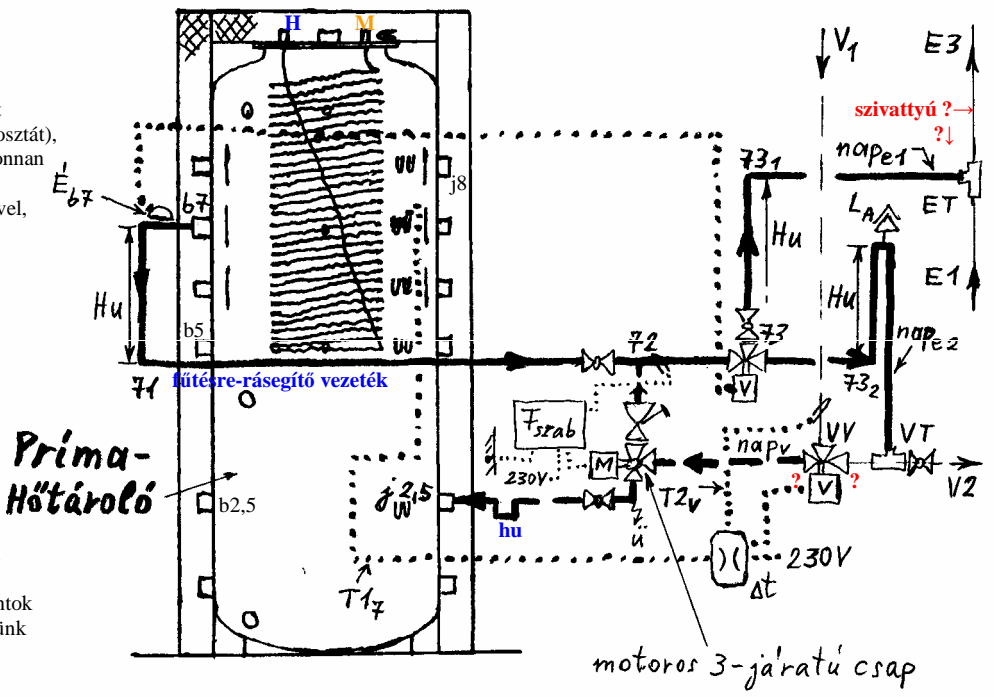


Fűtésráségítés, szolár-tárolóról a fűtésre

A rajz szerinti elvet mindenki használhatja díjmentesen, csak hivatkozzon „Homor-verzióra”.

Jelmagyarázat és megjegyzések folytatása:

- E1..E3 az eredeti fűtési előremenő az E1..E3 pontok között van, de erre a szakaszra beszereltünk az ET pontba egy T-idomot
- É_{b7} Érzékelő (egyszerű esetben egy csőtermosztát), ami most a b7 csonknál van, mert most onnan indul ki a fűtés-ráségítő vezeték
- F_{szab} Fűtésszabályozó külső hőmérs. érzékelővel, előremenő érzékelővel, beállítható fűtési görbékkel
- M Motoros 3-járatú csap, ami helyett természetesen motoros 3-járatú szelepet is lehetne alkalmazni, de azt a 72-es pontba kellene beszerelni
- Δt Δt-kapcsoló, azaz hőmérséklet-különbség-kapcsoló
- T17 a Δt-kapcsoló T1 érzékelője, ami most a tároló 7-es érzékelő-tokjában van, mert most a 7-es magasságból indul ki a fűtés-ráségítő vezeték
- T2v a Δt-kapcsoló T2 érzékelője, ami most a fűtési visszatérőben van, a VV pont előtt
- V Váltószelep
- V1..V2 az eredeti fűtési visszatérő a V1...V2 pontok között van, de erre a szakaszra beszereltünk a VV pontba egy Váltószelepet és a VT pontba egy T-idomot



A szolár méretező szoftver által automatikusan kiíró költségvetés nem tartalmazza az F_{szab} Fűtésszabályozót és az M motoros 3-járatút és az M---72 csőszakaszt sem, mert ezekre általában nincs szükség akkor, ha a fűtési rendszer egyéb megfelelő helyein megoldották azt, hogy ne kaphasson túl magas hőmérsékletet egyetlen fűtőkör sem (pl. visszakeverés van a szekunder visszatérőkből a szekunder előremenőnkbe).

A fenti tárolóban belső frissvíz-HMV-modul is van, csapelepn nyitáskor a H csonkon lép be a hidegvíz és az M ponton lép ki a 20°C...90°C közötti HMV*.

