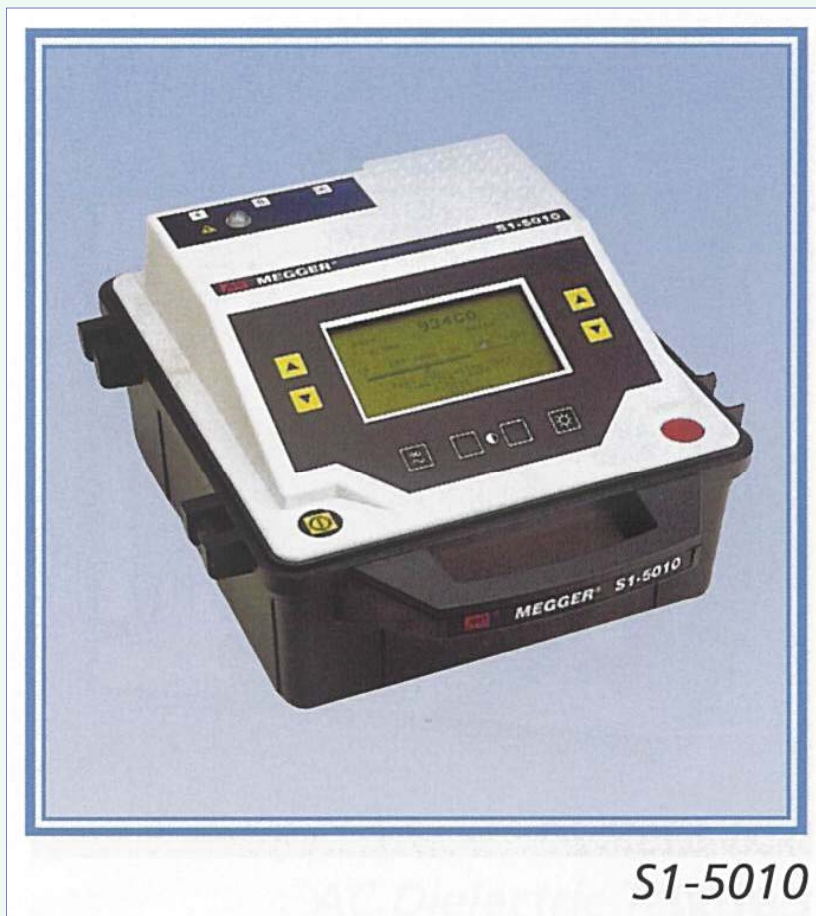




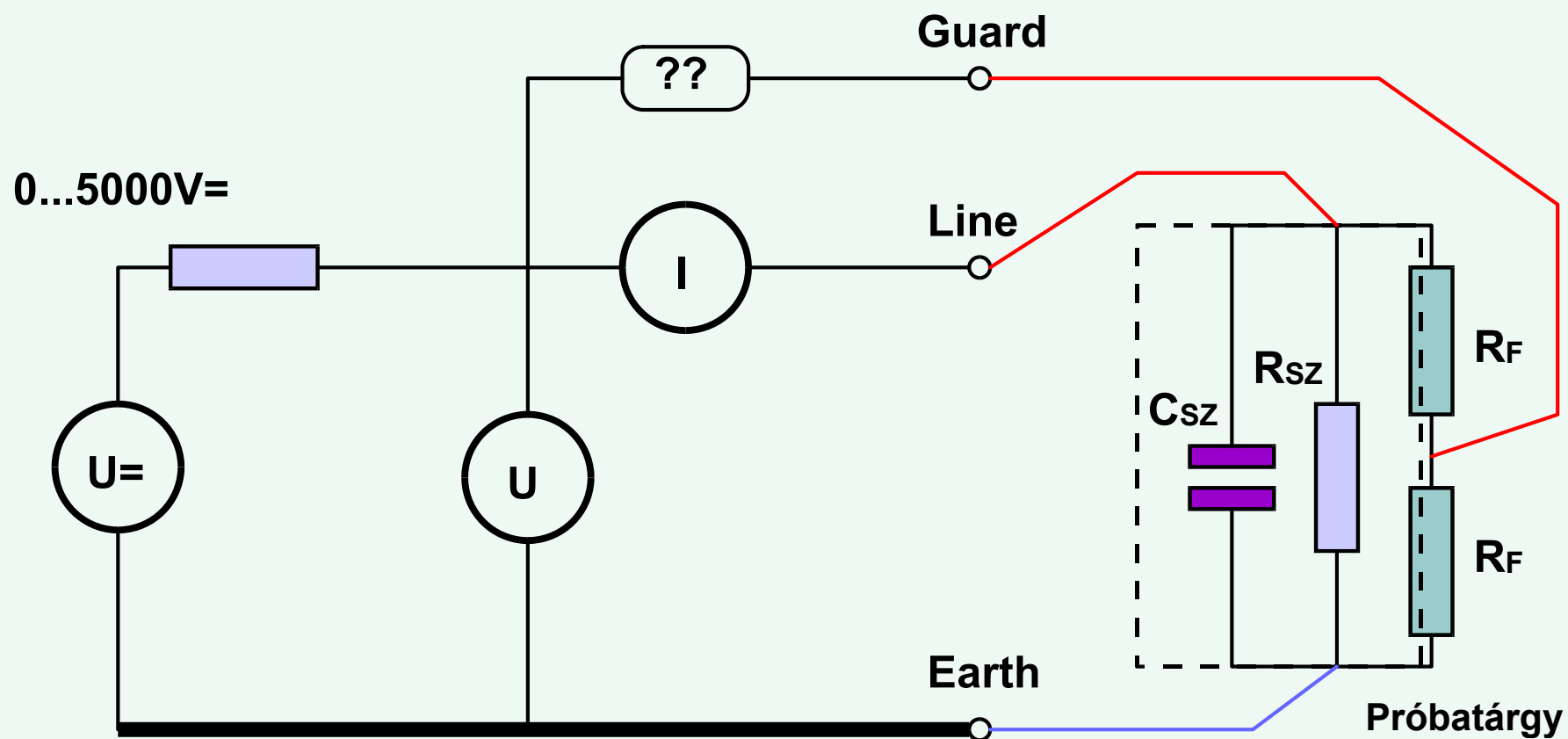
Szigetelésdiagnosztikai mérések

(Kispál István)

Szigetelési ellenállás mérése



Szigetelési ellenállás mérése



Szigetelési ellenállásmérő műszer kapcsolása és használata szennyezett felületű próbatárgyon

Visszatérő feszültség mérés (RVM)

