



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Új szivattyúzási lehetőségek a HMV készítésben és cirkulációban

Nagy Dániel

Wilo Magyarország Kft.



Témák

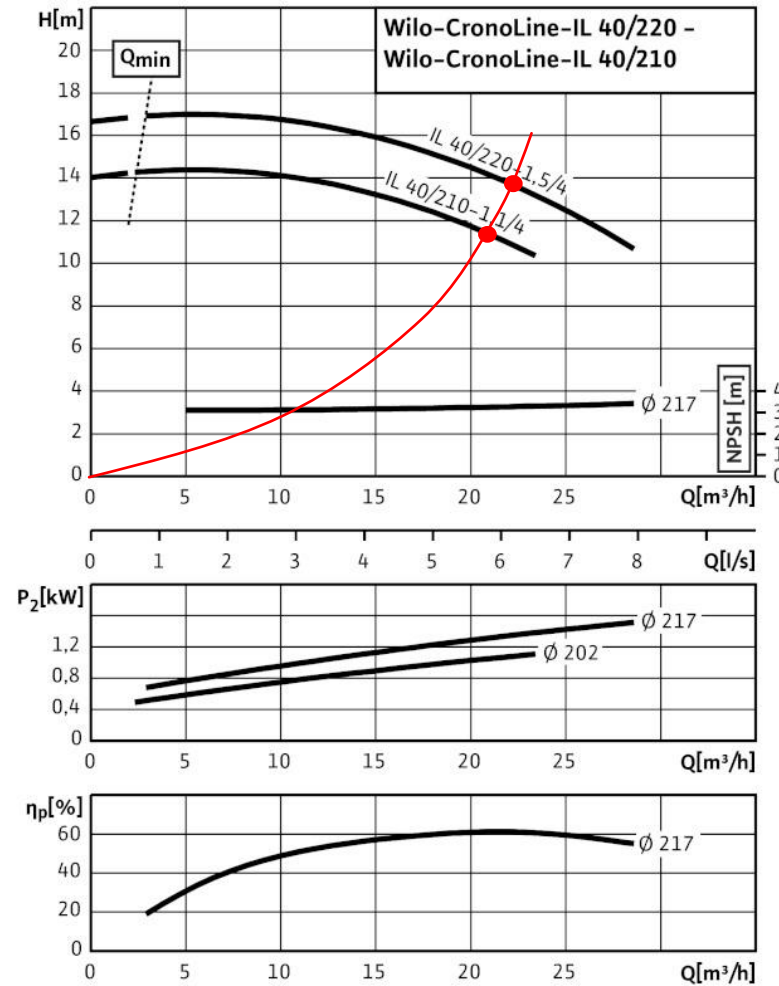
- Szivattyúkról általában
- Szivattyúk kiválasztása
- HMV készítés
- Cirkulációs hálózatok
- Cirkulációs szivattyúk
- Okosszivattyúk szabályozási újdonságai

Szivattyúkról általában



Szivattyúk működése, szabályozása - állandó fordulatszám

- Szivattyú jellemző görbéi
 - Q-H görbe
 - Q-P görbe
 - Q- η görbe
- Állandó ford. szivattyúknál egy görbe
- Munkapont a csővezetéki parabola és a jelleggörbe metszéspontjában
- HMV cirkulációs szivattyúkat az EU Erp rendelkezések nem érintik



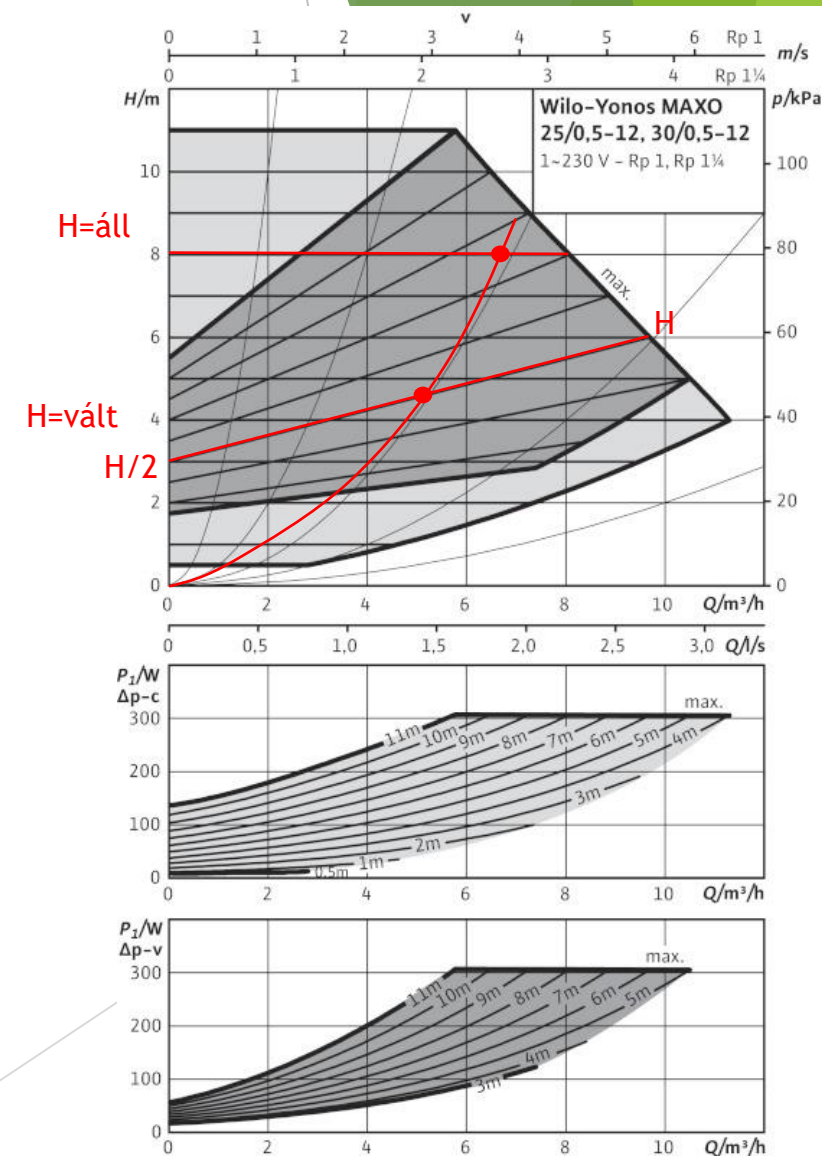
Szivattyúkról általában

Szivattyúk működése, szabályozása - változó fordulatszám

- Szivattyú jelleggörbe: Q-H görbe
- Szabályozott üzem esetén jellegmező (minden fordulatszámhoz tartozik egy jelleggörbe)
- Alapvető szabályozási módok: Δp -v, Δp -c
- Fordulatszám-szabályozás előnyei = jelentős villamos-energia megtakarítás
- HMV termelő/fűtő szivattyúk az EU Erp rendelkezések alá esnek=nedvestengelyű szivattyú esetén csak frekvenciaváltós kivitel megengedett

