

és KÉPZÉS levegő-víz hőszivattyú témakörben

A képzés épületgépészeti fűtés-hűtés szakembereknek szól, OKLEVELET is adunk.
A képzésen mind a 2 fajta hőszivattyúról szó lesz, a kompaktokról is és a kültéri-beltéri típusokról is.

Mivel az eddigi tapasztalataim szerint **a hőszivattyús szerelések 90 %-a nem-megfelelő,** volt olyan helyszín is, ahol a kivitelező olyan sok hibát követett el, mert ő úgy szerelt mintha csak egy egyszerű kazános-fűtést szerelne, hogy a gép fél éven keresztül több százszor állt ki hibára. És kézzel szokták újraindítani.

Miért fél éven keresztül tartott ez így? Mert a tisztelt megrendelő nem akart hinni a képviselőnek, nem akarta kijavíttatni a szerelést, mert ő inkább a szerelőnek hitt, aki azt mondta, hogy ennek így is jónak kellene lennie! Terv persze sajnos nem készült, mert a magyar szerelők sajnos a ténylegeshez képest sokkal okosabbnak képzelik magukat! És az újgazdag megrendelő ráadásul azt mondta, hogy minnek a tervező, az is hibázhatott volna. Aztán a megrendelő ügyvédek is bevont a vitába, de mi nem ijedtünk meg. Fél évig tartott, míg a megrendelő és a szerelő kijavított minden hibát. Kb. négyszer rugaszkodtak neki az átszerelésnek, persze még mindig terv nélkül, de átszereléskor elkövettek újabb hibákat is.

Fél év alatt a gép sok százszor állt ki hibára. De a gép kibírta ezt a fél éven át történő nem-megfelelő üzemeltetést is, a gép nem romlott el! És miután végre kijavították az összes szerelési hibát, a gép magától jól működött (persze előtte is jól működött), de többé nem állt ki hibára.

És mivel a szerelések 90%-a nem-megfelelő, emiatt közreadok nem csak egy kapcsolási rajzot, hanem egy kidolgozott tervmintát!
És átdok néhány hasznos tanácsot is, mert

HŐSZIVATTYÚK esetében BIZTOSAN NEM ÚGY KELL SZERELNI, MINTHA CSAK egy egyszerű KAZÁNOS FŰTÉS LENNE!

HŐSZIVATTYÚS KÉPZÉSEKET TARTUNK:

Ha valamelyik tervező vagy szerelő minden részletet meg szeretne ismerni a levegő-víz hőszivattyúk megfelelő alkalmazására vonatkozóan, akkor javaslom, hogy jelentkezzen be nálunk az egyik 1 napos hőszivattyús képzésre! homor1@t-online.hu A képzésen megtanítok minden részletet! 1986-ban hőszivattyúztam legelőször. Fél éven át mértem 2 db akkori német hőszivattyú üzemi viszonyait a Velencei-tó partján. A mérések eredményeiből sokkal több fölismerésre lehet jutni, mint a tervezés vagy kivitelezés ideje alatt. A mérési eredmények a valóságot mutatták. Persze a különlegesen alapos énemhez híven jól áttanulmányoztam a terveket is, alaposan megnéztem a kivitelezett rendszert is, természetesen ezekből is lehetett tanulni, de az i-re a pontot az tette fel, amit az üzemeltetés közbeni mérésekből tapasztaltam. És csak ezek után fedeztem fel egy döbbenetes hibát, amit a tervezők követtek el!!!

A képzésen elmagyarázom, hogy mi az ami egy hőszivattyús-primer-körön belül nem túl jó, és hogy miért nem jó? És hogy mit javaslok helyette! És hogy mindig kell-e egyáltalán primer kör? Átbeszéljük a vezérlés minden szükséges részletét is!!!

Hőszivattyú 1 MW-ig + gázkazán + fás-kazán + napkollektorok kapcsolási rajzait és együttműködésüket is megtanítom.

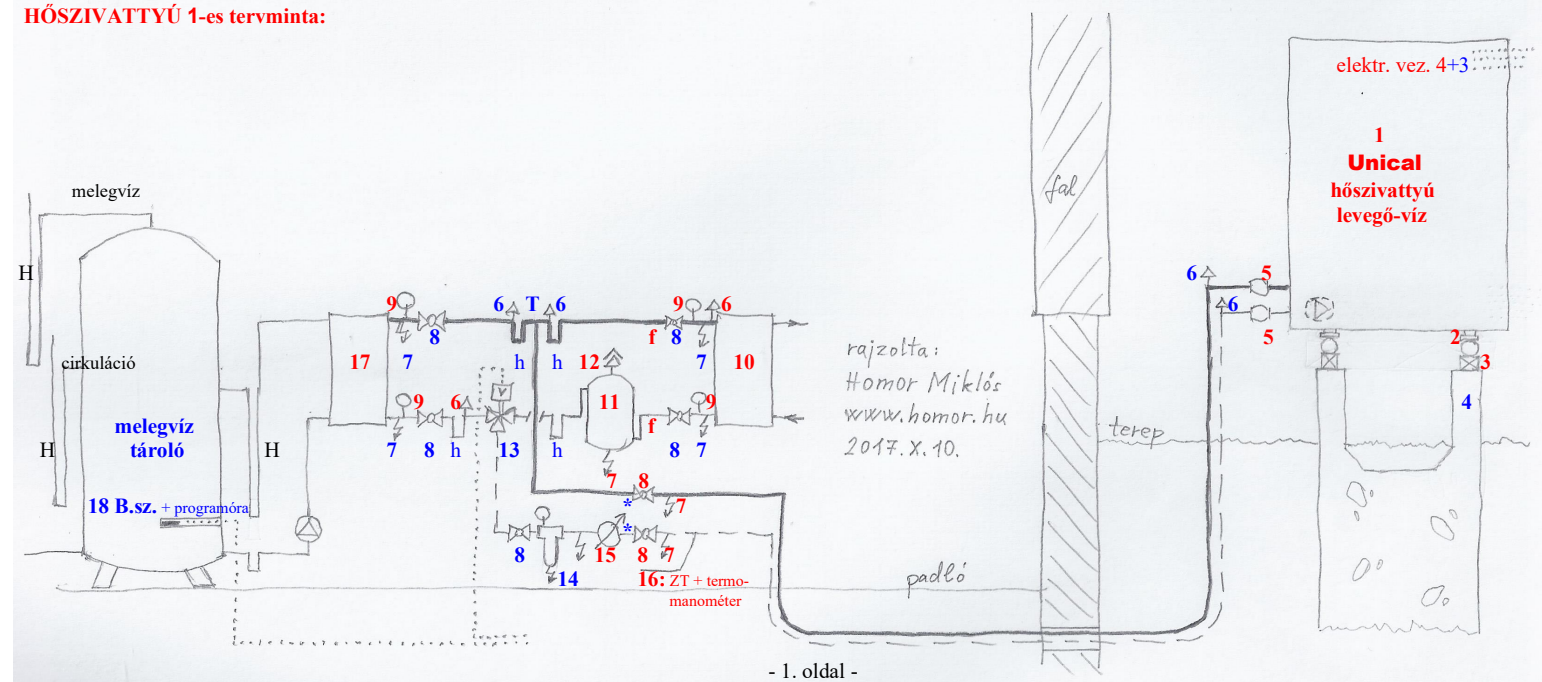
A képzést követően minden egyes legalább-átlagos-logikájú tervező és szerelő úgy fog hazamenni, hogy minden részletet megismert és képes lesz alkalmazni igazán jó hőszivattyús-primer-köröket! Nem csak Unical gépekhez, hanem bármilyen márkájú (persze jó minőségű) hőszivattyúk esetében is!