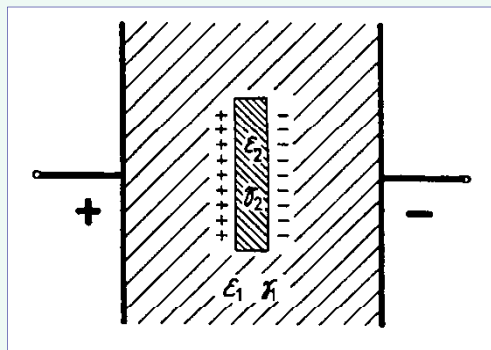


RVM 5461

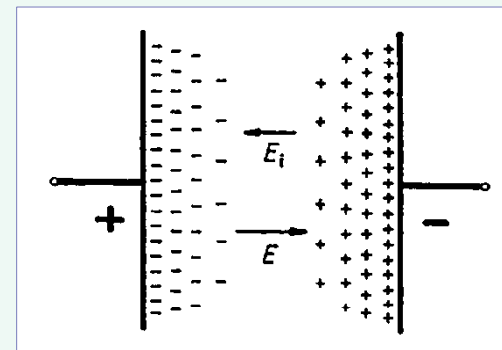


RVM 5462

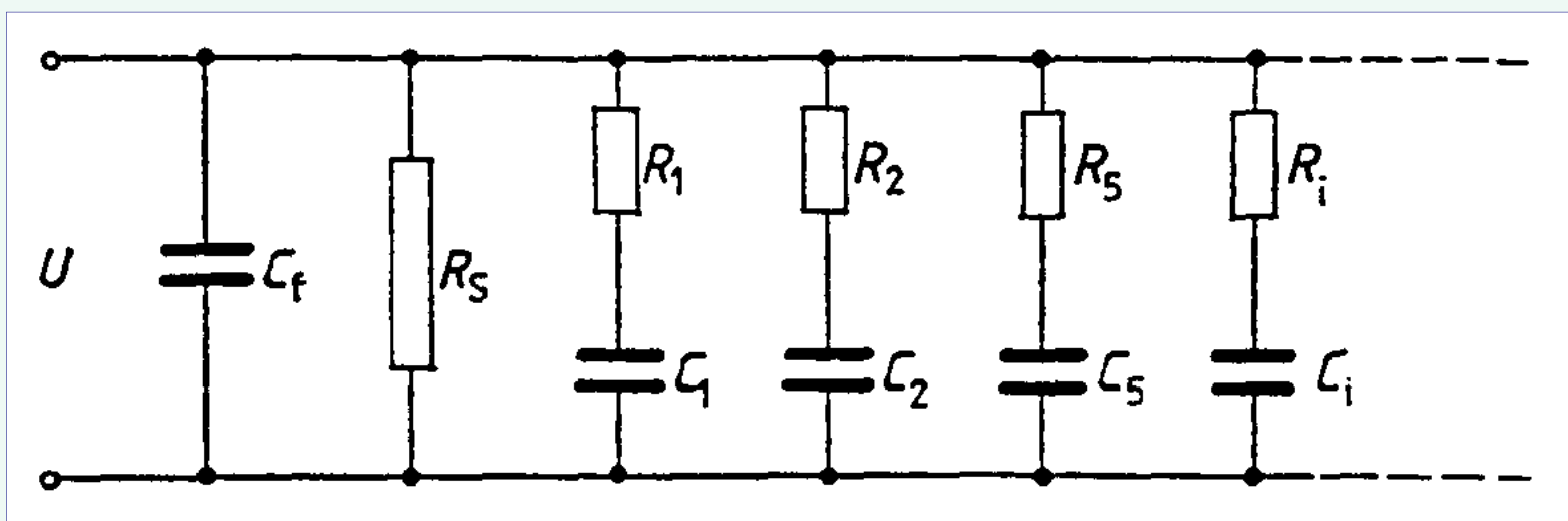
Polarizáció



Határréteg polarizáció

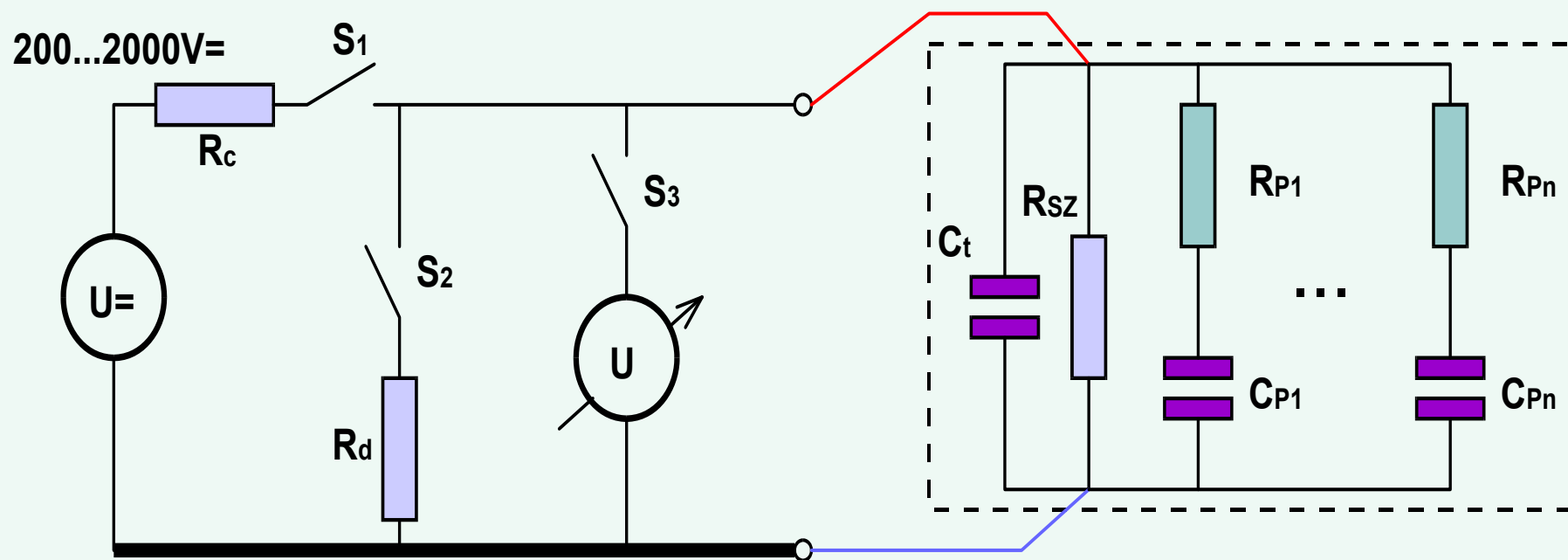


Tértöltéses polarizáció

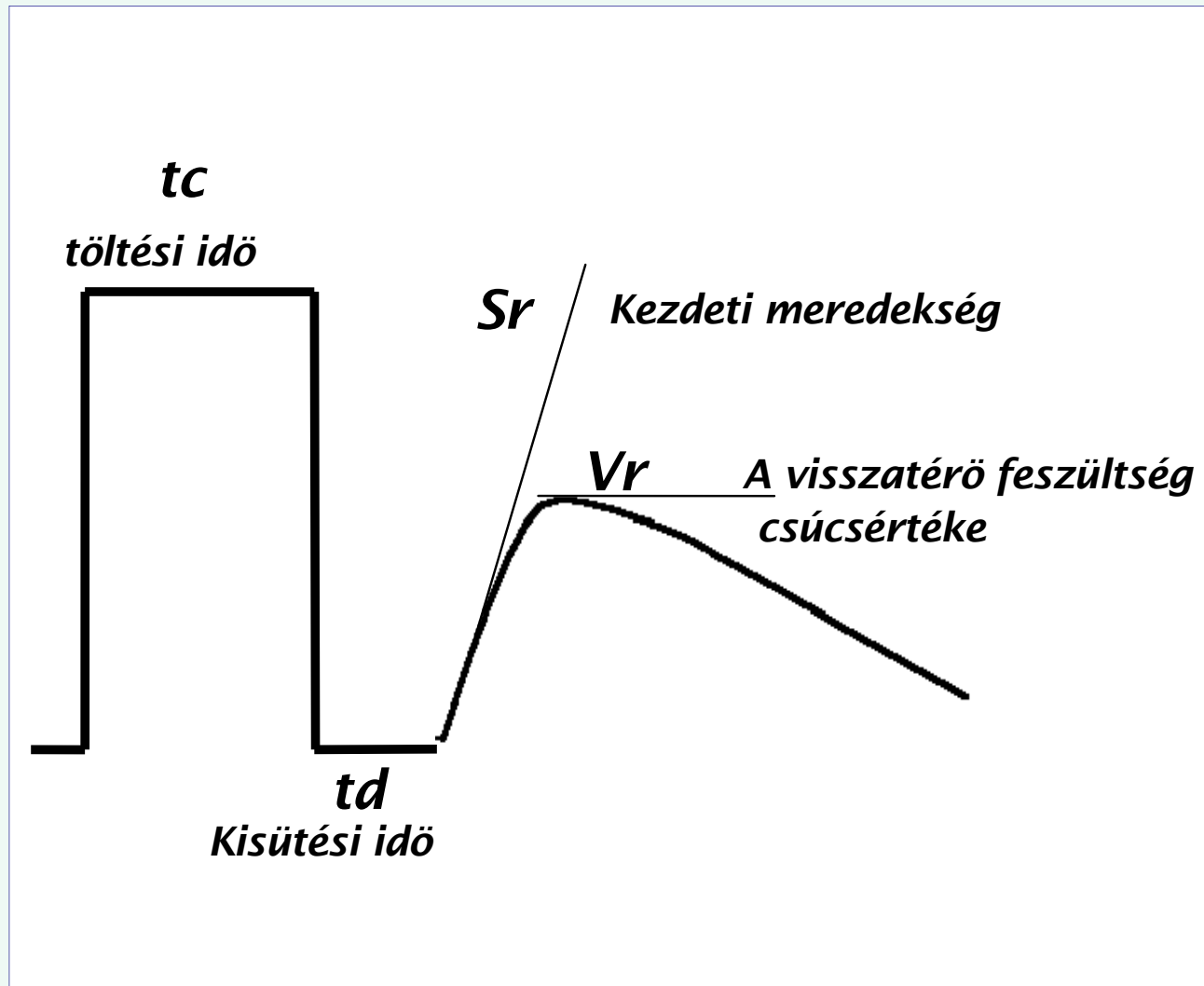


Szigetelés modell több időállandós polarizációval

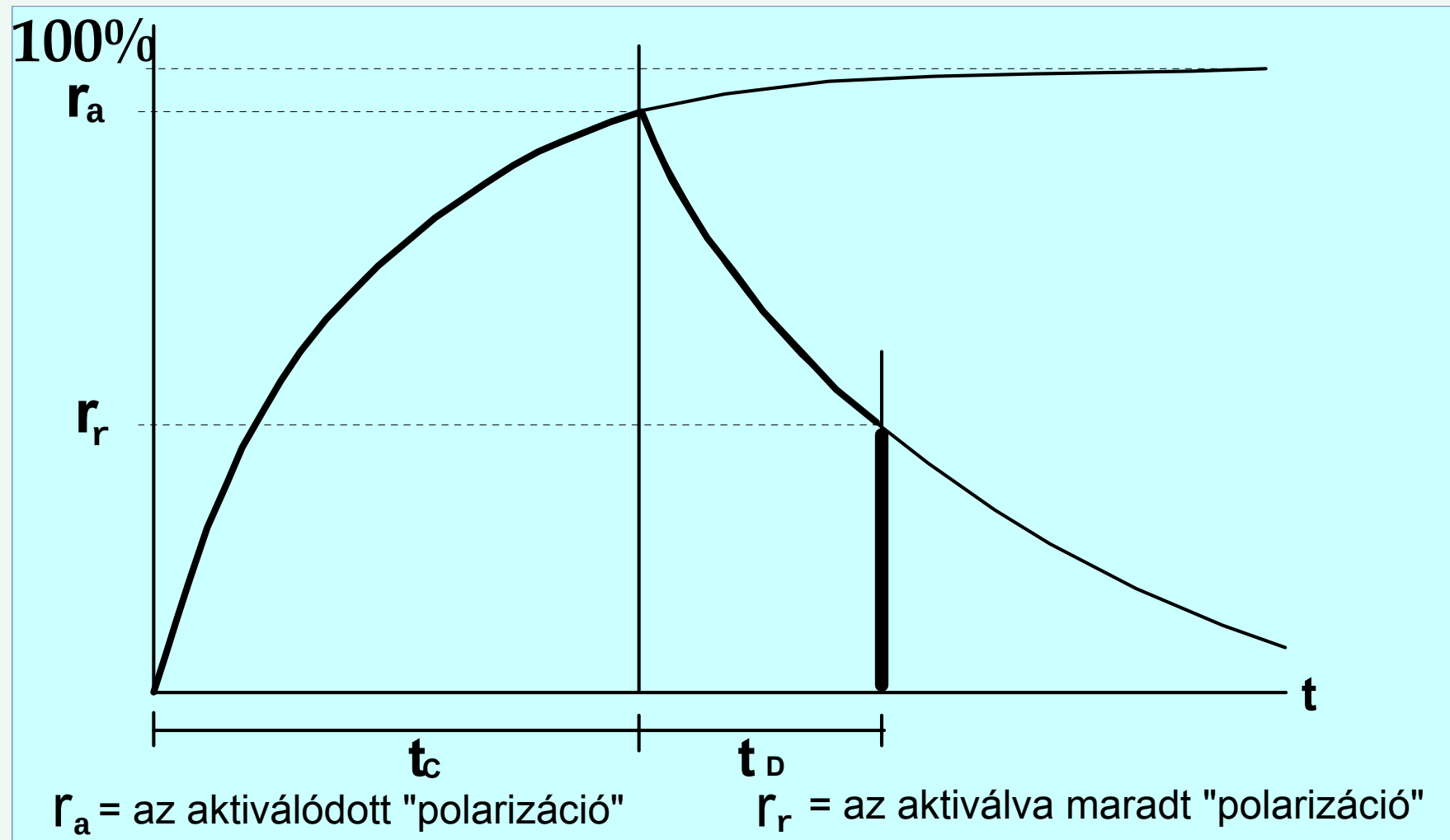
Visszatérő feszültség mérés egyszerűsített kapcsolási rajza



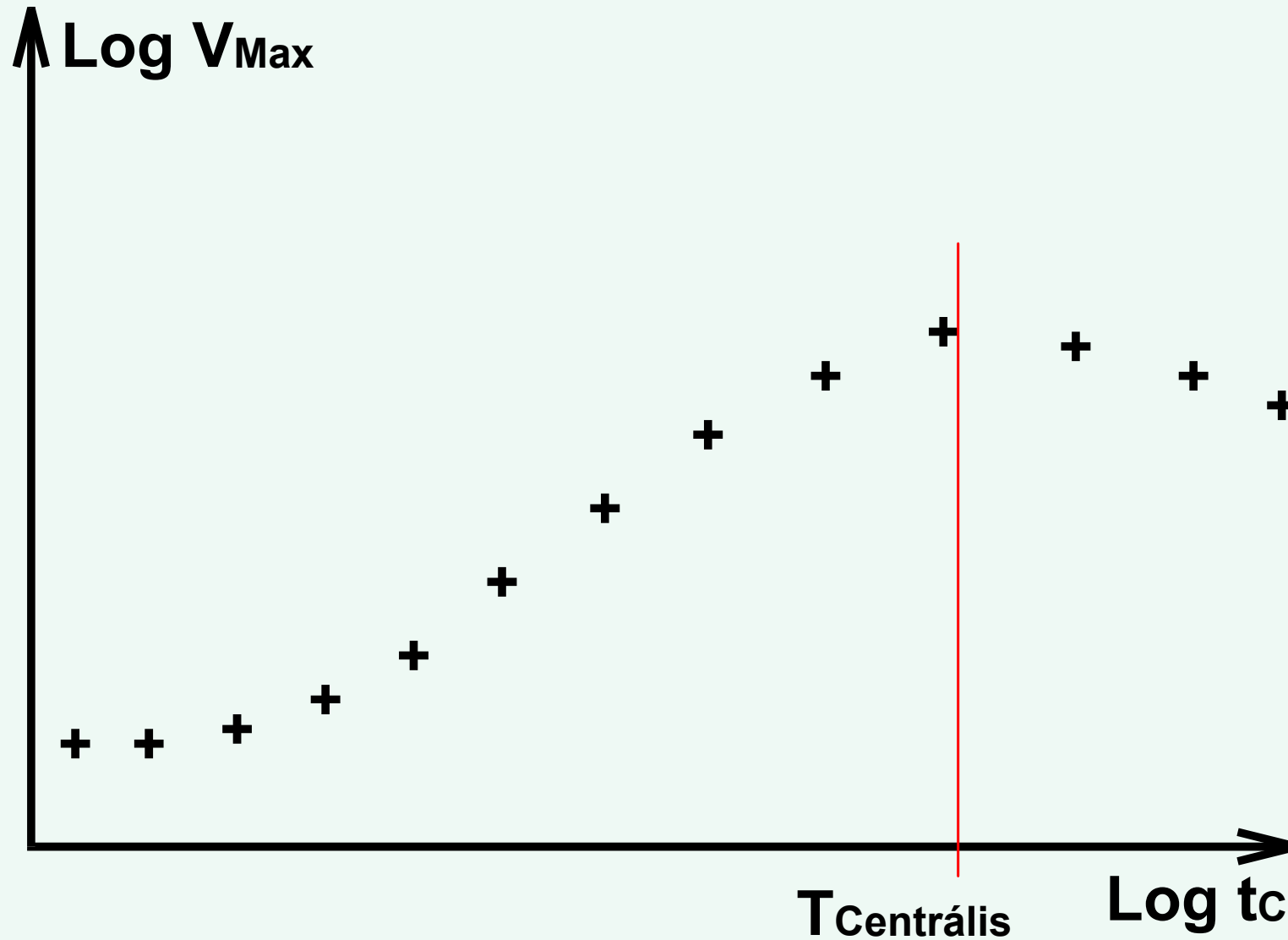
Visszatérő feszültség mérés (RVM)



Visszatérő feszültség mérés (RVM)



Visszatérő feszültség mérés (RVM)



JEGYZŐKÖNYV SZERKESZTÉS

Megnevezés: **Transzformátor**

Gyári szám: **106874**

Gyártási év: **1971**

Típus + adatok: **RNSGY 16000/35 15.7/6.6kV Yy0**

Felszerelési hely: **Mátrai Erőmű 3BT01**

Mérés elrendezés: **N oldalról mérve**

A mérést végezte: **Kispál István**

Dátum/Idő: **2002.04.22.**

Szigetelés hőm.: **16**

Tc/Td: **2**

A műszer száma: **RVM5462**

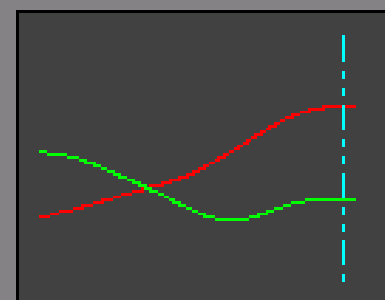
Mérőfeszültség: **2000**

ADATOK

VISSZA

SEGÍTS

NYOMTAT



TP[s] = 1204

X[%] = 1.1

t(°C) = 16

☒ Csak 1 oldalt nyomtat

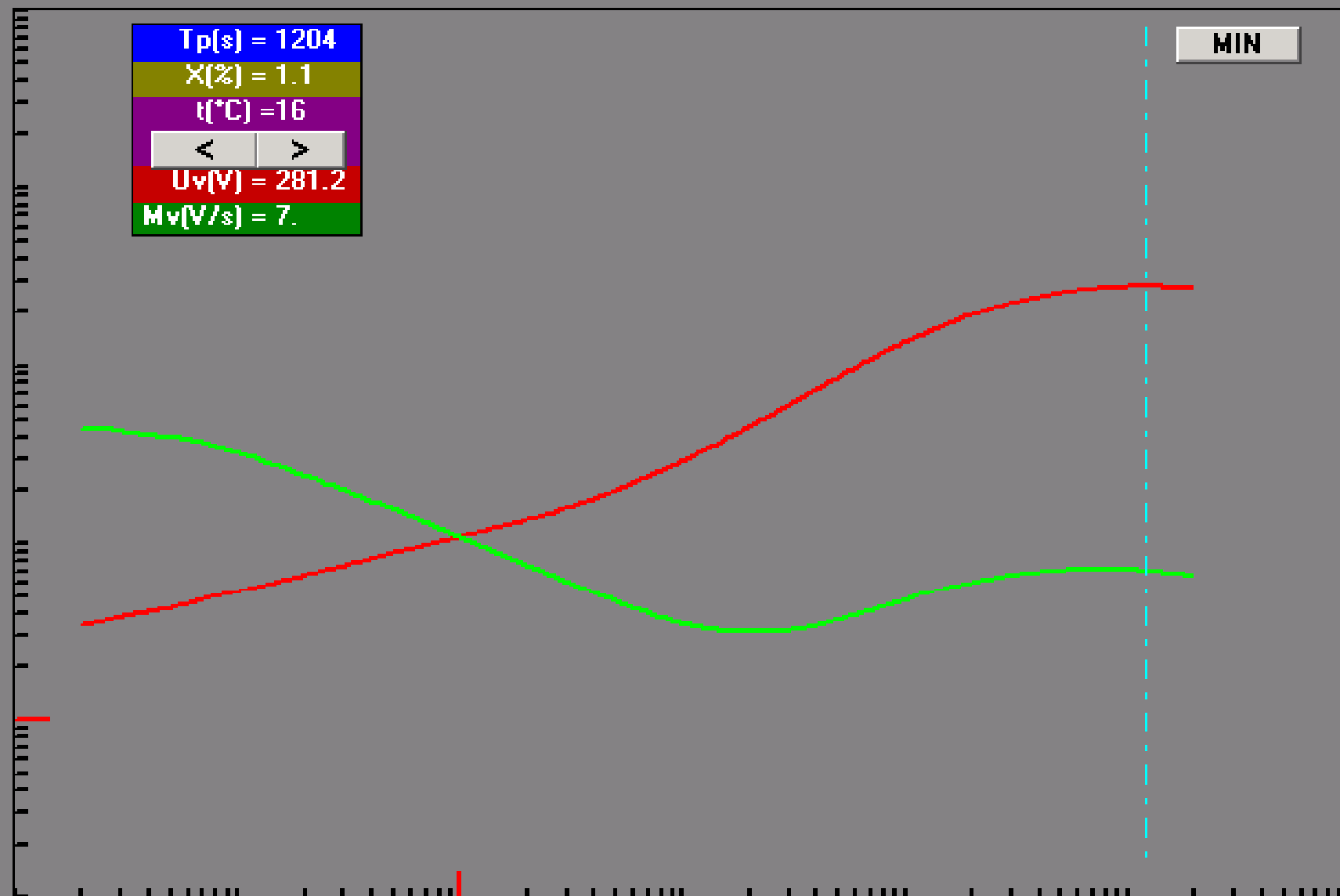
☐ Általános jegyzőkönyv

☐ Csökkentett fejléc

JEGYZŐKÖNYV SZERKESZTÉS

$T_p[s] = 1204$
 $X[\%] = 1.1$
 $t[^\circ\text{C}] = 16$
< >
 $U_v[V] = 281.2$
 $M_v[V/s] = 7.$

MIN



☒ Csak 1 oldalt nyomtat

☐ Általános jegyzőkönyv

☐ Csökkentett fejléc

JEGYZŐKÖNYV SZERKESZTÉS

Tc	Uv	Mv	Tcsúcs	Tmérés
0.020	3.42	44.26	1.5	
0.050	4.35	39.9	2.4	
0.100	5.38	32	3.4	
0.200	6.67	24.3	4.8	
0.500	8.96	15.5	7.4	
1.000	11.1	11.1	10.6	
2.000	13.85	7.68	16.4	
5.000	19.77	4.72	32.3	
10.00	29.16	3.47	53.1	
20.00	46.5	3.03	72.5	
50.00	86.7	3.59	89.7	
100.0	137.3	4.8	105.	
200.0	200.7	6.245	125.	
500.0	257.4	7.104	162	
1000.	280.3	7.13	224.	
2000.	273	6.593	345	
5000.				
10000				

OK

MÉGSEM

RAJZOL

R15 (GOhm)

5.06

R60 (GOhm)