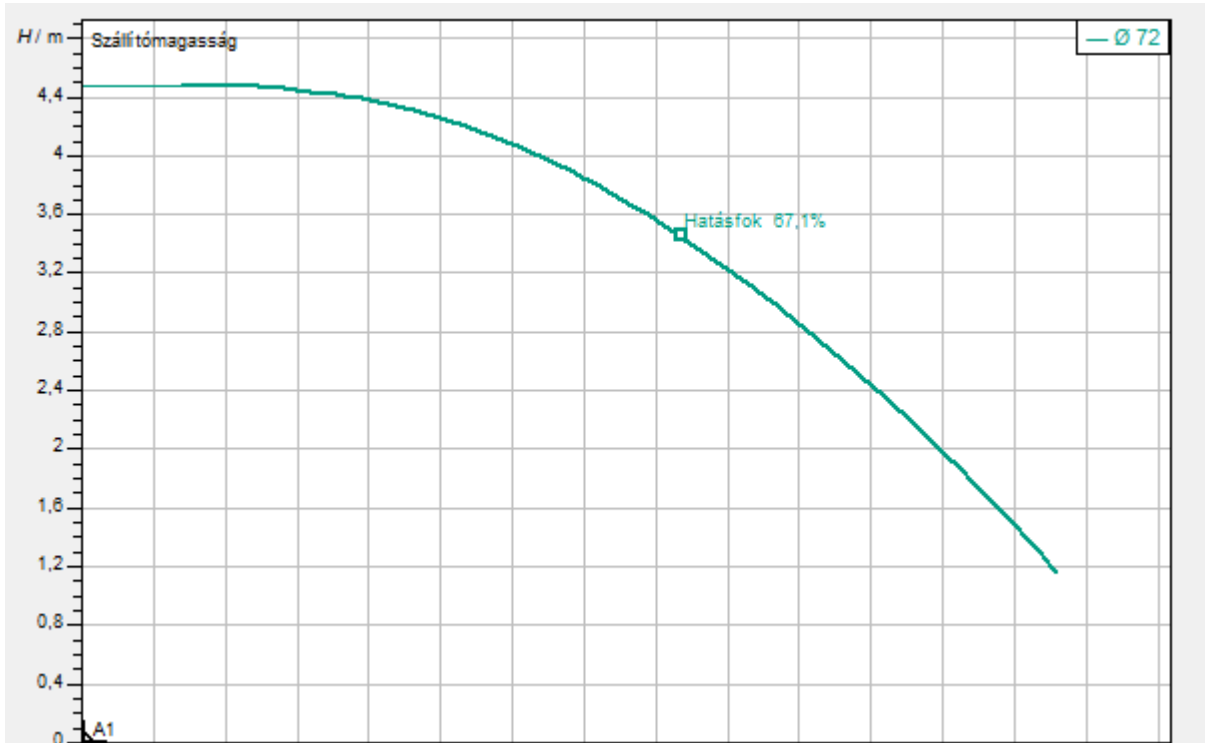


MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



Szivattyúk kiválasztása

- Legjobb hatásfokú munkapont, de mikor?
- Mennyi tartalék kell? A hőcserélő karakterisztika



Terhelési görbe

Szerkesztés

Rendelkezésre álló profilok Kék Angyal német környezeti jel

Megnevezés	Részterhelés - térfogatára...	Üzemidő [%]
Teljes terhelésű üzem	100	6
Részterhelés üzem	75	15
Csökkentett üzem	25	44
Éjszakai csökkentett üzem	50	35

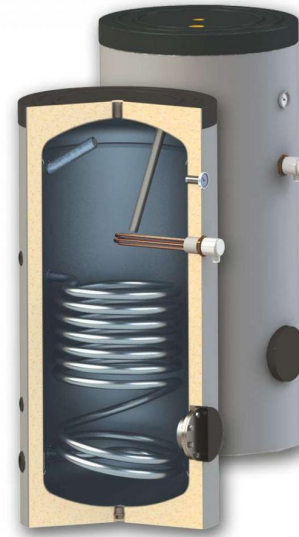


HMV készítés

Lehetséges megoldások az előállítás jellege szerint

- Tárolós (Közvetett és közvetlen - soros vagy párhuzamos)
 - Jellemzően időben különböző HMV előállítás és felhasználás

- Átfolyós
 - Egyidejű HMV előállítás és felhasználás



HMV készítés

Leggyakoribb megoldások - Indirekt tároló

- Fűtőcsőháló a tartályban
- Tartályhőmérsékletérzékelő (jellemzően a tartály közepén)
- Felfűtéskor keveredés a tartályban a sűrűségkülönbség miatt - nagyjából homogén tartályhőmérséklet
- Gyors utánfűtés, nagy egyidejű HMV igény

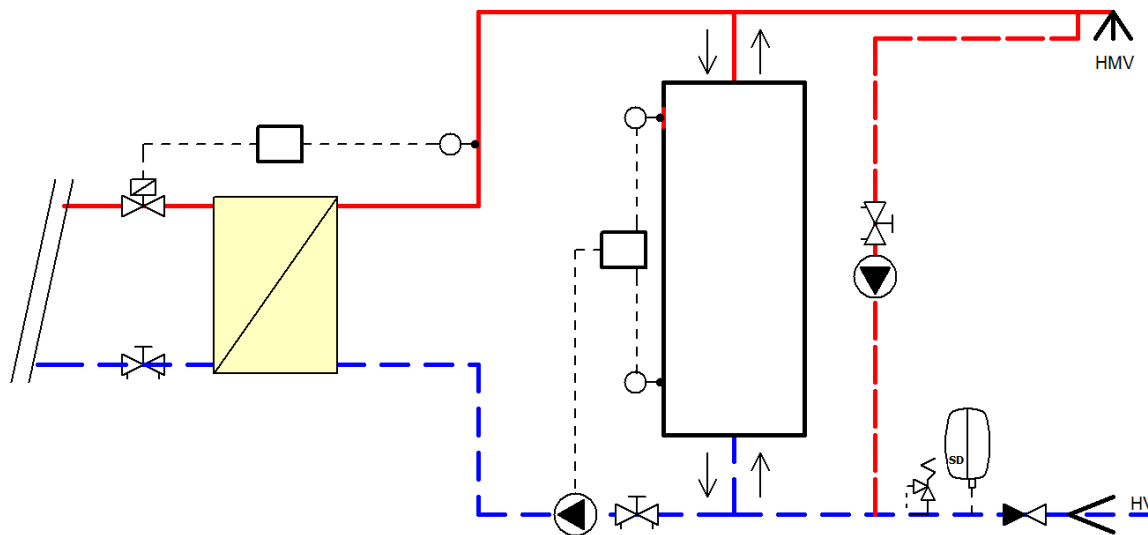


HMV készítés



Leggyakoribb megoldások - Tároló párhuzamos kapcsolása

- Külső hőcserélő + rétegtároló
 - Fűtési hőcserélő a tartályon kívül párhuzamosan kötve a tárolóval
 - Kis tárolótérfogat, gyors utánfűtés
 - Üzemállapotok:
 - $HMV_{ki} < HMV_{be}$ -> HMV elvétel közben is fel lehet tölteni - határréteg lefelé mozdul

