

# Új fejlesztésű aszinkron- motoros hajtások alkalmazása az iparban

Rónyal Sándor  
műszaki tanácsadó  
villamos hajtás szakmérnök  
Schneider Electric Rt.

## Az aszinkron szervohajtás megjelenése

Az aszinkron motorok a villamos hajtásokban mára egyeduralmukodókká váltak az iparban. A korszerű félvezetős frekvenciaváltók (aszinkron hajtásszabályozók) megjelenéséig a szabályozott hajtásokban szinte kizárólag csak az egyenáramú motorok alkalmazása jöhetett szóba. Azokban a nehéz indítású technológiákban viszont, ahol fordulatszám-szabályozásra nem volt szükség (például kötőrő gépek), de rövidre zárt forgórészű (kalickás) aszinkron motorokat alkalmazni nem lehetett, az indító ellenállással indítható, csúszógyűrűs (más néven tekercselt forgórészű) aszinkron motorok alkalmazása jelentette a megoldást. Ugyanezt a motortípust gyakran alkalmazták a daruk emelőhajtásaiban is. A legújabb fejlesztésű frekvenciaváltók megjelenésével lehetővé vált a fent említett két esetben is a rövidrezárt forgórészű aszinkron motorok alkalmazása. Ez nem csak műszakilag nyújt jobb megoldást, hanem legtöbb esetben gazdaságosabb is.

Ezekkel a korszerű berendezésekkel a közönséges aszinkron motorral működő hajtások már a szervohajtások területére is betörték.

Ez a cikk a Telemecanique gyártmányú ATV58 és ATV58F készülékek összehasonlításával bemutatja az új aszinkron-hajtásvezérlési elvet megvalósító készülékek jellemzőit és azok alkalmazási területeit.

## Az új vezérlési elvű készülékek megjelenése

A francia Telemecanique cég 1997-ben jelent meg a piacon egy új sorozatú, ATV58 típusjelű frekvenciaváltóval. Ez a legkorszerűbb teljesítményelektronikai elemek (negyedik generációs szigetelt kapus bipoláris tranzisztor, angol rövidítéssel IGBT) és aszinkron-hajtásvezérlési elv (az úgynevezett érzékelő nélküli fluxus vektor vezérlés) felhasználásával készült. A korszerű építőelemeknek és vezérlési elvnek köszönhetően ez a berendezés rendkívül megbízható és rendkívül jó hajtásjellemzőkkel rendelkezik.

Míg kezdetben, a félvezetős frekvenciaváltók megjelenése után, ezeket a berendezéseket szinte kizárólag csak szivattyúk vagy ventilátorok fordulatszámának változtatására használták (a teljesítőképességük korlátja miatt), addig jelenleg majd minden technológiában megtalálhatók. A mai legfejlettebb tranzisztoros készülékek hajtásjellemzői túlszárnyalják az egyenáramú hajtások jellemzőit, az alkalmazható aszinkron motorok teljesítménytartománya pedig megközelíti az egy megawattot. Az alkalmazási terület kiszélesedése valamint az egyre növekvő felhasználói igények azonban újabb fejlesztésre sarkalták a frekvenciaváltók gyártóit. Ennek a fejlesztésnek az eredménye a zárthurkú (vagy

más néven fordulatszám-visszacsatolással rendelkező) fluxus vektor vezérlésű frekvenciaváltó. Ez a típus minden jelentős gyártó kínálatában megjelent. A Telemecanique frekvenciaváltó esetében ezt az új fejlesztésű készüléket jelöli az F betű a típusjelben (ATV58F). Ennek az új vezérlési elvnek az elnevezéséből következően, az alapvető különbség csak a fordulatszám-visszacsatolás alkalmazásában látszik, valójában azonban ennél jóval többről van szó. Mik is ezek a különbségek?

## A két aszinkron-hajtásvezérlés összehasonlítása

A visszacsatolás nélküli fluxus vektor vezérlésű készülékek az aszinkron motor fordulatszámának terhelés hatására történő változását (szlipjét) a kalkulált motor modell, valamint a terhelő áram alapján számított szlipkompenzációval ellensúlyozzák. Ez helyettesíti a vezérlésben a fordulatszám-szabályozót. Valójában tehát szlipkompenzációra épülő frekvenciaszabályozásról van szó. Ez a módszer az alkalmazások többségében megfelelő megoldást jelent, mivel a fordulatszám-tartás pontossága így  $\pm 1\%$  és a legalacsonyabb fordulatszám, amelynél a névleges motornyomaték még elérhető, 0,5 Hz-nek megfelelő (vagyis a nyomatékátfogás értéke, más néven a nyomaték-sáv szélesség 50 Hz-re vonatkoztatva 1:100). Ezek nagyon jó értékek. E mellett még nagyon jó dinamikával is (tehát a gyors terhelésváltozásra történő reagálóképességgel vagy hirtelen fordulatszám-változtatási képességgel) rendelkeznek ezek a hajtások.

