



Gyakorlati tanácsok

2006. január

Új sorozat: 1.rész

Kompresszorhibák - hibakeresés és hibaelemzés

Tartalom

- 1 Alkalmazási terület, motorrendszerek és indítóeszközök
- 2 Hibakeresés
- 3 Hibaelemzés és probléma-megoldás

I. fejezet Egyfázisú, váltóáramú kompresszorok

A kompresszorok meghibásodásának számos oka lehet. Gyakran azért hibásodnak meg a kompresszorok, mert nem az alkalmazási területüknek megfelelően helyezték őket üzembe. Hibás indítórelé használata (pl. HST helyett LST egyfázisú kompresszoroknál) – és a kompresszortekercselés teljesen elszenesedik! Ezek a problémák könnyen megoldhatók, ha figyelembe vesszük a kompresszor alkalmazási területét, a motorrendszert és a megfelelő indítórelé használatát.

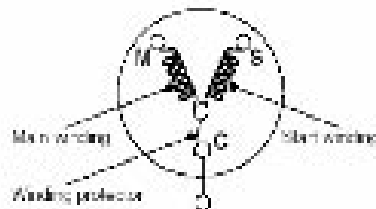
1. Alkalmazási terület, motorrendszerek és indítóeszközök

1.1. Alkalmazási terület

Először a kompresszor típusát kell meghatározni, valamint a tápfeszültség fajtáját (egyfázisú vagy háromfázisú). Másodsorra azt az alkalmazási területet kell megvizsgálni, amelyre a kompresszort tervezték. Ha ez egy egyfázisú kompresszor, akkor indítóeszközt

kell használni. Hibás eszköz használata súlyos következményekkel jár!

Az egyfázisú kompresszormotor főfázis és segédfázis tekercset egyaránt tartalmaz. Általában integrált tekercsvédő kapcsolót is beépítenek a motorba.



1. ábra – Motortekercselés egyfázisú motornál

A Danfoss hermetikus kompresszorokat az alábbi alkalmazási területekre tervezték:

LBP	Low Back Pressure	Alacsony elpárolgási hőmérsékletre
MBP	Medium Back Pressure	Normál elpárolgási hőmérsékletre
HBP	High Back Pressure	Magas elpárolgási hőmérsékletre

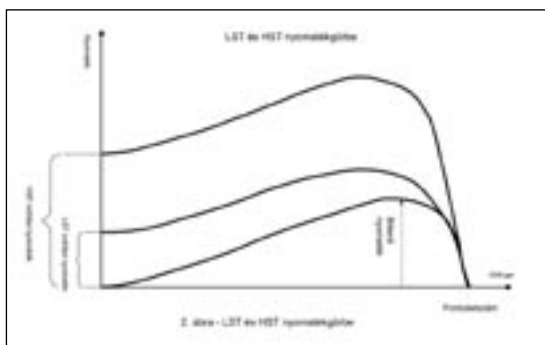
A kompresszor alkalmazási területétől függ, hogy milyen motorrendszert használunk. A "fekete" Danfoss háztartási kompresszorok egyfázisú váltóáramú motorral rendelkeznek. Négy különböző motorrendszert különböztetünk meg:

1.2. Egyfázisú váltóáramú motorok motorrendszere

RSIR	Resistance start induction run	Aszinkron motor ellenállás indítással
RSCR	Resistant start capacitor run	Aszinkron motor ellenállás indítással és üzemi kondenzátorral
CSIR	Capacitor start induction run	Aszinkron motor indító relével és indító kondenzátorral
CSR	Capacitor start run	Aszinkron motor indító relével, indító és üzemi kondenzátorral

Az RS és CS motorok között a fő különbség a megvalósítható indítási és üzemi terhelésben van. Minél nagyobb a terhelés, annál nagyobb az indítási nyomaték.

Mivel az RSIR illetve RSCR motorrendszerű kompresszorok kis indítási nyomatékkal rendelkeznek, ezért ezeket nevezik **LST kompresszoroknak** (a kis indítási nyomaték angol rövidítése alapján). A nagy indítási nyomatékú CSIR illetve CSR rendszerű kompresszorokat **HST kompresszoroknak** nevezik (a nagy indítási nyomaték angol rövidítése alapján). Az alábbi ábra mutatja a nyomatékgörbe alakulását az LST és a HST kompresszoroknál.

