

INDÍTÁSI MÓDOK

Indítási lehetőségek

Különböző indítási módok alkalmazhatók az indítási áramsükséglet csökkentésére

A következő útmutatások a radiál- illetve a fél-radiál örvényszivattyúkra, valamint a Grundfos SP szivattyúkra vonatkoznak. Ebben a fejezetben nem foglalkozunk az axiális szivattyúk különös, ezektől eltérő üzemeltetési feltételeivel.

Egy szivattyúmotor indításakor az áramfelvétel gyakran akár 4-7-szer is magasabb, mint a teljes terhelés folyamán felvett névleges áram, ezért a hálózatot éppúgy, mint a motort jelentős csúcsterhelés éri.

A hálózat védelmét több országban előírásokkal biztosítják azáltal, hogy az indítóáram korlátozása kötelező. Magyarországon a helyi áramszolgáltató határozza meg, hogy milyen terhelési határ felett kell a direkt indítástól eltérő indítási módot alkalmazni.

Az aszinkron motorok különböző indítási módozatai:

- DOL - Direkt indítás
- SD - Csillag/háromszög bekapcsolás
- AF - Indítótranszformátor
- SS - Lágy-indítás
- FC - Frekvenciaváltós-indítás

A leginkább megfelelő módszer kiválasztása előtt a módszerek alkalmazási feltételeit, a követelményeket és az épp érvényes előírásokat alaposan át kell tanulmányozni.

Típus	Redukált indító áram	Ár	Ár/ Teljesítmény-viszony	Hely-szükséglet	Ügyfél-barát	Megbízhatóság	A nyomólöklet csökkentése		Energiatakarékosság az üzemelés folyamán
							Mechanikus	Hidraulikus	
DOL	nem	Alacsony	OK	csekély	igen	igen	nem	nem	nem
SD	45 kW alatt	Alacsony	Alacsony	csekély	igen	igen	nem	nem	nem
	45 kW felett	igen	alacsony	OK	csekély	igen	igen	nem	nem
AF	igen	Közepes	OK	közepes	igen/nem	igen	igen/nem	nem	nem
SS	igen	Közepes	OK	közepes	igen/nem	igen/nem	igen	nem	igen/nem
FC	igen	Magas	OK	közepes/magas	igen/nem	igen/nem	igen	igen/nem	igen/nem

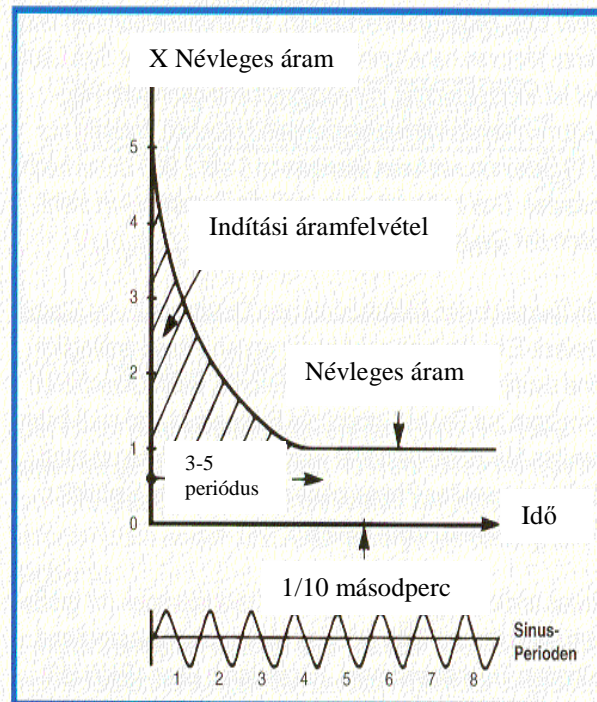
A bűvárszivattyúk lágyindításos, és frekvenciaváltós indítása esetén az indítóegység besabályozásakor figyelembe kell venni a motorra előírt értékeket, mert a helytelen beállítás a motor tekercsének leégését, a motor állórészének berobbanását okozhatja.



Közvetlen INDÍTÁS – DOL

A DOL bekapcsolás-indítás esetén a motort egy védőrelé, vagy ehhez hasonló eszköz beiktatásával közvetlenül kapcsoljuk a hálózatra.