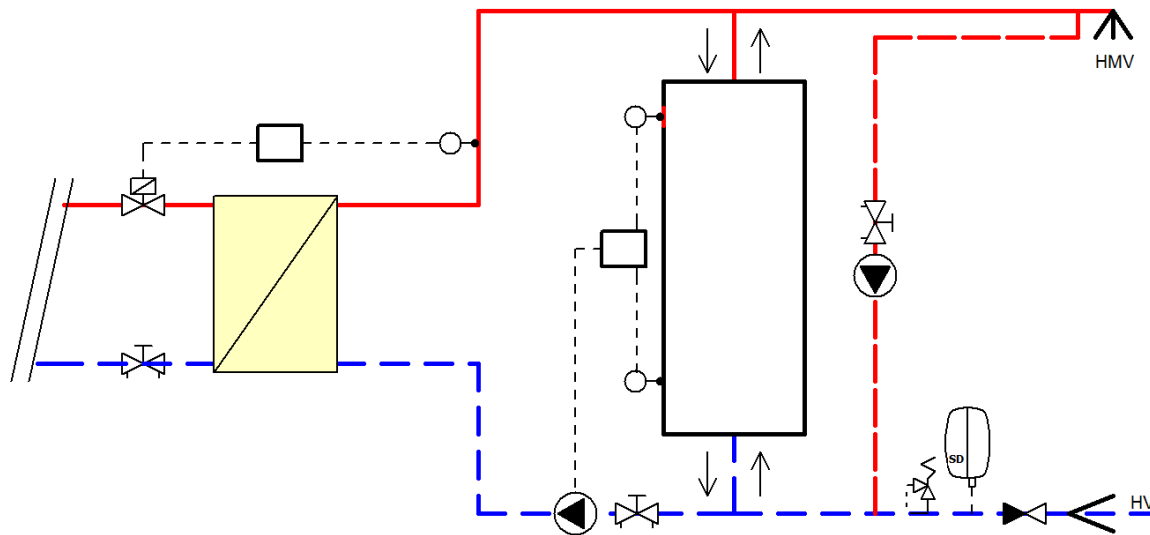


HMV készítés



Leggyakoribb megoldások - Tároló párhuzamos kapcsolása

- Külső hőcserélő + rétegtároló
 - $HMV_{ki} = HMV_{be}$ -> kvázi átfolyós üzem, tartós egyensúlyi állapot a tartályban - határréteg nem mozdul

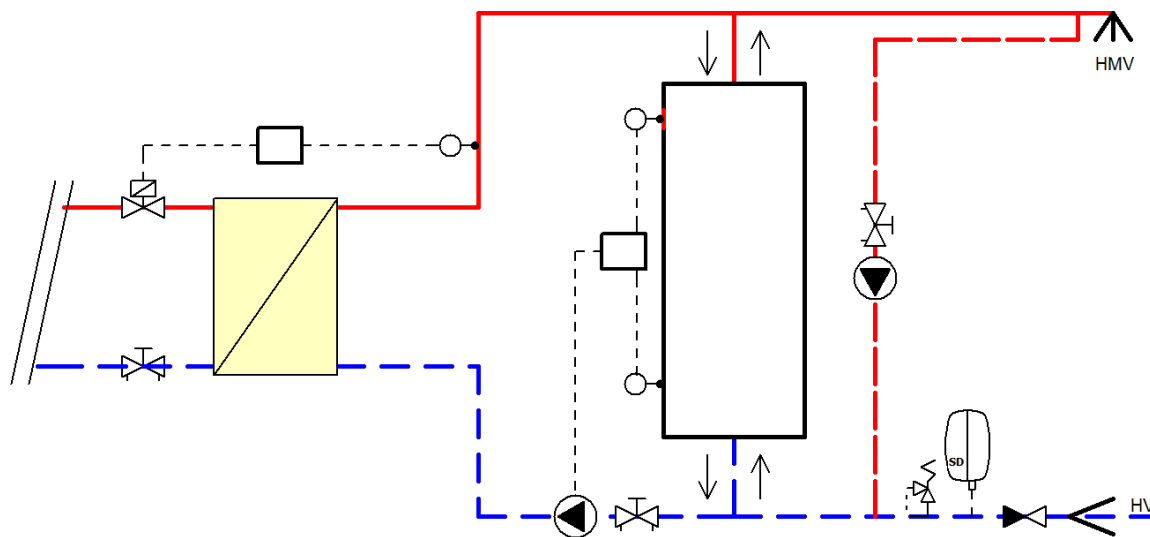


HMV készítés



Leggyakoribb megoldások - Tároló párhuzamos kapcsolása

- Külső hőcserélő + rétegtároló
 - $HMV_{ki} > HMV_{be}$ -> Tároló kisütés - határréteg felfelé mozdul



HMV készítés

Új lehetőségek a szivattyútechnikában - okosszivattyúk



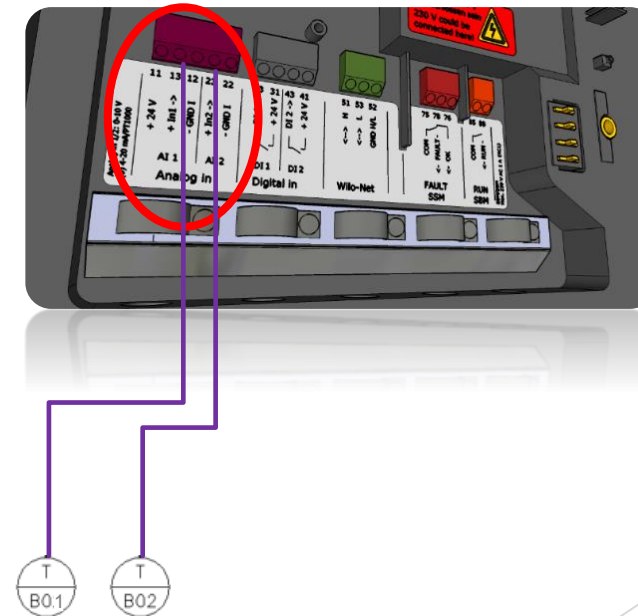
MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Alapfeltételek:

- Fejlett elektronika
- Analóg csatlakozó felületek a szivattyún

Analóg csatlakozó felületek a szivattyún

- Külső hőmérséklet érzékelő
 - 0 - 10 V
 - 4 - 20 mA
 - PT 1000



HMV készítés

Új szabályozási funkció - Tároló töltő szivattyú, ΔT -const.