5.57

R60/R15

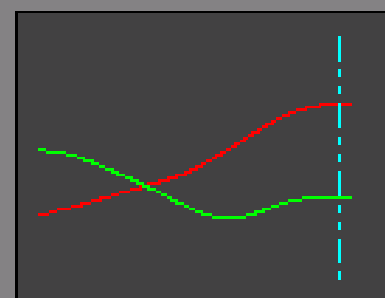
1.1

ADATOK

VISSZA

SEGÍTS

NYOMTAT



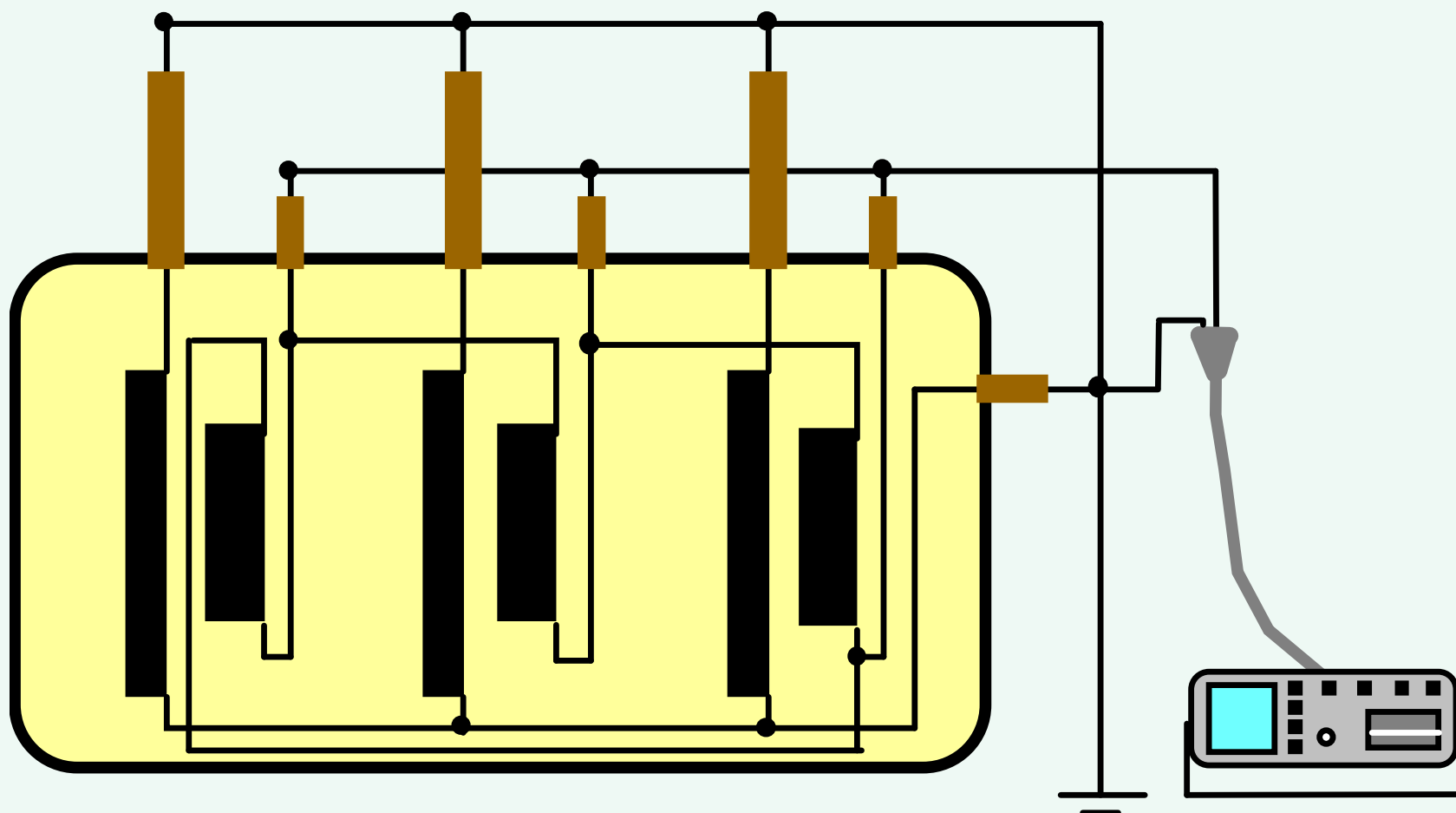
Tp[s] = 1204

X[%] = 1.1

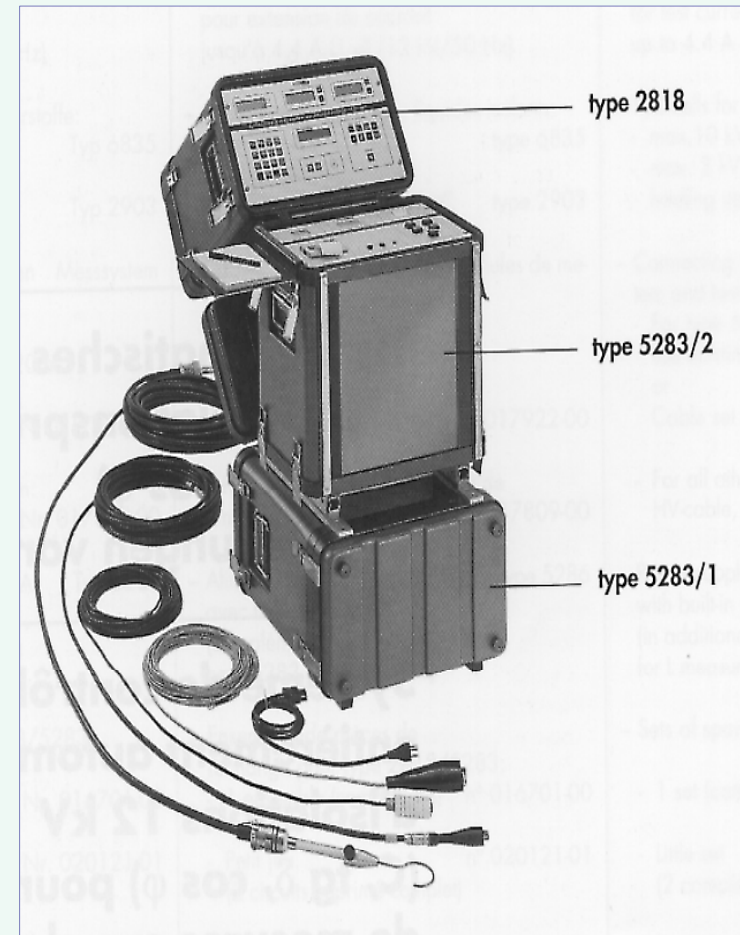
t[°C] = 16

☒ Csak 1 oldalt nyomtat ☐ Általános jegyzőkönyv ☐ Csökkentett fejléc

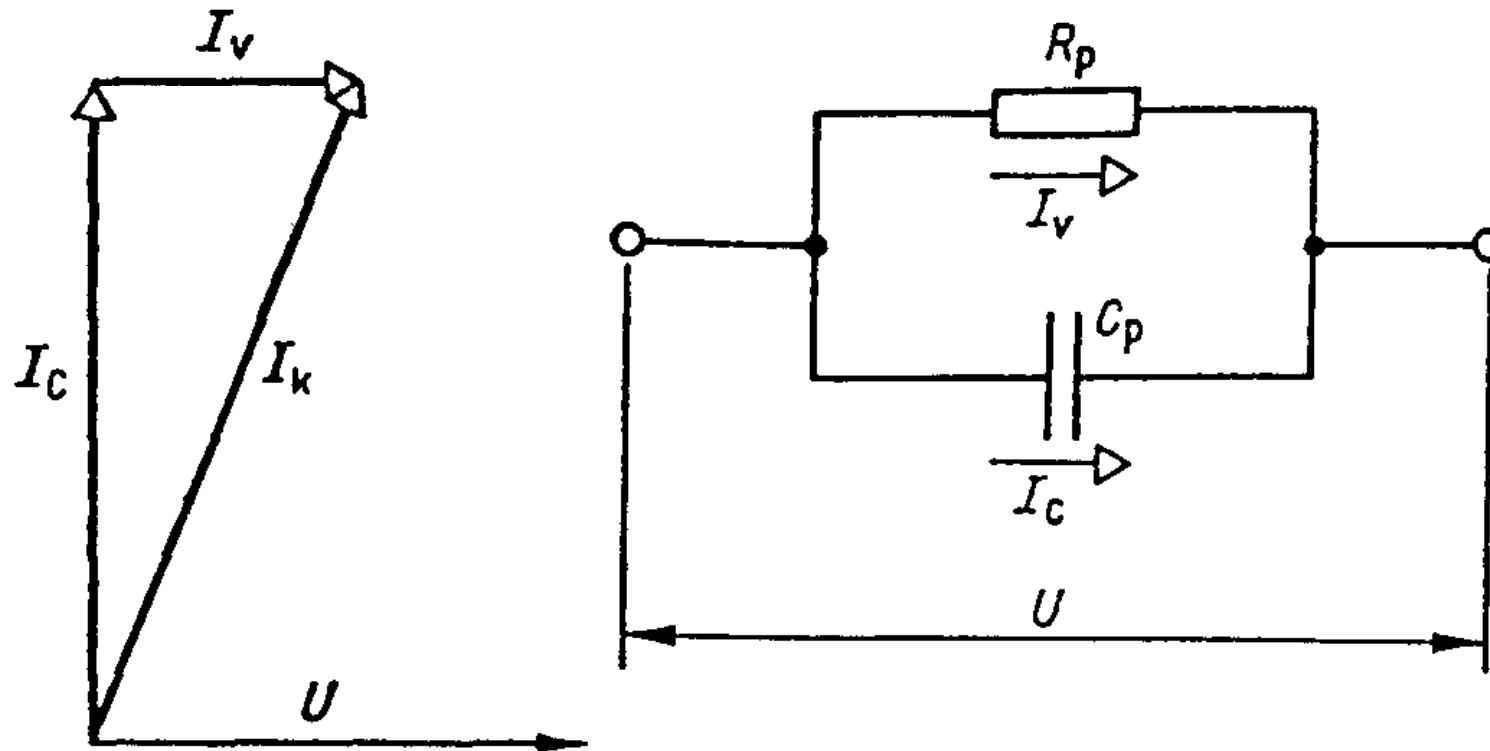
Visszatérő feszültség mérés (RVM)



Veszteségi tényező (tg delta) mérés



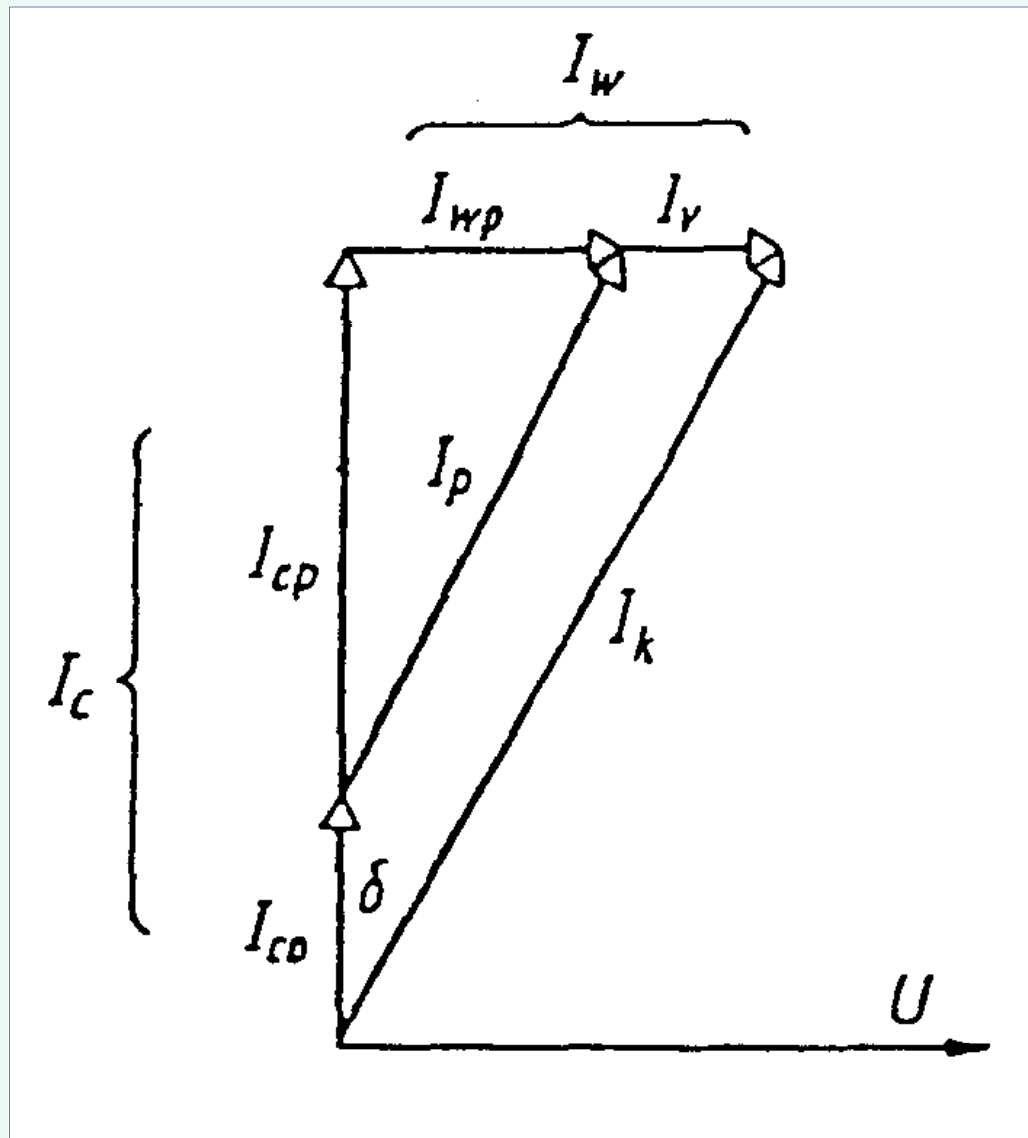
Veszteségi tényező (tg delta) mérés



$$\operatorname{tg} \delta = \frac{I_R}{I_C} = \frac{1}{\omega C_p R_p} \quad C_p = \frac{I}{\omega U} \cos \delta, \quad R_p = \frac{U}{I} \frac{1}{\sin \delta}.$$