Előzetesen megemlítem, hogy amennyiben a téli félévben fatüzelésű kazánról, vagy vízteres kandallóról, (tehát valamilyen Bio kazánról) rá szeretne fűteni a hőtárolóra, akkor az előremenő pl. a jobb oldali j8-as magasságban csatlakozzon be, a visszatérő pedig a tároló bal oldali b2,5-es (vagy bal 5-ös) magasságától induljon vissza a Bio kazán felé. Így a NAPenergiának a téli félévben is lesz lehetősége, hogy hőt juttasson be legalább a tároló alsó részébe.

És megemlítem azt is, hogy a szolár-tárolóra TILOS ráfűteni fűtési célokból kondenzációs gázkazánal, mert az energetikailag igen csak hatalmas hiba lenne!!! Az viszont természetes, hogy rá szabad fűteni a tároló felső részére HMV szempontból akár kondenzációs gázkazánal is, bár jobb megoldás is van ennél.

Működés:

A fűtési rendszer eredetileg a V1...VV...VT...V2 útvonalon áramlik mint visszatérő a gázkazán-blokk felé, majd előremenőként pedig az E1...ET...E3 vonalon áramlik. A napkollektorok eközben mint „ingyenes” természeti energia fűti a tároló pl. alsó felét (de jónéhányszor a tároló felső felére is képes lesz ráfűteni a napenergia), a földhőt hasznosító inverteres hőszivattyú (vagy fatüzelésű vagy pellet-tüzelésű Bio-kazán) fűtheti a tároló felső felét. A fűtési előremenők a tároló felső rétegeiből indulnak ki, míg a visszatérők semmiképpen se a tároló legalsó rétegeibe érkeznek vissza!!!

Állítsuk be a Δt-kapcsolót úgy, hogy Δt On = 3°C és Δt Off = 1°C legyen. És a b7 csonknál lévő csőtermosztátot állítsuk 50°C-ra.

A VV pontban lévő Váltószelep alapállásban V1...VV...V2 irányban legyen. A 73-as pontban lévő Váltószelep alapállásban 72...73...732 irányban legyen.

Amikor a T17 > (40 + 3) °C, akkor a Δt-kapcsoló On jelet ad és a VV pontban lévő Váltószelepet átváltja a tároló irányába és egészen addig ott tartja, míg a Δt Off jel meg nem érkezik a VV pontban lévő Váltószelephez. Tehát ha T17 < (40 + 1) °C lesz, akkor a VV pontban lévő Váltószelepet visszaváltja a V2 irányába.

Nézzünk egy működési példát:

Mondjuk ősz van és legyen most a fűtési visszatérő pillanatnyi hőmérséklete pl. 40°C és az előremenő hőmérséklete pedig 50°C. Tehát a gázkazán a V2...E1 blokkban 50/40°C-kal működik éppen.

Ha a b7 csonknál lévő csőtermosztát 50°C feletti hőmérsékletet érzékel, akkor váltsa át a 73-as pontban lévő Váltószelepet 73₁ ágba és kapcsolja ki a gázkazán fűtési oldalát, de indítsa el a szükséges szivattyúkat a 73₁ pont után, vagy az E3-pont-után (a rajzon lásd a piros szivattyú feliratnál, ahol a szivattyú azért nincs berajzolva, mert lehet hogy az osztó után a szekunder oldalon vannak ilyen szivattyúk).

Vezérlési szempontból természetesen azt is meg tudjuk oldani, hogy a b7 pontnál nem egy csőtermosztát lesz egy fix hőmérséklet-értékre beállítva, hanem egy olyan érzékelő lesz a b7 pontnál, ami rá lesz kötve egy szabadon programozható és fűtési görbékkel rendelkező fűtés-szabályozóra és azt figyelgetjük, hogy a b7 pontban magasabb-e a hőmérséklet mint a pillanatnyilag szükséges fűtési előremenő hőmérséklet, és ha igen, ekkor vált át a 73-as pontban lévő Váltószelep a 73...73₁...ET irányba.

Nézzük most a működést arra az egyszerű esetre, amikor a b7 pontnál egy pontosabb fajta csőtermosztát lesz:

- ha b7 pontban > 50°C van,

akkor a fűtési víz az alábbi vonalon áramlik: V1...VV...j2,5...b7...71...72...73... 73₁...ET...E3, azaz most 40°C áramlik be a szolár tároló j2,5-es csonkjába és 50°C-nál magasabb hőmérséklet jut bele a fűtés-ráségítő vezetékbe, majd ebből a hőmennyiségből juttatunk be a fűtési előremenőbe a gázkazán-blokk megkerülésével.