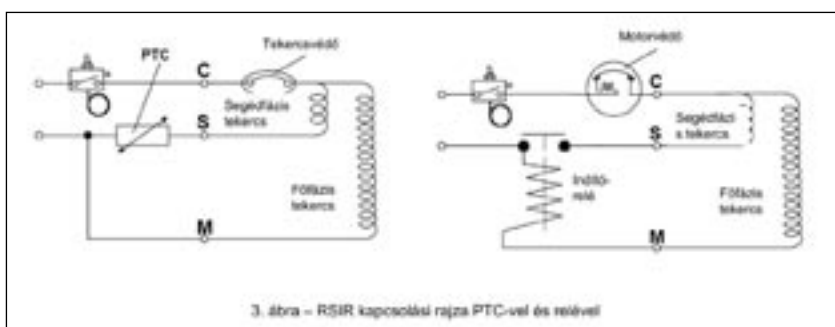


Minél nagyobb a fordulatszám (x koordináta), annál nagyobb a nyomaték (y koordináta). A billenő nyomatéknál a fordulatszám növekedésével csökken a nyomaték, ahogy csökken a teljesítményfelvétel. A billenő nyomaték behatárolja a megvalósítható üzemi és indítási terhelést. Az LST motorokat a kis indítási nyomaték, míg a HST mo-

torokat a nagy indítási nyomaték jellemzi. A nagy indítási nyomatékú kompresszormotorok mindig indító kondenzátorral vannak felszerelve. A kis indító nyomatékú motorok ellenállás-indítással rendelkeznek. Indítóeszköz használatkor segédfázis tekercset (indító-) kapcsolunk be a motor külső segítség nélküli elindítása érdekében.

1.3. Indítóeszközök típusai

Többféle típus különböztethető meg:

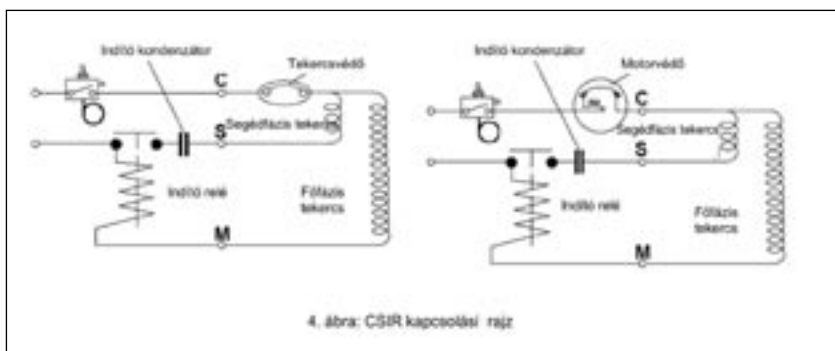


RSIR motorrendszerű LST esetén PTC ellenállás vagy indítórelé egyaránt használható. A PTC egy hőmérséklet-érékeny félvezető, amely a segédfázis tekercsen átfolyó áramot szabályozza:

A PTC működése:

- a) PTC hideg – az indítótekercs teljes gerjesztést kap → a PTC felmelegszik
- b) PTC meleg – nem folyik áram, mivel a PTC ellenállása megnőtt

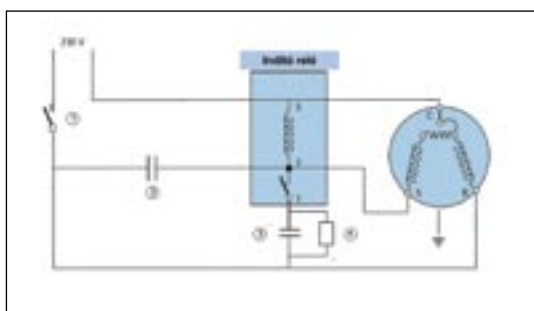
Az **RSCR motorrendszerű LST** esetén PTC ellenállásra és üzemi kondenzátorra egyaránt szükség van. Ilyet főként energiaoptimalizált kompresszoroknál használunk.



A **CSIR motorrendszerű HST** esetén indítórelé és indító kondenzátor kombinációját használjuk. Az indítórelé áramtekercse sorosan kapcsolódik a motor főfázis tekercséhez. A főfázis tekercs áramfelvétele határozza meg az indítórelé be-, illetve kikapcsolásának idejét, valamint időtartamát. Az indító kondenzátor sorba van kapcsolva a segédfázis tekercssel.

