



Régi műszerek a MIT-60 kiállításon 2014.05.22-23.

Varga Sándor
Dudás József
Tóth Csaba

Galvanométer

Függesztőszálas tükrös galvanométer

Thomson galvanométer

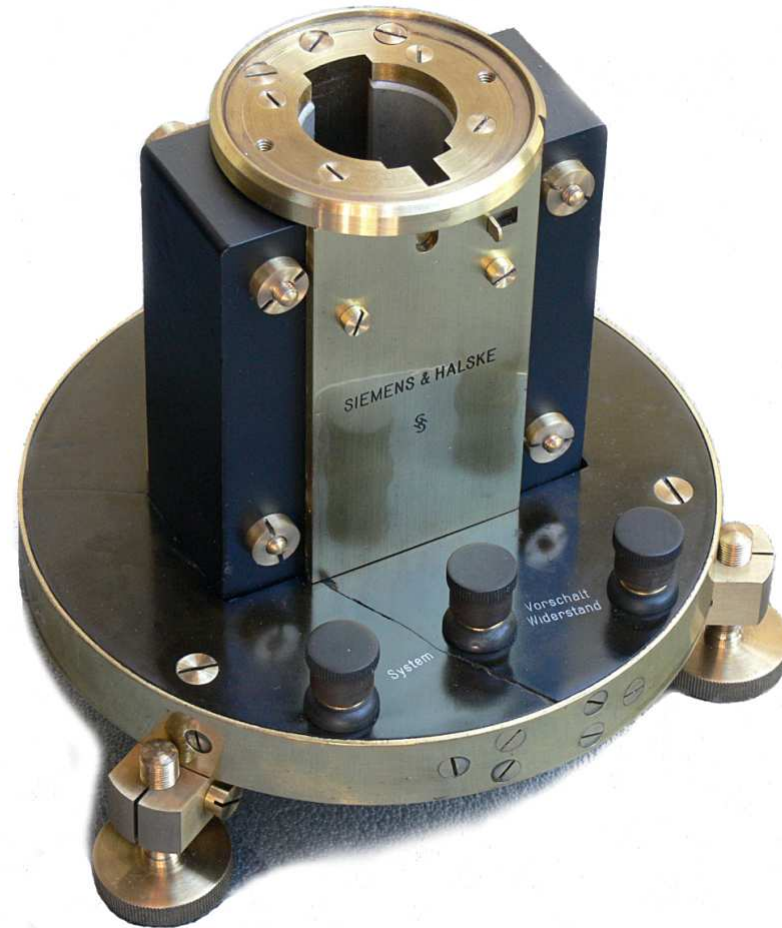


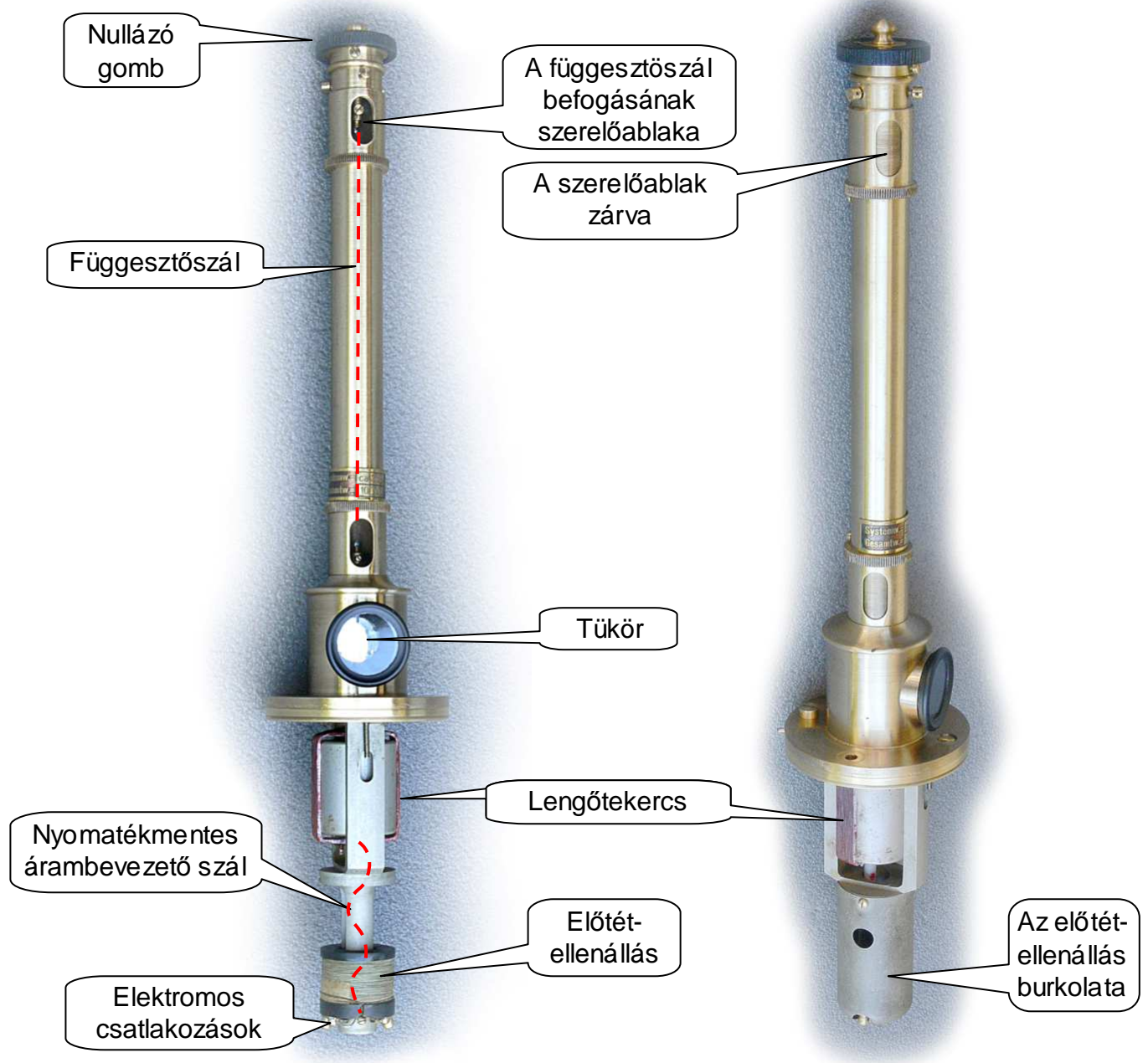
A függesztőszál helyettesíti a lengőtekerecs csapágyazását, megvalósítja a visszatérítő (torziós) rugót és az egyik áram hozzávezetést a lengőtekercshez. A tükör segítségével hosszú (pl.:1m) fénymutatót lehet létrehozni.