De nehogy azt higgye valaki, hogy ez a lenti rajz elegendő tudást nyújt, mert egy rajz nem tartalmaz minden információt. Próbáljon válaszolni a lenti szakmai KÉRDÉS-ekre! A rajz megmutatja-e a válaszokat?

SZÓVAL?

Szóval jelentkezzen be a hőszivattyús képzésünkre! OKLEVELET is adunk! (De aki ellóg a képzés vége előtt, annak biztosan nem adunk OKLEVELET.)
MEGHÍVÓT a HŐSZIVATTYÚS KÉPZÉSRE csak akkor tudunk küldeni, ha megadja az e-mail címét a homor1@t-online.hu címre.

HŐSZIVATTYÚ 1-es tervminta:



Jelmagyarázat:

JEL	mennyiség	MEGNEVEZÉS	JEL	mennyiség	MEGNEVEZÉS
1	... db	HP_Ower levegő víz hőszivattyú, Full-Elektronikus	12	1 db	automata légtelenítő
2	1 csomag/gép	antivibrációs talpak (vagy méretezett rugózat)	13	1 db	váltószelep motorral (gyors)
3		zárt szelvény vagy rácsos tartó (pl. INOX, pl. egyedi)	14	1 db	szűrő (pl. 100 mikronos, nyomásmérővel, ürítővel)
4		gép-alap (vagy HP 50...190 alá akár viharbiztos konzolok)	15	1 db	vízmérő (vagy mérhető szelep) a térfogatáram ellenőrzésére
5	2 db / gép	gumikompenzátor (vagy 10 cm INOX gégecső)			* és * jel között TILOS rövidzár alkalmazni, lásd 4. oldalon
6	6 db	kézi légtelenítő	16	1 készlet	ZT + thermomanométer
7	6 db	töltő-ürítő (és atmosáshoz csatlakozók)	17	1 db	HMV hőcserélő (sokkal jobb mint egy belső csókigyó)
8	7 db	golyóscsap / gömbcsap	18	1 db	Bojler szonda + ...
9	4 db	hőmérő (vagy golyóscsapban gyári hőmérő)			elektromos vezetékek: Betáp + vezérlő-jel On/Off vagy 0...10 V + téli-nyári váltás
10	1 db	hőcserélő (hidraulikus váltó / nagy átmérőjű visszatérő cső)			+ hibajel + bojler szondától + váltószeleptől
11	1 db	puffer (átfolyós, áramlás alulról srégen fölfelé)			+ esetleg tartalékfűtés beindítására vezeték, + stb.,

Hasznos KÉRDÉS-ek és VÁLASZ-ok:

Alapkérdés:

Kell-e egyáltalán primer-kör a levegő-víz hőszivattyúhoz? Mikor nem kell? A lényeg hogy a hatalmas térfogat-áram meg tudjon valósulni a hőszivattyún át a hőszivattyú belső keringtető szivattyúja által. További válasz a KÉPZÉS-en, és 15-ös pont, és lásd legalul.

0. KÉRDÉS (fagyvédelem):

Hogyan oldjuk meg a gép fagyvédelmét, hiszen a gépben van egy svéd SWEP gáz-víz-re szabadalmaztatott hőcserélő is, amibe bemelegíti a visszatérő víz és kijön belőle az előremenő víz. A külső térben lévő csővezetékeket nagyon alaposan minimum 3...5 cm vastagon kell hőszigetelni és beburkolni. Sőt a gépben is van olyan fagyvédelem, hogy +3°C alatt a gépen belüli keringtető keringtet és megfelelő hővel átöblítődik a hőszivattyú víz oldala. DE ezeken túlmenően további legalább még egy fagyvédelmi megoldást is kell alkalmazni, pl.:

1. megfelelően fagyálló primer kör (40%-nál sűrűbb fagyállót alkalmazni TILOS! A harmad annyiba kerülő etilén-glikol elég akkor, ha HMV-t nem termel a hőszivattyú) glikol.hu (nettó ár 550 Ft/kg 2021-ben, kanna 50 lit)

de ha a hőszivattyút vízzel működtetik, akkor:

2. vagy +3°C alatt egy gépen-kívüli sőt-szivattyú öblíti át megfelelő időnként megfelelő hővel a hőszivattyú víz oldalát,
3. vagy megfelelő fűtőkábel közvetlenül a primer csövek alatt (+3°C alatt szünetmentes áramforrásról megfelelően melegíteni kell a külső térben lévő csőrendszert),
4. vagy amikor a külső térben lévő csövekben +3°C alatti a vízhőmérséklet, akkor automatikusan ürüljön le a hőszivattyú víz oldala.