Az indítórelé működése:

- a) nagy motoráram (befékezett forgórész) – indítórelé bekapcsol
- b) kicsi motoráram (motor max. fordulatszámon) – indítórelé kikapcsol



A **CSIR motorrendszerű HST** esetén indítórelére van szükség, valamint indító és üzemi kondenzátorra:

- 1 Termosztát
- 2 Üzemi kondenzátor
- 3 Indító kondenzátor
- 4 Feszültségosztó ellenállás

1.4. Az alkalmazási terület, motorrendszer és indítóeszköz optimális kombinációja

A kompresszortípus, a motorrendszer és a beépített indítóeszköz meghatározása után meg kell vizsgálni, hogy a konfiguráció megfelel-e a hűtőrendszerre meghatározott alkalmazási területnek.

Alkalmazási terület	Indítás módja	Motor rendszer	Indítóeszköz
LBP Alacsony elpárolgási hőmérséklet	LST	RSIR RSCR	PTC vagy indítórelé PTC plusz üzemi kondenzátor
	HST	CISR CSR	Indítórelé plusz indító kondenzátor Indítórelé, indító és üzemi kondenzátor
MBP Normál elpárolgási hőmérséklet	LST	RSIR RSCR	PTC vagy indítórelé PTC plusz üzemi kondenzátor
	HST	CSIR CSR	Indítórelé plusz indító kondenzátor Indítórelé, indító és üzemi kondenzátor
HBP Magas elpárolgási hőmérséklet	HST	CSIR CSR	Indítórelé plusz indító kondenzátor Indítórelé, indító és üzemi kondenzátor

6. ábra: Kombinációs mátrix

Az RSIR vagy RSCR motorrendszerű **LST** (alacsony indítási nyomatékú) **kompresszorok** használatának fő feltételei az alábbiak:
LST kompresszorokat csak olyan hűtőrendszerekben szabad használni, amelyeknek fojtószerve kapilláris cső, ahol minden egyes nyugalmi helyzet idején a szívó és a nyomó oldal között megtörténik a nyomáskiegyenlítés!

Megjegyzés: PTC indítóeszköz esetén a nyugalmi idő legalább 5 perc kell legyen, mert ennyi időre van szükség a PTC lehűléséhez! (De szükséges a rendszer nyomáskiegyenlítése is!)

Olyan rendszer esetén, ahol a nyomáskiegyenlítés biztosan nem fog végbemenni indulás előtt, a kompresszort **HST indítóeszközzel** kell felszerelni. Ez vonatkozik az olyan kapilláris rendszerekre is, amelyeknél a nyugalmi idő 5 percnél rövidebb.

2. Hibakeresés

2.1. Mérőeszközök

Univerzális kéziműszer "Multimeter" segítségével elvégezhetők az alábbi elektromos hibakeresési mérések:

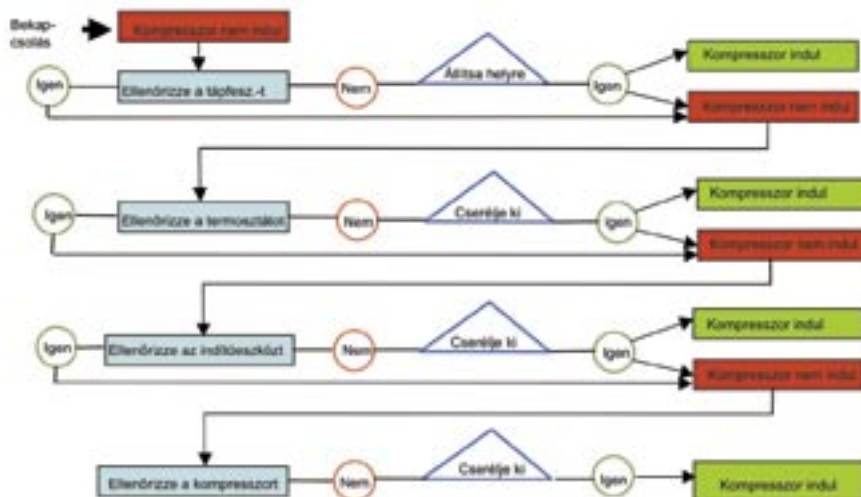
- Feszültség
- Áram
- Ellenállás (motortekercsek)
- Indító- és üzemi kondenzátor kapacitása (elco)
- Szakadásvizsgálat