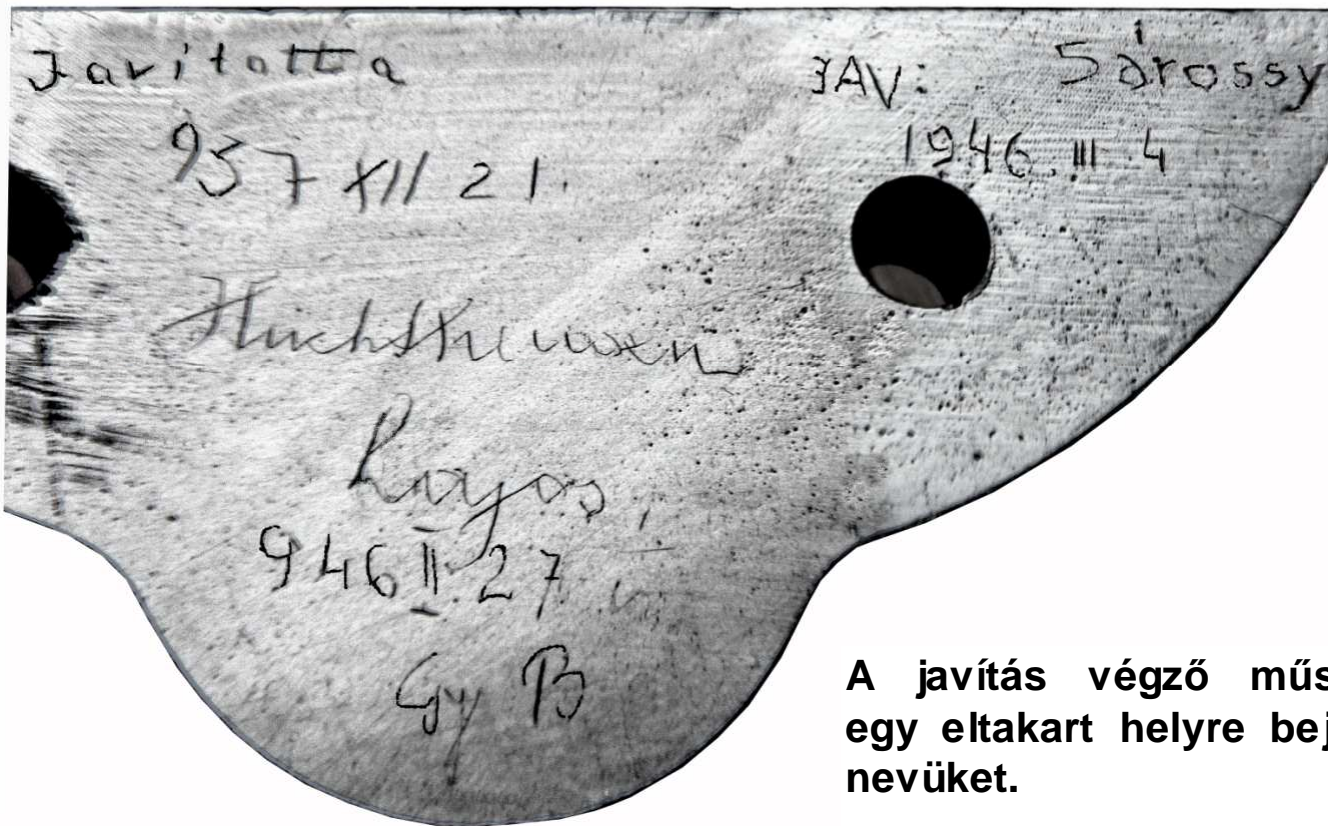
Gyártó: Siemens-Halske
Készült: ~1910

A galvanométer fő szerkezeti részei

1. A függőlegesbe állítás lehetőségét biztosító stabil alaplap a mágneskörrel (jobbra).
2. A tokozott lengőrendszer (következő lapon látható).
3. A fénymutatót létrehozó lámpa és optikai alkatrészek. Ezt az eredeti hiányában egy lézer mutató helyettesíti.