Működés:

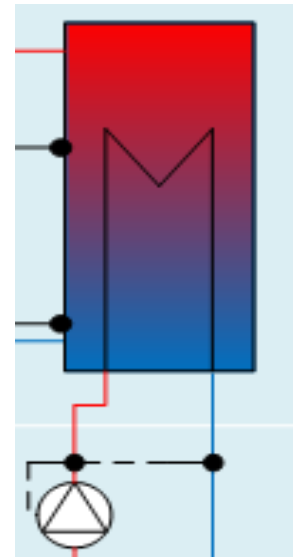
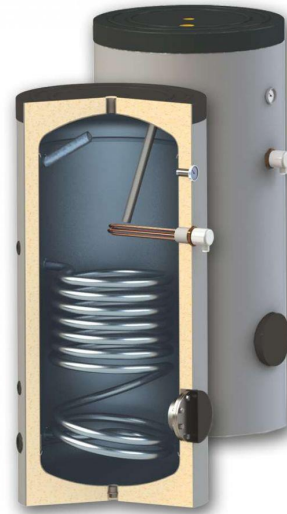
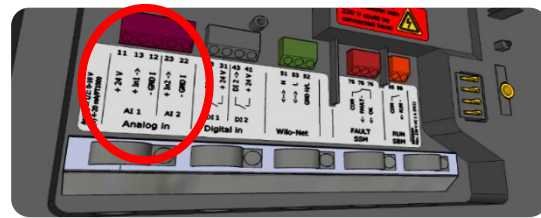
- A szivattyú szabályozza a teljesítményét a hőmérséklet különbség függvényében.

Előny

- A szivattyú csökkenti a teljesítményét, amikor a tartály közel elérte a szükséges hőmérsékletet.

Analóg csatlakozó felületek a szivattyún

- Külső hőmérséklet érzékelő
 - 0 - 10 V
 - 4 - 20 mA
 - PT 1000



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



HMV készítés

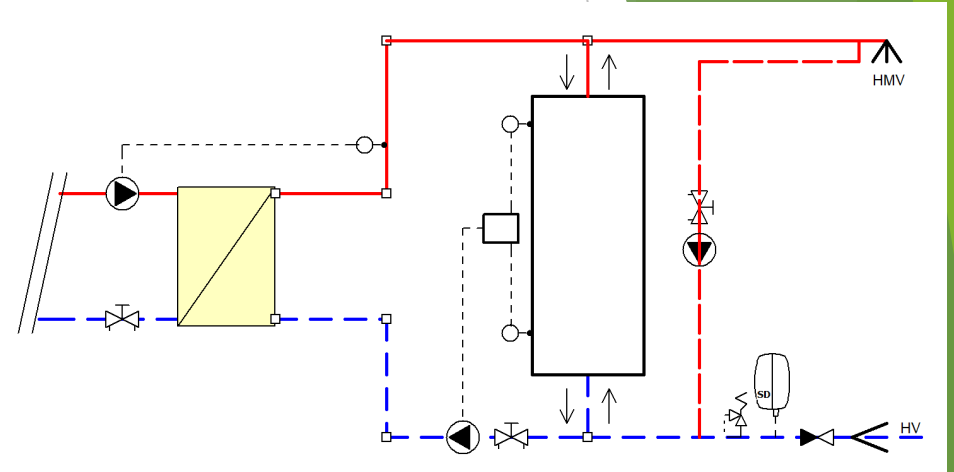
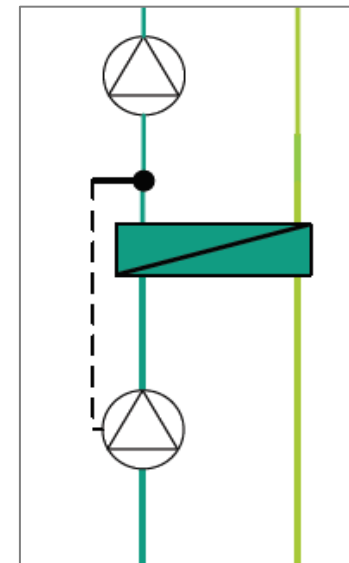
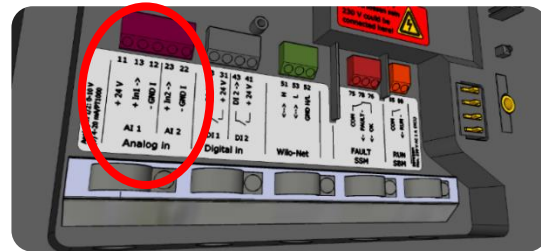
Hőmérséklet szabályozás: Állandó szekunder oldali közeghőmérséklet T-const.

Működés:

- A primer oldali szivattyú - a hőcserélő előtt - folyamatosan méri a pillanatnyi közeg hőmérsékletet a hőcserélő szekunder oldalán.
- A primer oldali szivattyú fordulatszáma a szekunder oldalon biztosítandó közeghőmérséklet függvényében változik.

Analóg csatlakozó felületek a szivattyún

- Külső hőmérséklet érzékelő
 - 0 - 10 V
 - 4 - 20 mA
 - PT 1000



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

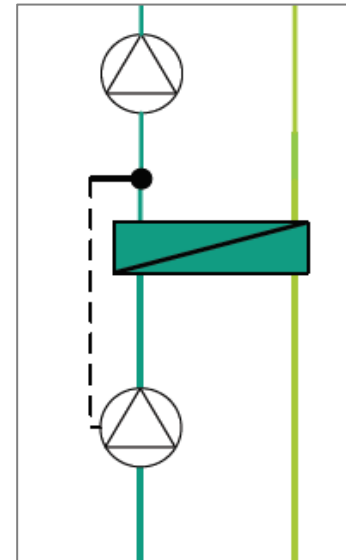
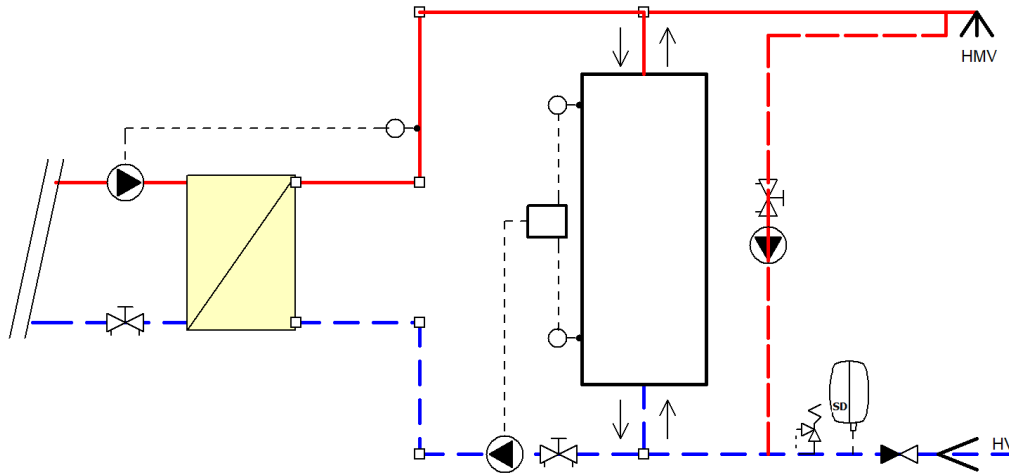


HMV készítés

Hőmérséklet szabályozás: Állandó szekunder oldali közeghőmérséklet T-const.