Szigetelőanyag párhuzamos helyettesítő kapcsolása

Szigetelő anyagban folyó áram vektorábrája



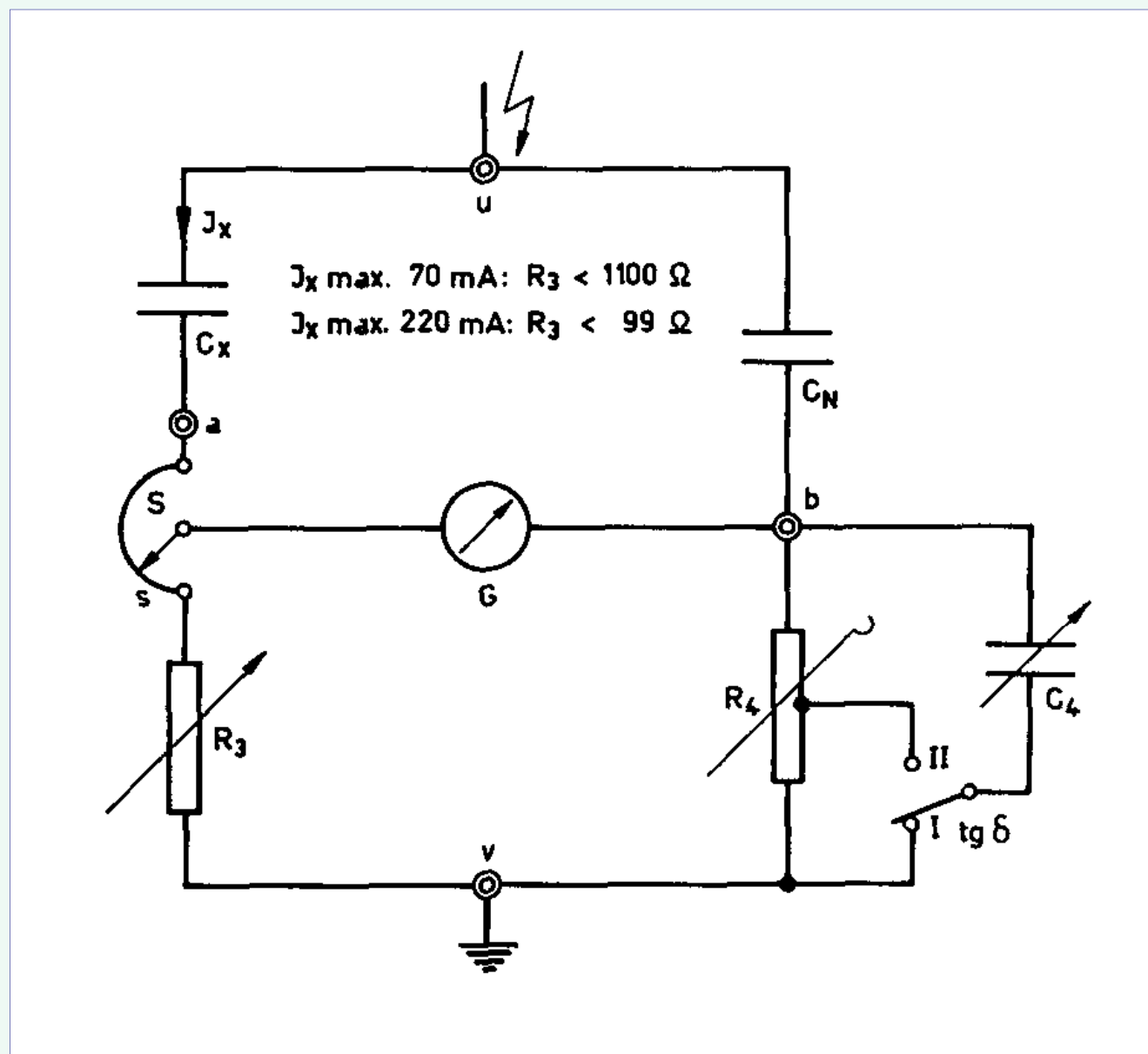
I_{c0} = a geometriai kapacitás árama

I_{cp} = a polarizáció kapacitív komponense

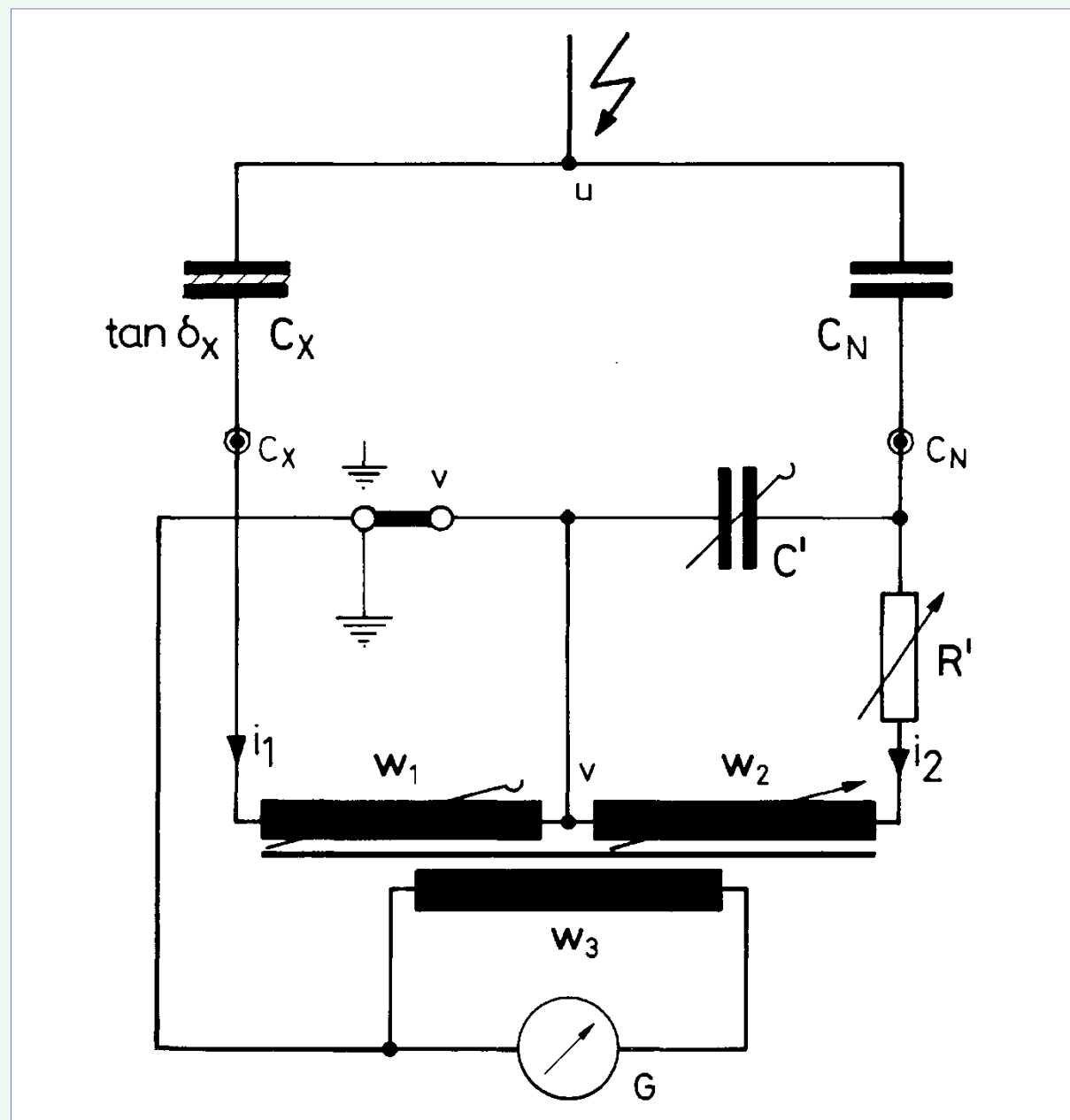
I_v = a vezetési áram

I_{wp} = a polarizáció veszteségi komponense

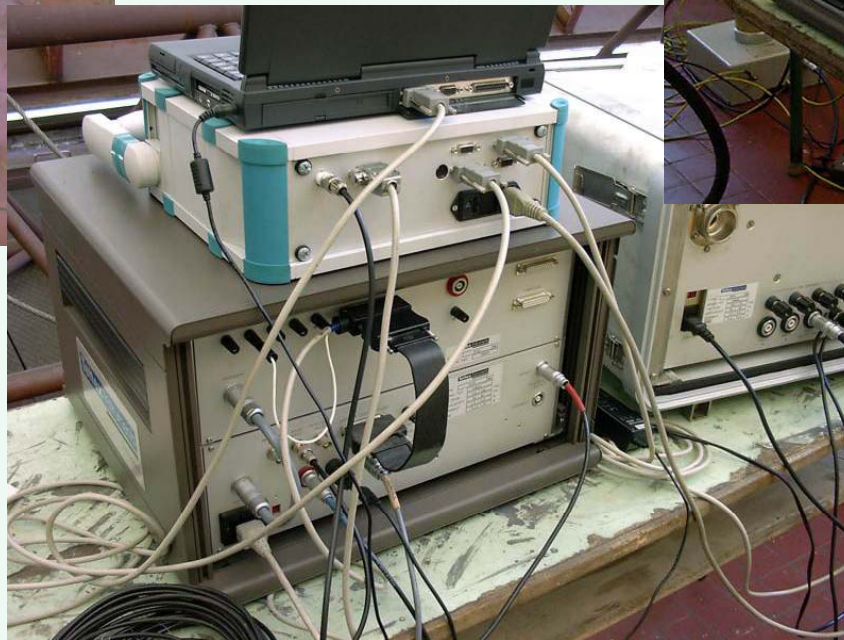
Schering-híd



Áramkomparátoros tg delta mérőhíd

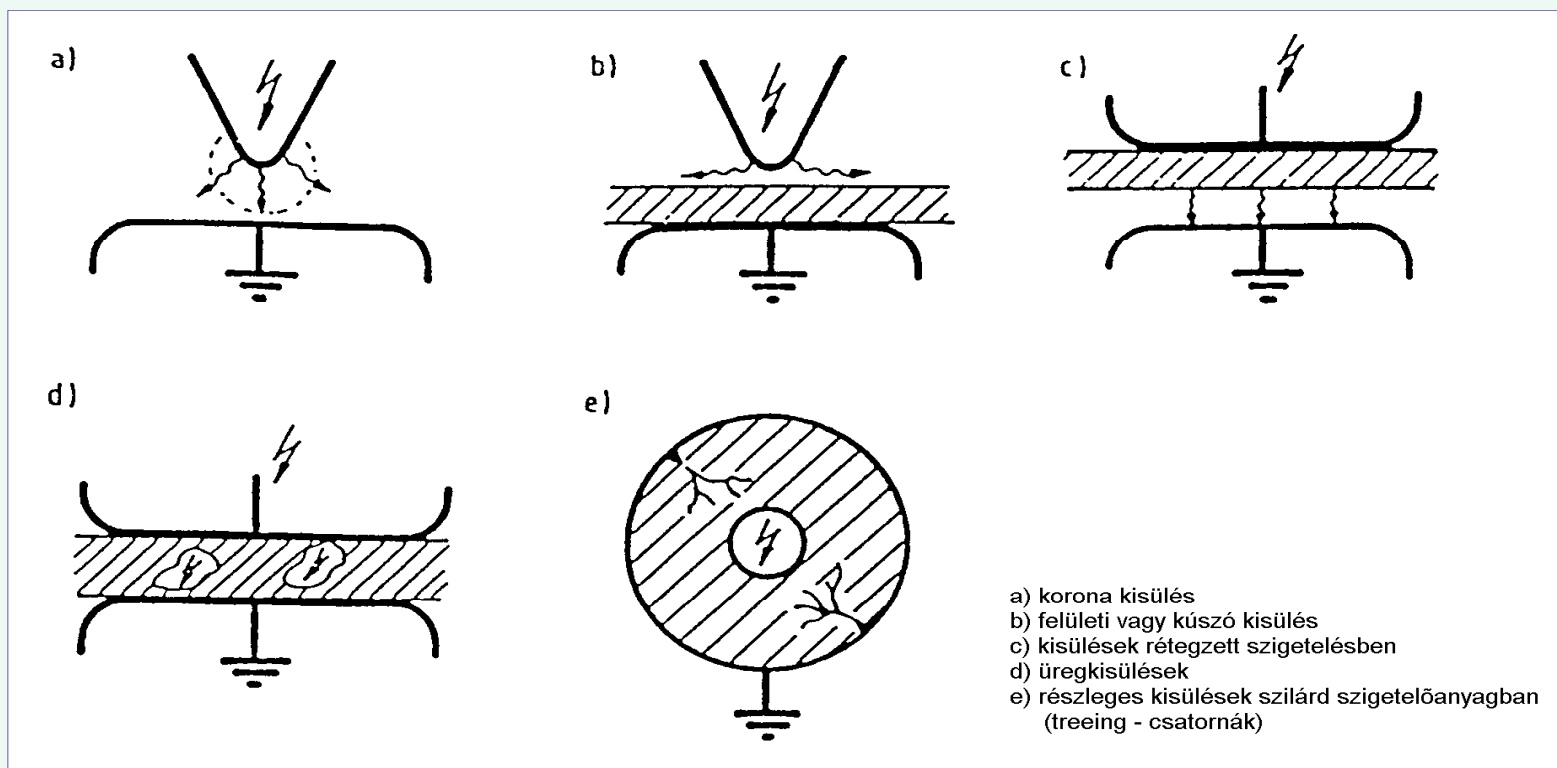


