

Aszinkron motor vezérlésének programozása

1. A mérés célja:

A kalickás aszinkron motorok klasszikus vezérlési struktúráinak megismerése. Egyszerű és közepes bonyolultságú vezérlési feladat megoldása programozható logikai vezérlővel és tesztelése laboratóriumi modell (1. ábra) segítségével.

2. Alapismeretek:

A mérés során biztonsági okokból egy törpefeszültségű kalickás aszinkron motort fogunk használni, melyet speciálisan erre a célra terveztek és gyártottak. A motor névleges és üresjárás adatai az alábbi táblázatban találhatóak. Látszik, hogy a motor messze nem tekinthető ideálisnak, ez a speciális kis teljesítményű és törpefeszültségű kivittel magyarázható.

U_n	=	42 V	U_0	=	42 V
I_n	=	6,2 A	I_0	=	5,3 A
P_n	=	250 W			
N_n	=	1420 min ⁻¹	n_0	=	1490 min ⁻¹
$\cos\varphi_n$	=	0,77	$\cos\varphi_0$	=	0,25
η_n	=	73 %			

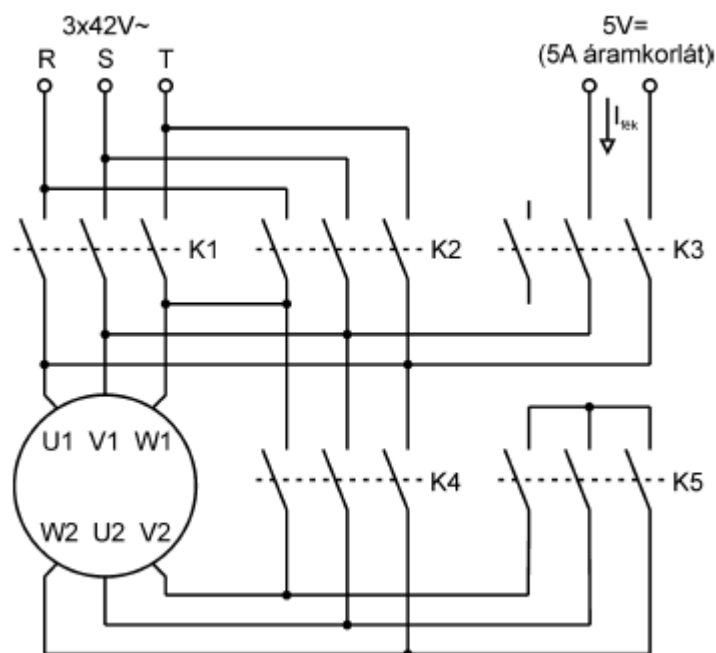
A motort üresjárásban fogjuk üzemeltetni. A működéshez szükséges 3x42V-os üzemi feszültséget egy enyhén túlterhelt Dd0 kapcsolási csoportú háromfázisú transzformátor szolgáltatja.

2.1. A mérésben használt készülék



1. ábra

A berendezés erősáramú körének kapcsolási vázlata a 2. ábrán látható.



2. ábra

A „Villamos Gépek” tantárgyból már ismert áramkör öt mágneskapcsolót tartalmaz, melyeket **K1**-től **K5**-ig számoztunk.

K1	pozitív fázissorrendű forgásirány
K2	negatív fázissorrendű forgásirány
K3	dinamikus (egyenáramú) fékezés
K4	deltakapcsolású üzem
K5	csillagkapcsolású üzem

Biztonsági okokból a berendezésben többféle hardveresen huzalozott védelmet is megvalósítottunk. Ezek a fenti rajzon nincsenek feltüntetve, mert üzemszerű működés (jó program) esetén ezek a funkciók „láthatatlanok”.

- **K1** és **K2** együttes működtetése esetén **K1**-nek van prioritása (nincs keresztreteszelés)
- **K4** és **K5** együttes működtetése esetén **K5**-nek van prioritása (nincs keresztreteszelés)
- **K3** bekapcsolása csak **K1** és **K2** kikapcsolt állapota mellett lehetséges
- **K3** vezérlőkörébe elektronikus időkapcsolót iktattunk, amely a **K3** gerjesztését

legfeljebb 5 másodpercig engedélyezi

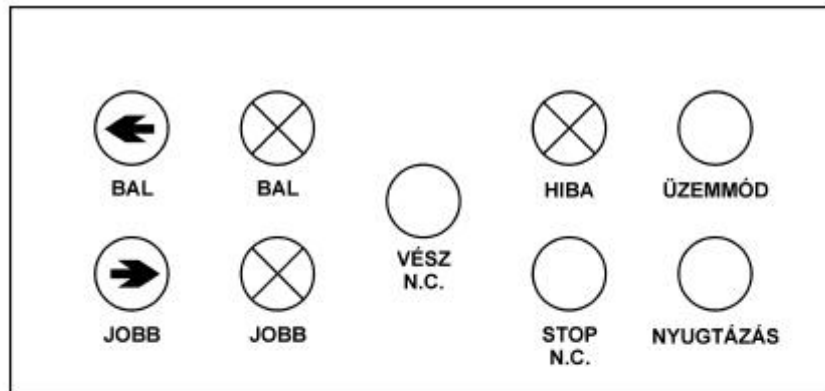
A dinamikus fékezéshez külön tápegységet használunk, melyet áramgenerátoros üzemben fogunk működtetni. Ez azt jelenti, hogy olyan tápegységre van szükség, amely kimeneti rövidzárás esetén ún. áramkorlátozó karakterisztikával rendelkezik. A visszahajló karakterisztikájú tápegységek jelen célra nem megfelelők.

