

17. mérés

Induktív útdó és mérőköreinek vizsgálata

A mérés célja

Induktív útdó üzemmódjainak (differenciál induktivitás, differenciál transzformátor) vizsgálata. Differenciál induktivitás vizsgálata hídkapcsolásban, az amplitúdó és fáziskarakterisztika felvétele. Gyűrűs modulátor karakterisztikájának mérése fáziszérékeny egyenirányító üzemmódban. Differenciál transzformátor karakterisztikájának mérése fáziszérékeny egyenirányítót tartalmazó mérőkörben.

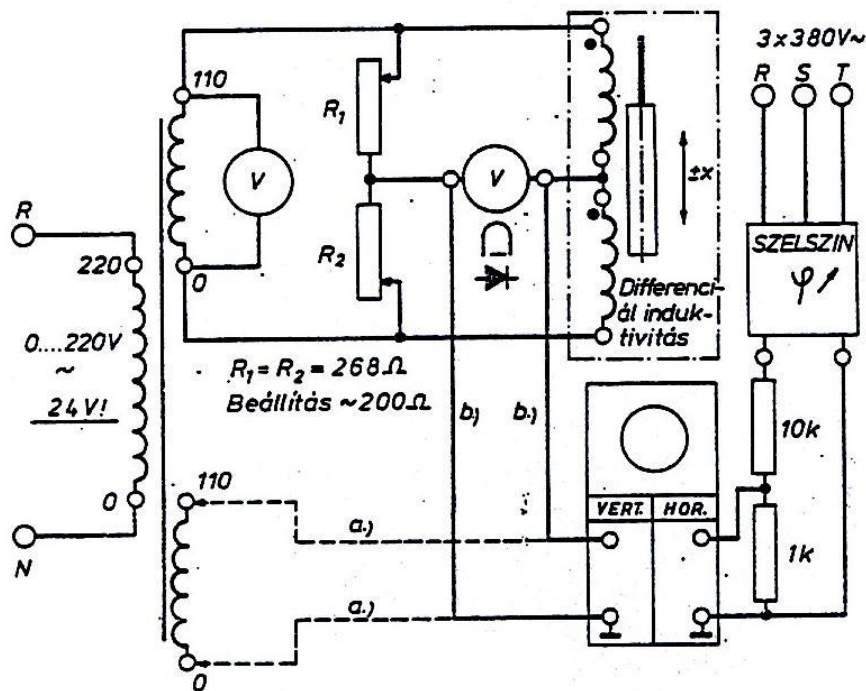
Általános útmutató

A mérésben használt induktív útdó, gyűrűs modulátor túlterhelésének elkerülése érdekében a kapcsolási vázlatokon feltüntetett tápfeszültségek beállítását fokozott gonddal végezzük. A kapcsolás a 3x400V-os csatlakozókapcsokról kap táplálást, ez a tápfeszültség csak a mérőhely főkapcsolójával választható le.

MÉRÉSI FELADATOK

A. DIFFERENCIÁL INDUKTIVITÁS KARAKTERISZTIKÁJÁNAK MÉRÉSE HÍDKAPCSOLÁSÚ MÉRŐKÖRBE

Kapcsolás



Feladatok

A differenciál induktivitás vasmagjának elmozdulása függvényében meghatározzuk a híd kimenő feszültségének amplitúdójának és fázisszögének változását a következő lépésekben.

- Az oszcilloszkópot X-Y üzemmódba kapcsoljuk, a függőleges bemenetére a kapcsolási vázlat szerinti a_1 módon (szaggatott vonal) csatlakozunk. A szelszin kimenő feszültségének fázishelyzetét a forgórész elforgatásával úgy változtatjuk, hogy az oszcilloszkóp két bemenetére jutó feszültség fázishelyzete azonos legyen. Az oszcilloszkóp ernyőjén látható Lissajous ábra ekkor egy pozitív meredekségű egyenes. A szelszin forgórészének helyzetét a szögskálán leolvassuk és feljegyezzük (Ψ_0).
- Az oszcilloszkóp függőleges bemenetét a híd kimenetére csatlakoztatjuk, a kapcsolat szerinti b_1 módon. A differenciál induktivitás vasmagját a megjelölt középhelyzetbe állítjuk. Az oszcilloszkóp ernyőjét és a híd kimeneti feszültségét mérő voltmérőt figyelve kiegyenlítjük a hidat. Első lépésben az R1 beállítását korrigáljuk úgy, hogy a kimeneti feszültség minimális legyen, ekkor az oszcilloszkópon megjelenő Lissajous görbe egyenes állású ellipszis (amplitúdó kiegyenlítés). Az oszcilloszkóp érzékenységét ezután a szükséges mértékben növelhetjük. A kiegyenlítés második lépése a vasmag helyzetének finom állítása úgy, hogy a megjelenő Lissajous ábra pozitív vagy negatív meredekségű egyenes legyen (fáziskiegyenlítés). A két előző lépést néhányszor ismételve a teljes kiegyenlítés elérhető. A kimeneti feszültség ekkor nulla, az oszcilloszkópon vízszintes egyenes rajzolódik ki. Ebben az állapotban a vasmag helyzetét jelző értéket (y_0) az elmozdulás skáláján leolvassuk.
- Az útdó karakterisztikáit a vasmag két szélső helyzete közötti elmozdulás tartományában megmérjük, a középhelyzettől jobbra és balra, közel egyenletes lépésközöket tartva kb. 7-7 mérési pontot veszünk fel. Valamennyi mérési pontban leolvassuk a vasmag helyzetét jelző y értéket, a híd kimenő feszültségét, ennek fázishelyzetét is megállapítjuk. A fázishelyzet meghatározásához a szelszin kimenő feszültségének fázishelyzetét úgy változtatjuk, hogy az oszcilloszkópon megjelenő Lissajous ábra pozitív meredekségű egyenes legyen, majd ebben az állapotban leolvassuk a szelszin szögskáláján a forgórész állását jellemző szög értékét (Ψ).

