

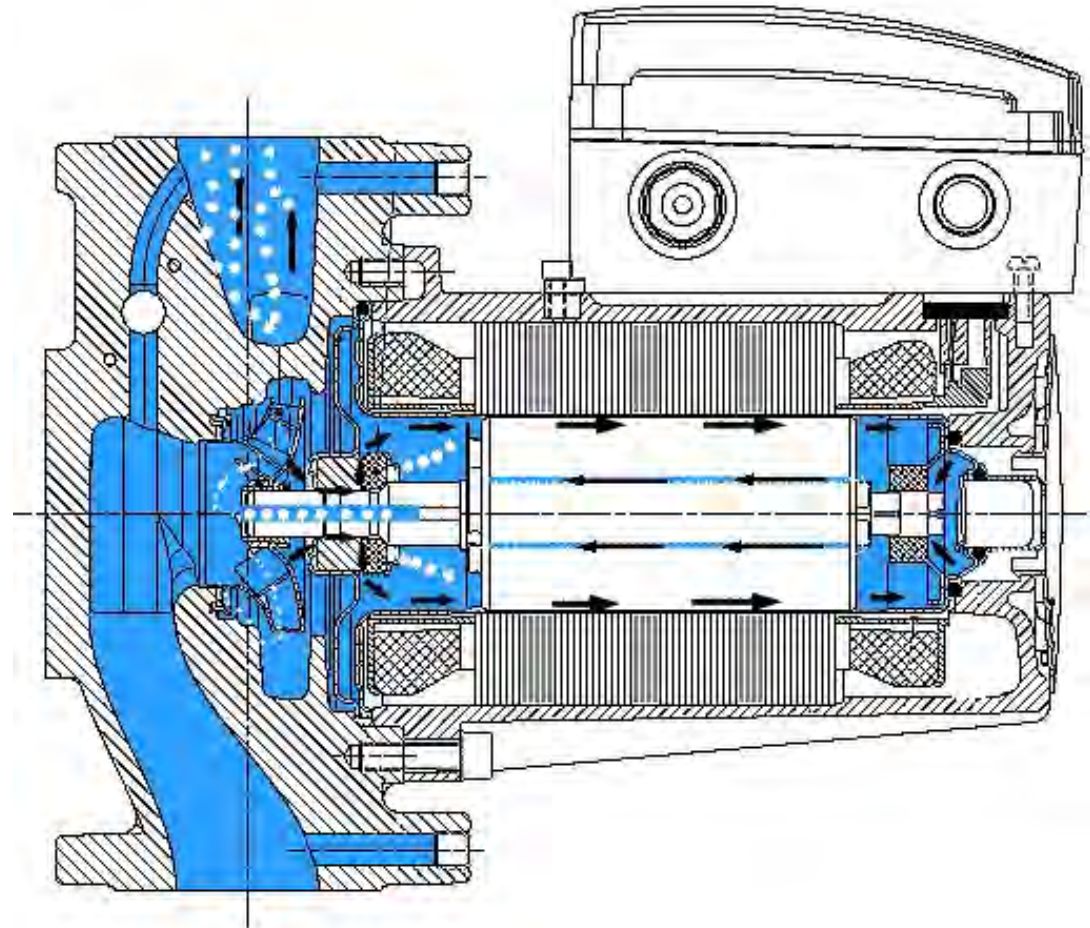
Száraztengelyű szivattyúk telepítési, üzemeltetési problémáinak megelőzése



Erdei István
Grundfos South East Europe Kft.

Nedvestengelyű konstrukció

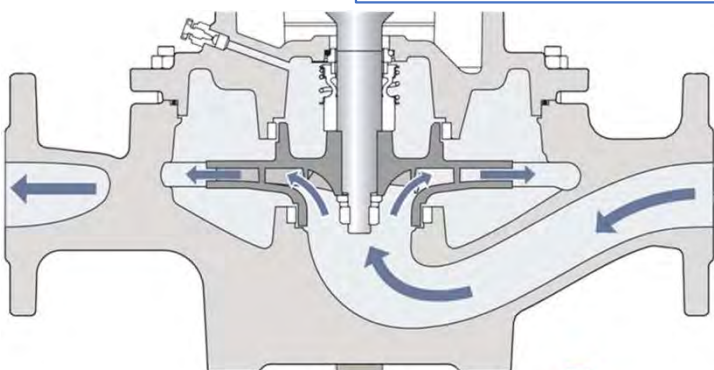
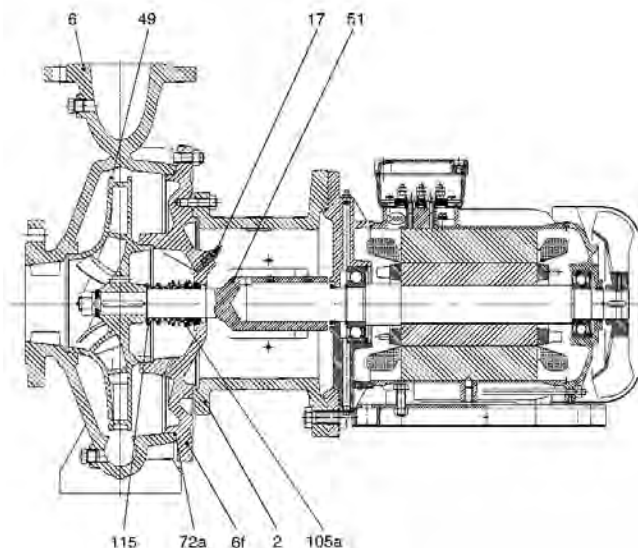
- ✓ Motor forgórésze a szállított közegben.
- ✓ Nincs tengelytömítés, ami az elsődleges hibaforrás.
- ✓ Nem igényel karbantartást.
- ✓ Rendkívül alacsony zajszint.



