

Úkol měření

- 1) Změřte rozložení ekvipotenciál jedné konfigurace vzorků elektrod metodou vycházející z analogie se stacionárním elektrickým polem.
- 2) Na proměnné dvojici elektrod ve zvoleném uspořádání určete maximální intenzitu elektrického pole.

Použité přístroje a pomůcky

Elektrolytická vana, generátor, voltmetr Meratronix (na něm je chyba měření 1,5%), libela, měřítko, sada elektrod (velikosti jsou patrné z příloženého listu), indikační hrot, sonda.

Tabulky a výpočty

Zápis tohoto měření je na přiloženém listu.

Zde počítáme **maximální intenzitu pole**:

$$E_{\max} = \frac{\Delta U}{\Delta l} = \frac{1}{6 \cdot 10^{-3}} = 166,67 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

Zde je ΔU je změna potenciálu na vzdálenosti Δl . Tato max. intenzita E_{\max} je vyznačena v příloženém listu.

Spočtení celkové chyby ovlivňující výsledek:

(chybu měření jsme odhadli na $\pm 1\text{mm}$ ($\vartheta_1 = 0,001\text{m}$); u voltmetru vzniká chyba (při rozsahu 15V): $\vartheta_U = 0,015\text{ V}$)

$$\bar{\vartheta}_E = \sqrt{\left(\frac{\partial E}{\partial U}\right)^2 \bar{\vartheta}_U^2 + \left(\frac{\partial E}{\partial l}\right)^2 \bar{\vartheta}_l^2}$$

$$\bar{\vartheta}_E = \sqrt{\left(\frac{1}{l}\right)^2 \bar{\vartheta}_U^2 + \left(\frac{U}{l^2}\right)^2 \bar{\vartheta}_l^2}$$

$$\bar{\vartheta}_E = \sqrt{\left(\frac{1}{6 \cdot 10^{-3}}\right)^2 (0,015)^2 + \left(\frac{1}{(6 \cdot 10^{-3})^2}\right)^2 (0,001)^2}$$

$$\bar{\vartheta}_E = 28 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

Závěr:

Výsledek maximální intenzity pole (správně zaokrouhlený s chybou):

$$E_{\max} = (167 \pm 28) \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$$

Výsledek nám vyšel s poměrně velikou chybou (alespoň se to tak může jevit), ale myslím, že je to opodstatněné, jelikož maximální intenzitu odečítám na pár nejmenších dílcích milimetrového papíru (tam, kde si byly nejbližší ekvipotenciály), navíc je tam intenzita největší, takže záleží na každé nepřesnosti zapsání hodnoty. A tak jelikož jsem odhadl naši nepřesnost zapisování jako $\pm 1\text{mm}$ pak je skutečně možné, že chyba může být až taková, jak je uvedeno výše.

Naměřené ekvipotenciály a siločáry nakreslené na přiloženém milimetrovém papíře vyšly při zanedbání nepřesnosti odečítání, atd. podle očekávání. Jak je vidět, pole je nesouměrně rozložené, což je z toho důvodu, že elektrody neleží na jedné ose (nejsou položeny nikterak souměrně).