Persze ezektől eltérő megfelelő fagyvédelmi megoldást is lehet alkalmazni, egyeztessen a képvisellel.

A részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

1-es JEL a gép, maga a hőszivattyú:

A kompakt / monoblokk gépek csőszerelését fűtőszelők is végezhetik, tehát kompakt / monoblokk gépek kivitelezéséhez nem kell hivatalos-hűtős-szerelő, csak a gép üzembe helyezéséhez kell majd kihívni a hűtőgázos szervizest, míg

a kültéri-beltéri gépekhez a helyszíni hűtőgázos-csővezetések miatt hivatalos-hűtős-szerelőt is fizetni kell még. (mert speciális részcső kell, ez nem fűtési részcső, aztán nyomáspróbálni kell 30 barral, ilyet nem tud egy fűtőszelők, aztán 4 órán át (de nem ám csak 1 órán át, hanem 4 órán át) vákuumozni kell, ilyet sem tud egy fűtőszelők. Aztán ki kell engedni a hűtőgázt a kültéri egységből a hűtőgázos-csővekbe és a beltérbe és rá kell mérni és esetleg rátölteni hűtőgázt, ilyet sem tud egy fűtőszelők).

A képzésen mind a 2 fajta hőszivattyúról szó lesz, a kompaktokról is és a kültéri-beltéri típusokról is.

Az Uical-nál már régen nem csak bivalencia-pont van, hanem bivalencia-sáv. Mit jelent ez a tervezésnél és a vezérlésnél?

A kompakt / monoblokk Full-elektronikus hőszivattyú gép betehető jól (nagyon jól) átszellőztetett beltéri helyiségbe is (történt már ilyen).

De ha pl. 5 db 50 kW-os (2 m magas) gépet alkalmaznak egymás közelében pl. egy tetőn (alkalmaztak már ilyet, hiszen akár 30 db 50 kW-os gépet is egymás közelébe lehetne telepíteni, hiszen a 250 25-ös és 350 35-ös és 500 50 kW-os és 700 70-es és 1150 115-ös gépek fölfelé az ég felé fűjnek, így nem fűjnének egymásra). Viszont ilyenkor Tichelmann-ba kell csövezni a gépeket úgy, hogy a visszatérő-cső legyen a hosszabb (visszatérőben legyen a vízszintes-hurok). Viszont előfordulhat, hogy az összes gépnek csak kb. a harmada, 5 gépből csak pl. 2 gép kell hogy melegvizet termeljen, ilyen esetben előre egyeztessen a képvisellel, pl. hogy hová és mennyi **T-elágazást** és hová és mennyi **váltószelepet** érdemes alkalmazni? Mert nem csak ahhoz a 2 géphez javasolunk váltószelepet, hanem még **Egymás melletti fölfelé fűjő gépek között min. 220 cm oldaltávot kell tartani!**

Milyen tervezői felirat szokott hiányozni egy-egy hőszivattyú ábrája vagy egy-egy kazán ábrája alatt? Szervizes mit programozzon be?

Részletesebb válaszok a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

4-es JEL, módosult a VIDEÓK-hoz képest:

A HP 50...190 hőszivattyúk alaplemezét módosították már a VIDEÓK felvétele óta, módosították úgy, hogy nem az alaplemez közepén lévő lyukon csöpög ki az ön-leolvasztott víz, hanem akár több lyukon is az alaplemezen át, hogy sokkal gyorsabban távozzon az ön-leolvasztott víz és ne tudjon ráfagyani az ön-leolvasztás közben picikét felmelegedő alaplemeze. Így nem kell foglalkozni az ön-leolvasztott víz elvezetésével és fagymentesítésével, mert az ön-leolvasztott víz akár több lyukon is lecsöpög a talajra. Tehát a gépek alatt 40 cm-es mélységig semmiképpen ne legyen pl. egyetlen nagy betontömb, tehát az ön-leolvasztott víz lecsöpöghessen a gép alaplemeze kerülete mentén is és az alaplemez gyári lyukain keresztül is legalább 40 cm-rel lejjebbre. (Innen már tovább vezethető a leolvadt víz (ha erre szükség lenne) fűtőkábel mellett).

5-ös JEL gumikompenzátor (vagy 10 cm INOX gégecső)

Ha gumikompenzátor és sűrített levegővel végzik a nyomáspróbát, akkor 1 barnál nagyobb túlnyomás TILOS, mert a gumi átszivároghat.

6-os JEL-hez KÉRDÉS (kézi légtelenítő):

A kézi légtelenítők helyett jobbakk lennének automata légtelenítők? Szerintem nem! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

7-es JEL-hez KÉRDÉS (töltő-ürítő):

Miért nem rajzoltam 1-1 db töltő-ürítőt a gép melletti 1-1 db 6-os légtelenítő mellé is a gép külön atmoszféra miatt? A válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

8-as JEL-hez KÉRDÉS (elzáró vagy szabályozó-szelep):

Miért nem szabályozó szelepet rajzoltam a 10-es egység és a 11-es puffer közé a 8-as elzáró helyett?

Pl. olyan esetre, amikor a 10-es egység nem egy kb. 1 ... 2 mv.o. ellenállású hőcserélő lesz, hanem egy kisebb(?) ellenállású hidraulikus váltó lesz. Mert ilyenkor talán fojtani kéne a T – 10 – Váltószelep útvonalon a T – 17 – Váltószelep útvonalhoz képest? Vagy mégsem? A válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

10-es JEL-hez KÉRDÉS (hidraulikus váltó, vagy hőcserélő?):

Elég nagy hibát szoktak elkövetni a 10-es és 17-es egység méretezésénél?