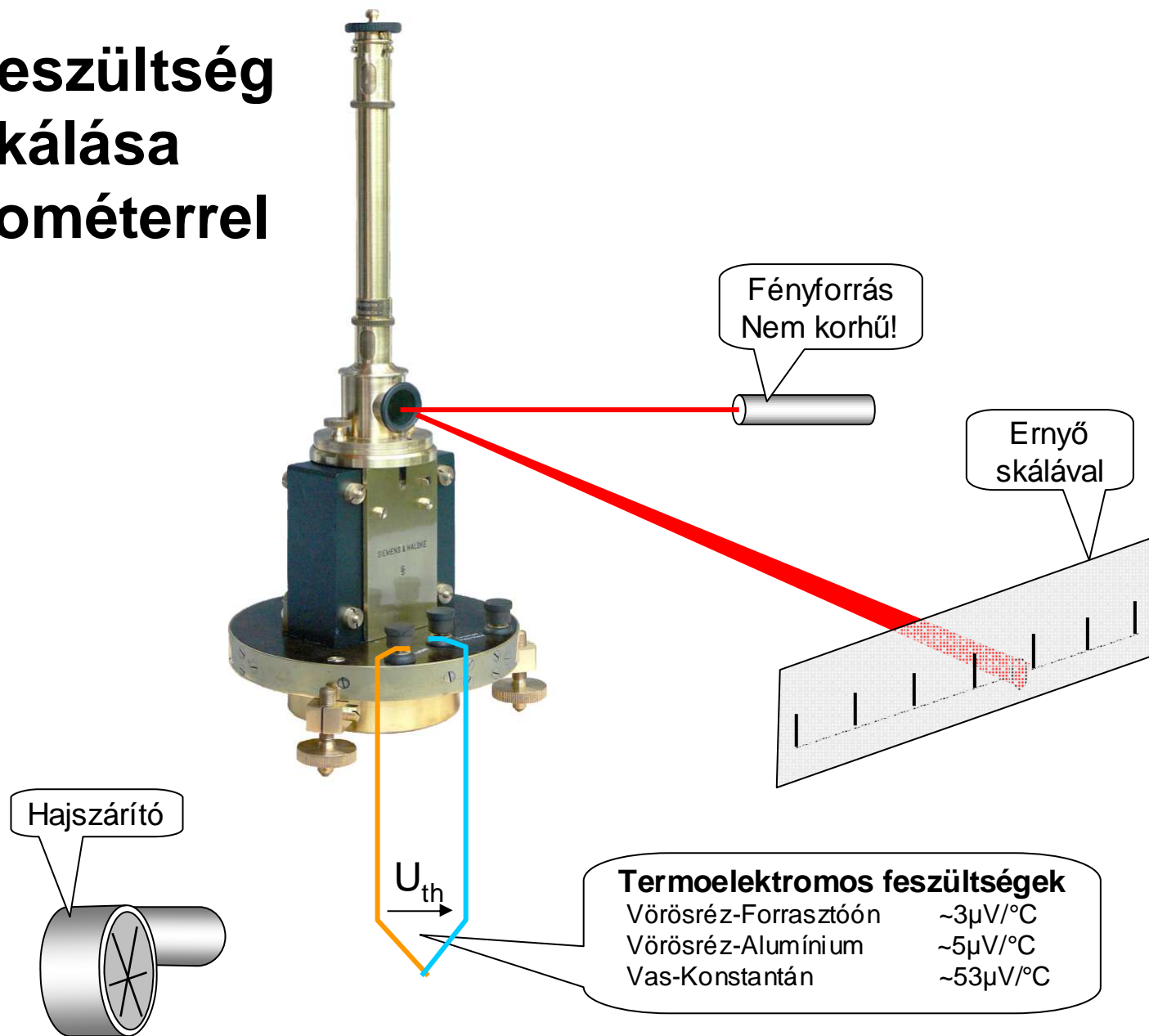






A javítás végző műszerészek egy eltakart helyre bejegyezték nevüket.

Termofeszültség indikálása galvanométerrel



Érdekes elektromechanikus műszerek

Érdekes elektromechanikus műszerek



**Tangens
galvanométer**
Gyártó: ismeretlen
~1900



**Lágyvasas AC/DC
voltmérő**
Gyártó: Ed. Liesegang,
Düsseldorf

**Középnullás DC
árammérő**
Gyártó: ismeretlen



**Zsebműszer
Deprez-rendszerű
V/A mérő**
Gyártó: EKA Budapest
~1925





Tangens galvanométer

Gyártó: ismeretlen

~1900

Két tekercsével alkalmas két, nagyságrendileg eltérő egyenáram összehasonlítására (DC áramváltó). A nullindikátor a tekercsekben elhelyezkedő iránytű. Az indikátor érzékenysége a nagyobb menet-számú tekercsre: $10^\circ/200\mu\text{A}$

Középnullás DC árammérő

Gyártó: ismeretlen

~1930

Deprez-rendszerű mérőmű,
kúpfogaskerék meghajtású
méréshatárváltóval

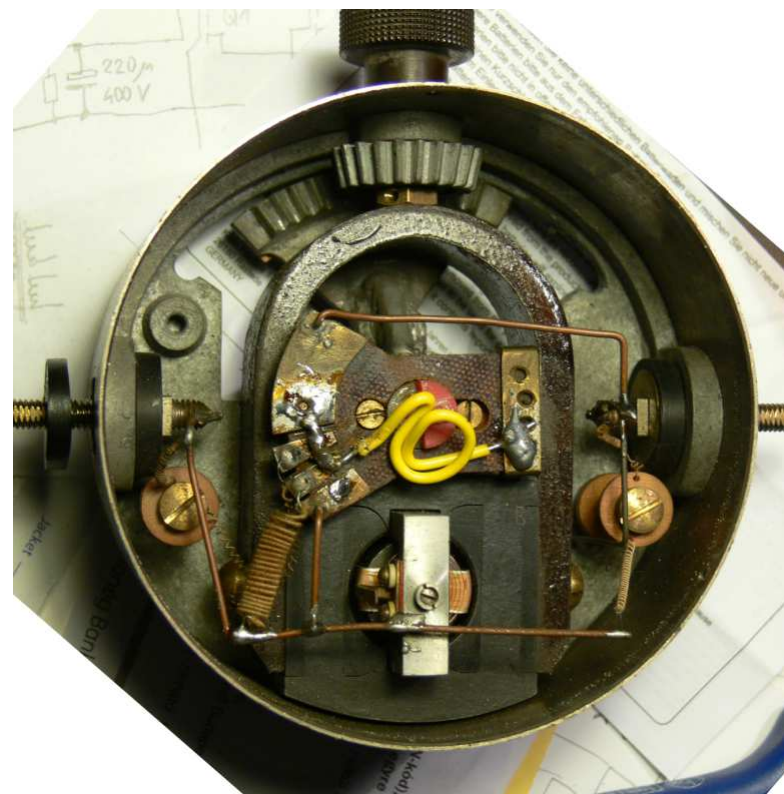
Méréshatárok: ± 5 mA, ± 50 mA, ± 500 mA

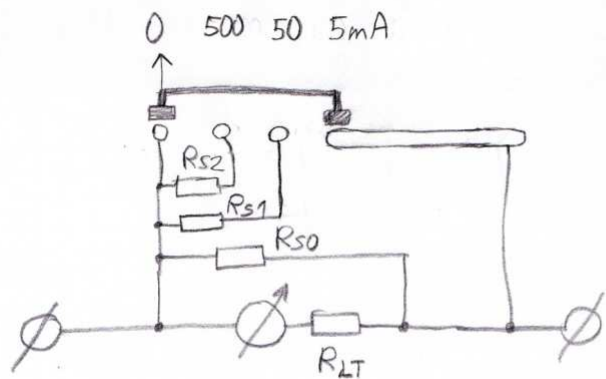


Középnullás DC árammérő

Deprez-rendszerű mérőmű, kúpfogaskerék meghajtású méréshatárváltóval

A műszer belseje a restaurálás előtt.