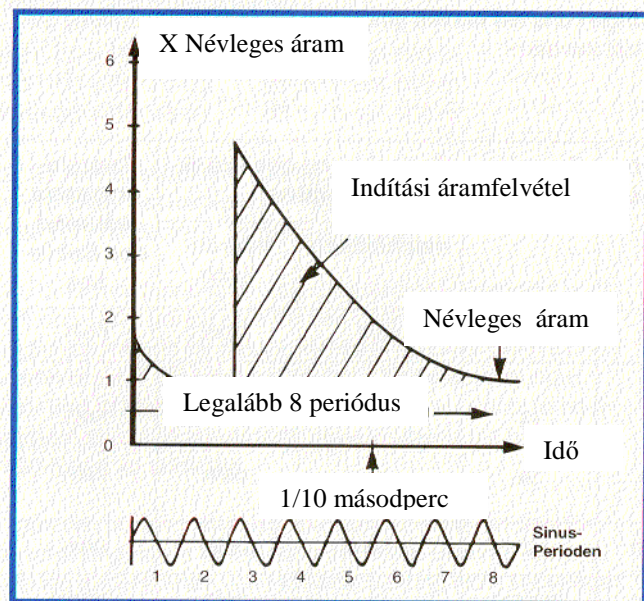
Az egyébként azonos paraméterek mellett a DOL indítási mód esetében keletkezik a motorban a legkevesebb hő, s emiatt a legfeljebb 45 kW teljesítményt felvevő motorok közt ez az indítási módszer biztosítja a leghosszabb élettartamot. Az ennél magasabb teljesítmény-tartományban a motorok mechanikus terhelése olyan magas, hogy ajánlott az áram korlátozása.



10.1. ábra: Direkt - indítás, DOL

Csillag/háromszög-indítás SD

A leggyakrabban használt eljárás az indító áram csökkentésére a csillag/háromszög indítás, amikor indításkor a motortekercseinek kimenetét csillagba kapcsoljuk. A teljes fordulatszám elérése után a motor tekercseinek kivezetéseit háromszögbe kapcsoljuk át. Ez egy előre megadott időtartam lejárta után automatikusan megtörténik. A csillag kapcsolásban az indításhoz szükséges áramszükséglet a direktindítás áramszükségletének harmadára csökken. Ez az eljárás viszonylag olcsó, egyszerű és megbízható, ezért gyakran alkalmazzák. Az alacsony tehetetlenségi nyomatékkal rendelkező szivattyúk, mint például a búvárszivattyúk esetében, a csillag/háromszög indítás nem túl hatásos, illetve akár gazdaságtalan is lehet. A búvárszivattyúknál alkalmazott motorok kis átmérőjének és a forgórész csekély súlyának köszönhetően, kicsi a tehetetlenségi nyomatéka is, ezért a búvárszivattyúknak csupán 1/10 másodpercre van szükségük, hogy a nulláról 2.900 fordulat/percre gyorsuljon. Ez egyben azt is jelenti, hogy a szivattyú, szinte azonnal leáll, az átváltás alatt.



10.2. ábra csillag-delta indítás

Ha összehasonlítjuk a direkt-és a csillag/háromszög indítás esetén keletkező indítóáramot, az első fázis kezdetén jelentős áramcsökkenés mutatkozik. Amikor azonban a szivattyút a csillagról a háromszögre



kapcsoljuk, a szivattyú majdnem leáll, és ezért a második fázisra, a háromszög kapcsolás bekapcsol, a motor indítása hasonlatos a direkt indításhoz. A diagramból jól látható, hogy a második fázisban már nem következik be az indulóáram említésre méltó csökkenése.

Másképp áll a helyzet a nagyobb átmérőjű és nagyobb tömegű forgórésszel rendelkező centrifugál szivattyúk esetében, melyeknél ennek megfelelően magasabb a tehetetlenségi nyomaték. A 45 kW-ot meghaladó teljesítményű motorok esetében a második áramcsúcs jelentős mérséklése érhető el.

Utalnunk kell rá, hogy a túl hosszú csillagüzem esetén a motor jelentősen felmelegszik, s ennek következménye a csökkenő élettartam.

Az SD kapcsolóval ellátott búvárszivattyúk motorjai drágábban kivitelezhetők, mint a hasonló, direkt indítású motorok, mert az egyéb esetekben használatos egyetlen vezeték helyett kettőt kell használni az ilyen motoroknál. Ez nem csak a motor árában, hanem a kivitelezés költségeinek növekedésében is megmutatkozik.