Száraztengelyű konstrukció

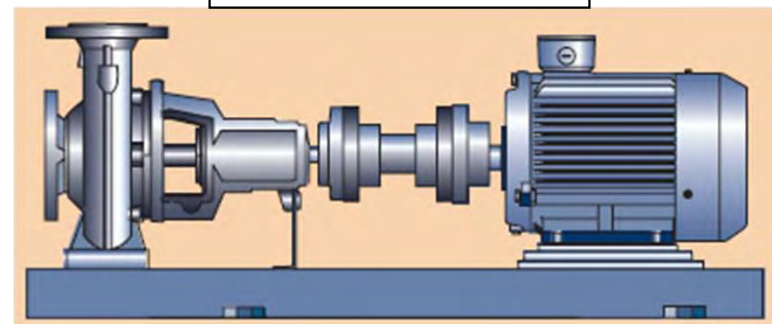
- 2 Motortartó közdarab
- 6 Szivattyúház
- 49 Járókerék
- 115 Tengely
- 105a **Csúszógyűrűs tengelytömítés**

Leggyakrabban meghibásodó alkatrész!
 Indítás csak folyadékkal feltöltve.
 Forgásirány ellenőrzésre is igaz.
 3 mp. szárazonfutás = -40% élettartam

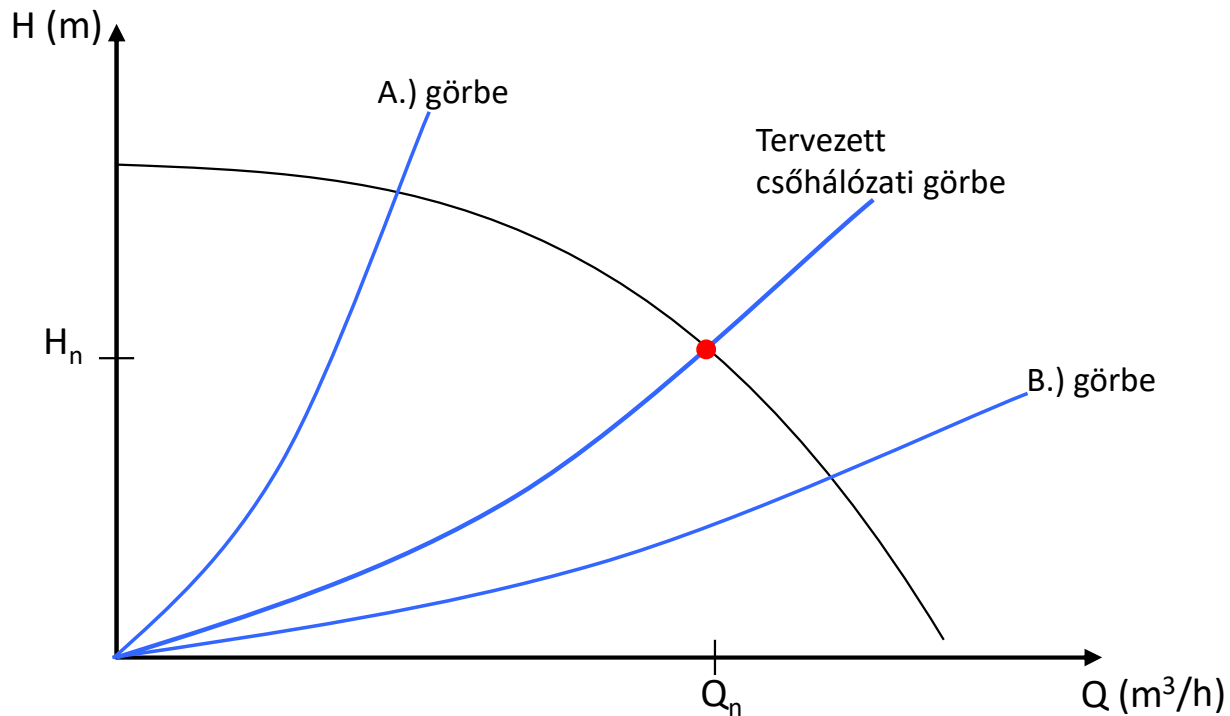


In-line elrendezés

„Norm” elrendezés



Szivattyú kiválasztása