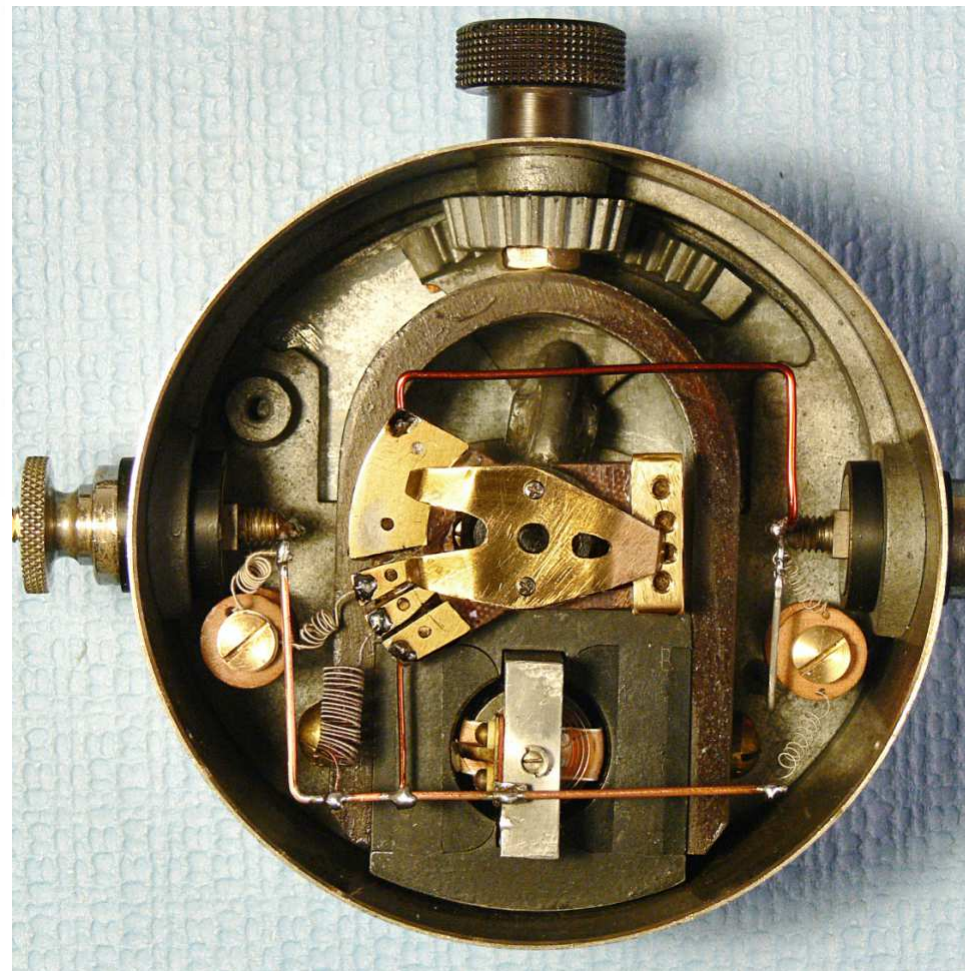
$$R_{LT} = 154,6 \Omega$$

$$R_{S0} = 226,2 \Omega$$

$$R_{S1} = 10,2 \Omega$$

$$R_{S2} = 0,927 \Omega$$

A műszer elvi kapcsolása és belseje a restaurálás után.





Lágyvasas AC/DC voltmérő

Gyártó: Ed. Liesegang, Düsseldorf

Rugó nélküli műszer. A visszatérítő nyomatékot a nehézségi erő hozza létre, ezért csak függőleges felületre szerelve működik.

Méréshatárok: 250 V AC/DC

Zsebműszer

Deprez-rendszerű V/A mérő

Gyártó: EKA Budapest

~1925

A korai telepes, csöves készülékekkel rendelkező amatőrök használták. A méréshatárok ehhez a feladathoz illeszkednek.

Méréshatárok: 3 V, 300 mA



Különleges elektro- mechanikus műszerek

Különleges elektromechanikus műszerek



**Elektrosztatikus
feszültségmérő**

**Gyártó: Ganz EKM
Készült:**



**Vektormérő
Fázisérzékeny feszültség
és árammérő
Gyártó: AEG
Készült: 1955**

**Kombinált DC feszültség
és árammérő
Deprez-rendszer
Gyártó: Siemens-Halske
Készült: 1909**

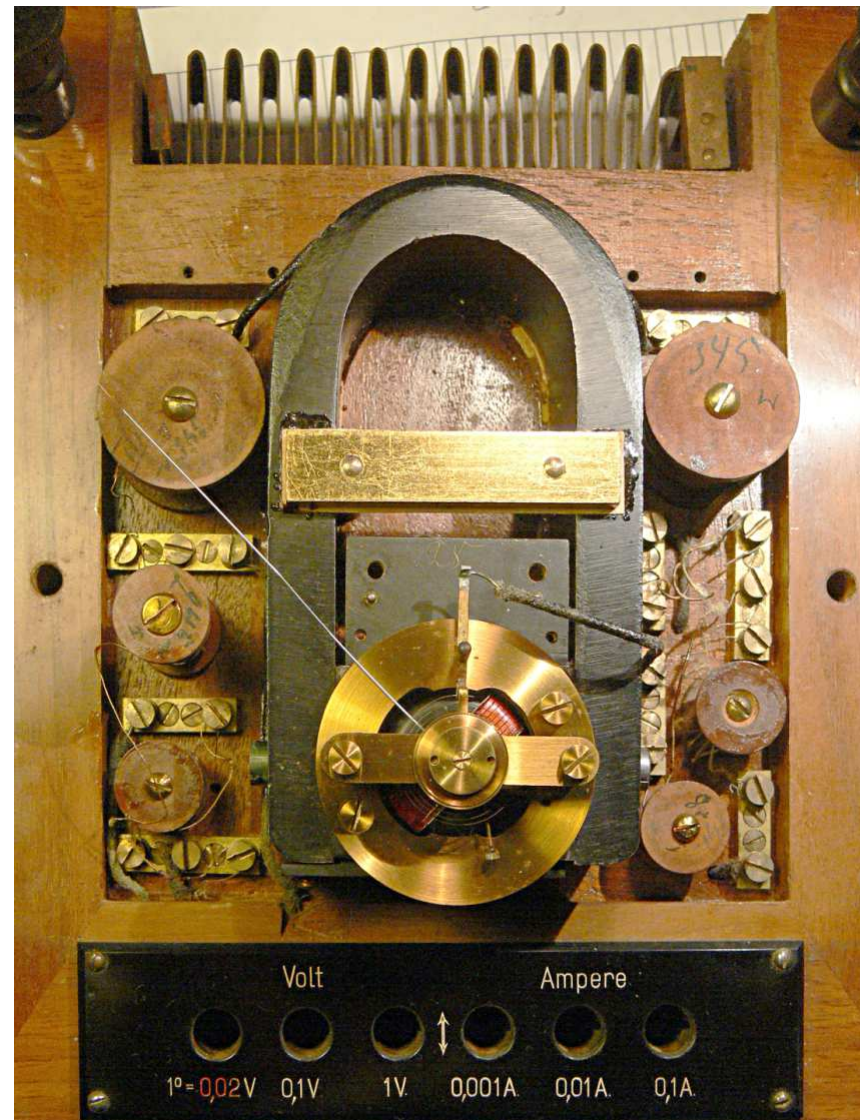


**Kombinált DC feszültség és
árammérő
Deprez-rendszer
Gyártó: Siemens-Halske
Készült: 1909**

**Méréshatárok:
Áram: 0,15 A, 1,5 A, 15 A
Feszültség: 1,5 V, 15 V, 150 V
Méréshatárváltás kétszintes
dugaszos kapcsolóval**