Indító transzformátor AF

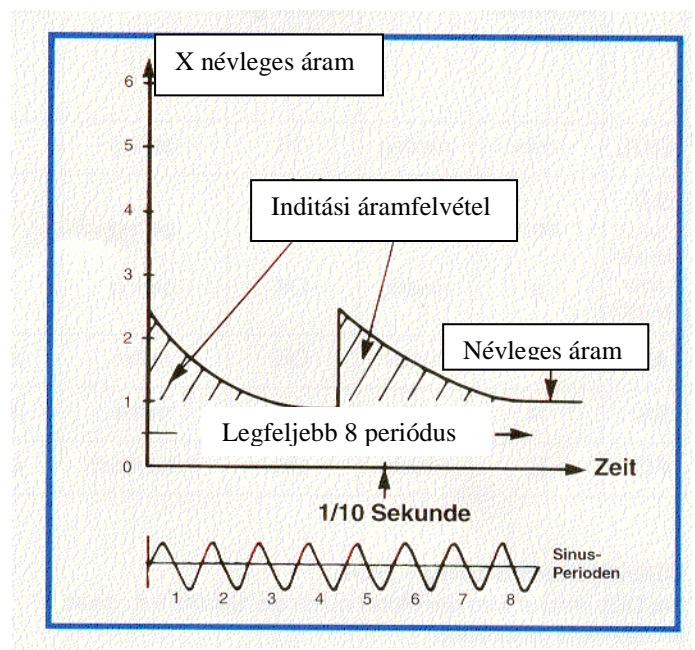
Ennél az indító eljárásnál fázisonként egy (általában kettő) transzformátor beiktatásával csökkentjük a feszültséget. Ezt az eljárást Korndorf módszernek is nevezik.

A transzformátorokon gyakran két feszültségi kimenet van, az egyik 75%, a másik 60%-nál. A 60%-os kimenet alkalmazásánál az indítóáram redukciója hasonló a Csillag/háromszög indításhoz.

Az indítás folyamán a motor először egy csökkentett, feszültséget kap, majd az átkapcsolás után a transzformátor egyes részei fojtótekercsként működnek. Ez azt jelenti, hogy a motor az egész idő alatt a hálózatra van kötve, és fordulatszáma nem csökken.

Az indításkor fellépő teljesítmény-szükségletet a grafikon ábrázolja.

Az indító transzformátorok viszonylag költségesek, de nagyon megbízhatóak. Az indítóáram természetesen a motor és a szivattyú műszaki adatainak függvénye, s a különböző típusoknál jelentős eltéréseket mutathatnak



10.3. ábra: Indító-transzformátor



Lágyindítás – SS

A lágyindító berendezés egy külön elektronikai egység, mely a feszültséget, s ezzel az indító áramot redukálja, méghozzá egy meghatározott fázisstartományban. Elektronikai egysége áll egy szabályzó részből, melyen beállíthatók a különféle üzemi- és védő paraméterek, valamint egy Triacos teljesítmény-szabályzó egységből.

Az indítóáramot normál esetben az üzemi áram szükséglet 2-3-szorosára korlátozzuk.

Az egyébként állandó paraméterek mellett ennél a módszernél is adódik egy csökkentett indítónyomaték.

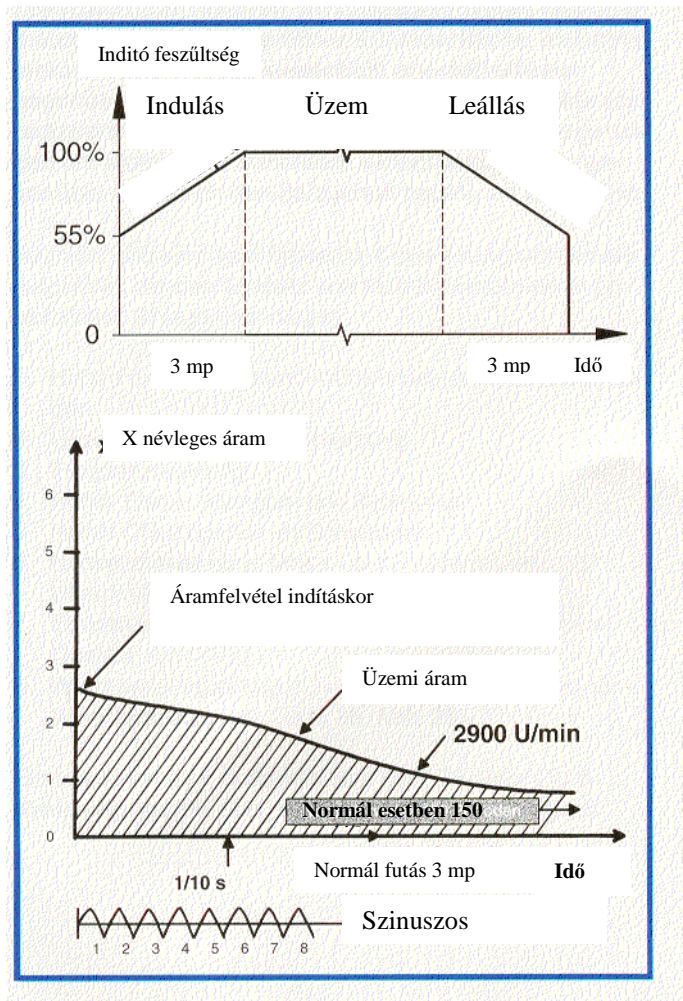
Az indításkor fellépő tehetetlenségi erő a motorban jelentős hőképződéshez vezethet, s ez jelentősen csökkentheti annak élettartamát. Azonban megfelelő gyorsító-késleltető időtartamok (rámpaidők) pl. 3 másodperc - beiktatásával ennek nincs gyakorlati jelentősége. Mindez vonatkozik az SD és AF indításra is.