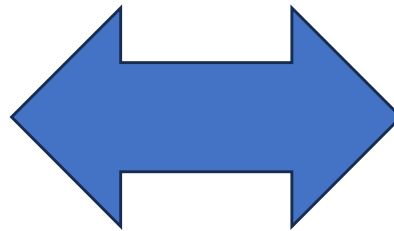


➤ **A.) görbe**
Nagyobb szivattyú beépítésével kismértékben növelhető a térfogat-áram, viszont a rendszerre jutó nyomáskülönbség nő ami zaj-problémát okoz.
Szivattyú járókerekére ható axiális erő 25%-kal is megemelkedhet ebben a tartományban.

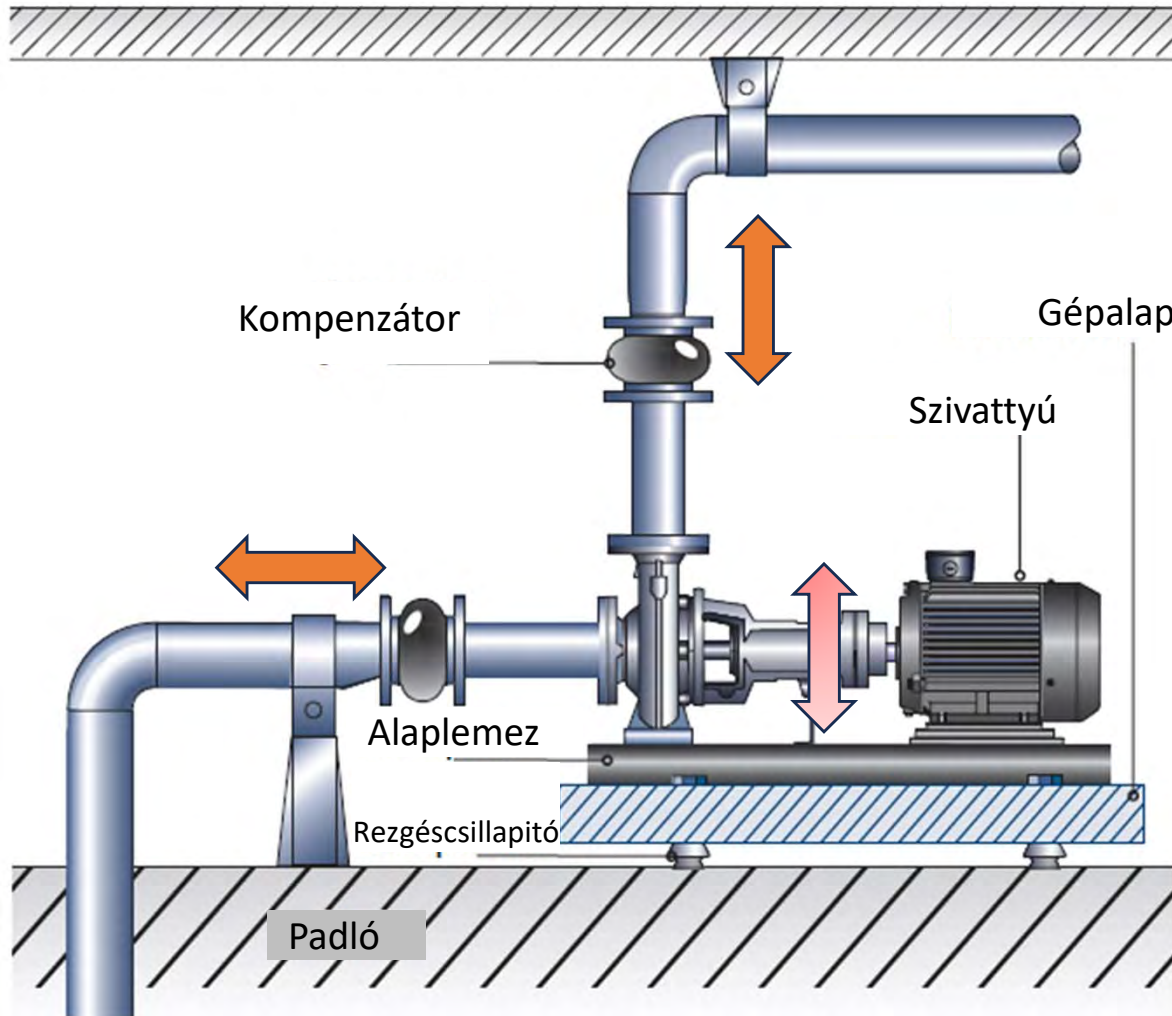
➤ **B.) görbe**
A tervezettnél nagyobb térfogat-áram.
Áramlási zajok keletkezése a rendszerben.