Azonban az aszinkron-motoros hajtásokkal szemben egyre gyakrabban merülnek fel olyan igények, melyek ettől eltérő, kifinomultabb vezérlési móddal elégíthetők csak ki. Az ilyen igényekre (mint például amelyek a nagyon nagy dinamikájú anyagmozgató hajtásoknál, emelő hajtásoknál, szerszámgép főorsójának hajtásánál stb. felmerülnek) jelent megoldást az új vezérlési móddal rendelkező frekvenciaváltó. Ezekkel a hajtásokkal akár  $\pm 0.01\%$  fordulatszám-pontosság is elérhető, a motor tengelyére épített digitális jeladótól (enkódertől) függően. A fordulatszám-visszacsatolásnak köszönhetően a motor gerjesztésének (forgórész-fluxusának) szabályozása sokkal pontosabban megvalósítható, főleg alacsony fordulatszámon; sőt nulla fordulatszámon is, aminek következtében álló állapotban is ki tudja fejteni a motor a névleges nyomatékot. Ennek köszönhetően, daruhajtásként alkalmazva például, a motor névleges áram mellett, álló tengelynél (amikor a hálózati áramfelvétel nulla, a veszteségeket elhanyagolva) lebegtetni tudja a névleges nyomatékot jelentő terhet, rögzítő fék nélkül. Daruhajtásoknál ugyan a szabvány nem engedi meg, hogy a teher rögzítő fék nélkül függjön, és így erre az új megoldásra

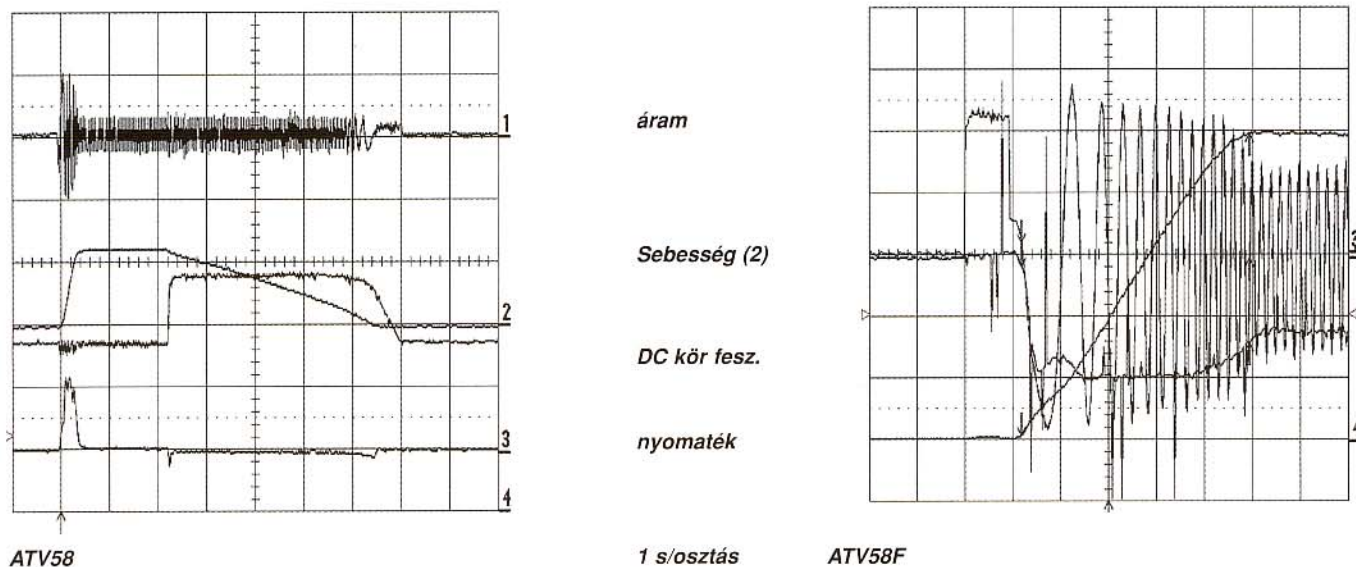
e miatt itt nem lenne szükség, ez azonban műszakilag mégis egy jobb megoldást jelent. Ennek a megoldásnak az előnye abban van, hogy indulás előtt kinyitott fékkel, simán indulhat a daru, függesztett teher esetén. Így nincs rázkódás, mechanikai igénybevétel. (Visszacsatolás nélküli frekvenciaváltóval csak zárt fékkel lehetne indulni, mivel az lebegtetni nem tudja a terhet. A féket akkor lehet nyitni ilyen esetben, amikor már elegendő nyomatéka van a motornak a teher megtartásához.)

A fordulatszám-visszacsatolásból eredő előnyökön túlmenően ez az új hajtásvezérlési stratégia rendkívül nagy dinamikát, nagyobb gyorsítási és lassítási nyomatékot eredményez, mint ahogy ez a két vezérlési mód összehasonlítását mutató oszcillogramokon is látszik. (1. és 2. ábra) Az ilyen vezérlési elvvel működő aszinkronmotoros hajtás a szervohajtások ilyen jellemzőivel vetekszik. (Az állandó mágnesű szervomotor forgórésének kisebb a tehetetlenségi nyomatéka, amiből rövidebb reagálási idő adódik.)

Ezek az új típusú Telemecanique készülékek egy szabadon és sokrétűen felhasználható technológiai szabályozóval is rendelkeznek, ami tág lehetőséget kínál a technológiába való illesztéshez. A számtalan kommunikációs és egyéb bővítő kiegészítő mellett új kiegészítők is megjelentek, mint például a web-lapot tartalmazó Ethernet kommunikációs kártya és a kifejezetten ehhez a típushoz készült, két tengely szinkronizálását és azonos pozícióját is lehetővé tevő, szervó üzemmódú pozicionáló kártya.

Tehát a Telemecanique ATV58F típusú frekvenciaváltója minden olyan területen használható, ami ezt az új vezérlési módot igényli, vagyis ha nagyon nagy dinamikájú aszinkronhajtásra vagy nagyon nagy pontosságú (1% alatti) fordulatszám-szabályozásra van szükség. Ilyenek lehetnek az igényes vízszintes és függőleges anyagmozgató hajtások, szerszámgéphajtások, szervó módú pozicionáló hajtások, két tengely elektromos összekapcsolását megvalósító hajtások stb.

1. ábra: Viselkedés lassításkor, dinamikus fékezés nélkül (Motor 22 kW)



2. ábra: Viselkedés gyorsításkor