Részleges kisülések (PD) mérése

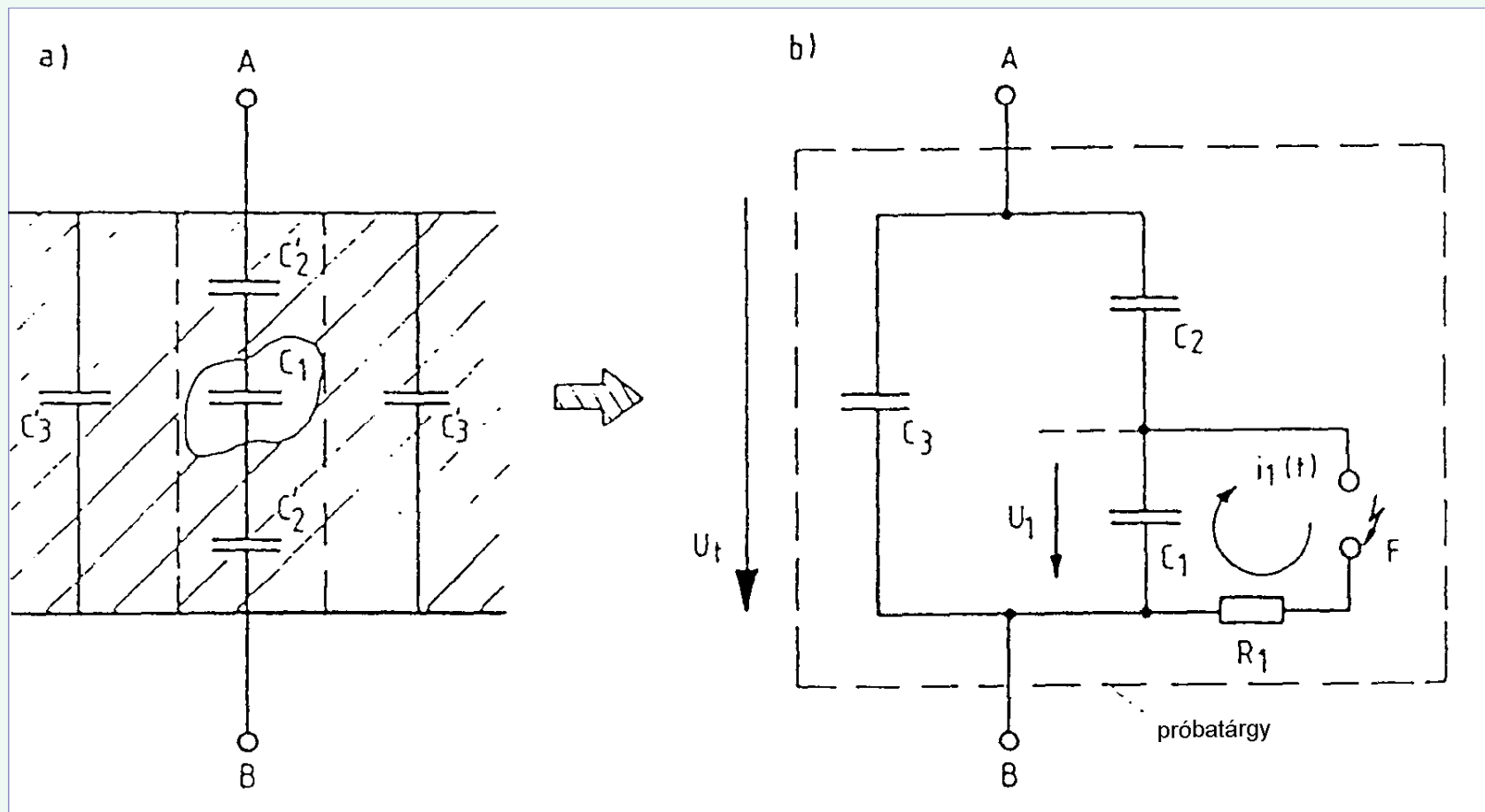




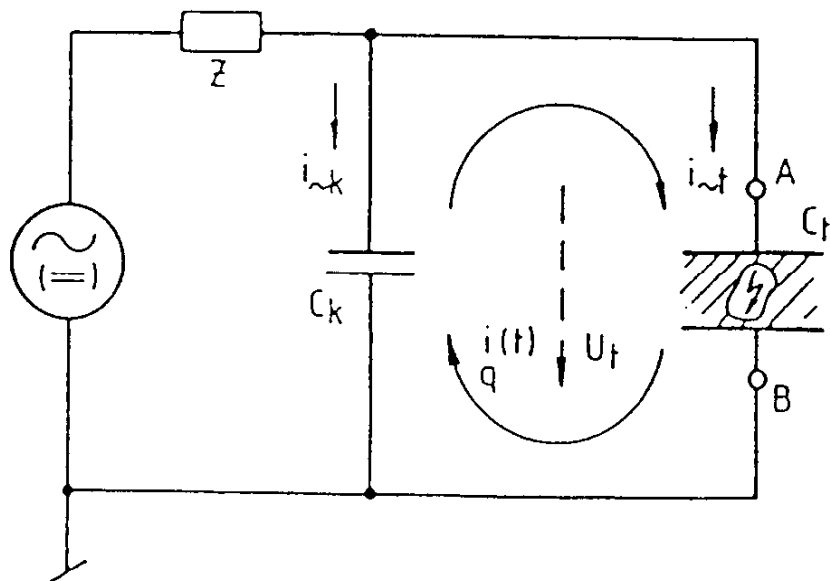
Részleges kisülések (PD) mérése



Részleges kisülések (PD) mérése

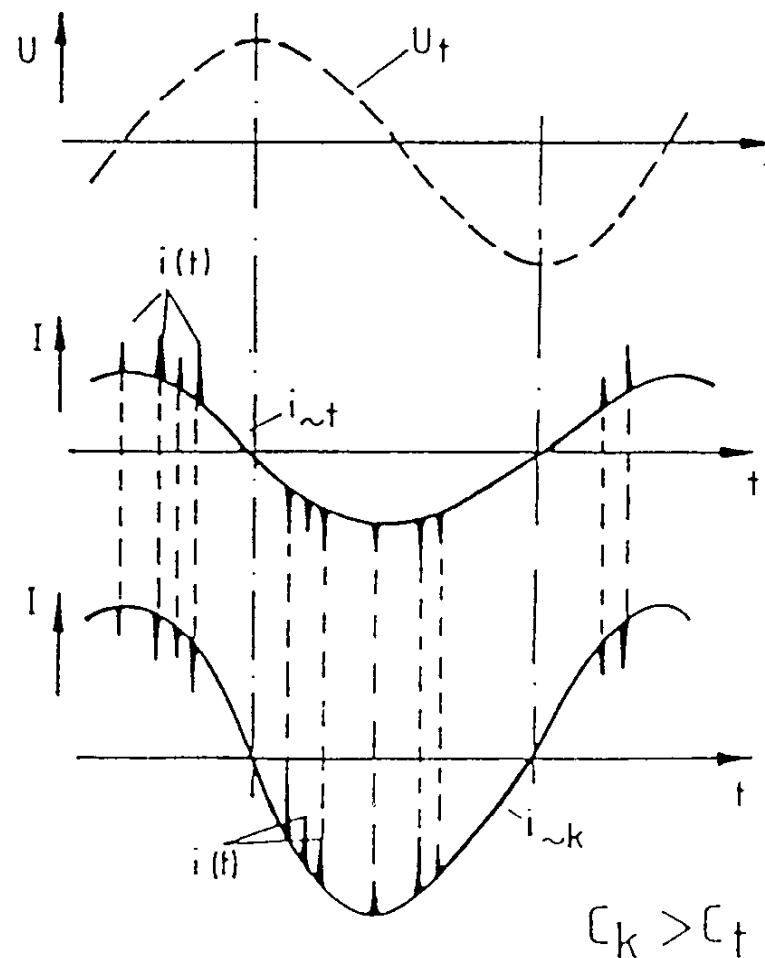


Részleges kisülések (PD) mérése

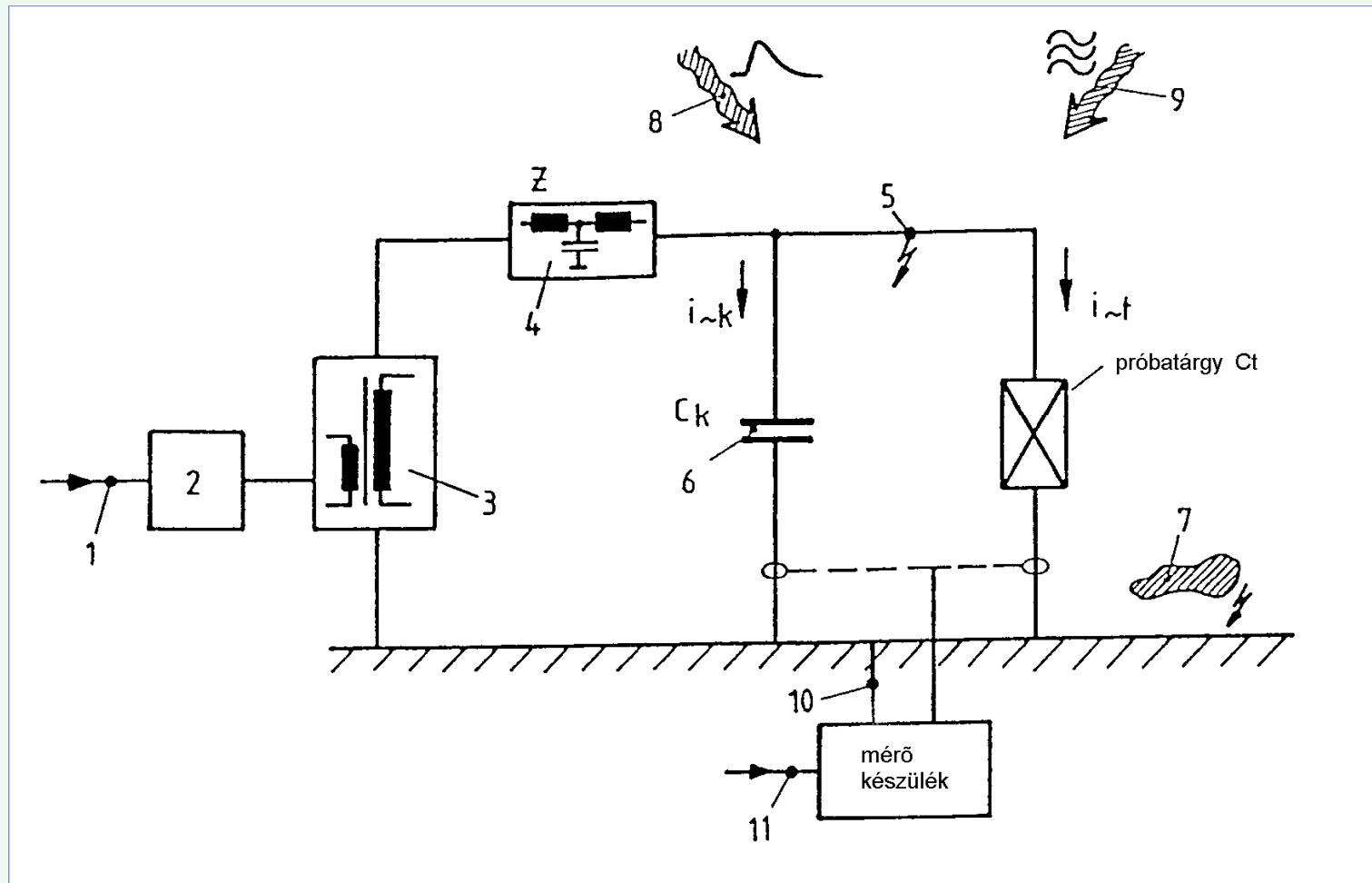


$i(t)$ Részkisülés (PD) áram impulzusok

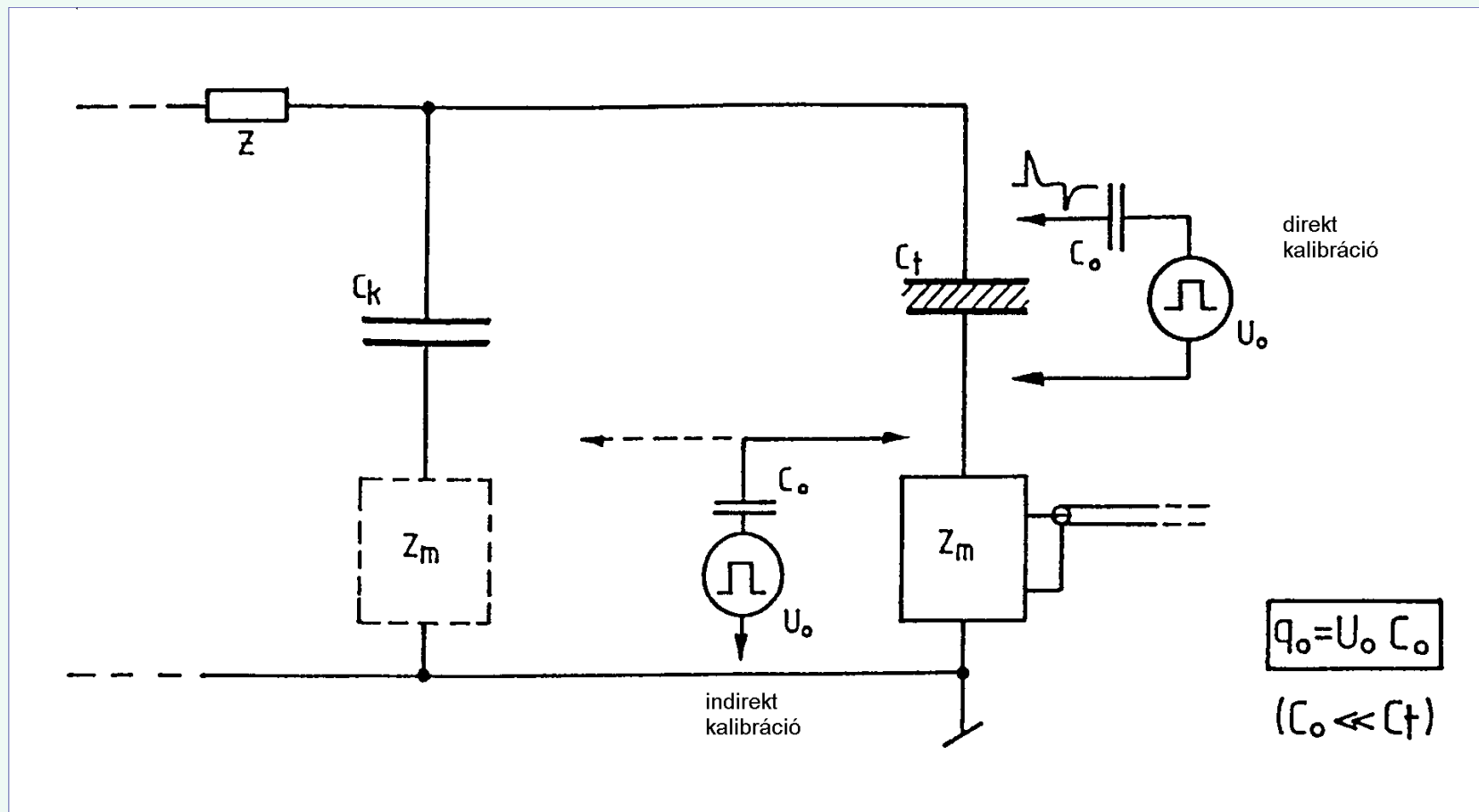
$i_{\sim k}, i_{\sim t}$ hálózati frekvenciájú áramok