- ❖ A meglévő szivattyú munkapontját Δp -méréssel ellenőrizzük !
- ❖ Ne csonkméret alapján válasszunk szivattyút !

Norm vagy In-line ?

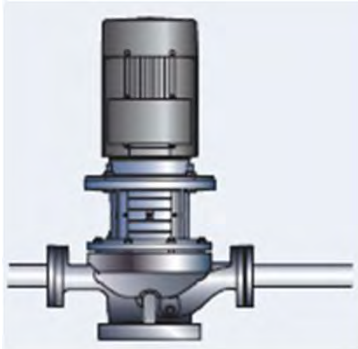


Norm szivattyúk meleg/forró vizes alkalmazásokban

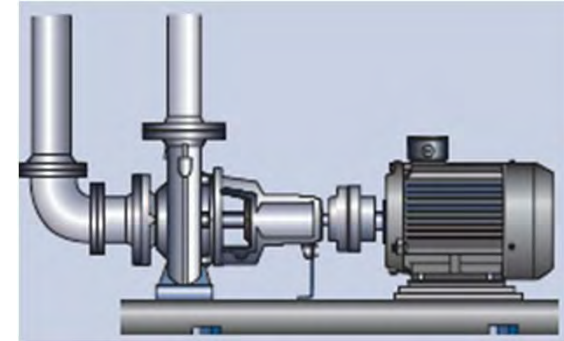


- Közeghőmérséklet változása a csonkra ható erők változását okozza
- Csonkelrendezés miatt ez az egytengelyűség ellen hat
- Gyakori ellenőrzés (havonta) szükséges
- Tapasztalat szerint az ilyen szivattyúk csapágyazásának és/vagy tengelytömítésének élettartama általában rövidebb, mint egy in-line szivattyúé

Norm vagy In-line ?



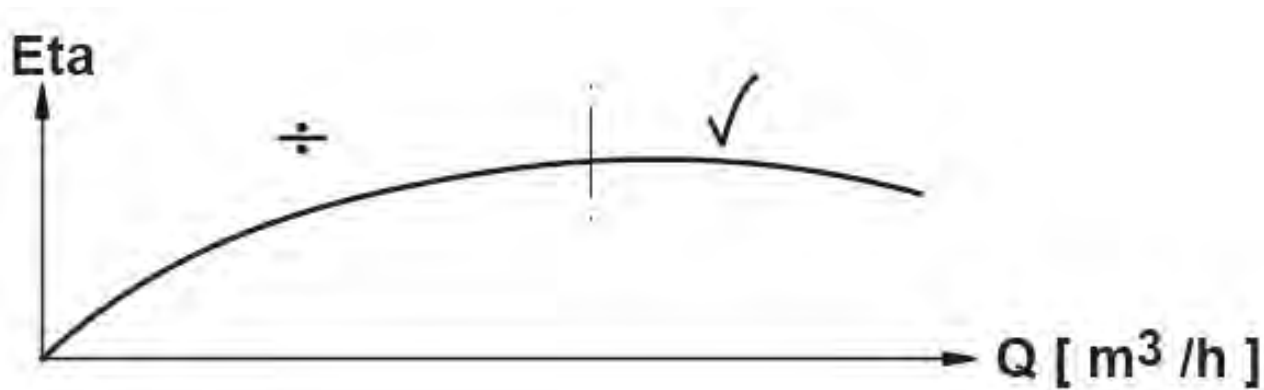
- Kisebb helyigény, alapméret
- Csapágyak terhelése kisebb
- Csonkokra ható erők nem befolyásolják a szivattyú működését
- Forróvizes alkalmazásokban nagyobb üzembiztonság



- Nagyobb helyigény, alapozás kialakítására érzékeny
- Csapágyak terhelése nagyobb a vízszintes beépítésnek köszönhetően (tengelyelhajlási tényező)
- Csonkokra ható erők egytengelyűségi problémát okoznak
- Gyakoribb ellenőrzést, karbantartást igényelnek