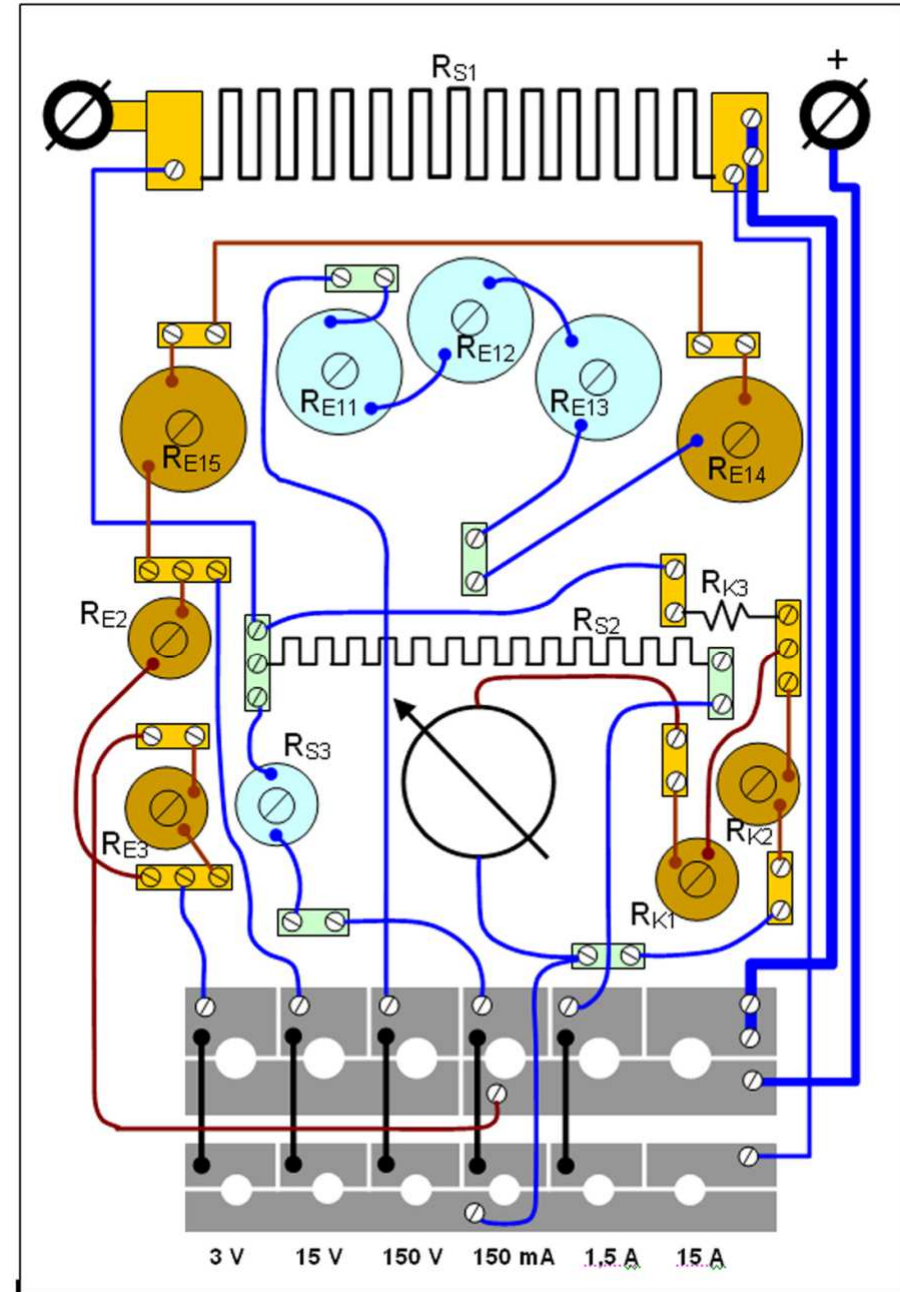
A műszer részei keményfa vázra vannak felszerelve. A Deprez-rendszerű mérőmű legnagyobb alkatrésze a patkó alakú állandó mágnes. A mérőmű mellett két oldalon keményfa orsókra tekercselt előtét ellenállások láthatók. Az ellenállások sárgaréz kapcsoléceken, csavaros kötéssel kapcsolódnak az áramkörbe. Kevés a forrasztott kötés. Legfelül a 15 A méréshatárhoz tartozó sönt látszik (hullámos lemez).



A műszer hátsó oldalán további előtét ellenállások, és középen az 1,5 A mérés-határhoz tartozó sönt látható.



A műszer teljes kapcsolási elrendezése. Alul a kétszintes dugaszkapcsoló sematikus rajza látszik amely a méréshatár beállításával a V/A üzemmód váltást is megoldja.



Elektrosztatikus feszültségmérő

Gyártó: Ganz EKM

Készült: ~1990

Fénymutató

Méréshatárok

Feszültség: 100 V, 110 V
Széles frekvenciatartományban
használható.