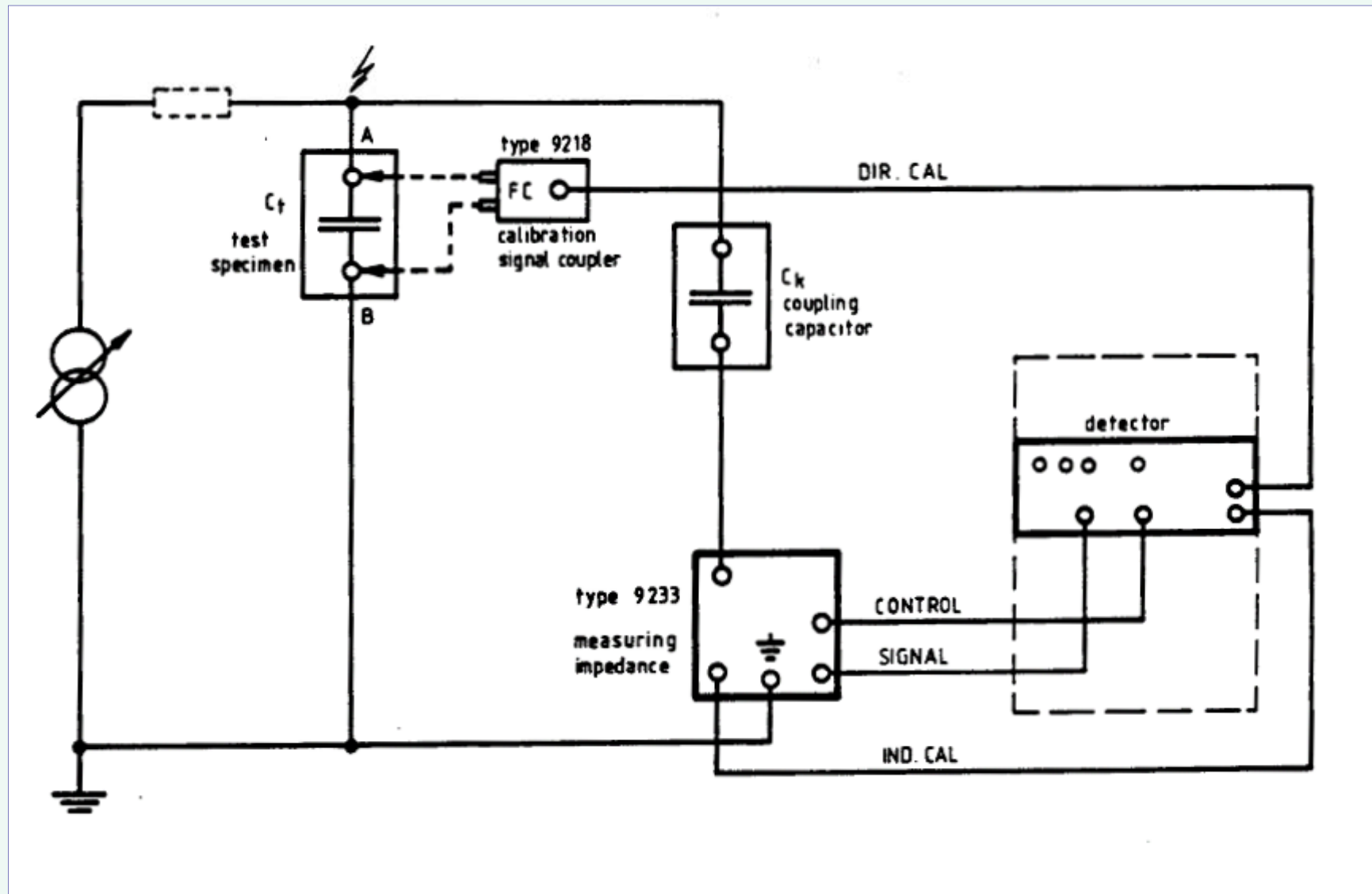
Zavarforrások rész kisülés mérésnél



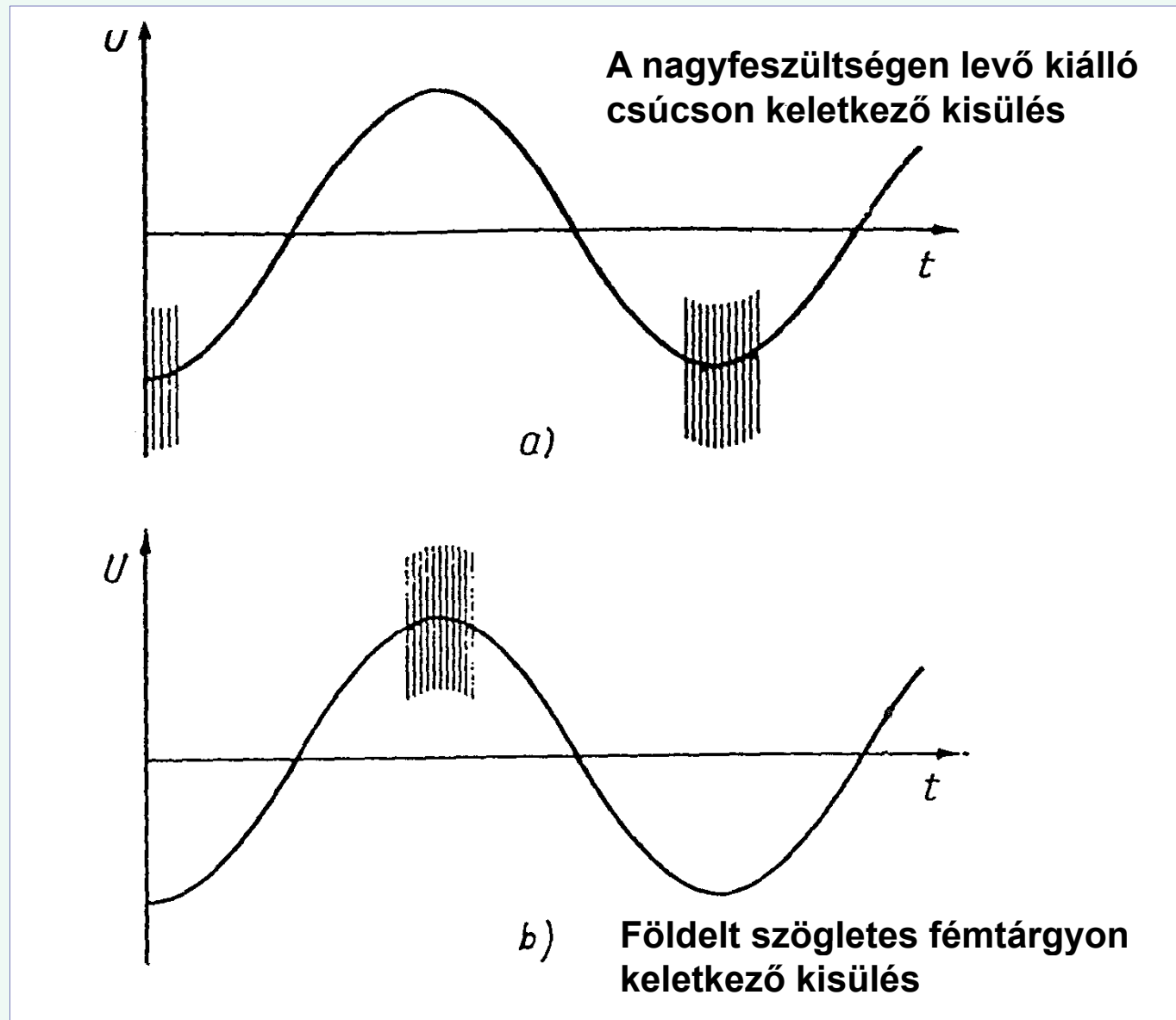
Részkisülés mérőkör kalibrálása



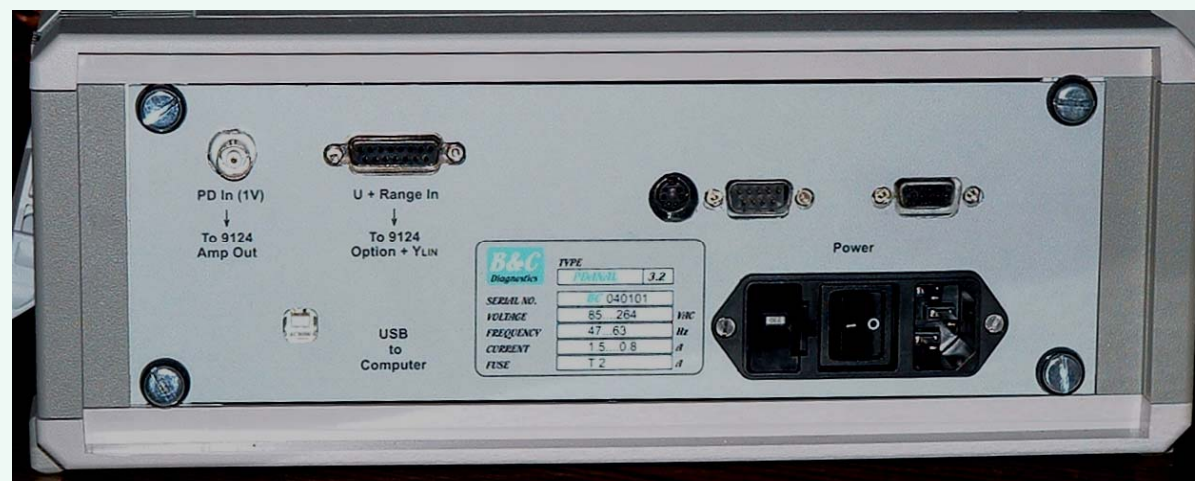
Részkisülés mérőkör bekötése a 9233 mérőimpedanciával



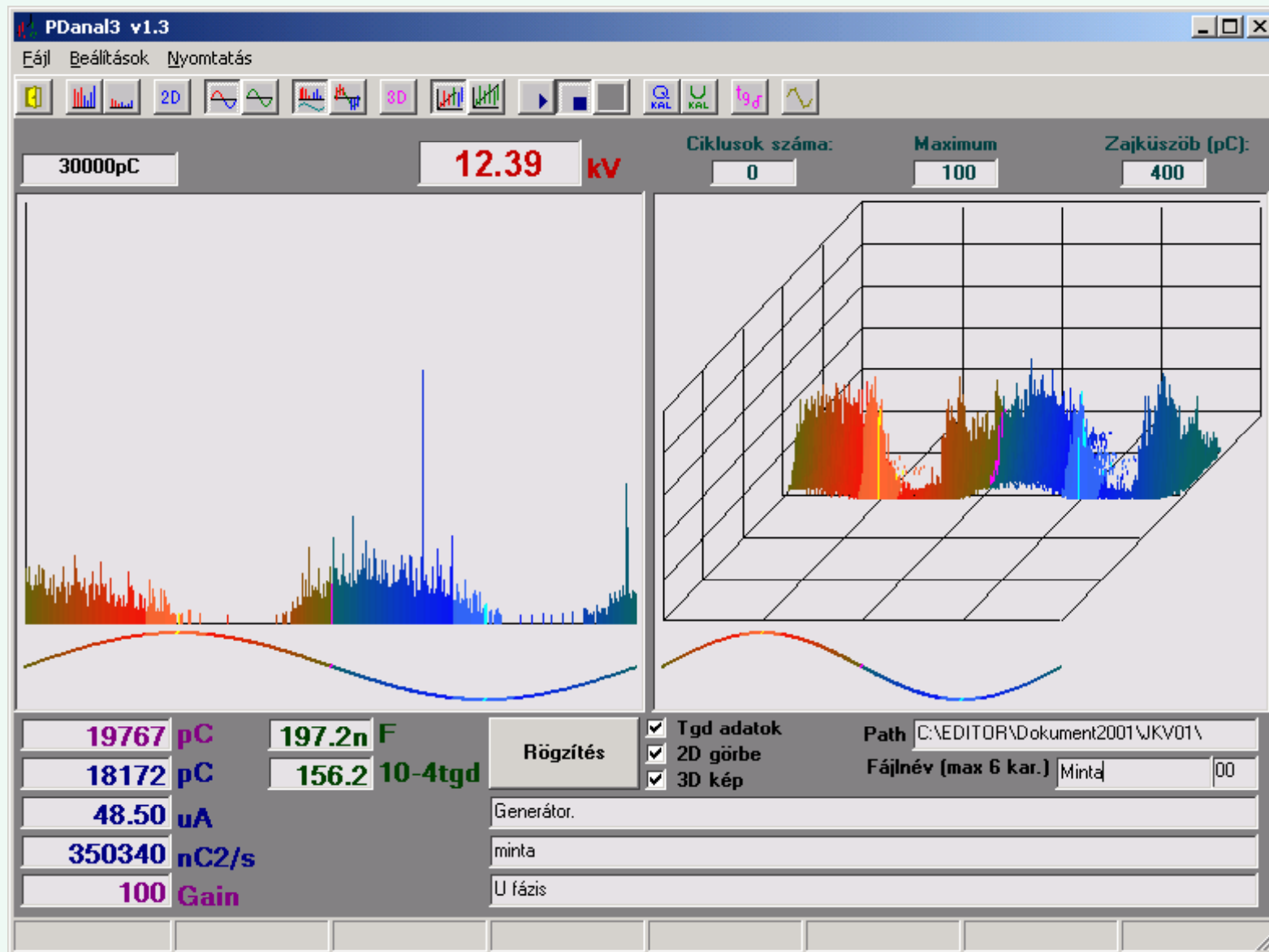
Koronakisülés képe



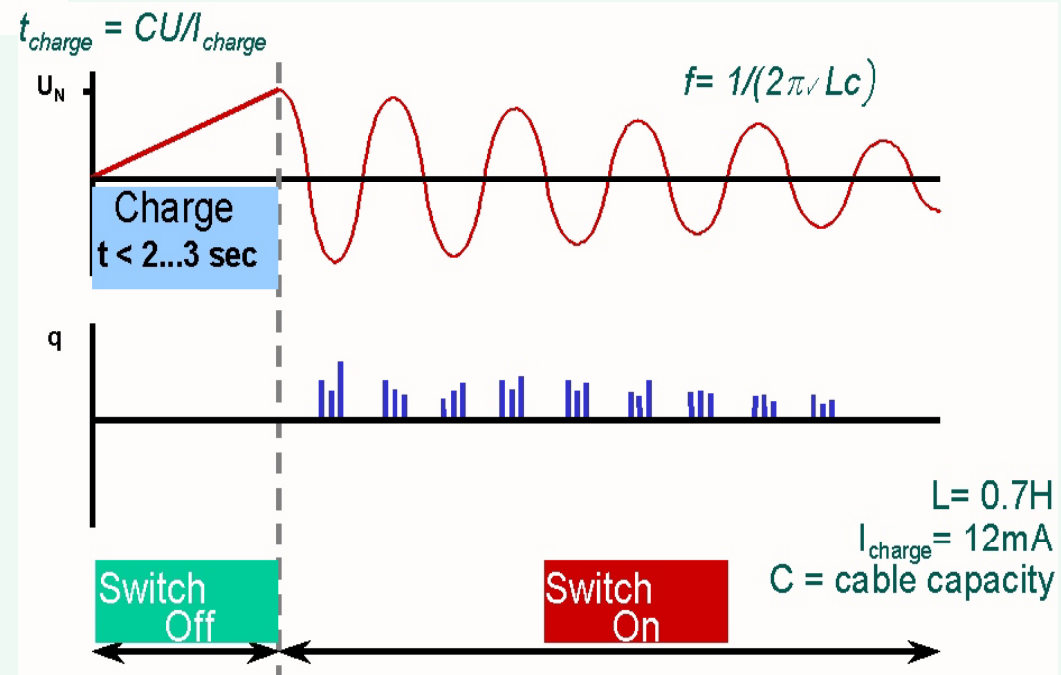
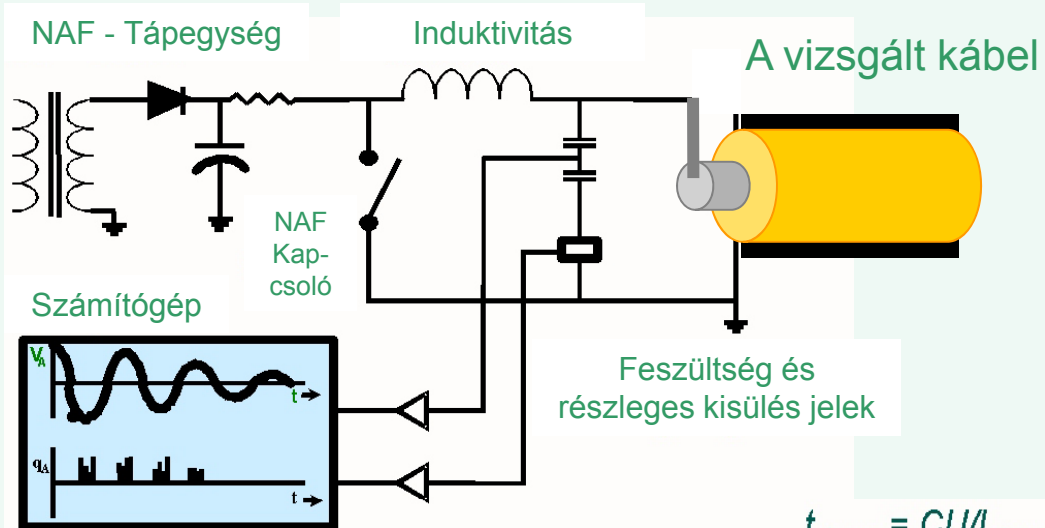
Részkisülés impulzusok digitalizálása



Részleges kisülések (PD) mérése



Részleges kisülések (PD) mérése oszcilláló hullámú berendezéssel



OWTS Módszer



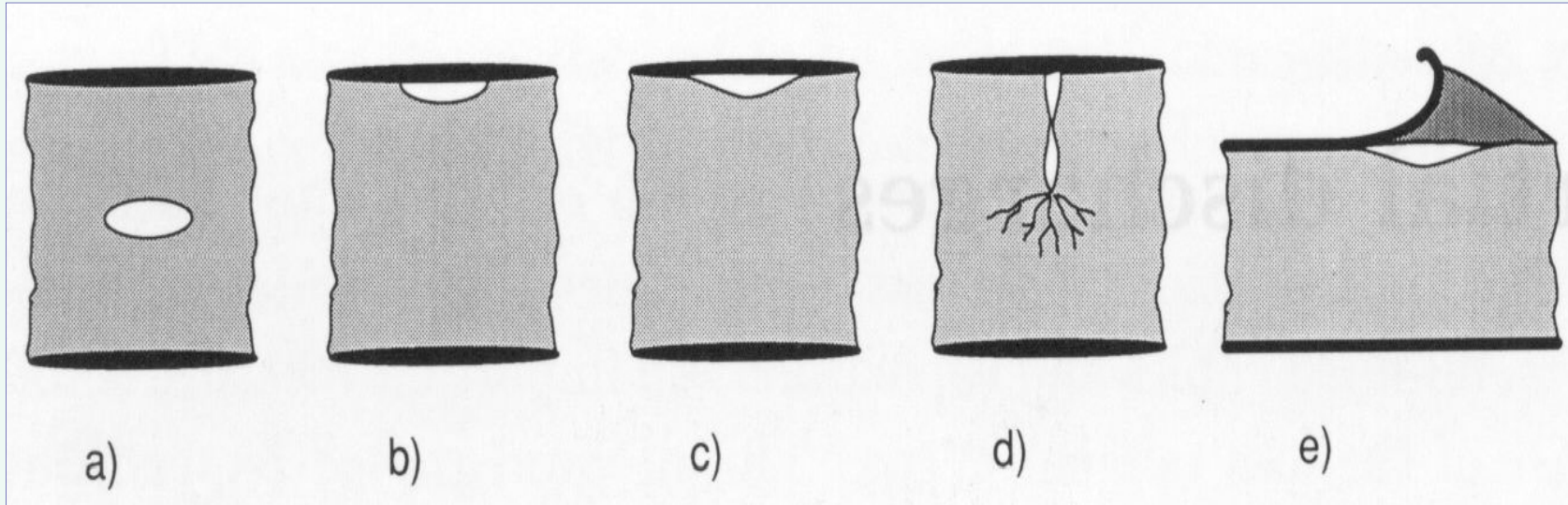
Tekercs / NAF kapcsoló / részleges
kisülés érzékelő áramkör