Változtatható kimeneti feszültségű tápegységen állítsunk be 3-5A kimeneti áramkorlátot, majd fékezés közben mérjük meg a rövidzársi kimeneti feszültséget! Üresjárásban ennél legfeljebb 1-2 V-tal nagyobb kimeneti feszültség értéket állítsunk be, így elkerülhetjük, hogy a tápegységben túl nagy teljesítmény alakuljon hővé.

2.2. A készülék kezelése

A berendezés kezelőpultja a 3. ábrán látható.

Tartalmaz két indítógombot (a két forgásirányhoz), Stop gombot az üzemszerű leállításhoz, egy vészgombot, egy hibanyugtázó gombot és egy üzemmód választó kapcsolót. Kijelzői: két darab zöld jelzőfény (a két forgásirányhoz) illetve egy piros jelzőfény a hibaállapot jelzésére.



3. ábra

A berendezés ezen kívül fel van még szerelve egy induktív jeladóval, melyet a motor tengelye mellé telepítettünk, és a tengelybe mart hornyot érzékeli. A motor forgásakor a jeladó az acéltengely jelenlétét aktív kimeneti szinttel, a horony elhaladását a érzékelő fej előtt pedig egy alacsony szintű impulzussal jelzi. Az impulzus ideje függ a motor sebességétől, valamint a horony és az érzékelő fej méretétől. $T = 40 \text{ ms}$ $t_{\text{imp}} = 8 \text{ ms}$

Bizonyos gyors ciklusidejű PLC-k ezt a jelet normál digitális bemeneten is fel tudják dolgozni, másoknál viszont gyorszámláló bemenet alkalmazása szükséges. E tekintetben tanulmányozza az alkalmazott PLC gépkönyvét!

2.3. Programozási feladat

A továbbiakban a pozitív fázissorrendű forgásirányt az egyszerűség kedvéért BAL forgásiránynak, a negatív fázissorrendű forgásirányt, pedig JOBB forgásiránynak fogjuk hívni.

Kézi és automatikus üzemet különböztetünk meg, melyek között az üzemmód kapcsolóval tudunk választani. Üzemmódot váltani csak álló állapotban lehet!

1. Kézi üzem

- Indulás (jobbra vagy balra a megfelelő indítógomb megnyomásával) csillagkapcsolásban. Kijelzés: szaporán (300ms periódusidővel) villogó zöld fény, a megfelelő forgásirányt jelezve.
- 3 másodperc múlva átváltunk üzemi deltakapcsolásba
Kijelzés: folyamatos zöld fény a megfelelő forgásirányt jelezve.
- Stop gomb megnyomásakor dinamikus fékezés (csillagkapcsolásban) 3 másodpercig,
Kijelzés: mindkét zöld jelzőfény szaporán villog.
- Kézi irányváltás (ellenkező irányú újraindítás) csak álló állapotban lehetséges

2. Hibakezelés

A következő hibafeltételeket definiáljuk:

- Vészgomb megnyomása
- Kézi forgásirányváltás NEM álló állapotban

A fenti hibák bármelyikének fellépése esetén minden beavatkozó jelet ki kell kapcsolni (leállítás kifutással), és folyamatosan világító piros jelzőfényel kell jelezni a hibát az operátor felé. (Vészgomb megnyomása esetén a jelzőlámpák nem fognak működni, amíg a vészgombot fel nem oldják, mivel a vészgomb a PLC kimeneti moduljának a tápfeszültségét is lekapcsolja.) Miután az operátor a hibát megszüntette, a nyugtázó gomb megnyomásával oldható fel a hibaállapot jelzése.

3. Házi feladatok:

- 3.1. Ismételje át a „Villamos Gépek” tantárgy keretében az aszinkron motorok működéséről tanultakat!
- 3.2. Tervezze meg a **Kézi vezérlés**, és a **Hibakezelés** programját OMRON CPL-1J típusú PLC -re!

4. Mérési feladatok:

- 4.1. Írja meg a vezérlő programot a CX-Programmer fejlesztői környezeten!
- 4.2. Tesztelje a programot On-line üzemmódban!

Melléklet: Hardver csatlakozási felület**Digitális bemenetek**

	Funkció	Szimbólum	cím
1	Induktív impulzus jeladó	I_IMP	0.00
2	Start gomb (BAL forgásirány)	I_STA_L	0.01
3	Start gomb (JOB B forgásirány)	I_STA_R	0.02
4	Vészgomb NC	I_EMERG	0.03
5	Stop gomb NC	I_STOP	0.04
6	Nyugtázó gomb	I_ACK	0.05
7	Üzem mód kapcsoló	I_MODE	0.06
	„0” szint: kézi üz em		
	„1” szint: automatikus üz em		

Digitális kimenetek

	Funkció	Szimbólum	cím
1	K1 mágneskapcsoló (BAL forgásirány)	Q_LEFT	100.00
2	K2 mágneskapcsoló (JOB B forgásirány)	Q_RIGHT	100.01
3	K3 mágneskapcsoló (fékezés)	Q_BRAKE	100.02
4	K4 mágneskapcsoló (delta kapcsolás)	Q_DELTA	100.03
5	K5 mágneskapcsoló (csillag kapcsolás)	Q_STAR	100.04
6	Zöld jelzőfény (BAL forgásirány)	Q_GR_L	100.05
7	Zöld jelzőfény (JOB B forgásirány)	Q_GR_R	100.06
8	Piros jelzőfény	Q_RED	100.07

Az alkalmazott végrehajtók és kijelzők aktív bemeneti feszültség szintje 24 V.

Az alkalmazott jeladók aktív kimeneti feszültség szintje 24 V.