Előnyök

- Keverőszelep nem szükséges.
- Energiamegtakarítás a hagyományos megoldáshoz képest.
- A primer kör pontosan illeszkedik a szekunder körhöz. Visszatérő hőmérséklet tehát alacsonyabb, mint a szokásos megoldás alkalmazása esetén (3-járatú keverőszelep).



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



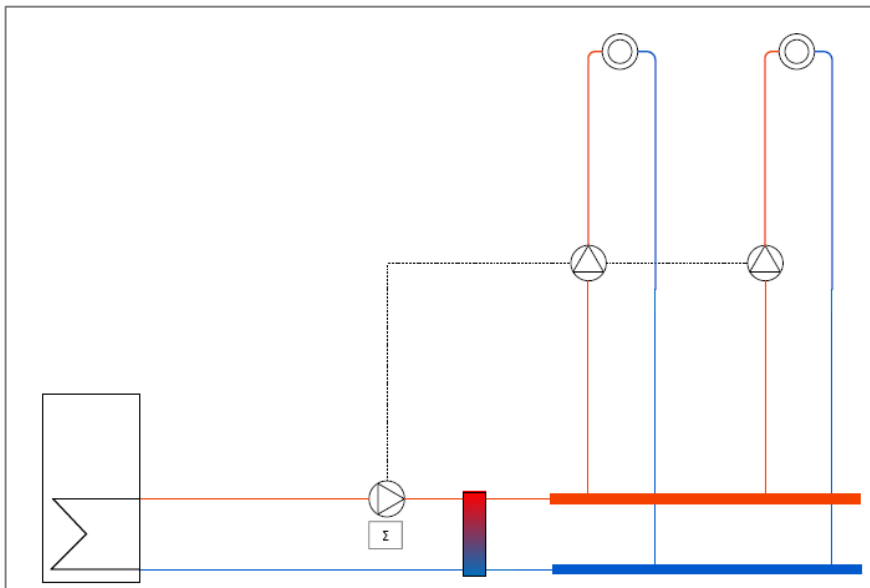
HMV készítés



Térfogatáram illesztés (Multi-Flow Adaptation)

Működés:

- A primer oldali szivattyú szabályozza a teljesítményét a szekunder oldali szivattyúk pillanatnyi teljesítményének megfelelően.
- A szekunder oldali szivattyút a Wilo Net hálózatba kell kötni.
- A primer oldali szivattyú kábellel csatlakozik a szekunder oldali szivattyúkhöz és folyamatosan működési információkat kap azoktól.
- Ezt követően a primer szivattyú meghatározza a fogyasztói oldal teljes igényét a működési adatok összegéből, és biztosítja a teljes igényt.



HMV készítés



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Előny:

- Jelentős energiamegtakarítás munkapont szokásos beállításához képest.
- Jelentősen megnövelhető hőtermelő hatékonysága, a nagyobb hőfoklépcsőnek köszönhetően. Alacsonyabb visszatérő hőmérséklet - kondenzációs hatásfok növekszik.
- HMV készítés - nyári időszakban - kisebb primer térfogatáram

Multi-Flow Adaptation (a szivattyú hálózat Wilo Net-en keresztül kapcsolódik)



HMV készítés

Fűtés/hűtés hőmennyiségmérés

Működés:

- A szivattyú méri a térfogatáramot valamint a hűtési vagy fűtési hőmérséklet különbséget az előremenő és visszatérő vezetékbe épített hőmérséklet érzékelők segítségével.
- A mérés pontossága nem éri el a költségszámításhoz elfogadott értéket.

Előnyök:

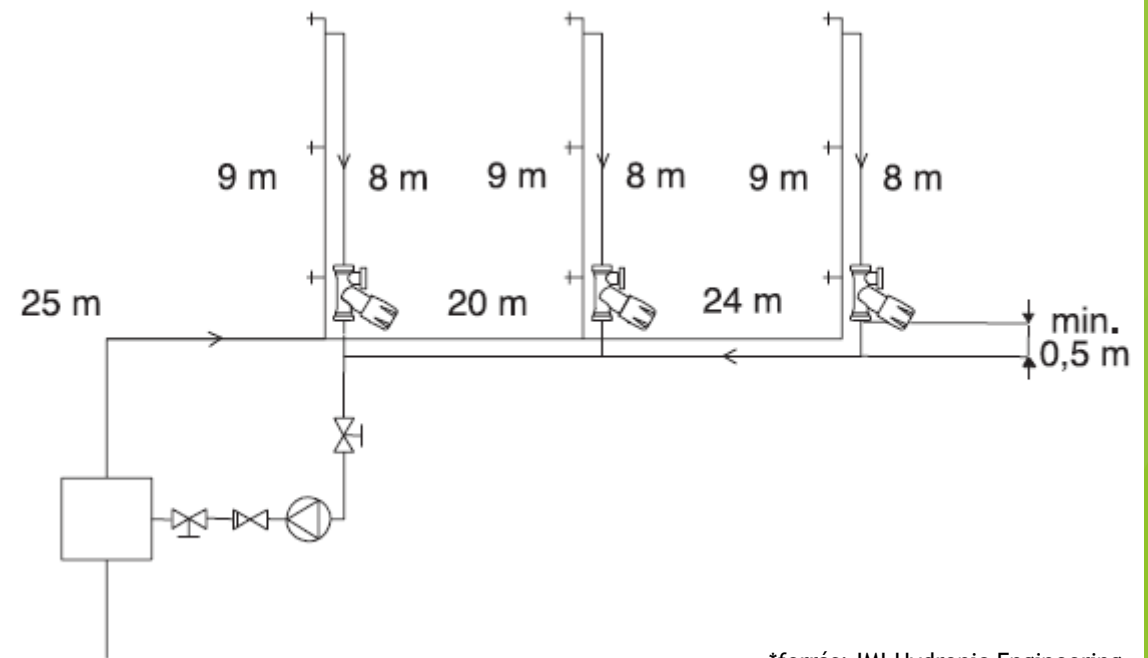
- A hőmennyiség értékek rögzíthetők kiegészítő berendezés alkalmazása nélkül. (kivéve a kiegészítő hőmérséklet érzékelő)
- Hűtés és Fűtési teljesítmény mérési lehetőség.