Mi legyen a 10-es egység? Hidraulikus váltó, vagy hőcserélő? Volt már hogy kicsi (fele akkora) volt a hidraulikus váltó, mint kellett volna, és volt már hogy a hidraulikus váltónak nagy volt az ellenállása, mert az ellenáramban áramló szekunder oldalon sok és nagy szivattyúk voltak. Ha a 10-es egység hőcserélő, akkor hogyan méretezzük ezt a hőcserélőt? Hány fokot veszítünk a primer előre és szekunder előre között? Pl. 2°C-ot? A válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

Ha túl nagy a hőcserélő, akkor esetleg lamináris lesz az áramlás pl. a szekunder oldalon és a koszoktól is könnyebben eldugul a hőcserélő. Ha pedig túl kicsi a hőcserélő és túl nagy a primer oldali ellenállása, akkor pedig nem lesz megfelelő a primer oldali térfogatáram. Pedig illene tudni, hogy a hőszivattyún belüli max. térfogatáram kb. 4x ... 8x nagyobb kell hogy legyen, mint egy kazános-radiátoros fűtésben.

Pl. egy 16 kW-os hőszivattyú primer-körében a térfogat-áram, (a lit/perc, a m³/h), kb. akkora, mint egy 80 kW-os gázkazán primer-körében!

Ezért pl. egy 16-os hőszivattyú primer-körében a szerelvények belső átmérője min. 1" kell legyen (szűkebb sehol sem lehet, még a hőcserélő csonkja se legyen 3/4"-os).

A primer-köri csövek pedig az 5-ös jelű gumi-kompensátorok

és a 15-ös egység melletti 8-as golyóscsapok között:

minimum 25 mm belső átmérőjű műanyag vagy réz csövek és idomok legyenek,

de pl. 160-as gép esetén kb. 6+6 m-nél hosszabb primer-körnél már min. 32 mm-es belméret kell!

A fűtési/hűtési hőcserélőt (10-es egység) pedig minden szerelés előtt érdemes külön méretezni, amit vagy a képviselő, vagy egy épületgépész tervező tud elvégezni, mert jóval másabb (pl. jóval nagyobb) méretű hőcserélő kell, mint gázkazán primer-köréhez. Hiszen ne felejtse el, hogy:

16 kW-os hőszivattyú liter/perc értéke kb. 80 kW-os gázkazánnak felel meg, fotón 11 kW-os hőcserélő: míg pl. 50 kW-os hőszivattyú liter/perc értéke kb. 250 kW-os gázkazánnak felel meg.



Függőlegesen KELL beépíteni kép szerin!!!

Családi házakhoz egyértelműen azt javaslom, hogy a 10-es egység hőcserélő legyen!

A primer-körben kb. 35...40%-os fagyálló-víz keverékkel, (lásd még feljebb a 0. pontot),

mert hiába van gyári fagyvédelme a hőszivattyúnak, hisz amikor pl. vihar miatt nincs áram, akkor a gyári fagyvédelem sem működne, és ha csak sima vizet áramoltat a gépen át, akkor az esetleg szétfagyyna!

11-es JEL-hez KÉRDÉS (puffer):

Egyáltalán kell-e puffer? Mikor nem kell? Ha kell, akkor a puffert miért nem a fő visszatérőbe tettem? Úgy, hogy a melegvíztermelés közben is átmenjen a visszatérő a pufferen? A rövid válasz az, hogy ez nyári hűtés és nyári melegvíztermelés esetén biztosan rosszabb lenne, mert ekkor váltakozva lehűtenénk / átfűtenénk ezt a közös puffert. Hűtés közben lehűtenénk, HMV-termelés közben pedig felfűtenénk, majd hűtés közben ismét lehűtenénk, HMV-termelés közben pedig ismét felfűtenénk, és így tovább. És ez energetikailag rossz lenne!

Mekkora legyen a puffer? Ami egyrészt a téli önleolvasztáshoz kell, másrészt hogy stabilizálja a primer fűtési visszatérő hőmérsékletét.

A puffernek az áramlásban részt vevő hasznos térfogata + az épületen belüli fűtési primer csővezeték úrtartalma nagyobb > legyen, mint a külső térben lévő primer-köri összes folyadéktartalom + még amennyit az alábbi táblázat megad:

	40 lit,	40 lit,	60 lit,	70 lit,	110 lit,	110 lit,	84 lit,	108 lit,	389 lit,	522 lit,	260 lit
ha a gép	HP 70	HP 90	HP 120	HP 160	HP 260	HP 320	HP 250N	HP 350N	HP 500	HP 700	HP 1150

(FIGYELEM! A puffer csöcsatlakozásai feletti és alatti puffer-térfogat nem számít, mert az ön-leolvasztáskor nem vesz részt a hő-áramlásban, sőt a HMV hőcserélőhöz tartozó T...17...13 szakasz úrtartalma sem számít, mert ön-leolvasztáskor ez sem vesz részt az áramlásban).

FIGYELEM! PUSE pufferekben a 6/4"-os h1...h2 csonkok között csak ennyi a hasznos térfogat:

PUSE 40 16 lit, PUSE 60 41 lit, PUSE 80 64 lit, PUSE 100 83 lit, PUSE 120 96 lit, PUSE 140 114 lit.

Jónéhány versenytársnál jóval nagyobb folyadékmennyiségeket (és ezért jóval nagyobb puffereket) kell alkalmazni. De mivel az Unical gépek Full-elektronikus gépek, nem csak a kompresszor modulál, hanem minden modulál, mert modulál a ventilátor is és az elektronikus adagoló-szelep is (sokan ezt fojtó-szelepnek hívják) és modulál a gépben lévő keringtető szivattyú is, így az ilyen Full-elektronikus gépek már jobb hatásfokúak és elég hozzájuk ilyen kevés folyadéktartalom is. Moduláció megtörténik minimum 20%-ig, de pl. az 1150-es gép 1/16-ig modulál le.

És mi van akkor, ha a HMV-termelés közben a primer körben lévő áramlásban részt vevő folyadék nincs meg a fenti mennyiség? Unical Full-elektronikus gépeknél és megfelelő külső-hőcserélős-melegvíztároló alkalmazása esetén ez nem okoz problémát.

FIGYELEM! A puffert oldalsó-alsó csonktól oldalsó-felső csonk felé átfolyási iránnyal kell bekötni!!!

Részletesebb válaszok a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

12-es JEL-hez KÉRDÉS (automatikus légtelenítő):

Elég-e, hogy a primer-körben csak 1 db automatikus légtelenítő van?

