

A Deprez-műszerben a forgótekercsre a torziós rugónak a tekercs elfordulásával arányos M_1 forgatónyomatéka és a tekercsben folyó árammal arányos M_2 mágneses forgatónyomaték hat. Rögzített belső ellenállás esetén M_2 arányos a műszerre kapcsolt U feszültséggel: $M_2 = c \cdot U$ (c állandó). Egyensúlyban a két forgatónyomaték összege zérus:

$$(1) \quad M_1 + M_2 = 0.$$

A mágneses forgatónyomaték az egyenirányított feszültséggel arányos:

$$(2) \quad M_2 = cU_0 |\sin [2\pi(t/T)]|,$$

ahol $U_0 = 28,2$ V az $U = 20$ V effektív értékű váltakozó feszültség amplitúdója, T a váltóáram periódusideje, t pedig az idő. Ha a tekercs egyensúlyi helyzete körül rezeg, akkor impulzusmomentuma (N) az egyenirányított feszültség egy periódusa ($T/2$) alatt nem változik:

$$N(T/2) - N(0) = \int_0^{T/2} (M_1 + M_2) dt = 0.$$

Az integrálást (2) alapján elvégezve az

$$M_1 + cU_0(2/\pi) = 0$$

kifejezéshez jutunk.

A forgórész saját rezgésideje a rákapcsolt feszültség rezgésidejénél jóval nagyobb, ezért a tekercs elhanyagolhatóan kis amplitúdóval fog egyensúlyi helyzete körül rezgeni. A torziós rugó forgatónyomatéka az elfordulással arányos, ezért M_1 -et állandónak tekinthetjük.

Így (1)-gyel összevetve látható, hogy a mozdulatlanak tekinthető mutató olyan helyzetben van, mintha az $U_g = U_0(2/\pi) = 18,01$ V egyenfeszültség lenne a műszerre kapcsolva, az egyenáramra hitelesített skálájú kijelző ennyit is mutat. Ez az érték az egyenirányított feszültség galvanikus közepe.

A váltóáramú méréshatár esetében a váltófeszültséget kétutasan egyenirányítják. Az előzetes egyenirányítással a mérési körülmények nem változtak, a műszer tehát 20 V-ot, az eredeti váltófeszültség effektív értékét mutatja. Általában a forgótekercs a váltóáramú méréshatáron is az $U_g = U_0(2/\pi)$ galvanikus középnek megfelelően tér ki, a skálán ekkor $U_{\text{eff}} = U_0/\sqrt{2}$ olvasható le. Innen $U_{\text{eff}} = U_g\pi/(2/\sqrt{2})$.

A feszültségmérő két pólusára kapcsolt kondenzátort a feszültségforrás csak töltheti, kisütő áram a feszültségmérő nagy belső ellenállása és az egyenirányító diódák nagy záróirányú ellenállása miatt nem folyhat. A kondenzátor pólusain ezért rövidesen $U_0 = 28,2$ V egyenfeszültség jelenik meg, s ezt az értéket olvashatjuk le a kijelzőn az egyenáramú méréshatárnál. A váltakozó áramú méréshatár mellett a skálán egy U_0 galvanikus közepű szinuszos váltófeszültség effektív értékét olvashatjuk le:

$$U_0\pi/(2\sqrt{2}) = 31,4 \text{ V.}$$

Kaufmann Zoltán (Vác, Sztáron S. Gimn., III. o. t.)