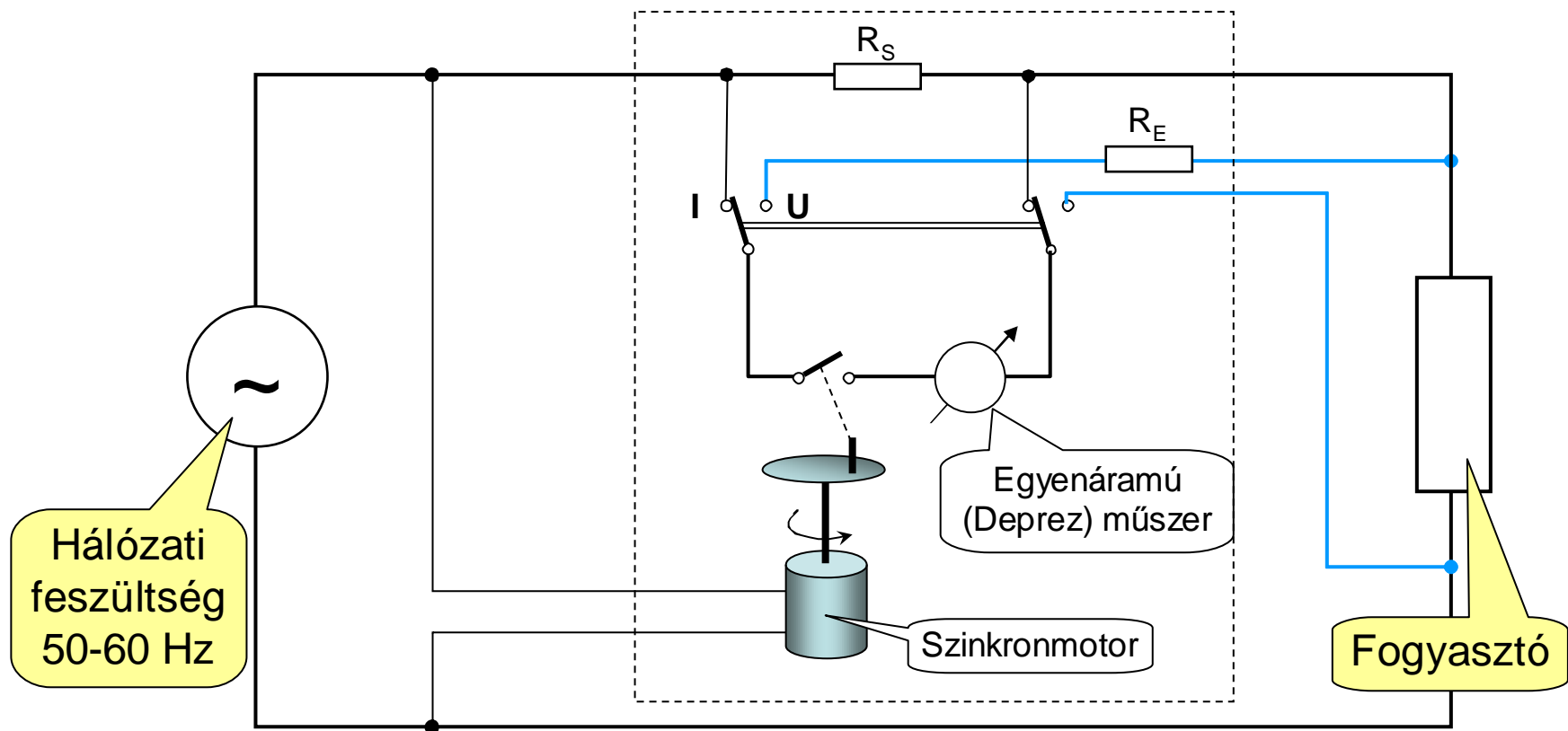
Vektormérő
Fázisérzékeny feszültség és
árammérő
Gyártó: AEG
Készült: 1955

Hálózati frekvenciájú jelek
fázishelyes mérésére

Méréshatárok
Áram: 0,15 A, ... 15 A
Feszültség: 0,15 V, ... 500 V
Szinkronmotorral hajtott
mechanikus egyenirányító



A műszer lelke a szinkronmotorral hajtott mechanikus kapcsoló, amely 0,5 kitöltési tényezővel ki-be kapcsolja a mérendő mennyiséget, és ennek egyenáramú összetevőjét Deprez-rendszerű műszer méri. A kapcsolóegység elforgatásával a szinkronmotor forgási fázisához képest beállíthatunk egy referencia fázisszöget, majd ehhez képest egy $\pm 90^\circ$ -os szögskálán tetszőleges fázisszögű egyenirányítást.



Wattmérők három generációja

Wattmérők három generációja



Gyártó: Norma, Bécs
Készült: ~1920

**Elektrodinamikus mérőmű
mágneses árnyékolásban**



Gyártó: Siemens-Halske
Készült: ~1960

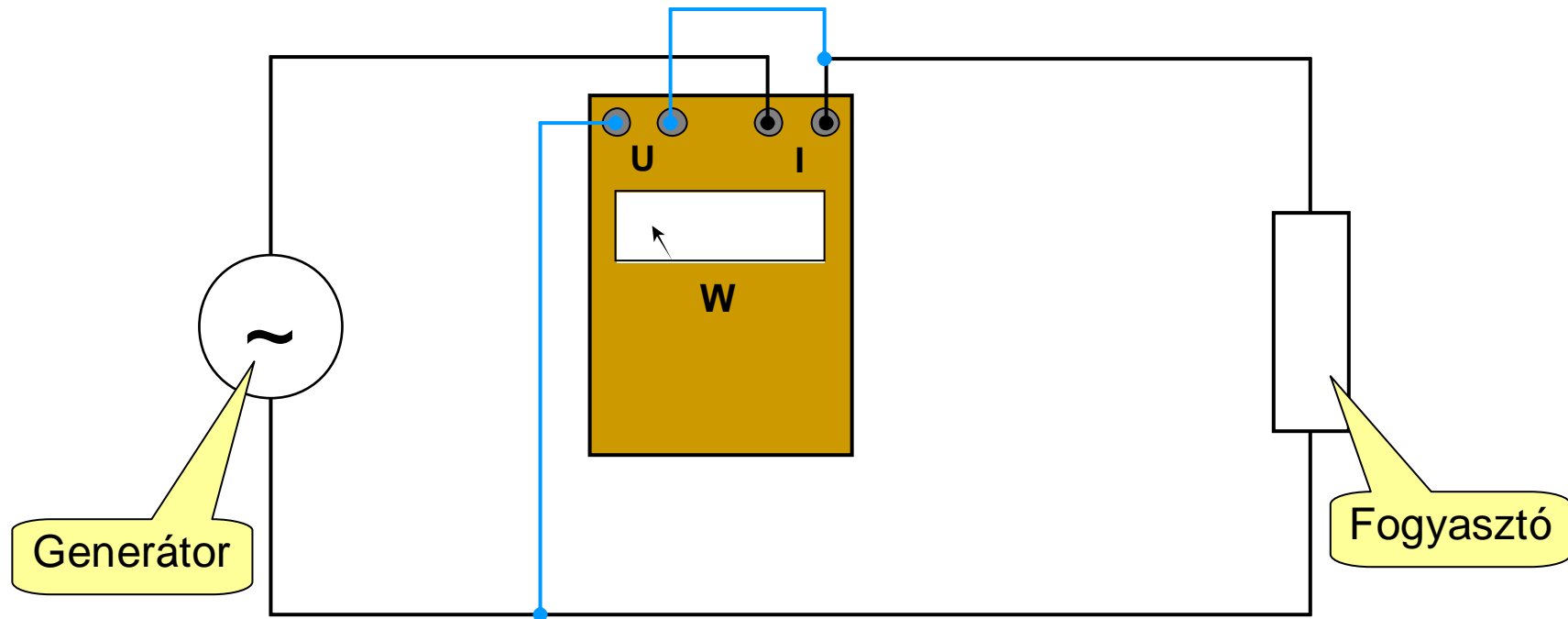
**Különleges tekercselrendezésű
elektrodinamikus mérőmű**



