16.49. Homogén mágneses mezőben az indukcióvonalakra merőleges tengely körül egyenletesen forog egy vezetőkeret. Hány fokos elfordulásnál lesz a vezetőkeretben indukált feszültség pillanatnyi értéke egyenlő az effektív értékkel? (Az elfordulás szögét a vezetőkeret síkjának és a mágneses indukciónak a párhuzamos helyzetéből számítsuk!)

Megoldás:

16.49. A jelenség a váltakozó áram mozgási indukción alapuló előállítása. (Lásd a következő fejezet bevezetőjét.) Ekkor: $U = B \cdot L \cdot v \cdot \sin\alpha = U_{max} \cdot \sin\alpha$. Ebben α a keret síkjának elfordulási szöge, ha induláskor a sík merőleges az indukcióvonalakra. A felírt összefüggésből látható, hogy ha $\alpha = 0$, akkor $U = 0$. (Ebben a pillanatban v párhuzamos B-vel.) Ha azonban az induláskor a keret síkja párhuzamos B-vel, akkor v merőleges B-re, így az indukált feszültség maximális. Az α ekkor 0. Tehát az indukált feszültséget az $U = U_{max} \cdot \sin(\alpha + 90°)$ összefüggés adja helyesen. (Ha $\alpha = 0$, akkor $\sin(\alpha + 90°) = 1$ és $U = U_{max}$.)

A feszültség effektív értéke: $U_{eff} = \dfrac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ (lásd a következő fejezet bevezetőjét.)

A feladat szerint: $U_{eff} = U$, azaz $\dfrac{U_{max}}{\sqrt{2}} = U_{max} \cdot \sin(\alpha + 90°)$. Ebből $\sin(\alpha + 90°) = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$.

Tehát: $\alpha + 90° = 45° + k \cdot 360°$, azaz $\alpha = -45° + k \cdot 360°$.

Vagy $\alpha + 90° = 135° + k \cdot 360°$, azaz $\underline{\underline{\alpha = 45° + k \cdot 360°}}$.