Cirkulációs hálózatok

Cirkulációs hálózat méretezése

- Cirkulációs csővezeték lehülése alapján
- Hőmérséklet esés szigetelt csöveken $\sim 10 \text{ W/m}$
- Maximum $5\text{-}10 \text{ }^\circ\text{C}$ az elfogadott hőmérsékletesés
- A szivattyú által keringtetett térfogatáram a fentiek alapján: $q = 10 \times \sum L \times 0,86 / \Delta T$ (q V/h-ban)
 - Ahol,
 - Q-térfogatáram
 - L-cirkulációs hálózat csővezetéki hossza
 - ΔT -a megengedett $5\text{-}10 \text{ }^\circ\text{C}$ csővezetéki lehülés
- Az emelőmagasság meghatározásánál figyelembe kell venni:
 - csővezetéki ellenállás (idomok)
 - szerelvények
 - beszabályozó szelepek vagy termosztatikus szelepek
- Szivattyúk OTH engedélye



*forrás: IMI Hydronic Engineering

Cirkulációs hálózatok

- **7/2006. (V. 24.) TNM rendelet**

5. A használati melegvíz (HMV) rendszerre vonatkozó előírás

5.1. A cirkulációs szivattyú működtetése

- Amennyiben a használati melegvíz rendszerhez cirkulációs rendszer tartozik, akkor biztosítani kell a cirkulációs szivattyú időprogram szerinti működtetését.

5.2. Beszabályozás, próbaüzem, átadás

- A cirkulációs vezetékkel rendelkező használati melegvíz rendszereket a beszabályozási terv alapján kell beszabályozni és a beszabályozást dokumentálni. A mérés után szűrőpróbával a szelepek min. 10%-át kötelező ellenőrizni.



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



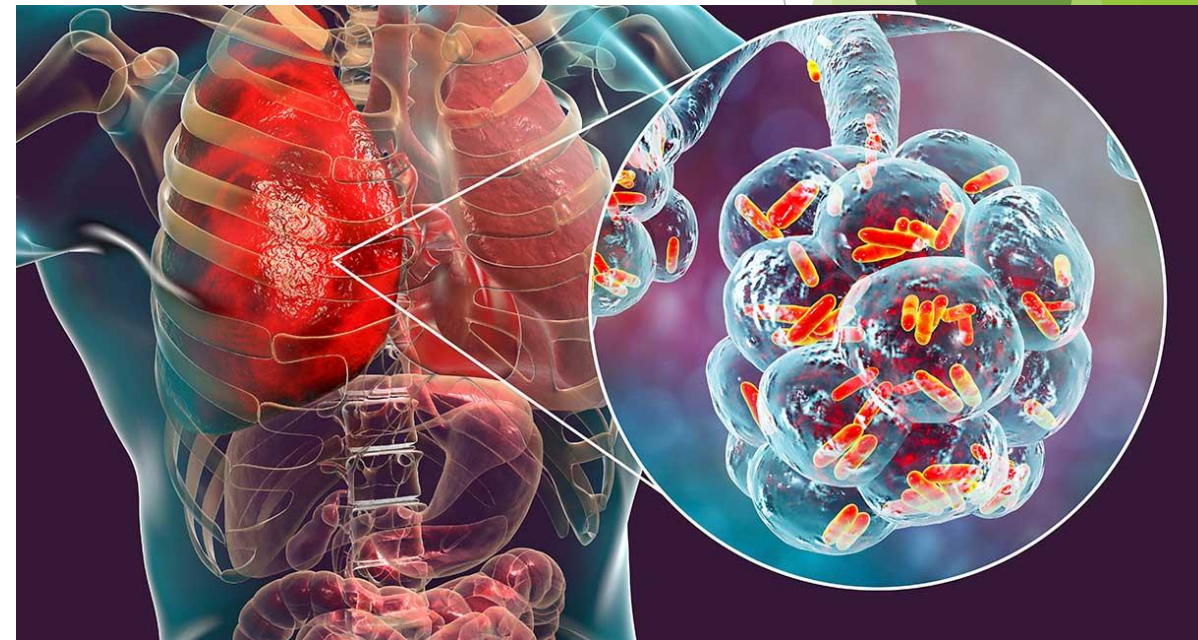
Cirkulációs hálózatok

Legionella elleni védekezés - termikus fertőtlenítés

- Pangó vízhálózatokban (pl.: hosszú üzemszünet utáni indítás (COVID-19), elhanyagolt hálózatokban)
- 15-50 °C között is életképes
- Ideális hőmérséklet az elszaporodáshoz 35-45 °C
- Leghatékonyabb védekezés a vízhőmérséklet 50 °C fölött tartása
- A hőmérséklet emelésével a csíraszám hatványozottan csökken
- Túlzott hőmérséklet emelés - fokozott vízkőképződés
- Leghatékonyabb megoldás a termikus fertőtlenítés, amit nagyobb hálózatokban javasolt naponta elvégezni
- Automatika oldalon biztosítani kell a termikus fertőtlenítés, cirkulációs szelepeknek érzékelnie kell a termikus fertőtlenítést



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



Cirkulációs szivattyúk

Alkalmazható típusok

- OTH engedéllyel rendelkeznek
- Ivóvízhálózatban alkalmazható anyagból készül
 - Bronz hidraulika
 - Rozsdamentes hidraulika
 - Bevonattal rendelkező hidraulika
- Állandó és szabályozott fordulatszámú szivattyúk



Cirkulációs szivattyúk

Állandó hőmérséklet szabályozási funkció

Alapmegoldás:

A szivattyú a hőmérséklettől függetlenül üzemel a beállított üzemmódban, egy időprofil szerint vagy állandó üzemben. Nem biztosítható szivattyú oldalon a megfelelő cirkulációs hőmérséklet.

T-állandó üzem:

A szivattyú változtatja a fordulatszámát a hőmérséklettől függően (beépített hőmérséklet érzékelő), így a melegvítárolóba mindig a kívánt hőmérsékletű víz érkezik vissza.

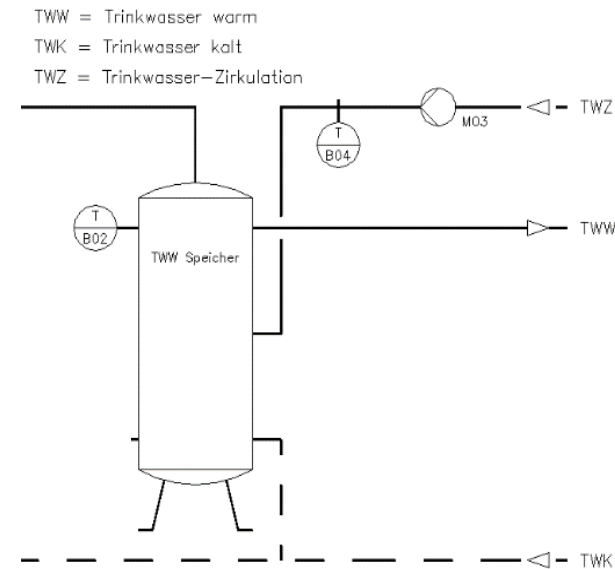
Előnyök:

Állandó HMV hőmérséklet biztosítása szivattyú oldalon. A szivattyú biztosítja a higiéniai szempontból szükséges hőmérsékletet.

Energiamegtakarítási lehetőség az alapmegoldásokhoz képest.



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



Cirkulációs szivattyúk

Termikus fertőtlenítés funkció

Alapmegoldás:

A szivattyút manuálisan kell teljes fordulatra kapcsolni egy időprogram segítségével.

Probléma: A nem megfelelő keringés miatt a melegvíz túl gyorsan lehűlhet a hálózatban a termikus fertőtlenítés során.