Értékelés

Diagramban ábrázoljuk az elmozdulás (x) függvényében a kimenő feszültség effektív értékét (U_{ki}) és fázisszögét (φ). Az elmozdulást és a fázisszöget a kiegyenlített állapot y_0 , ill. Ψ_0 értékeihez viszonyítjuk.

$$x = y - y_0, \quad \varphi = \Psi - \Psi_0$$

Az x és φ előjeles mennyiségek, a diagram szerkesztésénél ezt vegyük figyelembe!

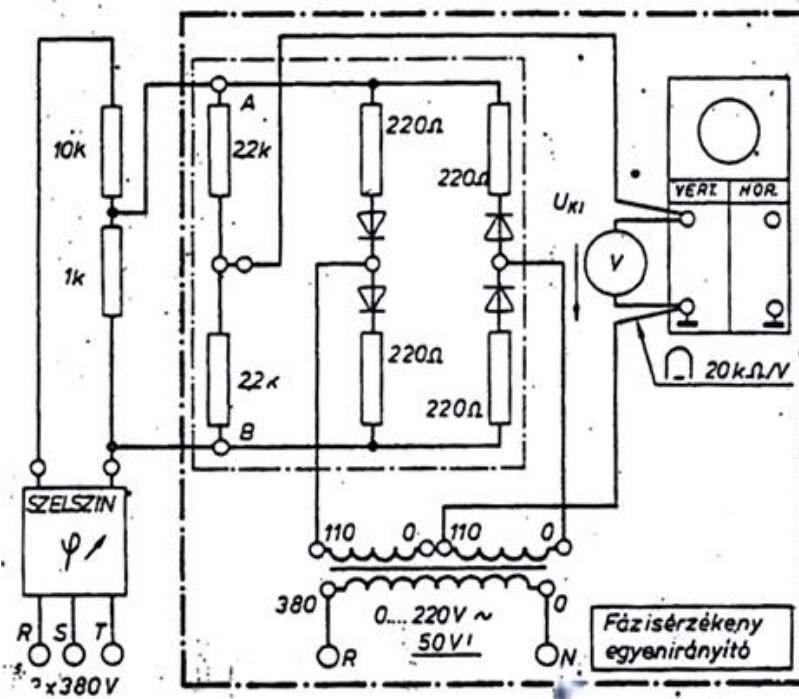
A diagramon kijelöljük az útdó karakterisztikájának közelítőleg lineárisnak tekinthető tartományát úgy, hogy az egyenestől való eltérés egyetlen pontban se haladja meg a 3...5 %-ot, a tartomány határán ($\pm x_{max}$) (mért feszültség értékéhez viszonyítva).

Meghatározzuk az átalakító érzékenységét (E) és relatív érzékenységét (e) a lineáris szakaszra.

$$E = \frac{\Delta U_{ki}}{\Delta x} \left[\frac{mV}{mm} \right], \quad e = \frac{\Delta U_{ki}/U_{be}}{\Delta x/x_{max}}$$