A rövid válasz az, hogy elég akkor, ha a feltöltéskor pl. az összes kézi légtelenítő kinyitása közben különlegesen lassan töltenek fel és a megfelelő időben zárogtatják el a kézi légtelenítőket, szóval különlegesen alaposan légtelenítenek ki.

Persze a napkollektoros rendszerekben alkalmazott nagyon gyors feltöltő berendezés is megfelelő lehet.

Az üzem közbeni automatikus légtelenítést pedig a pufferben lévő nagyon lassú áramlás miatt, a puffer tetejére szerelt automatikus légtelenítő már biztosítani tudja. (és megemlítem még, hogy a szervizes tud légteleníteni a gépen belül is, a gépen belüli hőcserélő közelében egy légtelenítőnél)

13-as JEL-hez KÉRDÉS (váltószelep):

Természetesen a melegvíz-tároló és a 17-es hőcserélő közötti bojler-köri-szivattyú akkor induljon, amikor a váltószelep átvált HMV oldalra. A váltószelep miatt gyakori a primer-köri hiba! Néha előfordul, hogy nem vált át jól a váltószelep és átenged a másik irányba is, néha pedig a tervező kicsi váltószelepet választ, vagy elég sokszor a szerelő tesz be kicsi váltószelepet. A váltószelepnek néha túl nagy az ellenállása! És a váltószelep gyors működésű legyen!!!

Amikor a gép, télen, amikor már sok jég van a lamellák között, önleolvasztást végez, akkor az önleolvasztás ideje alatt merre lesz nyitva a váltószelep? Válaszok a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

14-es JEL-hez KÉRDÉS (szűrés):

szűrő 100 mikronos, felül nyomásmérővel, alul ürítővel

Vagy néha elég egy egyszerű Y-szűrő? Az bizony nem elég! És tudjon arról, hogy az iszapleválasztók is átengednek koszokat! Pl. a HP_Ower 160-as gép előremenő-visszatérő csomajai 1"-1" külső menetesek, de a primer-körbe biztosan nem lenne jó egy 1"-os 100 mikronos szűrő! De még az 5/4"-os sem! Miért? Mert túl nagy lenne az ellenállása! További válaszok a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

Vagy pl. a HP_Ower 500 IV gép előremenő-visszatérő csomajai 2"-2" külső menetesek, de a primer-körbe biztosan nem lenne jó egy 2"-os 100 mikronos szűrő! Miért? A válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

Kell-e egyáltalán szűrő, ha a 10-es egység INOX hőcserélő és a primer-kör eleve tiszta? Ha a primer kör valójában tiszta lenne, akkor bizony nem kellene semmilyen szűrő! De a tapasztalat az, hogy a tisztának tűnő primerkörökben is a szűrők elkoszosodnak pl. a víz alga tartalmától, egyéb koszoktól, akár pár napon belül, de általában 1 évente cserélni kell a szűrőbetétet, tehát jobb ha van szűrő a primer-körben. De egyébként ténylegesen(!) tiszta és rozsdásodó anyagok nélküli primerkör esetén nem kellene szűrő. Az Unical gyár pl. nem használ szűrőt kazánoknál sem, még a 10 év gyári garanciális kazánok esetében sem használ szűrőt akkor, ha a primer-kör hőcserélős-primerkör, és persze rövid a primer-kör, még a több MW-os kazánoknál sem. Csak hát az Unical kazánokban a vízjáratok keresztmetszete jóval-jóval nagyobb, mint egy hőszivattyún belüli hűtőgáz-víz lemezes hőcserélő keskeny vízjárataiban, tehát hőszivattyús primer-körben jobb ha van szűrő! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

(Természetesen, ha mégis lesz 14-es szűrő ürítővel, akkor a 14-es szűrő melletti külön ürítőre nincs szükség!)

A szűrőbetét elkoszosodása úgy vehető észre, hogy a szűrő feletti és a ZT melletti nyomásmérők által mutatott nyomások különbsége megnő (működő hőszivattyú mellett). Tiszta szűrő mellett ez a nyomás-különbség alig észrevehető, mert tiszta állapotban a szűrő ellenállása csak 0,03 bar körüli, de **amikor a 14-es nyomásmérő és 16-os nyomásmérő között már 0,1 bar vagy nagyobb különbség van, akkor kötelező szűrőbetétet cserélni!!!** A régi szűrőbetét csak mechanikusan tisztítható, pl. részcső-tisztító dörzsölővel, vagy pl. finom-homok fűvóval, de nem homok-fűvóval, hanem finomhomok-fűvóval.

15-ös JEL-hez KÉRDÉS (térfogatáram ellenőrzése):

vízmérő a térfogatáram ellenőrzésére (szárazon futó, fagyálló nem ér hozzá a vízmérő üvegéhez, pl. bimeters.hu)

Nem lenne jobb ha a térfogatáram ellenőrzési lehetősége miatt inkább mérőcsomagos szelepet alkalmaznánk? A rövid válasz az hogy 20 kW alatt kényelmesebb a 1" vízmérő, nagyobb rendszerben pedig lehetséges megoldás a gépenkénti mérőcsomagos szelep is

Ténylegesen ki kell mérni a térfogatáramot, amikor a hőszivattyú keringtető szivattyúját max. fordulaton járattja a szervizes!!!

Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

Itt egy kis táblázatban megadom, hogy mekkorák a figyelembe veendő dt és m3/h és mv.o. adatok a gépen át, ha víz lenne a primer-körben:

R32 hűtőgázos gépek, vízszintesen fűjnek	HP 70	HP 90	HP 120	HP 160	HP 260	HP 320
szabályozáskor dT a gépben (tervezési dt=5°C)	3...6,5°C	3...7,5°C	3...8°C	3...8°C	kb. 3...8°C	kb. 3...8°C
m3/h javasolt primer fűt. térf.áram	1,0	1,33	1,98	2,74	4,32	5,76
javasolt lit/perc vízzel mérve:	16,8 lit/perc	22 lit/perc	33 lit/perc	45,6 lit/perc	72 lit/perc	96 lit/perc
felhasználható mv.o.:	7,5 mv.o.	6,6 mv.o.	4,2 mv.o.	4,8 mv.o.	5,9 mv.o.	4,1 mv.o.