A Grundfos ezért ajánlja a grafikonon feltüntetett gyorsító-késleltető időtartamok betartását. ott, ahol különösen magas indítónyomaték szükséges, az indulófeszültséget az 55%-os érték fölé lehet emelni. Azonban a Grundfos szivattyúk alkalmazásakor normál üzemi körülmények mellett erre nem lesz szükség.

Egy lágyindító nem szinuszos hullám formájú áramot szolgáltat, s egy meghatározott mértékű fél-hullámot állít elő. A gyakorlatban (és a fél-hullámok vonatkozásában az előírások tekintetében is) a nagyon rövid gyorsító-/késleltető-idők miatt mindez elhanyagolható.

Általában ajánlható, hogy a lágyindító motorkapcsolót egy bypass-védelemmel lássák el, hogy a motor az üzemelés alatt DOL-kapcsolásban működjék. Ezáltal egyaránt elkerülhető, a lágyindító berendezés elhasználódása, valamint a teljesítményvesztés is.

A Grundfos motorokat a beépített hőmérséklet távadóval /Temcon/ és egy MP 204 motorvédelemmel lehet védeni, ha a lágyindítóhoz egy bypass kapcsolót iktatnak be.



10.4. ábra: Lágyindítás

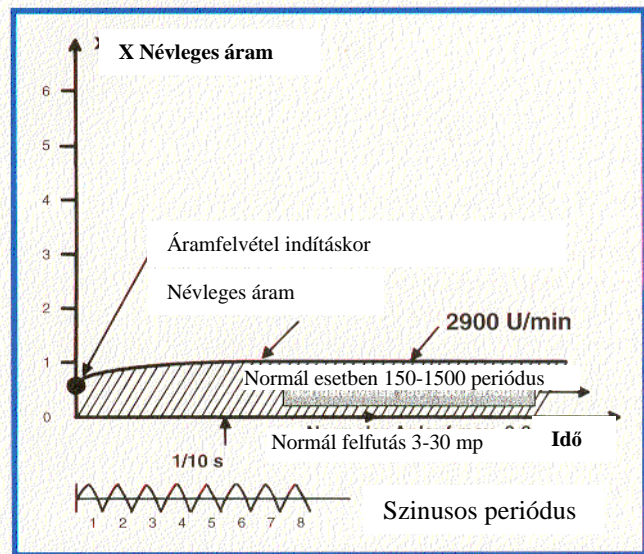


Frekvenciaváltó – FC

A frekvenciaváltó az ideális indító segédeszköz, mivel egyaránt csökkenteni lehet az indulóáramot és a forgatónyomatékokat is.

Ezen eljárás előnye abban rejlik, hogy az indulóáramot az egész időszak alatt a motor névleges értékén tartja. Ez pedig azt jelenti, hogy a motorbeindítások és kikapcsolások óránkénti száma tetszés szerint változtatható.

A frekvenciaváltó azonban a legköltségesebb berendezés a fent említettek között. Következésképp csak akkor alkalmazzák, amikor egy meghatározott időtartamon belül különböző, változtatható teljesítményre van igény.



10.5. ábra Frekvenciaváltós szabályozás

Búvárszivattyúk esetében azonban a szabályozási tartományt nagymértékben behatárolja az indítási frekvencia. Az indítási frekvencia az a minimális frekvencia amelynél a szivattyú szállít vizet.

A búvárszivattyúk motorját a motorpalást mellett áramló víz hűti, ezért a csökkenő áramlás a motor túlmelegedéséhez és a tekerics leégéséhez vezet.

Búvárszivattyúknál frekvenciaváltó alkalmazásakor megfelelő ipari motor használata javasolt.

Míndezek ismeretében frekvenciaváltós szabályozást esetében, csak az erre a célra kifejlesztett típusoknál ajánl a GRUNDFOS.

Kifejezetten szivattyús alkalmazásokhoz használható frekvenciaváltókat fejlesztett ki a GRUNDFOS. Ezeknek kiválasztásához és további információkért forduljon bizalommal cégünkhöz.