Kiválasztási szempontok Hatásfok

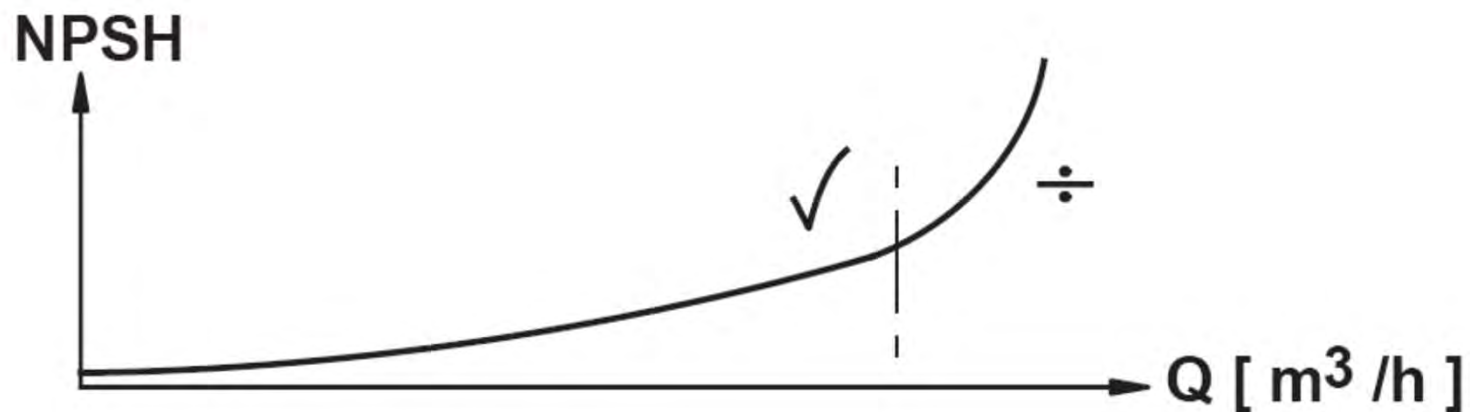
Mivel a szivattyú kiválasztásának alapja a csúcsfogyasztás, ami viszont csak kis üzemórában fog jelentkezni, a szivattyút úgy válasszuk ki, hogy a maximális fogyasztáshoz tartozó munkapont a legjobb hatásfokú ponttól jobbra helyezkedjen el (lásd a lenti görbét).



Kiválasztási szempontok NPSH

A kavitáció elkerülése érdekében sohase válasszunk úgy szivattyút, hogy a munkapont az NPSH görbén túlzottan jobbra kerüljön.

Mindig ellenőrizzük az NPSH értékét az előforduló legmagasabb térfogatáram (fogyasztás) mellett.



Kavitációs erózió

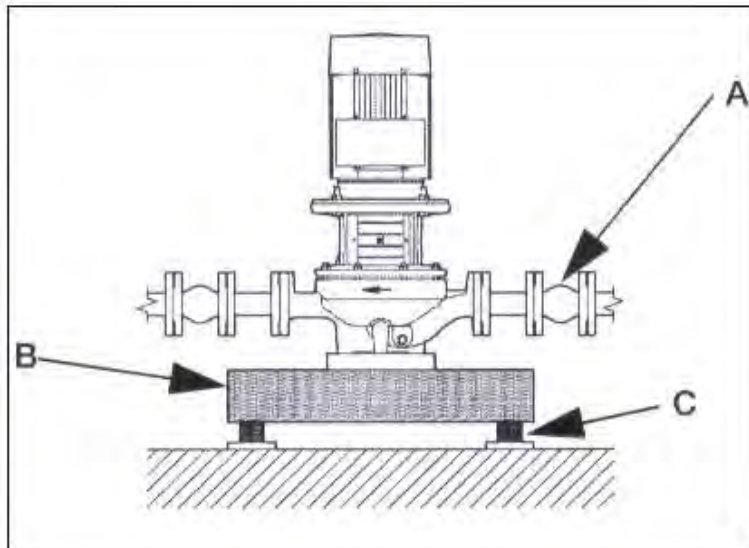


Kavitációs erózió



Zajproblémák megelőzése

1. Munkapont ne kerüljön a jelleggörbe egyik végére sem!
2. Száraztengelyű szivattyúkat 11 kW felett mindenképpen gépalapra építsük. Zaj szempontjából kritikus helyeken már 4 kW-tól!
3. Gépalap tömege a gépegység tömegének min. 1,5-szerese legyen.