FIGYELEM! Méretezőskor és helyszíni méréskor is figyelembe KELL(!) venni, hogy 35%-os fagyállós-víz esetén 1,12-szer többnek KELL keringenie ahhoz, hogy a gép ugyanannyit teljesítsen! (és megemlítem még hogy a fagyállós-víz ellenállása 1,24-szer nagyobb, mint a vízé)

R32 v. R410A hűtőgázos gépek, felfelé fűjnek HP 250	HP 350	HP 500 R32-es	HP 500 IV befecs..	HP 700 R32-es	HP 1150	
szabályozáskor dT a gépben (tervezési dt=5°C)	3...8°C	3...8°C	3...8°C	kb. 3...8°C	kb. 3...8°C	
m3/h javasolt primer fűt. térf.áram	3,78	5,54	8,57	11,5	19,7	
javasolt lit/perc vízzel mérve:	63 lit/perc	92 lit/perc	142,8 lit/perc	120 lit/perc	191,4 lit/perc	328 lit/perc
felhasználható mv.o.:	8,5 mv.o.	6,1 mv.o.	11 mv.o.	5,0	12,2 mv.o.	7,6 mv.o.

FIGYELEM! Méretezőskor és helyszíni méréskor is figyelembe KELL(!) venni, hogy 35%-os fagyállós-víz esetén 1,12-szer többnek KELL keringenie ahhoz, hogy a gép ugyanannyit teljesítsen! (és megemlítem még hogy a fagyállós-víz ellenállása 1,24-szer nagyobb, mint a vízé)

*** és * között TILOS alkalmazni fagyvédelem miatti rövidzárat (ez is módosult a VIDEÓK-hoz képest), de f és f pontok között szabad:**

Nézzünk egy példát: ha a szabadban lévő visszatérő+előremenő vezeték túl hosszú, pl. jóval hosszabb mint a beltéri előremenő, és esetleg sokáig tart egy téli éjszakai üzemszünet, és a kültéri visszatérő+előremenőben lehűlt a fagyálló-folyadék pl. -10°C-ra. Ilyen esetben a gép újra indulásakor ez -10°C-os folyadék halad át a beltéri előremenő csőszakaszban és lehet, hogy mínuszos folyadék éri el esetleg hosszú percekig az éppen működő beltéri 10-es vagy 17-es hőcserélőt. Ha ezekben a percekben ezen 10-es vagy 17-es hőcserélő szekunder oldalán is rendszeren van vízáramlás, hiszen amikor a gép indul, akkor normál esetben a szekunder oldal is indul, így a szekunder oldal általában nem tud lefagyni. Hiszen ezen percek alatt közben már a gép is melegíti a primer előremenőjét.

Ilyen lefagyási esetünk nem volt még (és másfajta fagykárunk sem volt még) 2015-2021. között.

De ha a 10-es vagy a 17-es hőcserélő szekunder oldali vízének elfagyási veszélye áll fenn (pl. a kültérben lévő visszatérő+előremenő vezeték együttes úrtartalma jóval nagyobb mint a beltéri előremenő külön az egyik hőcserélőig), akkor a beltérben lévő víz/víz 10-es vagy a 17-es hőcserélő szekunder oldali vízének elfagyása elleni védelemként válasszon az alábbi 3 megoldás közül:

- vagy az **f és f** pontok között kell alkalmazni egy fagyvédelmi átkötést pl. váltószeleppel, amely váltószelep addig legyen nyitva az **f-f** szakasz irányába, amíg a primer előremenő hőmérséklet el nem éri minimum az 5°C-ot.
- vagy az előremenőben(!) lévő * pontnál kell alkalmazni egy mini-puffert. Akkorát, amekkora meggátolja, hogy 0°C alatti fagyállós víz túl sokáig bejuthasson a 10-es vagy 17-es hőcserélőbe. Ez a mini-puffer is hasonló átáramlási iránnyal legyen bekötve mint a 11-es puffer.
- vagy pl. 2°C-nál hidegebb idő alatt a kültéri visszatérő-előremenő alatti (a csőhöz hozzá érintkező) önszabályozó fűtőkábellel megfelelően melegíteni lehet a kültéri csöveket.

De természetesen más megfelelő fagyvédelmi megoldás is alkalmazható.

Megjegyzem még, hogy családi házak esetén ez idáig még sehol sem kellett a kivitelezőnek ilyen fagyvédelmi rövidzárral foglalkozni, mert a kültérben lévő csövek nagyon rövidek voltak és alaposan hőszigetelték azokat.

És még megemlítem, hogy * és * között azért TILOS alkalmazni rövidzárát (pl. 5°C alatti előremenő hőmérsékletnél rövidzárú váltó váltószelepes megoldást * és * között), mert akkor téli önleolvasztás esetén ezen rövidzár miatt az áramlás nem menne át a 11-es pufferen és a hőszivattyú nem kapna elegendő hőmennyiséget a 11-es pufferből az önleolvasztás számára!

16-os JEL, ide csatlakozik a zárt tágulási tartály (ZT) és a termo-manométer

Nem javaslom a szokásos-acél fűtési zárt tágulási tartályokat, mert az egyébként kb. rozsdamentes anyagokat tartalmazó primer-kör korróziója ilyenkor főleg a zárt tágulási tartály belső acél felületén tudná kifejteni a hatását, így a ZT vékony lemeze idő előtt átlukadna. Használjon tehát ilyen típusú ZT-t, lásd a képen.



18L EXTRAVAREM zárt tágulási tartály működési séma

VAREM zárt tágulási tartály speciális, mert a víz nem ér hozzá az acél részekhez. Oxigéndiffúzió ellen védett felépítés.

Függőlegesen KELL beépíteni kép szerint úgy, hogy vízcsatlakozás felül legyen!!!

A ZT csőlekötésébe, a ZT elé, azért javaslom a termo-manométert a nyomásmérő helyett, mert így látható lesz a ZT-ben lévő hőmérséklet is, és ha a hőszigetelés nélküli ZT-be beszökik nyári hűtőskor a hűvös, téli fűtőskor pedig a meleg, akkor az nem kívánt energiavesztés lenne és a termo-manométer hőmérőjén látható lenne!