B. GYŰRŰS MODULÁTOR KARAKTERISZTIKÁJÁNAK MÉRÉSE FÁZISÉRZÉKENY EGYENIRÁNYÍTÓ ÜZEMMÓDBAN.

Kapcsolás



Feladatok

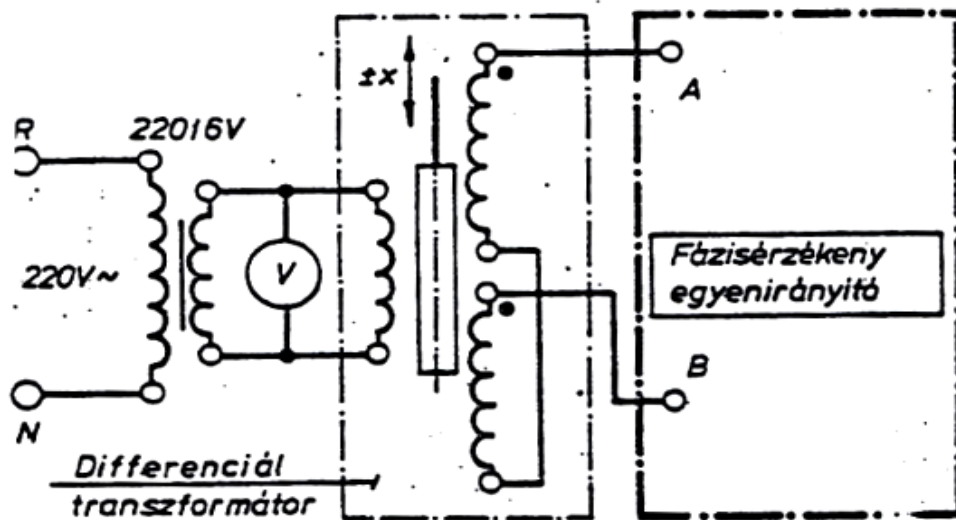
A szelszinnel - feszültségének fázishelyzetét változtatva - beállítjuk az A-B pontokra adott bemenő feszültség és a transzformátor által szolgáltatott vezérlőfeszültség azonos fázishelyzetét. Ebben az esetben a fázisérzékenységi egyenirányító kimenő feszültsége (U_{ki}) maximális, az oszcilloszkóp ernyőjén kétüteműen egyenirányított szinuszos feszültség hullámformája jelenik meg. A szelszin előző módon beállított helyzetéhez viszonyítva (ψ_0) közel 30° -os lépésekben változtatjuk a fázisérzékeny egyenirányító bemenetére adott feszültség fázishelyzetét ($\psi = \psi_0 + n \cdot 30^\circ$, ahol $n=1, 2, 3, \dots, 12$), valamennyi állapotban mérjük a kimenő feszültséget (U_{ki}) és megfigyeljük annak hullámformáját.

Értékelés

A bemenő feszültségnek a vezérlő feszültséghez viszonyított fázisszöge ($\phi = \psi - \psi_0$) függvényében ábrázoljuk a kimenő feszültséget (U_{ki}). A feszültség előjelhelyes ábrázolására ügyeljünk!

C. DIFFERENCIÁL TRANSZFORMÁTOR KARAKTERISZTIKÁJÁNAK MÉRÉSE FÁZISÉRZÉKENY EGYENIRÁNYÍTÓT TARTALMAZÓ MÉRŐKÖRBE

Kapcsolás



Feladatok

A fázisérzékeny egyenirányító kapcsolása változatlan, a bemenetére a szelszin helyett a differenciál transzformátoros üzemmódba átkapcsolt induktív mérő-átalakítót csatlakoztatjuk. A vasmagnak a középhelyzet körüli finom elmozdulásával kiegyenlített ($U_{ki}=0$) állapotot hozunk létre, leolvassuk a vasmag helyzetét jellemző y_0 értéket. A továbbiakban az első feladatban részletezett módon, összesen 14 pontban megmérjük a differenciál transzformátor jellemzőit, feljegyezzük az y és U_{ki} összetartozó értékeit, megfigyeljük a hullámforma változásait.

Értékelés

Diagramban ábrázoljuk az elmozdulás függvényében a kimenő feszültség középértékét (U_{ki}). Az elmozdulást a kiegyenlített állapot y_0 értékéhez viszonyítjuk: $x = y - y_0$. A kimenő feszültség (U_{ki}) és az elmozdulás (x) előjeles mennyiségek, a diagram szerkesztésénél ezt vegyük figyelembe! A diagramon kijelöljük a karakterisztika közel lineáris szakaszát, meghatározzuk az átalakító érzékenységét és relatív érzékenységét az első feladattal egyező módon.

ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. Mérőátalakítók abszolút és relatív érzékenységének definíciója, a szóban forgó mennyiségek dimenziói.
2. A differenciál induktivitás szerkezeti megoldásai, tulajdonságai hídkapcsolású mérőkörben.
3. A differenciál transzformátor kapcsolása, a kimenő feszültség abszolút értékének és fázishelyzetének változása a vasmag elmozdulása függvényében.
4. Differenciál transzformátor fázisérzékeny egyenirányító mérőkörrel. Az elmozdulás és a kimenő feszültség kapcsolata, a kimenő feszültség hullámformája.