A – csőkompenzátor ($v_{\max}=5$ m/s)

B – gépalap

C – rezgéscsillapító alátét

➤ Alap minimális vastagsága:

$$h_f = \frac{m_{\text{szivattyú}} \cdot 1,5}{L_f \cdot B_f \cdot \rho_{\text{beton}}}$$

L_f – betonlap hossza

B_f – betonlap szélessége

Integrált megoldás E-szivattyú



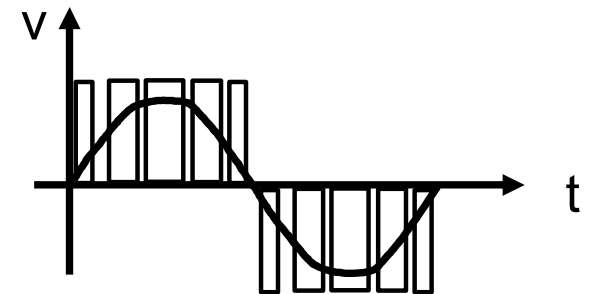
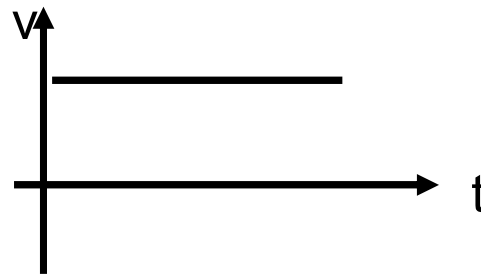
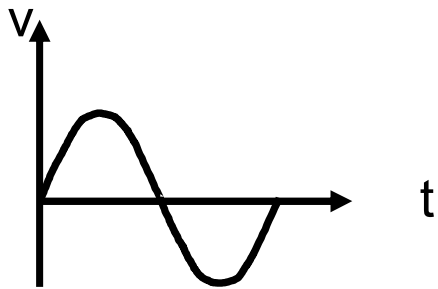
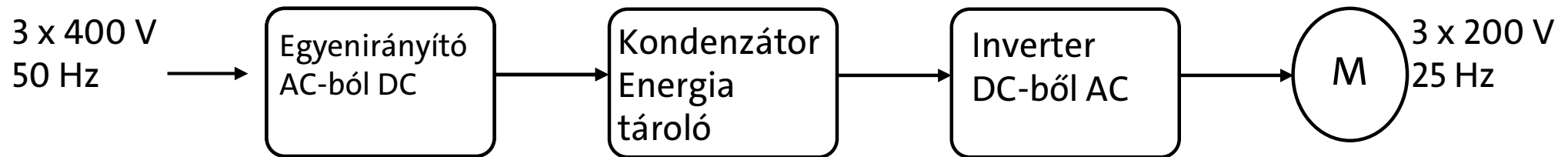
- IE5 hatásfok-osztály alapkivitelben
- Max. 22-30 kW

Külső frekvenciaváltóval



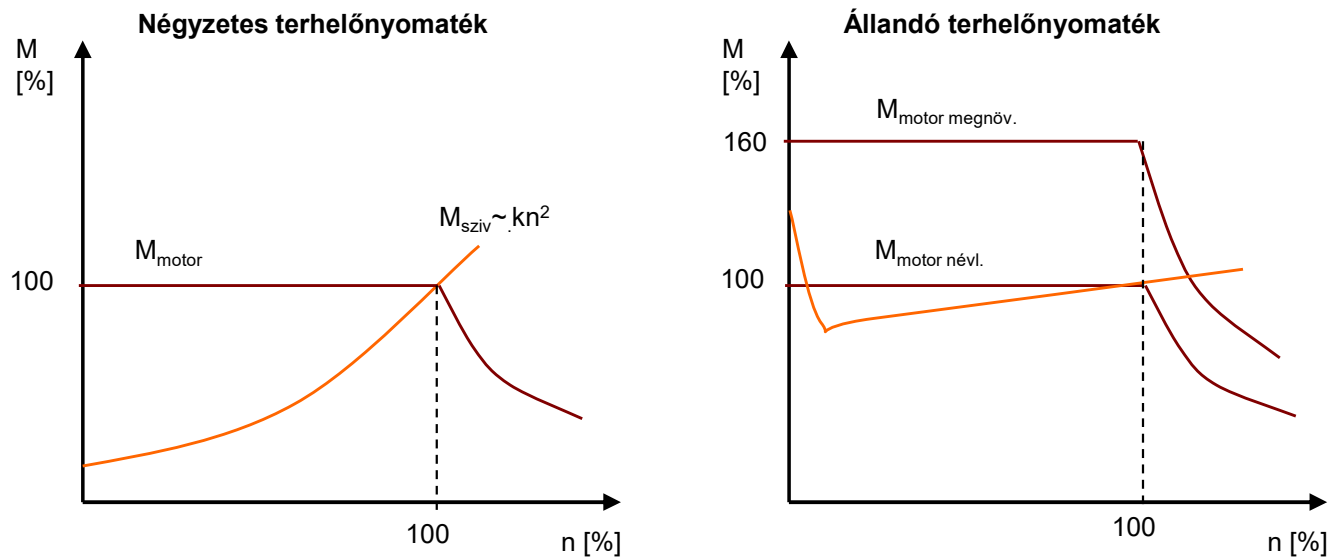
- IE4 hatásfok-osztály alapkivitelben

Frekvenciaváltó működési elve



Frekvenciaváltó kiválasztása

➤ Terhelőnyomaték jellege



➤ Áramfelvétel

Alapvetően a motor árama alapján kell kiválasztani a frekvenciaváltót. Ellenőrizni kell, hogy a motor teljes terheléshez tartozó áramfelvétele ne legyen nagyobb a frekvenciaváltó tartós kimeneti áramánál.