Kösse be a ZT-t minimum 15 cm-es gravitációs csőhurokkal (fől-le, vagy le-fől csőnyomvonalal), és a termo-manométer közvetlenül a ZT csonkjánál legyen! (Hogy lehessen látni, hogy hány fokos víz jut be a ZT-be, tehát hogy energia-vesztés van-e a ZT felé?)

17-es JEL-hez KÉRDÉS (HMV hőcserélő):

Nem lenne egyszerűbb egy belső-csőkigyós-bojler alkalmazása a külső-hőcserélős tároló helyett?

De! Egyszerűbb lenne! **VISZONT egy belső-csőkigyós-bojler BIZTOSAN ROSSZABB MEGOLDÁS LENNE!**

ENERGETIKAILAG IS!!! Meg belső KOSZOSODÁS MIATT IS!!!

A hagyományos belső-csőkigyós bojler BIZTOSAN GYENGE MEGOLDÁSOK napkollektorokhoz is, de hőszivattyúkhöz még inkább!

Sőt, 4...5 éves tapasztalataink alapján, ha a belső-csőkigyós-bojlerben belülről rozsdásodó pl. egyszerű acél csőkigyó van, akkor az abból keletkező koszok és iszapok miatt bármilyen szűrő mellett is előbb-utóbb ledugul (volt eset, hogy 8 havonként ledugult) a hőszivattyún belüli hűtőgáz-víz hőcserélő víz oldala. Ennek tisztítása pedig pénzbe kerül, hiszen a koszokat nem a gyár tette bele a gép belüli hőcserélő víz oldalába!

Attól hogy Magyarországon sajnos tömegesen belső-csőkigyós tárolókat alkalmaznak, attól ez még tömegesen gyenge minőségű megoldás! Felejtse el a belső-csőkigyós bojlereket **ÖRÖKRE!** Ezek nem túl jók a mai kazánokhoz sem, de napkollektorokhoz is gyenge megoldások, hőszivattyúkhöz pedig be sem engedném a saját épületeimbe! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

És ha már egyszer HMV-tárolón kívüli külső-hőcserélő kellene, akkor az lemezes legyen-e, vagy talán jobb a Spirec típusú?

18. egység: (bojler termosztát + programóra) vagy (NTC bojler-érzékelő):

On/Off bojler termosztátot kezdtünk el forgalmazni 2020. tavaszától azért, mert NTC bojler szonda helyett inkább azt javasoljuk, hogy a villanszerelő kössön sorba az On/Off bojler termosztáttal egy program-órát (ez kapható villanszerelői boltokban) és ilyen vezetéket építsen ki a hőszivattyúig. A vezeték végét majd a szervizes köti be a hőszivattyúba. A program-óra legyen beállítva pl. 10.30...15.30 óra közötti időszakra, így a bojler termosztát jele csak 10.30...15.30 óra között tud befutni a hőszivattyúba, így a hőszivattyú csak 10.30...15.30 óra között, azaz csak melegebb időjárási időszakban, tehát jobb COP értékekkel fog HMV-t (meleg-vizet) termelni!

FIGYELEM!

Mivel az általunk adott bojler termosztát hiszterézise $\pm 2,5^\circ\text{C}$, a hőszivattyú pedig nem készíthet 48°C -nál melegebb HMV-t, mert nem szabad túlhajtani a kompresszort, **így a bojler termosztátot ne állítsák 45°C fölé.** 45°C -ra állított bojler termosztát mellett a hőszivattyú addig fűti a HMV tárolót, amíg a tároló aljában a bojler érzékelő környezetében a hőmérséklet el nem éri a $45 + 2,5 = 47,5^\circ\text{C}$ -ot.

Mit kell tenni, ha a bojler szonda lötyög a csőhüvelyben? Hiszen nem hővezető paszta alkalmazását javaslom!

Volt olyan helyszín, ahol az óriási-felületű-belső-csőkigyós hőszivattyús-bojler sem volt a legjobb és a bojler szonda is lötyögött. Ebből adódóan a gép hűtőgázának nyomása szélső értékre ment és kiállt hibára. Mert a géptől túl magas HMV hőmérsékletet kértek, a lötyögős szonda pedig 3°C -ot csalt a levegős-csőhüvelyben, így a HMV hőmérséklet már régen jó volt a tárolón belül, de a levegős-csőhüvelyben lötyögős bojler szonda még mindig 3°C -kal alacsonyabb értéket jelzett vissza a vezérlő felé, így a vezérlő tovább hajtotta a gép termelését, a hűtőgáz nyomása szélső értéket ért el, amire a gép kiállt hibára. Mindennek a lötyögős szonda és a nem-túl-jó melegvíztároló volt az oka. Felejtse el a belső-csőkigyós bojlereket, kazánokhoz sem túl jók, de napkollektorokhoz és hőszivattyúkhöz én be nem engedném az épületeimbe! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

19. egység: Ön-leolvasztással keletkezett víz elfolyásának terelése önszabályozó fűtőkábellel:

Önszabályozó fűtőkábel a leolvasztott „jég” további elfolyásának terelésére elég sokszor nem kell. De mégis mikor kell? Válasz a KÉPZÉS-en, és lásd 4-es JEL-nél irtakat, és lásd legalul.

20. egység: Miért vannak a rajzomon H és h jelű „U” alakú csőnyomvonalak?