Gyártó: HAMEG
Készült: ~1990

**Elektronikus
jelfeldolgozás**

Teljesítménymérés



Elektromechanikus teljesítménymérő

Gyártó: Norma, Bécs

Készült: ~1920

Elektrodinamikus mérőmű
mágneses árnyékolásban.
Kitámasztott fémmutató
tükörskálával.

Méréshatárok:

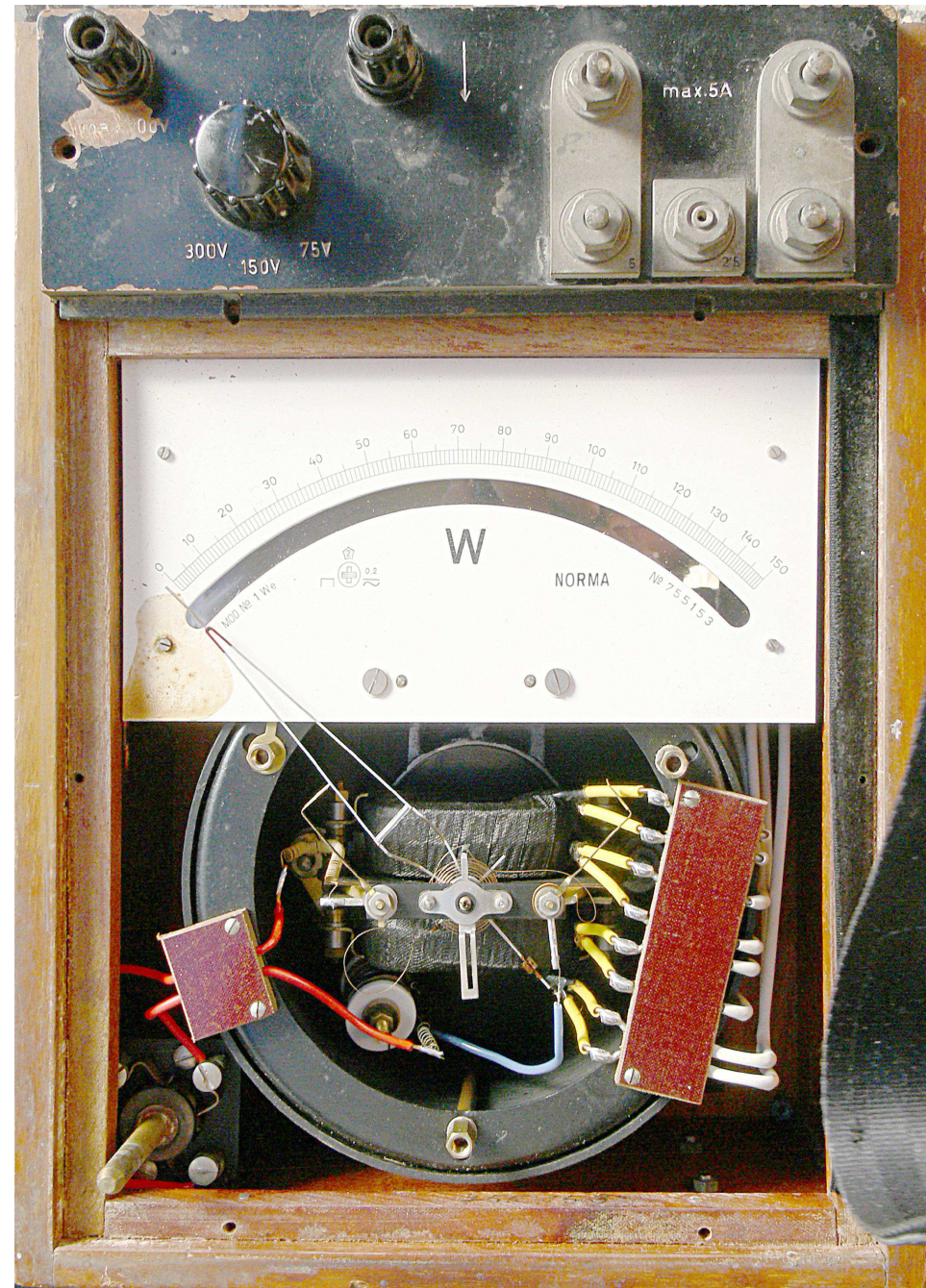
Áram: 2,5 A, 5 A

Feszültség: 75 V, 150 V,
300 V

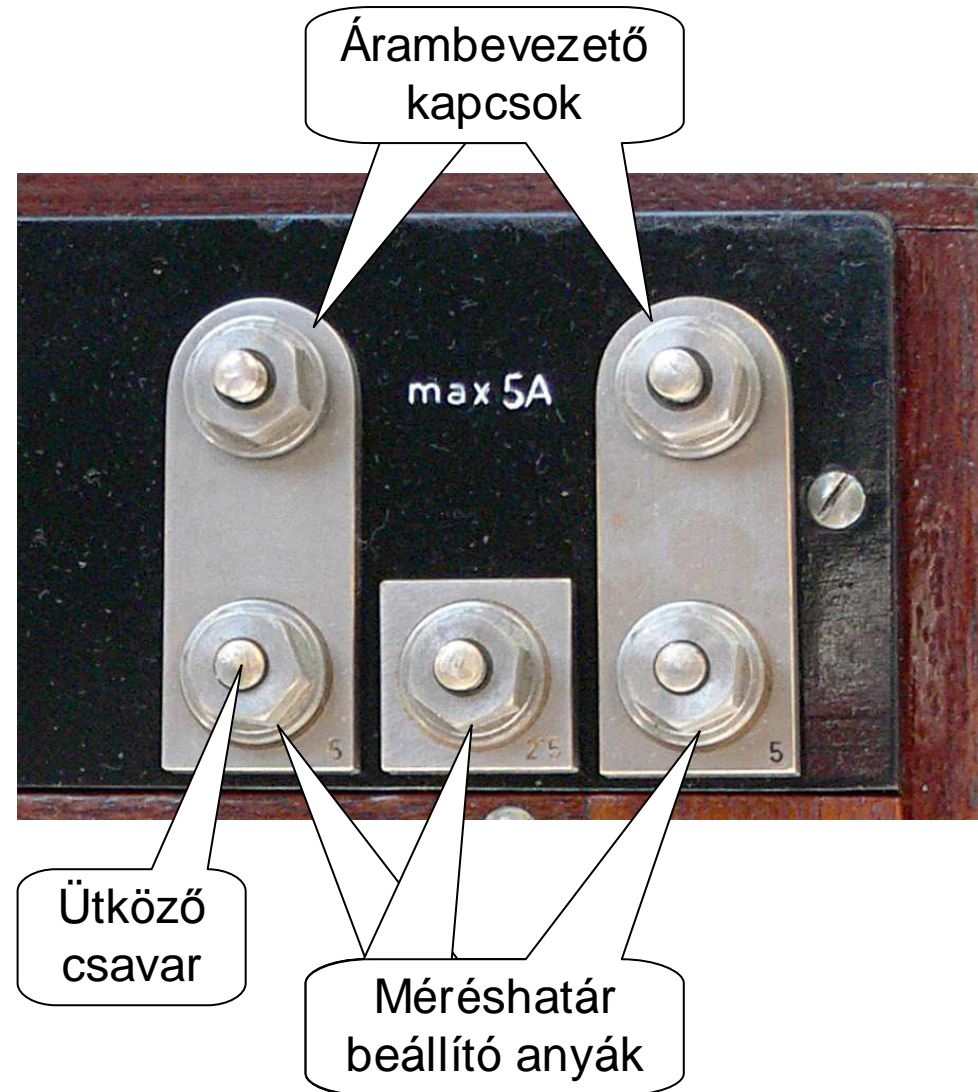


A készülék restaurálás előtt.

A fadoboz fedőlapja és a mérőmű mágneses árnyékolása le van szerelve, így látható a mutató, a csapágy, a spirálrugó és az állórész tekercse.



Az áram bevezetése a két felső anya alá szorított saruval történik. A méréshatárt a három alsó anya megszorításával illetve kilazításával lehet beállítani (2,5 vagy 5). A megszorított anya viszi át az áramot. Az anyák elveszíthetetlenek, mert a csavarorsó végébe egy kis lencsefejú balmenetes ütköző csavar van behajtva. (Az előző ábrán az egyik még hiányzik.)



Elektromechanikus teljesítménymérő
Gyártó: Siemens-Halske
Készült: ~1960

Az elektrodinamikus mérőmű különleges kialakítása nagy érzékenységet eredményez, de kicsi a lengőrész lehetséges elfordulása. Ezért a feszített szálas csapágyazású lengőrészhez hosszú fénymutatót szerkesztettek. (Lásd a skála ívét.)