Frekvenciaváltó kiválasztása

➤ Tápkábel hossza, feszültségcsúcsok

VLT 6002-6006 200 V,		VLT 6002-6011 400 V	
Kábel-	Hálózati	Feszült- ség- növé-	Csúcs- feszült- ség
hossz	feszült- ség	ideje	feszült- ség
50 m	380 V	0,3 μ s	850 V
50 m	460 V	0,4 μ s	950 V
150 m	380 V	1,2 μ s	1000 V
150 m	460 V	1,3 μ s	1300 V

Motorokra 850 V-nál nagyobb nem feszültség csúcsok nem juthatnak !
Feszültségcsúcsok kimeneti LC-szűrővel csökkenthetők.

➤ Szigetelt motorcsapágy

110 kW teljesítmény felett (6 pólusnál 75 kW) az egyik csapágyának elektromosan szigetelt kivitelűnek kell lenni.

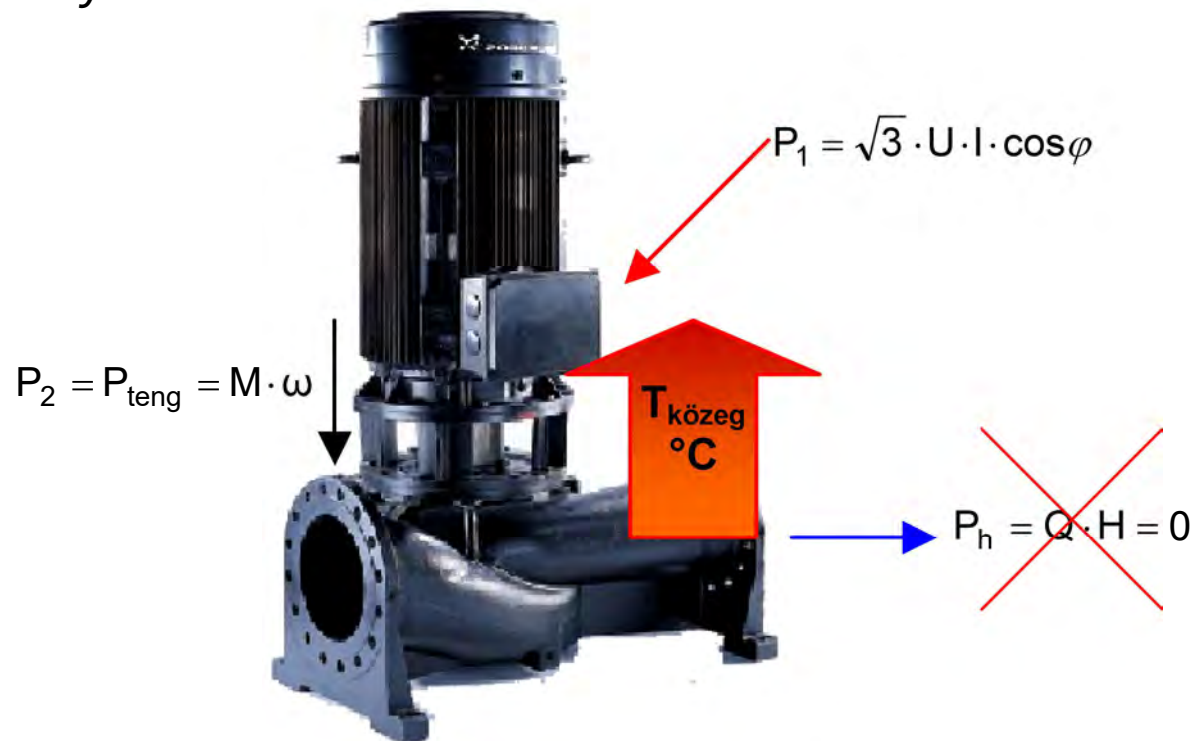
A csapágyon átfolyó kúszóáramok beégést okozhatnak.