- ha b7 pontban < 50°C van, de a ciklus elején a b7 pontban > mint 43°C volt,

akkor a fűtési víz az alábbi vonalon áramlik: V1...VV...j2,5...b7...71...72...73... 73₂...VT...V2, azaz most is 40°C áramlik be a szolár tároló j2,5-es csonkjába és a ciklus elején 43...50°C közötti víz érkezik a VT pontba a visszatérőbe, és mivel így a gázkazán túl magas visszatérő hőmérsékletet kap, pl. 48°C-ot, és ebből kell 50°C-os előremenőt termelnie, emiatt a gázkazánnak igen-igen le kell modulálnia a teljesítményét, tehát igen csak érdemes olyan kondenzációs gázkazán alkalmazni, ami igazán picike kW-ra is le tud modulálni. Mert máskülönben a gázkazán ki-be-kapcsolóssá válik és jelentős energiapazarlást okozhat. Ennek a ciklusnak a vége felé, amikor a hőkivétel miatt a tároló hűl, akkor még mindig 41°C-nál egy kicsit melegebb hőmérséklet jön ki a b7 csonkból a fűtési visszatérő VT pontjába. Majd amikor 41°C alá hűl a b7 csonk hőmérséklete, akkor visszaáll minden alapállásba, azaz csak a gázkazán fog fűteni, hiszen pillanatnyilag elfogyott a tárolóból a fűtésre kihasználható fűtési-szolár-hő (vagy Bio-hő).

Miért tettem a VV pontban lévő V váltószelep mellé 2 db ? jelet?

Azért, mert nagyobb rendszerekben, mondjuk egy 100 kW-os rendszerben még jobb megoldás az, ha e helyett a váltószelep helyett 1+1 zónaszelepet alkalmazunk úgy, hogy a VV pontba egy T-idom kerül, balra mellé egy Z_{BIO} felé zónaszelep, jobbra mellé pedig egy Z_{GÁZ} felé zónaszelep. Ennek az az előnye, hogy egyszerre egyidőben és párhuzamosan kötvé is működtethető a Bio-kazán-blokk + a gázkazán-blokk, ha a vezérlés által mindkét zónaszelepet nyitva tartjuk és egyforma előremenőt produkálunk az ET pont felé a Bio-blokk által is és a gázkazán-blokk által is. Párhuzamos működtetés esetében az sem baj, ha nem egyforma teljesítményű a Bio kazán a gázkazánal.

Tehát párhuzamos működtetésnél nem okoz problémát,

- ha a gázkazán csak pl. 35 kW-os és kevesebb térfogatáram és kisebb szivattyú kell neki,
- a Bio-kazán pedig pl. 70 kW-os és nagyobb térfogatáram és nagyobb szivattyú kell neki, hiszen a párhuzamos ágakban könnyen megoldható mindez.

Vizszont soros működtetésnél:

ha a Bio kazán után a gázkazánt csak sorbakötvé lehetne használni pl. a téli nagy hidegekben, akkor ez az alábbi problémákat okozhatja:

- ha nincs hidraulikus váltó a gázkazán számára, akkor a gázkazánon átpasszírozott vízmennyiség erősen túlzó lehet, ez zajokat is okozhat és a gázkazán ellenállása akár 4-szeres is lehet
- ha van hidraulikus váltó a gázkazán számára, akkor viszont igencsak meg kell emelni a gázkazános primer kör előremenő hőmérsékletét ahhoz, hogy a jóval kisebb térfogatáramú primer kör megfelelő szekunder előremenőt tudjon produkálni a hidraulikus váltó szekunder oldalának jóval nagyobb térfogatárama esetén is. És akár van hidraulikus váltó a gázkazán számára, akár nincs, mindenképpen figyelembe kell venni azt is, hogy a gázkazánok többsége nem teljesítményt tart, hanem előremenő hőmérsékletet tart a fűtési görbéje alapján. Azaz ha az épületből érkező fő-visszatérőt előbb előmelegíti a Bio-blokk, majd erre melegít rá a sorba-kötött gázkazán-blokk, akkor a gázkazán-blokk tartani akarja a parancsolt előremenő hőmérsékletet. Gondolja át a témát! A gázkazán így is biztosan le tudja adni a csúcsteljesítményét(?), vagy le fogja modulálni a teljesítményét azért, hogy tartani tudja a parancsolt előremenő hőmérsékletet? Szóval a sorba-kötött működést figyelembe kell venni a hőleadók méretezésénél is (Δt a hőleadókban), és a térfogatáramok méretezésénél is (szivattyúk mérete)!

Végeredményképpen én azt javaslom, hogy őszi napokon és enyhe téli napokon és tavaszi napokon

- vagy csak a Bio-blokk működjön,

- vagy csak a gázkazán-blokk működjön,

- vagy a Bio-blokk után sorbakötvé működjön a gázkazán-blokk, de ez a sorbakötött működtetés még messze legyen a csúcsteljesítménytől,

- viszont a hideg téli napokon, pl. -5°C külső hőmérséklet alatt én inkább a párhuzamos kapcsolásban történő működtetést javaslom.