Termikus fertőtlenítés funkció működése:

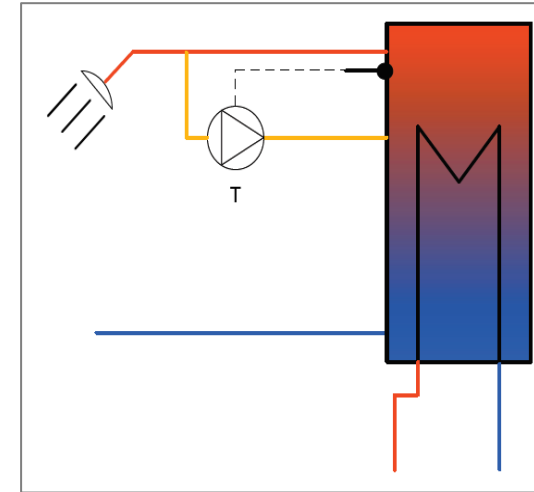
A szivattyú érzékeli egy külső hőmérsékletérzékelő segítségével, ha a hőmérséklet elér egy beállított határértéket a HMV tárolóban vagy a kilépő melegvízvezetékben. Teljes fordulatszámra kapcsol.

Előnyök:

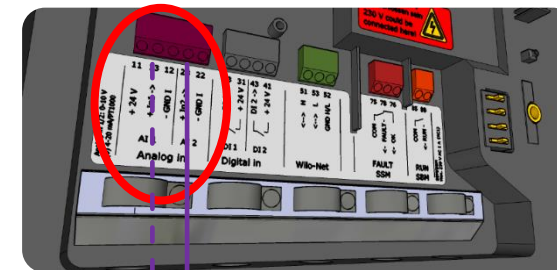
Növeli a termikus fertőtlenítés hatékonyságát. Biztosítja a rendszer teljes átöblítését a magas térfogatáramnak köszönhetően.



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



Hőmérséklet szabályozás HMV cirulációs hálózatban termikus fertőtlenítés érzékeléssel.



Újdonságok a szivattyú elektronikában

Alaplapi funkciók-csatlakozási felületek

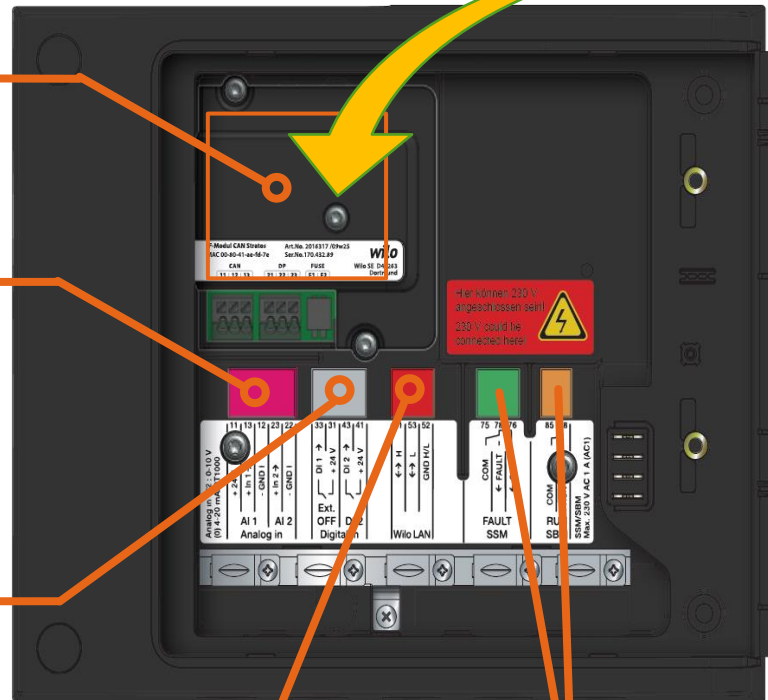


MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Csatlakozás a CIF
modul részére

2 analóg bemenet

2 digitális bemenet



Wilo Net

2 potenciálmentes kimenet

- SSM (gyűjtött hibajel)
- SBM (üzemjel)



ASHRAE BACnet™

Modbus

CANopen



LonMark
Germany

Újdonságok a szivattyú elektronikában

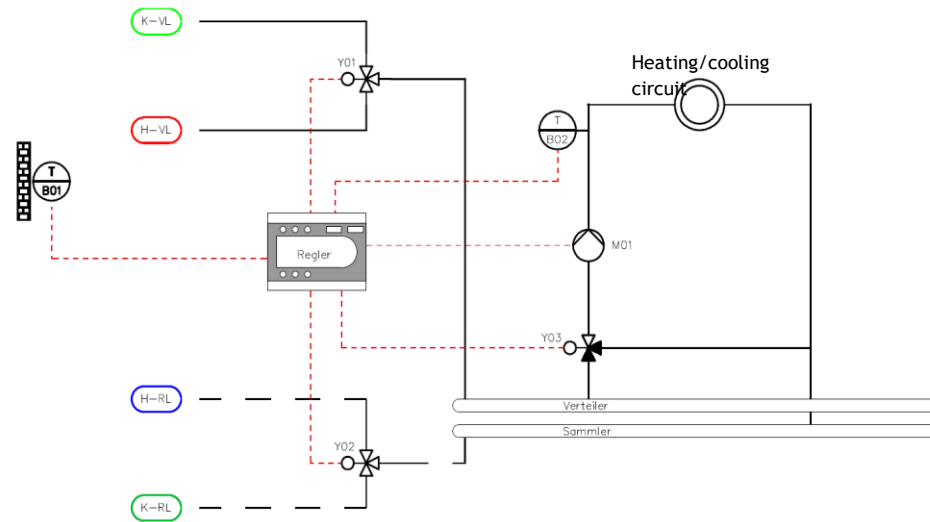
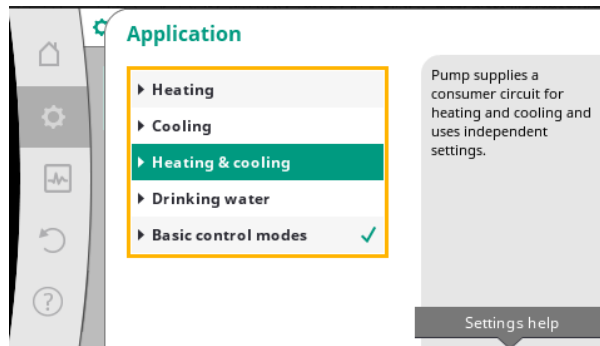
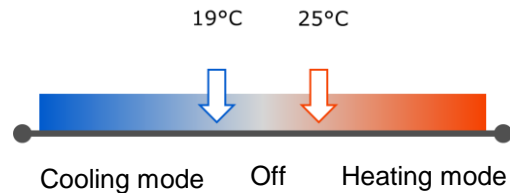


MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Fűtés/hűtés üzemmódváltás

Példa: Vegyes fűtési/hűtési kör

- Üzem módváltás
- Digitális bemeneten
- Hőmérséklet függvényében



- Teljesen eltérő működési paraméterek beállítása a fűtési és a hűtési üzemre.
- Üzem mód automatikus felismerése
- Fűtési és hűtési üzemmódok arányának rögzítése

Újdonságok a szivattyú elektronikában

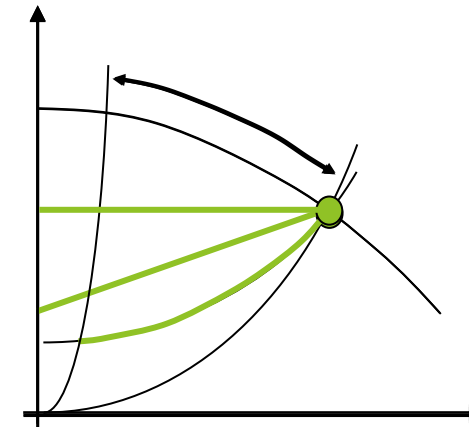
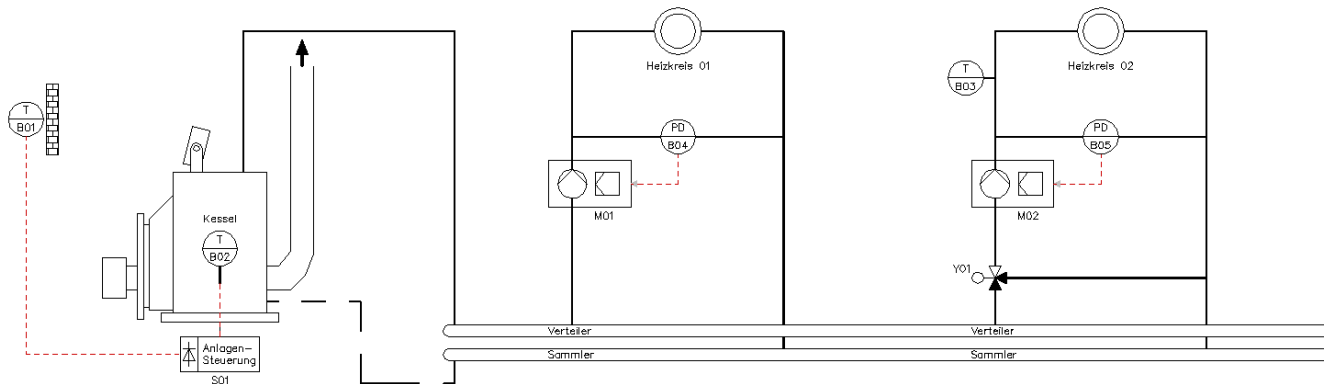


MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Nyomáskülönbség szabályozás a mértékadó körön - nedvestengelyű szivattyúval

Példa: Δp -const. szabályozás külső nyomáskülönbség érzékkelővel

- A Δp mérés lehetősége optimalizálja szükséges emelőmagasságot, ezáltal csökkentve az elektromos áram fogyasztást és növeli a szivattyú hatásfokát.



Újdonságok a szivattyú elektronikában

Null mennyiség leállítás (No-Flow Stop)



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Működés:

- A szivattyú elektronikája érzékeli, ha a szivattyú nagyon kis térfogatáramot szállít amikor az egyutú szelepek zárnak a rendszerben.
- A szivattyú leállítja a motorját ha a beállított minimum térfogatáramot elérte.
- Minden 5. percben a szivattyú újraindul és ellenőrzi, hogy lehetséges-e a beállított minimum térfogatáram elérése.

Előnyök:

- Elektromos energia megtakarítás
- A szivattyú túlmelegedésének elkerülése

Újdonságok a szivattyú elektronikában



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

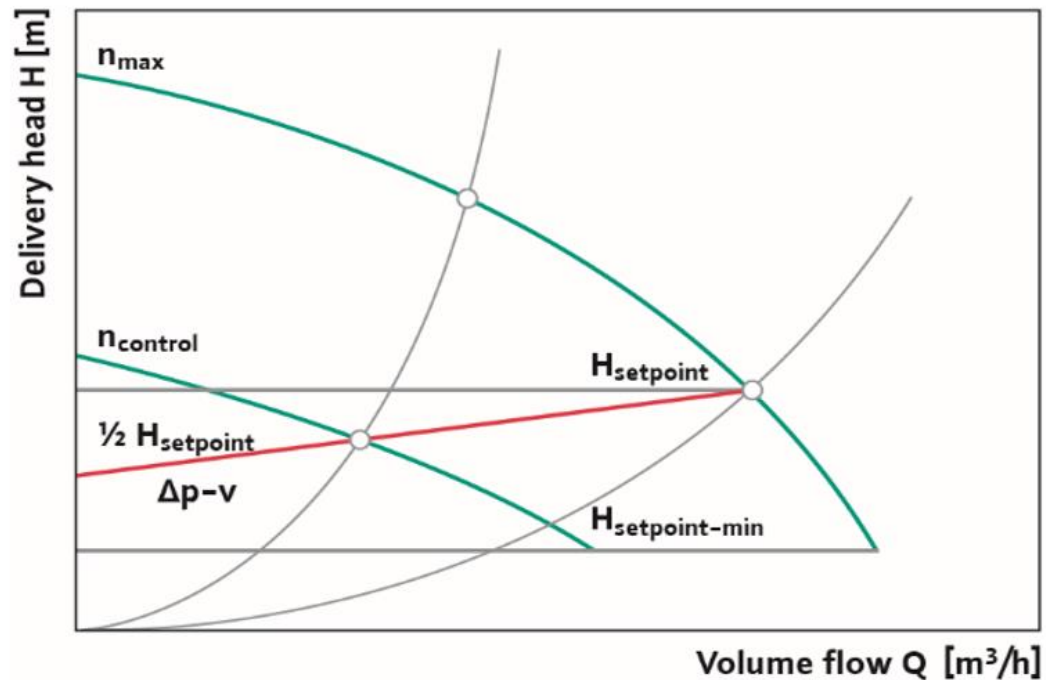
Névleges munkapont megadása Δp -v esetén

Működés:

- A pontos munkapont, a H és Q érték megadható (pontos koordináták a jellegörbén).
- A jelleggörbe a H és $\frac{1}{2} H$ érték között pontosan metszi ezen pontokat.

Előnyök:

- A kívánt munkapont pontosan beállítható.
- A Δp -v szabályozási egyenes pontosan metszi a munkapontot.



Újdonságok a szivattyú elektronikában

Szivattyú beállítás... Bluetooth kapcsolaton keresztül

- Közvetlen kapcsolat okostelefonhoz és tablethez egyéb kiegészítő nélkül



- Kényelmes beállítás applikáción keresztül
- Távoli elérés és szabályozás
- Online hozzáférés a működési adatokhoz Gateway-en keresztül
- A működési üzemmódok beállítása Bluetooth kapcsolaton keresztül
- SW-update Bluetooth kapcsolaton keresztül



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!