Ezeket a hurkokat nagyon-nagyon kevesen alkalmazzák Magyarországon. Néhány világszínvonalú nyugati cég már kb. 30 éve alkalmazza az ilyeneket! Én kb. 1986-ban egy osztrák 1 hetes képzésen ismertem meg ezeket a hurkokat, majd mutatok olyan nyugati és hazai terveket is,

ahol alkalmazták ezeket. Sajnos a hazai szakemberek túlnyomó többsége nem is ismeri az ilyen hurkokat, bár én tanítani szoktam ezeket is a napkollektoros képzéseinken, a napkollektoros tervmintáim is tartalmazzák ezeket a hurkokat, hiszen szinte mindig komoly energetikai hiba ezeknek a hiánya. A (kb. összesen 15 ezer hazai szakembertől) kb. 1,5 ezer szakember (pl. akik részt vettek korábban a NAPenergiás 2...3 napos képzéseimen) ismeri már ezeket a H-jelű és h-jelű hurkokat. 2018-tól pedig a hőszivattyús képzéseimen is tanítani fogom ezeket a hurkokat, mert még egyszer megemlítem, hogy ezek hiánya általában komoly energiaveszteséget jelent. Ilyen hurkokat ma már minden hőközpontban alkalmazni kellene! Ezek nélkül ma már egyetlen egy tervre sem szabadna csillagos ötöst adni!

És hogy mikor kell H-jelű (0,4 m ... 1 m-es) mély nagy-hurkot alkalmazni? És mikor kell h-jelű (10...20 cm-es) kis-hurkot alkalmazni? Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

21. egység: Csővezeték:

Milyen hibát szoktak elkövetni a csövek-és-idomok anyagminősége megválasztásában (mi illik ide? réz cső, vagy műanyag cső, vagy acél cső?) És milyen komoly hibát szoktak elkövetni a cső-átmérő megválasztásában? És a koszok és a szűrés és az átmosatás témái?

Ha acélcsővel is érintkezik a hőszivattyúba beáramló fűtővíz, akkor iszapleválasztó is(!) javasolt (megfelelően nagy méretű örvénykamrás) a hőszivattyú visszatérőjébe a 100 mikronos szűrő után, (a hőszivattyú visszatérő csónkjához minél közelebb, de még a beltérbe). Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

22. egység: Csövek és szerelvények hőszigetelése:

Milyen nagy hibát okoz a hőszigetelés rossz minősége? Volt ahol a teljesítmény 33%-a elveszett már a primer-csöveken át!

Amekkora hőszigetelési vastagság szokásos a kazános fűtési csöveken, az még igencsak gyenge megoldás egy hőszivattyús rendszerben!

A külső térben lévő csővezetéseket (nem csak a csöveket, hanem az idomokat is) zárt cellás alapos hőszigeteléssel kell(!) ellátni minimum 2 cm vastagságban, majd további 0...5 cm vastagságban hő-szigeteljenek még pl. alu-kasírozott kőzetgyapot csőhéjakkal (de a gép melletti 2 db kézi légtelenítőhöz a szervizes könnyen hozzá tudjon majd férni), **és a hőszigetelést (pl. beburkolással) meg kell védeni attól, hogy átfújjon rajta a szél, hófúvás, megvédeni esőtől, víztől, napsugaraktól, madarak csőrétől!!!**

És a belső terekben lévő csöveket és idomokat és szerelvényeket is alaposan és megfelelően hő-szigetelni kell! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en, és lásd legalul.

Ha Ön épületgépész tervező vagy kivitelező, és ha Ön nem szokott tőlünk e-mail-eket kapni, akkor kérjük adja meg az e-mail címét a homor1@t-online.hu címre, hogy néha-néha szakmai írásokat vagy előadás meghívókat küldhessünk Önnek.

Üdvözlettel:

Homor Miklós szakértő és különlegesen képzett épületgépész (de a különleges nem azt jelenti, hogy legjobb, hanem azt, hogy különleges) és Dömötör Anette, mint a képzés szervezője

(eredeti ilyesmi írás és ez a Tervminta 2018. januárjában készült, de azóta elkészült a Tervminta 2 is, ami a hőszivattyú szekunder előremenőjére rásegítő szinte bármilyen kiegészítő fűtő egység csatlakoztatását rajzolja le, és ez a fenti írás is kiegészítéseket kapott Homor Miklós által, utolsó kiegészítés ekkor történt: 2022.márc.3.)

Utóirat:

Tudjuk, látjuk, hogy azok az épületgépészek, akik még soha nem vettek részt Homor Miklós egyik képzésén sem, nem egy-egy rövid előadáson, hanem egész napos képzésén, azok közül egyesek tévesen ítélkeznek, mások pedig félre vannak vezetve az 55 konkurencia egyike-másika által elferdített jó néhány álhírek miatt. Elsőre ugyan furcsán is hangzik, de H.Miklós különlegesen képzett épületgépész és különlegesen képzett hőszivattyús-napkollektoros-kazános szakértő. Álljon hozzá pozitívan, jelentkezzen be a képzésre már csak azért is, mert nem etikus addig véleményt alkotni, amíg személyesen végig nem hallgatta! Tapasztalni fogja, hogy tényleg különlegesen képzett-e? És a képzés végighallgatása után totálisan más lesz a véleménye, ha eddig pozitív véleménye volt, akkor ez valószínűleg igencsak meg fog erősödni Önben!
Üdv: Dömötör Anette, a képzés szervezője

És egyébként is! Ön mint szakember mit veszíthetne, ha részt vesz egy ilyen különlegesen alapos képzésen? Szóval? Jelentkezzen be a képzésre!

KÉPZÉS:

A részletes hőszivattyús képzés fenn van a www.unical.hu honlapon, 9 **VIDEÓ**-t készítettünk az egyik budapesti 2018-as hőszivattyús képzésünkről, ezt megnézheti bárki díjmentesen, pl. esténként, hétvégeken.

Kattintson a honlapunkon először az

Unical kazánok, hőszivattyúk

feliratra, majd a

HŐSZIVATTYÚK felirat melletti **VIDEÓK**

feliratra!

Ahol ez a (sok-sok hozzánk befutott kérdés miatt kiegészített és módosított) Tervminta Hőszivattyú 1 eltérést mutat a 2018-as felvételű **VIDEÓK**-tól, ott természetesen ez a frissebb Tervminta az érvényes, (pl. 4-es JEL, vagy pl. * és * közötti csőszakasz helyett f - f csőszakasz), de kérdés esetén bátran kérdezzen tőlünk! A 2018-as **VIDEÓK** még nem beszéltek a Tervminta Hőszivattyú 2-ről, de vegye figyelembe azt is!

Üdv: Homor Miklós