Egyenfeszültségű
tápegység / számítógép

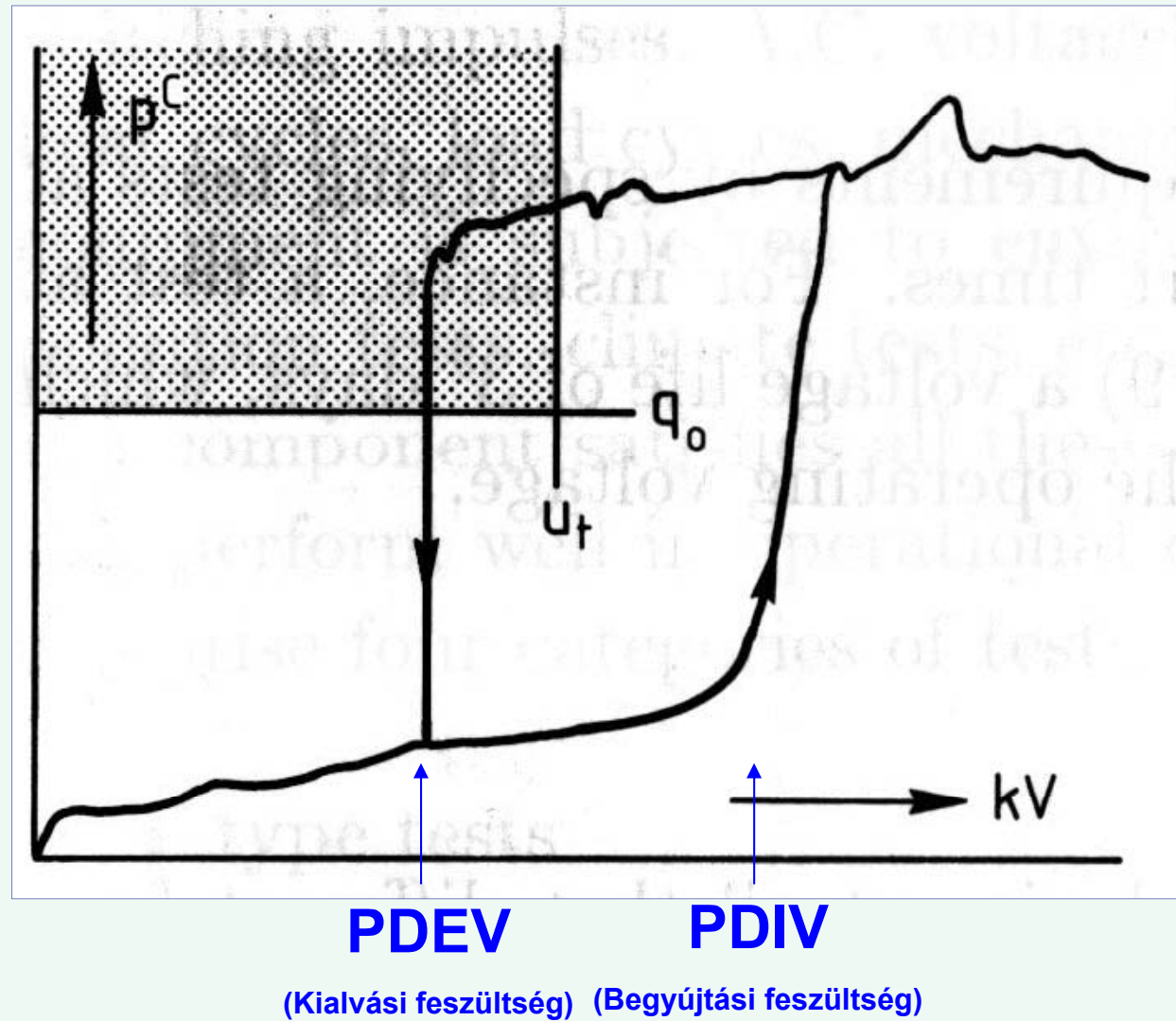


A részleges kisülések előfordulása kábelekben



Belső részleges kisülések:

- a) teljesen körülvéve a dielektrikum által**
- b) elektródához kapcsolódó üreg**
- c) nem tapadó elektróda**
- d) treeing által kezdeményezett**
- e) hosszanti villamos térrel kapcsolódó**



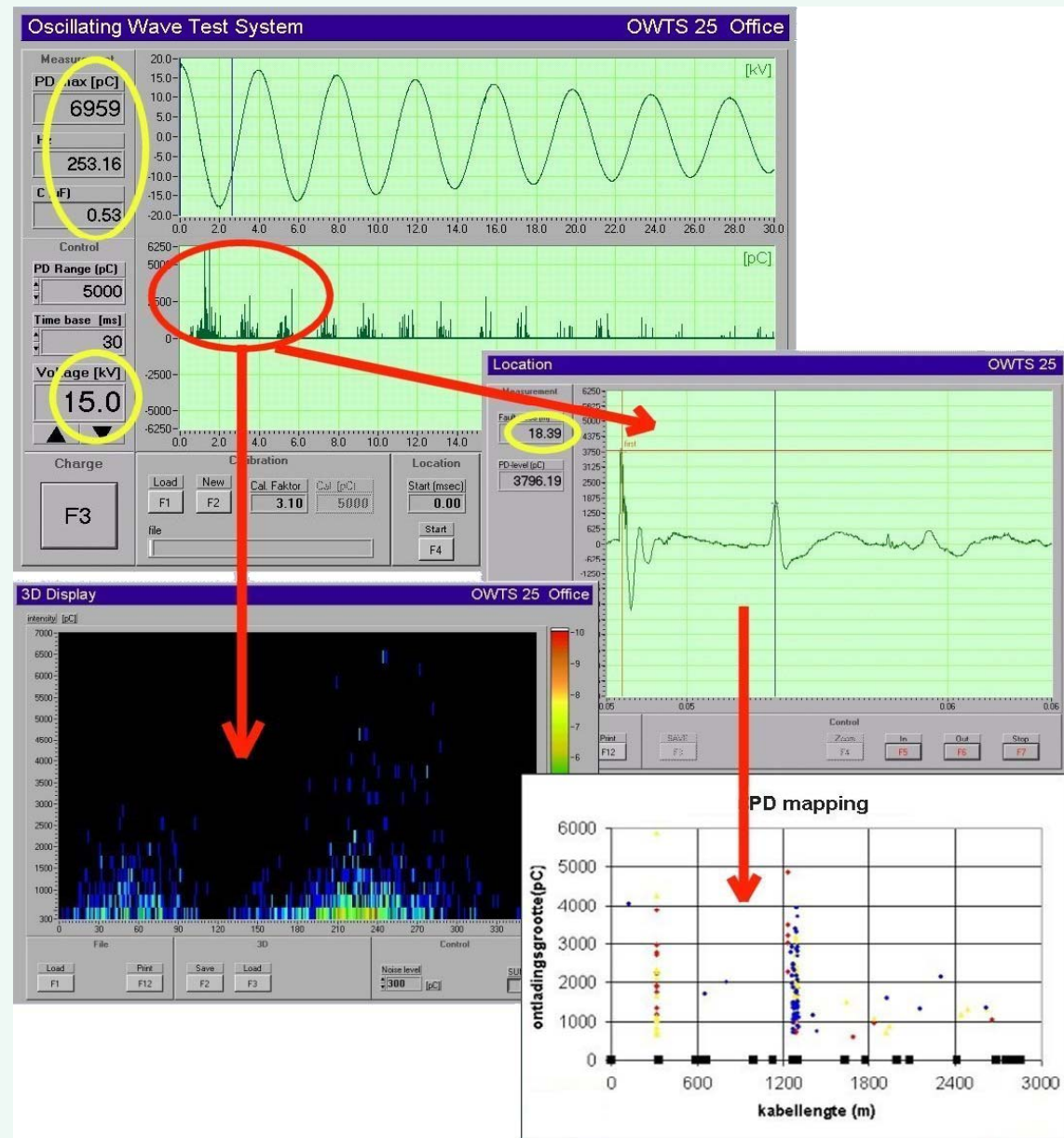
Részleges kisülés vizsgálat.

Az U_t feszültség alatt mért q_0 –nál nagyobb mértékű részleges kisülés nem elfogadható, ld. az árnyékolt területet.

Standard módszerek az elosztóhálózati kábelek diagnosztikai vizsgálatára

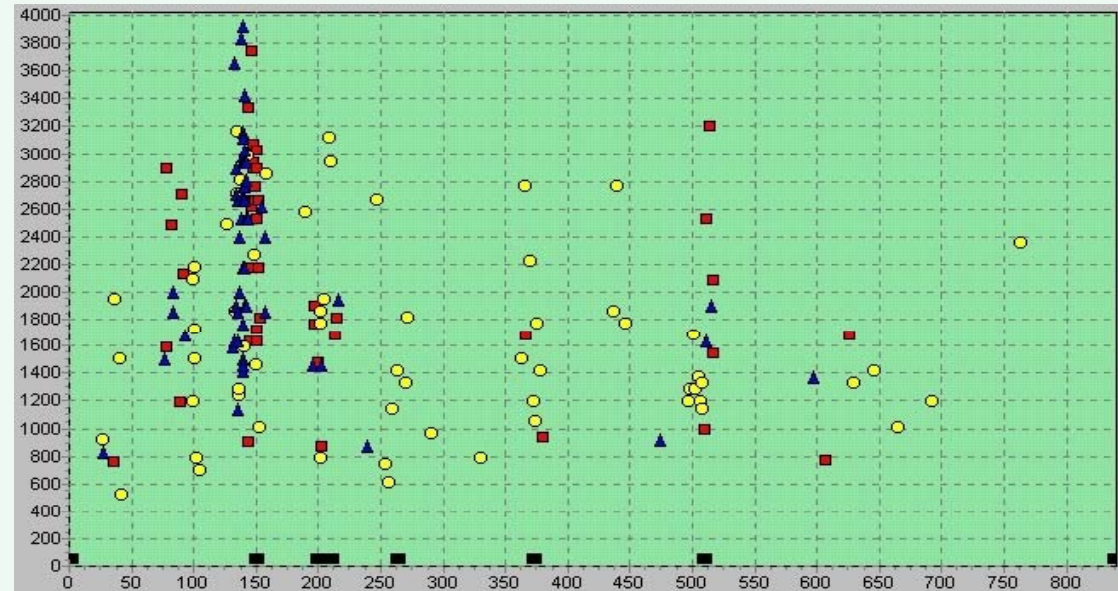
Feszültség forrás	Részleges kisülés mérés	Nyerhető információ
50 Hz-es váltakozó-feszültségű táplálás on-line módszer	Nagyfrekvenciájú részleges kisülés mérés üzemi feszültségeken	Részleges kisülés aktivitás a teljes kábelkörben csak U_0 -on
50 Hz-es váltakozó-feszültségű táplálás off-line módszer	Szabványos (IEC) részleges kisülés mérés szinuszos, üzemi frekvenciájú feszültségeken	A részleges kisülések előfordulása és helye a kiválasztott kábelszakaszon különböző feszültség szinteken
0.1 Hz-es váltakozó-feszültségű táplálás off-line módszer	Részleges kisülés mérés szinuszos 0,1 Hz-es feszültségeken	A részleges kisülések előfordulása és helye a kiválasztott kábelszakaszon csupán 2 feszültség szintet használva
Csillapodó váltakozó-feszültségű táplálás off-line módszer	Szabványos (IEC) részleges kisülés mérés csillapodó, szinuszos, 50..500 Hz frekvenciájú feszültségeken	A részleges kisülések előfordulása és helye a kiválasztott kábelszakaszon különböző feszültség szinteken

- PD begyűjtési fesz. PDIV;
- PD kialvási fesz. PDEV;
- PD nagysága;
- PD intenzitása;
- PD-minta (2D & 3D);
- PD-térkép.
- $T_g \delta$.

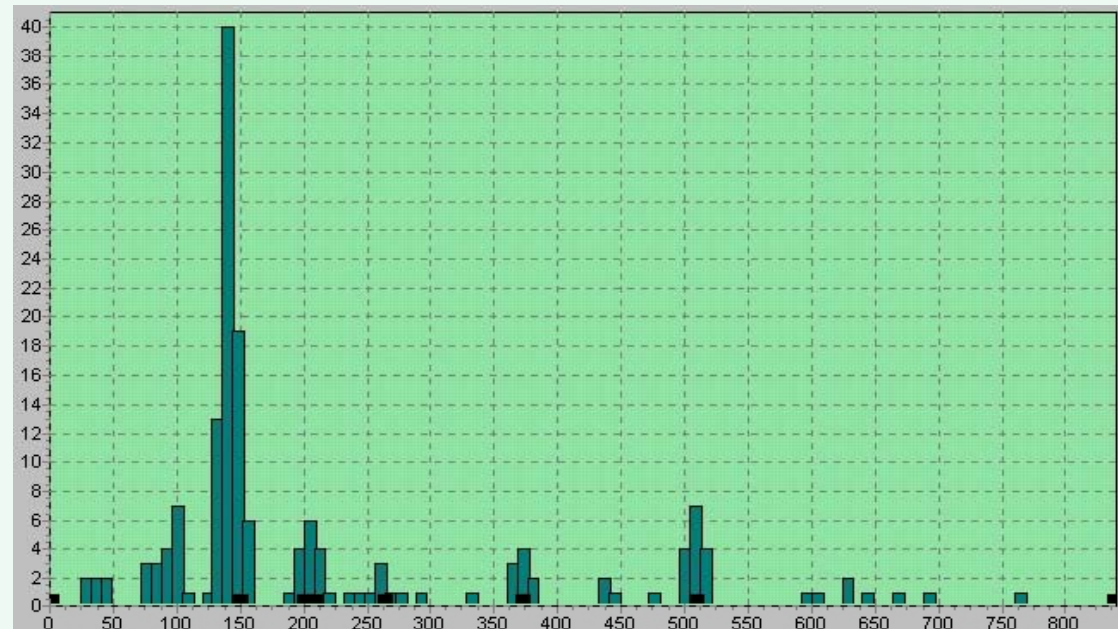


OWTS statisztikai értékelés

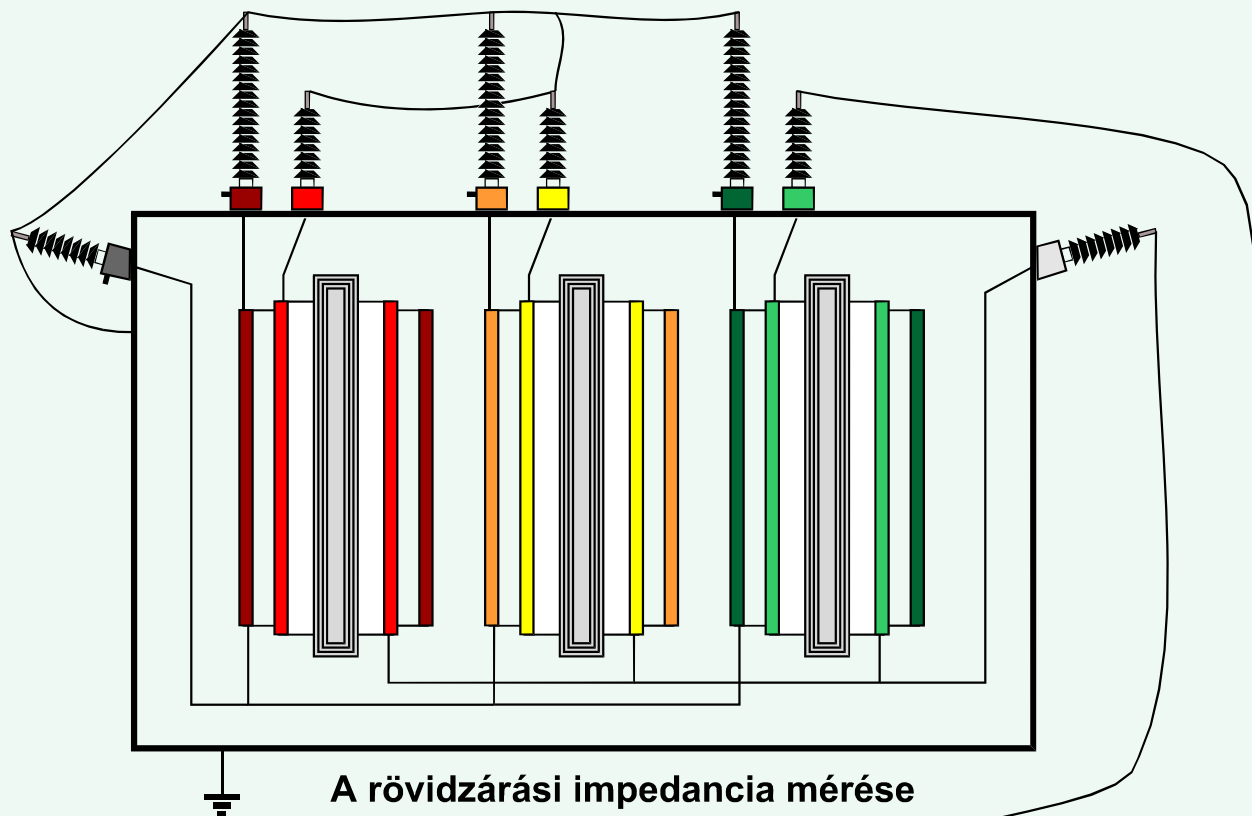
A részleges kisülések
amplitúdója a kábelhossz
függvényében
(A fekete téglalapok a
vízszintes tengelyen a
kábel szerelvényeket jelzik);