2.2. Feltételek és elemzési folyamat

Feltételek

- Minden védőkapcsoló, indítóeszköz és tekercs legyen bekapcsolt, de ne legyen túlmelegedett.
- Egyfázisú váltóáramú motort tilos hálózatra csatlakoztatni indítórelé nélkül!**

Először a tápfeszültséget, majd a termosztát általános működését kell ellenőrizni. Másodszor az indítórelét, és végül a kompresszor működését. Az alábbi döntési diagramm mutatja az elemzés folyamatát:



7. ábra: Döntési diagramm

3. Hibaelemzés és problémamegoldás

3.1. Hálózati tápfeszültség

Az engedélyezett kompresszor feszültség meg kell feleljen a hálózati feszültségnek, az indítás és üzem közben a maximális megengedett eltérés +/- 10%

Jelenség: feszültséghiány vagy túlfeszültség

Hatás: túlmelegedett motortekercs, motorvédelem kikapcsol
Teendő: hálózati tápfeszültség helyreállítása

Jelenség: hálózati tápfeszültség szakadása

Hatás: nincs hálózat
Teendő: kismegszakító és összes elektromos csatlakozás ellenőrzése

3.2. Termosztát

Ellenőrizze a termosztát mechanikus működését
Ellenőrizze az érintkezők elhasználódását

Jelenség: mechanikai hiba

Hatás: nem kapcsol
Teendő: cserélje ki a termosztátot

Jelenség: sérült érintkező

Hatás: kapcsol, de nincs összeköttetés
Teendő: cserélje ki a termosztátot

3.3. PTC indítóeszköz

Ellenőrizze indításkor, hogy nem szakadt-e

Jelenség: az indítótekerccs nem kap tápfeszültséget

Hatás: félvezető hiba, a kompresszor nem indul (a kompresszor bűg, a főfázis

tekerccs túlmelegszik, a tekerccsvédő kikapcsol)

Teendő: cserélje ki az indítóeszközt

3.4. Indítórelé

Ellenőrizze a jelfogó meghúzását

Jelenség: a jelfogó érintkezők nem mozognak

Hatás: a segédfázis tekerccs nem kap tápfeszültséget (a kompresszor nem indul, a kompresszor bűg, a főfázis tekerccs túlmelegszik, a tekerccsvédő kikapcsol)
Teendő: cserélje ki az indítórelét

Jelenség: a relé behúz, de nincs összeköttetés

Hatás: a segédfázis tekerccs nem kap tápfeszültséget (a kompresszor nem indul, a kompresszor bűg, a főfázis tekerccs túlmelegszik, a tekerccsvédő kikapcsol)
Teendő: cserélje ki az indítórelét

Jelenség: a relé behúz, van összeköttetés

Hatás: a segédfázis tekerccs nem kap tápfeszültséget, a kompresszor nem indul (a kompresszor bűg, a főfázis tekerccs túlmelegszik, a tekerccsvédő kikapcsol)
Teendő: ellenőrizze az indító kondenzátort kapacitásméréssel
Ha a kapacitás nem megfelelő, cserélje ki a kondenzátort
Ha a kapacitás megfelelő, ellenőrizze az összes vezeték az indítórelé és a kompresszor között

3.5. Kompresszor

Ellenőrizze a kompresszor tápfeszültségét

Jelenség: feszültség (a motor csatlakozóján) pozitív

Hatás: a kompresszor nem indul
Teendő: mérje meg a motortekercs ellenállását a műszaki adatlap szerint, ha eltérést észlel, cserélje ki a kompresszort

Megjegyzés: ellenőrizze, hogy a belső motorvédelem nem kapcsol-e be!

Jelenség: feszültség (a motor csatlakozóján) pozitív

Hatás: a kompresszor nem indul, a kompresszor bűg, a főfázis tekerccs túlmelegszik, a tekerccsvédő kikapcsol
Teendő: mérje meg a motortekercs ellenállását a műszaki adatlap szerint, ha nincs eltérés: megszorult kompresszor okozta mechanikus hiba, cserélje ki a kompresszort