért hatékonyság

Javítás előtt

Átütési szilárdság: 174 kV/cm

Szigetelési ellenállás: 4 GΩ

Papír víztartalom: 1,7%

Javítás után

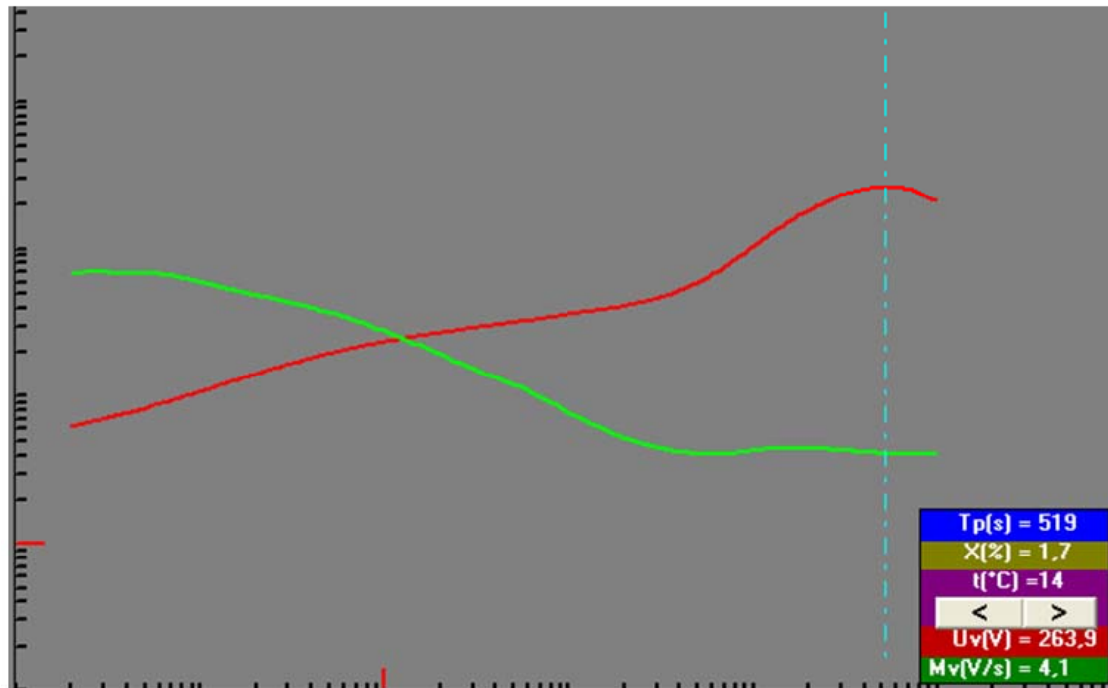
Átütési szilárdság: 248 kV/cm

Szigetelési ellenállás: 11,7 GΩ

Papír víztartalom: 0,8%

Javítás előtt

Tc	Uv	Mv	Tcsúcs	Tmérés	
0.020	6.31	67.9	.996		
0.050	8.38	68.3	1.69		
0.100	10.9	59.3	2.29		
0.200	14.2	47.7	2.87		
0.500	19.8	37.4	4.37		
1.000	23.7	28.1	6.3		
2.000	27.2	19.4	8.4		
5.000	32	11.5	12.4		
10.00	36.2	8.4	16.6		
20.00	42.4	4.91	36		
50.00	57.5	4.05	51.5		R15 (GOhm)
100.0	97.5	4.1	77.2		3.915
200.0	193	4.85	125		
500.0	264	4.1	144		R60 (GOhm)
1000.	210	4.05	205		3.957
2000.					
5000.					R60/R15
10000					1,01



A szigetelőpapír víztartalma 1,7%

Javítás után

Tc	Uv	Mv	Tcsúcs	Tmérés	
0.020	21	253	.369		
0.050	28.8	275	.673		
0.100	35	247	.932		
0.200	41.6	209	1.3		
0.500	49.7	139	1.99		
1.000	55.7	96	2.94		
2.000	61.6	65.1	4.59		
5.000	79.4	41.9	8.4		
10.00	106	36.9	12		
20.00	140	37.1	15.7		
50.00	185	37.7	21.8		R15 (GOhm)
100.0	242	43.5	30.4		0.802
200.0	228	36	41.9		
500.0	167	23.4	65.8		R60 (GOhm)
1000.					1.018
2000.					
5000.					R60/R15
10000					1.27