A részleges kisülések
intenzitása a kábelhossz
függvényében a kábel
mindhárom fázisában



**Rövidzárási és
tekeresimpedancia
mérés az 5286
„Current Booster”
segítségével.**

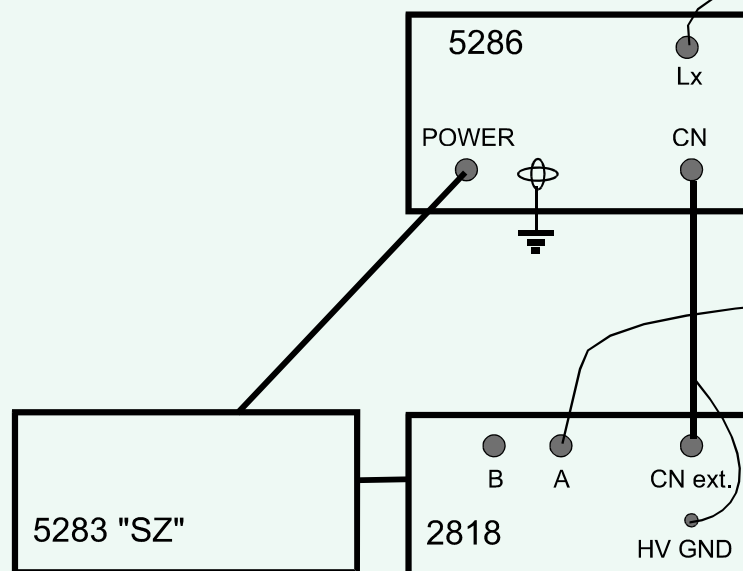


A rövidzárási impedancia mérése

**A mérést a 2818 tg delta
mérő végzi.**

**A szabályzó egység az 5283
szabályzója**

**A tápegység az 5286 és
benne van a
normálkondenzátor is.**



Példa: egy DHSV 40001/120 típusú transzformátor rövidzárási és tekercsimpedanciája

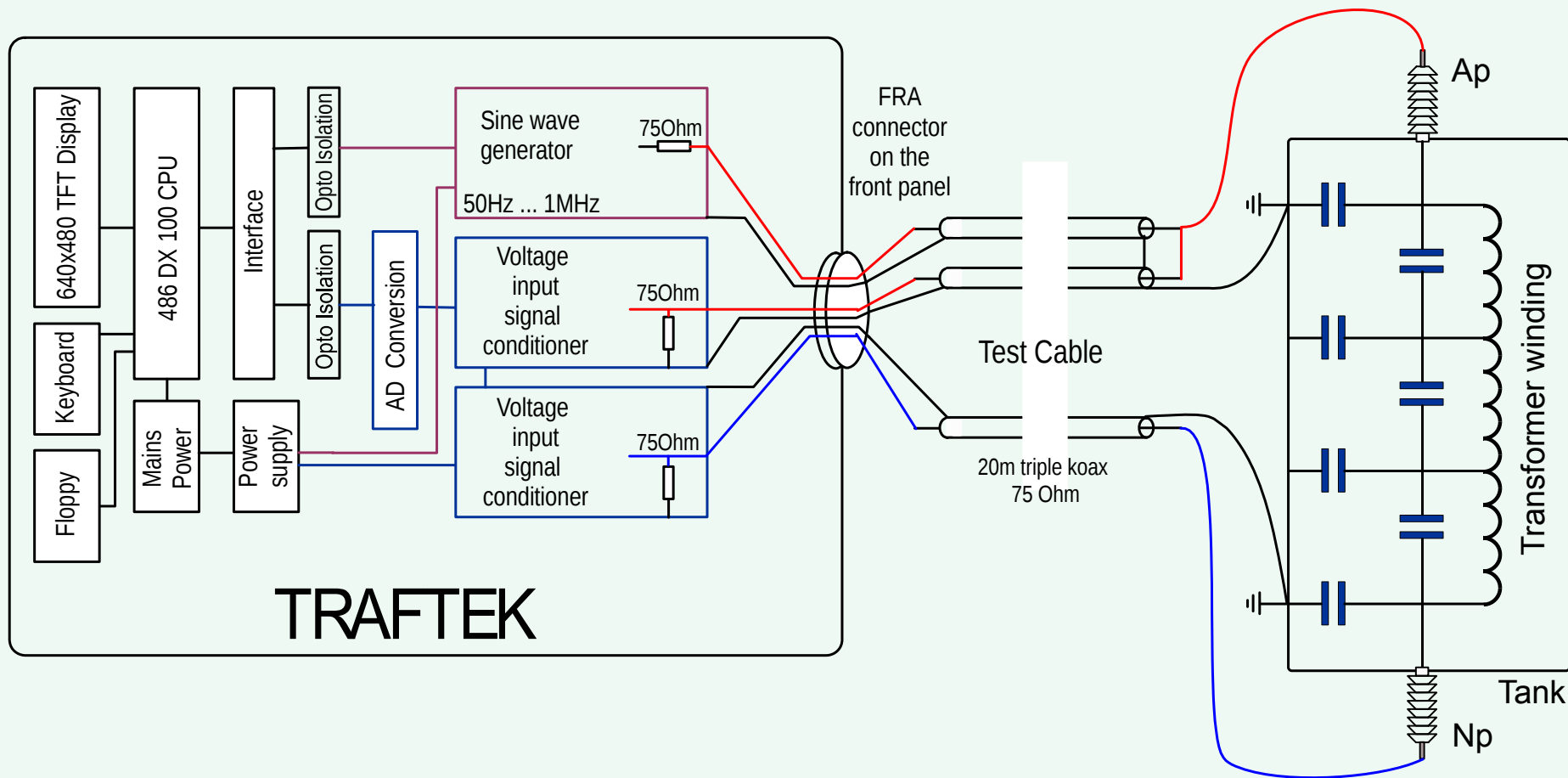
N.oldal	$L_{rz} = 172 \text{ mH}$	$L = 190 \text{ H}$
k oldal	$L_{rz} = 2.48 \text{ mH}$	$L = 9.09 \text{ H}$



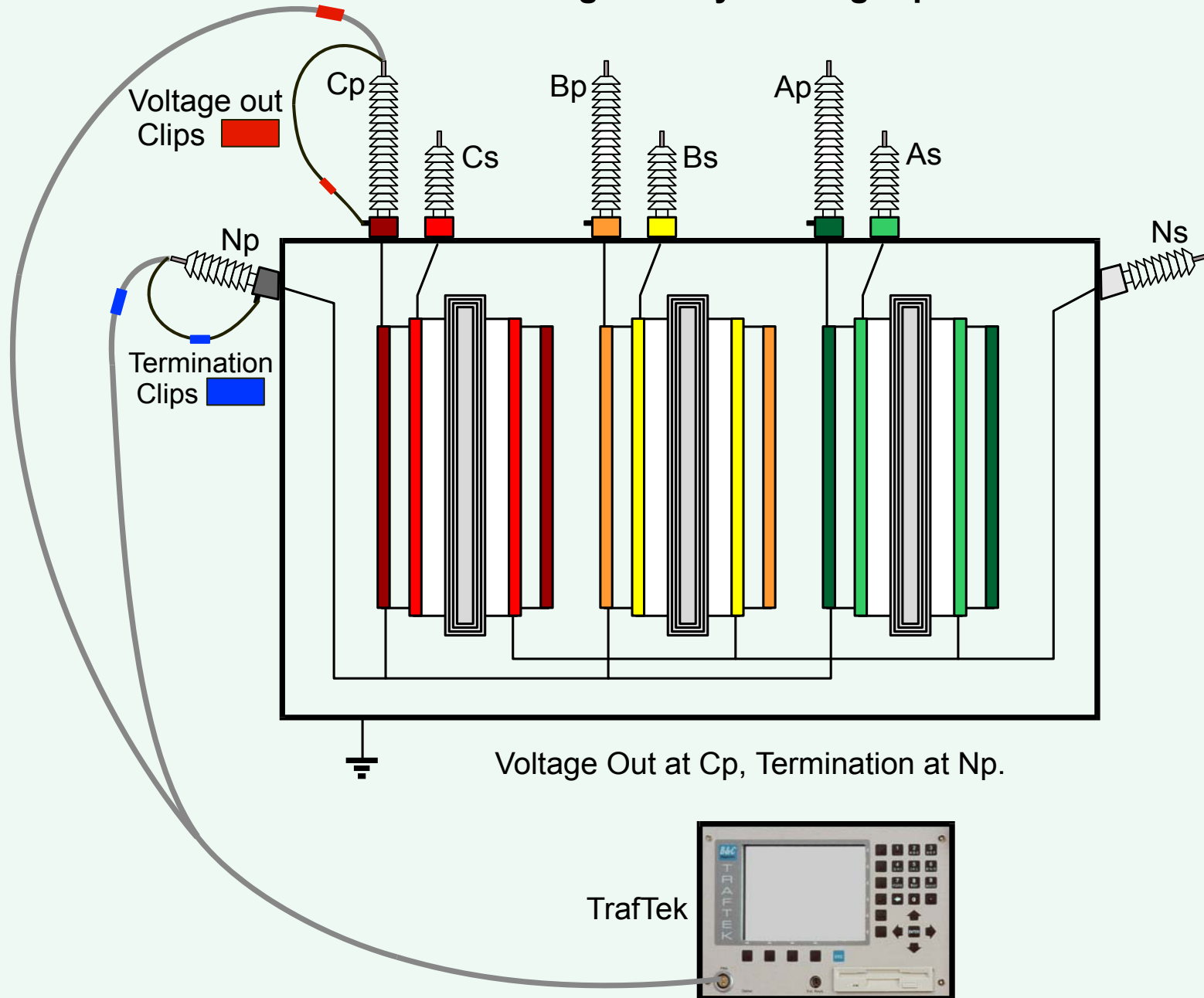
Transzformátor tekercselmozdulás vizsgálat

Frequency Response Analysis (FRA)

segítségével



Measuring Primary winding C phase



A mért görbék kiértékelése három esetben :

- Vannak a transzformátorról korábbi felvételek (ujjlenyomat) és az aktuális mérés eredményét a korábbihoz hasonlítjuk. Ez a legkorrektebb kiértékelés megfelelő tapasztalat felhalmozódása után a transzformátor konstrukció ismeretében megállapítható, hogy az elmozdulás veszélyes mértékű-e.
- Ha nincs megelőző mérési adatunk (ujjlenyomat) de rendelkezésre áll hasonló típusú transzformátoron felvett görbe akkor feltételezhetjük, hogy bizonyos tűrésen belül a két egység azonos fázisának görbéi egyformák lesznek és ez alapján értékelhetjük az eredményeket.
- Ha sem ujjlenyomat sem hasonló transzformátor nem áll rendelkezésre akkor a három fázis összehasonlításával tudunk csak próbálkozni. Általában a két szélső fázis képe közel azonos a középsőé kissé eltérő. Sajnos bizonyos konstrukcióknál a három fázis eltérő képet ad itt az összehasonlítással óvatosan kell bánni.



- Beépített kalibrációs hálózat
- 15m mérőkábel



- Mérési frekvencia: 100Hz...1MHz
- Impedancia (Z) and csillapítás (FRA) mérés
- Mérőfeszültség 4Veff
- Hordozható készülék (370 x 220 x 430 mm, 10.5kg
- Regisztrált frekvencia lépcsők száma (max. 2000)
- Felvétel ideje 1 min. (1000 point)
- 16MB Flash-Disk tároló





Mesterségesen előállított elmozdulás
vizsgálata

15 / 0.4 kV-os

transzformátoron

(Electro Complex konferencia Sieniawa)

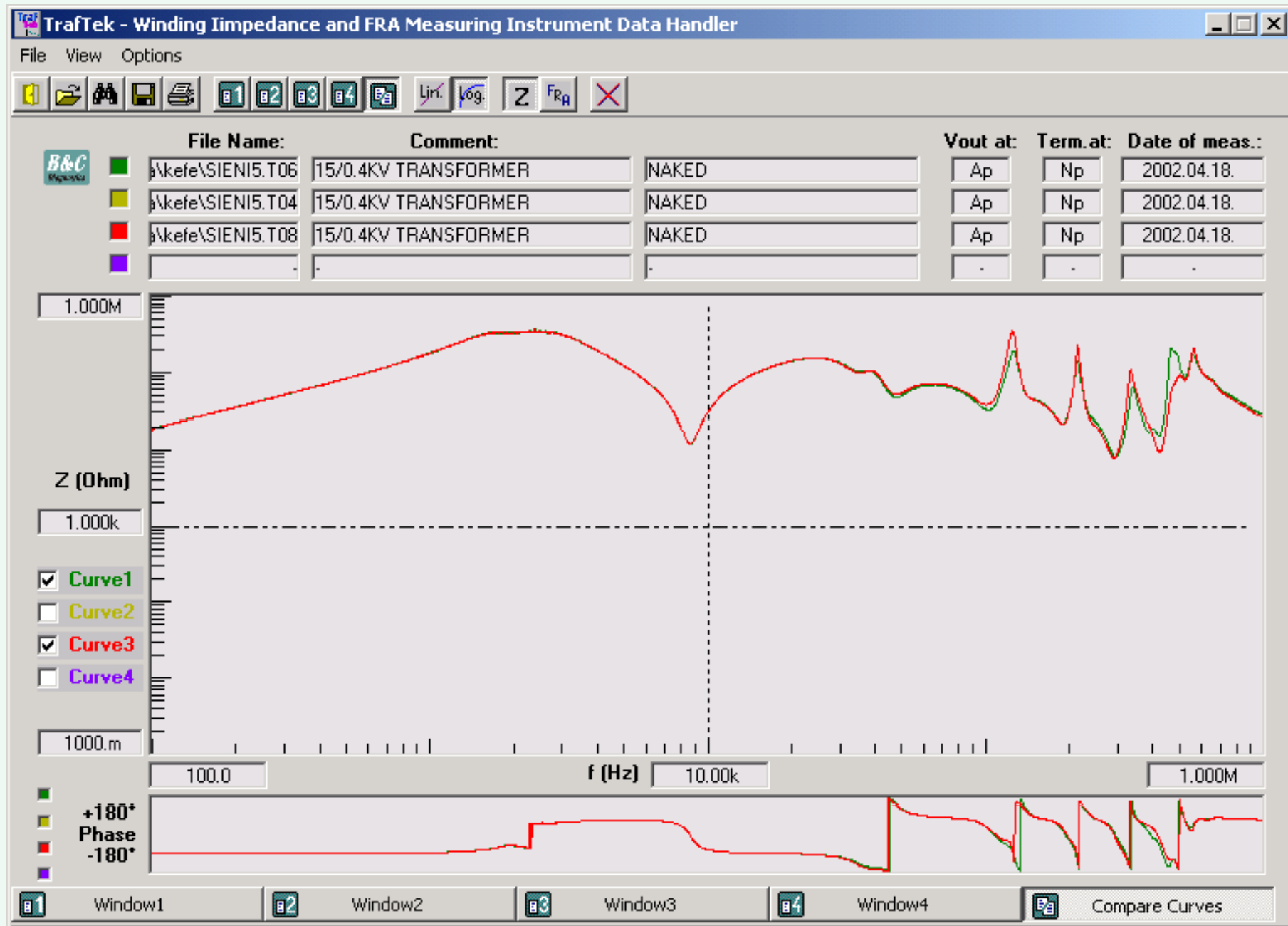


Két sor távtartó kiszedve
A felső három tárcsa
összeszorítva



**majd mindkét rés
szétfeszítve**

Piros görbe az összenyomott állapot, a zöld a szétfeszített



Piros görbe az összenyomott állapot, a zöld a szétfeszített (nagyított)