Minimális fordulatszám

➤ Motor

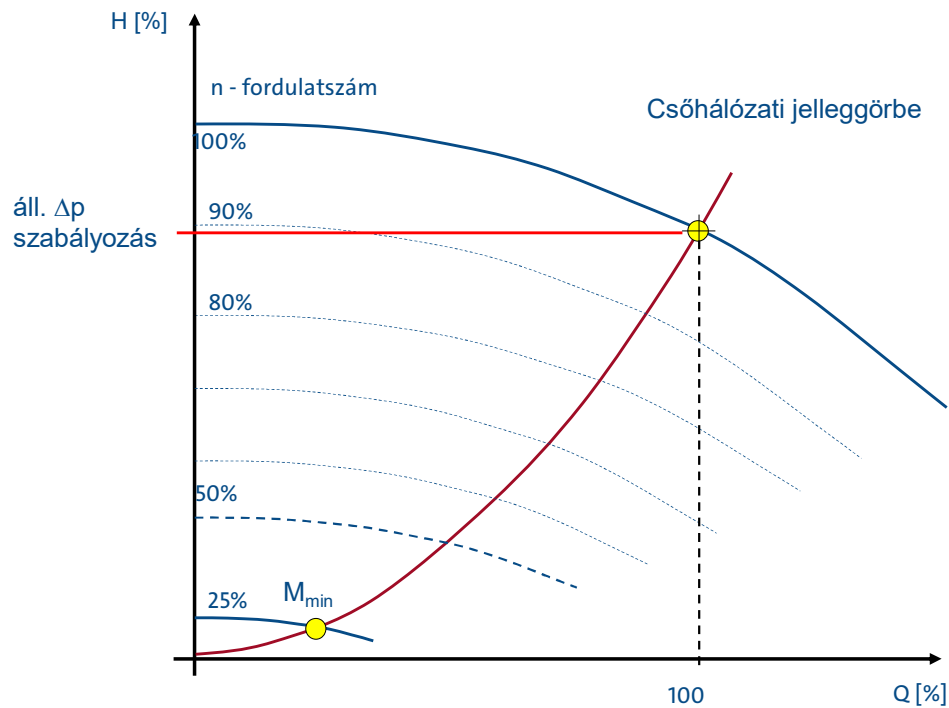
Motor kielégítő hűtése érdekében 15 Hz alatt nem üzemeltethető a berendezés.

➤ Szivattyú

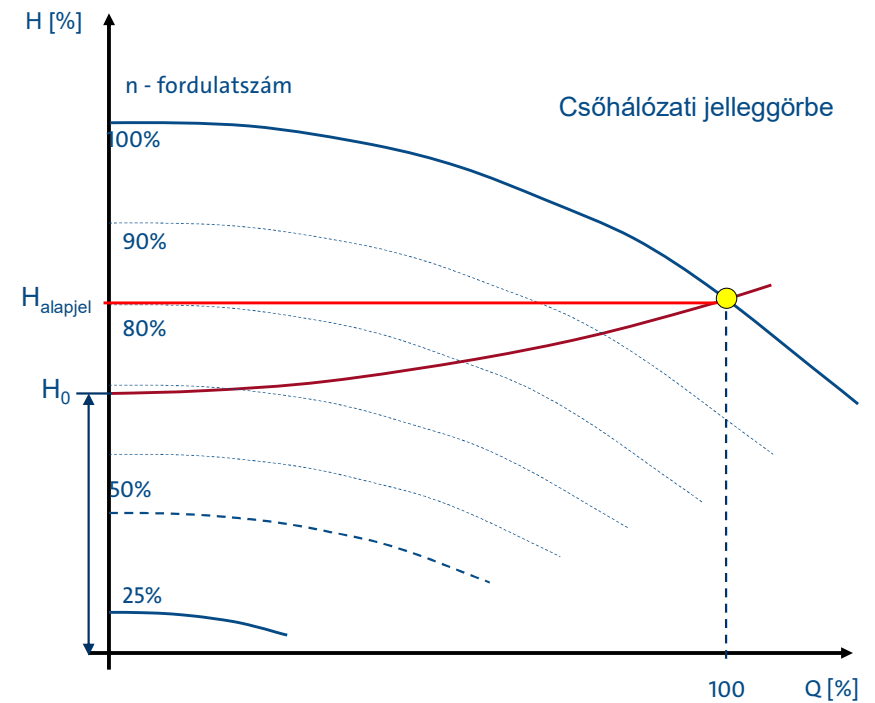


Az örvényszivattyú által megszabott alsó határérték, az a fordulatszám ahol megszűnik a szivattyú szállítása, azaz ahol a térfogatáram nullára csökken. Ebben az esetben a szivattyúnak nincs a kimeneten hasznos teljesítménye ($P_h = Q \times H$), így a tengelyén felvett teljesítmény a szivattyúban lévő folyadékot melegíti.

Minimális fordulatszám



Zárt rendszerben



Nyitott rendszerben

Köszönöm a figyelmet!



Erdei István

ierdei@grundfos.com

Tel: 20-9649 790



www.tavho.org/e-learning