A „Homor-verzió” elven működő rendszer alkalmas az előző 4 működtetés bármelyikére, persze természetesen úgy kell kiválasztani a szivattyúkat, hogy az átmeneti időszakok sorbakötött működését is jól lehessen működtetni velük, és a hidegebb időszakok párhuzamos működését is jól lehessen működtetni velük.

Fontos energia-megtakarítási megjegyzés:

Ha nem alakítja ki a rajzon jelölt összes „Hu” és „hu” hurkot, akkor nagy energiaveszteségek is keletkezhetnek, mert

- vagy a tárolóból szökik ki a hő a fűtési rendszerbe akkor is amikor a fűtési rendszernek nem is kell hő (pl. fűtési üzemszünetben, vagy a szolár-tárolóból nyáron is)
- de legfőképpen az lenne a káros, amikor a fűtési rendszerből gravitációsan szökne át a hő a tárolóba! Hiszen ha a tárolót feleslegesen egy gázkazán által fűtenénk fel, (pl. a fűtési visszatérő hője gravitálódna be a tárolóba) akkor bizony sok gázenergiát elpazarolnánk, ráadásul elveszünk a lehetőséget a Napenergiától, hogy maga a Napenergia kioldhasson sok hőenergiát a tárolóba!

Hidraulikus váltóra vonatkozó megjegyzés:

Hogy a V2...E1 szakaszon, tehát a gázkazán-blokkban van-e hidraulikus váltó, vagy nincs, az most mindegy, a rajz akkor is ugyanez,

--- **de ha van hidraulikus váltó,**

akkor természetesen **szivattyú** is kell hogy legyen az E3 pont után valahol az előremenőben. És még valami! Amikor csak a Bio-blokk termeli a hőt, akkor ez a hő gravitációsan se tudjon visszaáramlani a hidraulikus váltón át az éppen-nem-működő-gázkazán-blokk felé, tehát a hidraulikus váltó mellett is alkalmazzon megfelelő „Hu” hurkokat!

És megemlítem még, hogy a 73...73₁...ET szakaszra hidraulikus váltó esetén is szükség van, (mert többen mondták már, hogy hidraulikus váltó esetén az nem kell, de jelzem hogy kell) mert téli nagy hidegekben célszerűbb párhuzamosan működtetni mind a Bio-kazán-blokkot, mind a gázkazán-blokkot. Ha nem érti miért, akkor bővebb magyarázatot a képzéseinken kaphat.

--- **Vizszont ha nem lesz hidraulikus váltó**

(én annak a híve vagyok, ha lehet, és bizony nagyon sokszor lehet, akkor ne legyen hidraulikus váltó, csak ebben esetben érteni kell a vezérlési-és-utókeringetési témákhoz is) szóval ha nem lesz hidraulikus váltó és párhuzamosan is akarjuk működtetni a Bio-blokkot is és a gázkazán-blokkot is, akkor a Bio-blokk számára is kell **szivattyú**, a rendszer kialakításától függően:

- vagy a 73...73₁...ET szakaszba,

- vagy az E3 pont után valahol az előremenőbe.

És hidraulikus váltó nélküli esetben meg kell még oldani azt is, hogy a VV ponttól jobbra lévő Z_{GÁZ} felé zónaszelep (ha lesz ilyen) csak azután zárjon el, (vagy a 73 pontban lévő váltószelep 73₁ ágba csak azután váltson át), amikor a gázkazán szivattyúja már befejezte az utókeringtetést.

Még néhány megjegyzés:

Néha előfordul (pl. ha kevés a kollektorfelület), hogy a j_{2,5} helyett pl. a j₅ pontba kellene visszahozni a fűtésre rásegítő vezeték visszatérőjét!

Néha előfordul (pl. ha kevés a kollektorfelület), hogy a b₇ helyett pl. a b₈ (vagy esetleg a t₁₀) pontból kellene indítani a fűtésre rásegítő vezetékét.

A termékek minden szükséges adatát megtalálja a költségvetés tételei között,

amely költségvetést a Príma-Szolár szakmai ajánlatot készítő szoftverrel készítettünk.

Egyéb információk (pl. fotók is) megtalálhatók a www.homor.hu honlapon a „NAPenergia” szó mögött.

Sok napsütéses napot kíván az épületgépész tervező:

Homor Miklós

Neve: Homor Miklós

Megújuló Energia Hasznosítása szakértő, G-B-16/07-0232

Végzettsége: Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs

Kamaratagsági azonosítója: G/07 0232

Telefonszáma: 06-30/ 631-4828

E-mail címe: homor.miklos@t-online.hu