A műszer érzékenysége lehetővé teszi, hogy $\cos\varphi=0,1$ mellett a névleges áram és feszültség végkitérést hozzon létre.

Méréshatárok:

Áram: 1 A, 2 A

Feszültség: 30 V, 90 V, 180 V



Elektronikus teljesítménymérő
Gyártó: HAMEG
Készült: ~1990

Analóg elektronikus szorzás és integrálás után digitális jelfeldolgozás és kijelzés.

Méréshatárok:

Áram: 0,16 A, 1,6 A, 16 A

Feszültség: 50 V, 150 V, 500 V



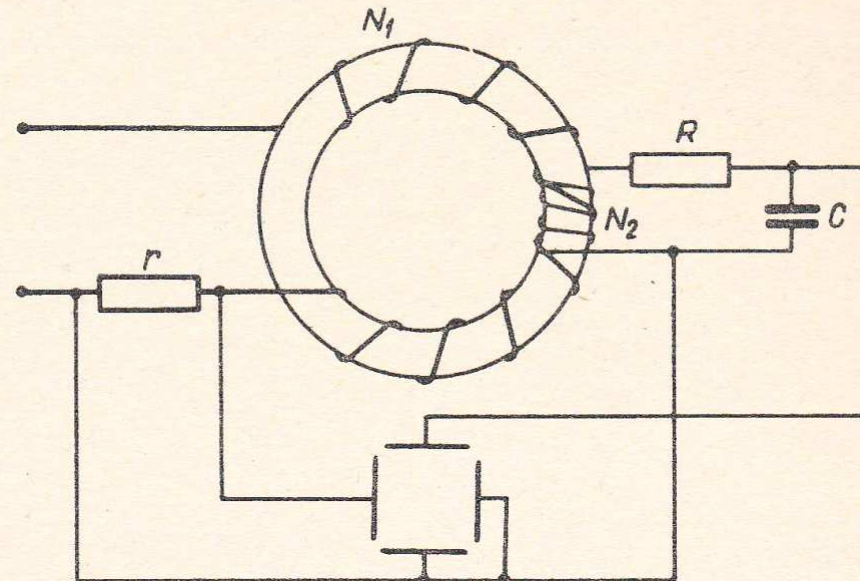
Epstein készülék

Lágymágneses anyag vizsgálata Epstein készülékkel

Hallgatói mérés a '70-es évekből

12.2.1.3 A hiszterézisgörbe felrajzolása oszcilloszkóp segítségével

A mérés kapcsolási vázlata a 12.13. ábrán látható.



12.13. ábra

Az oszcilloszkóp vízszintes lemezpárjára az r ellenálláson megjelenő, a térerősséggel arányos feszültséget visszük rá. Az N_2 tekercsen megjelenő indukált feszültséget az RC-tag segítségével integráljuk és a függőleges lemezpárra kapcsoljuk. A függőleges eltérítés így $(\int u_1 dt = \int \frac{d\psi}{dt} dt = \psi = kB)$ indukcióval lesz arányos.

A két eltérítés eredőjeként a hiszterézisgörbe a képernyőn megjelenik.

Lágymágneses anyag vizsgálata Epstein készülékkel

Hallgatói mérés a '70-es évekből

