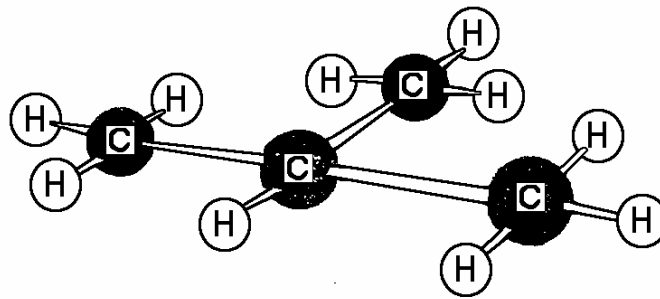


**SZERVIZ  
KÉZIKÖNYV  
HŰTÉSTECHNIKA**



	<b>Hűtéstechnika</b>	<b>B</b>
Publication No. 599 49 52-69/4 940217 Módosítva: 2009.05.11 AL	<b>R600a – IZOBUTÁN A HÁZTARTÁSI HŰTŐKÉSZÜLÉKEKBEN</b>	

A CFC / fluor-klór-szénhidrogén / hűtőközegek által előidézett ózonréteg problémák egy új, ezt helyettesítő hűtőközeg kifejlesztéséhez, a HFC / fluorszénhidrogén / - hez vezettek.

A HFC hűtőközegnek tudvalevőleg nulla az ózonréteg károsító értéke.

Egy további környezetkárosító tényezője a hűtőközegeknek az üvegházhatást előidéző potenciál, amely az CFC esetében igen magas, a HFC-nél azonban jóval csekélyebb.

A legutóbbi kutatások eredményei mégis azt mutatják, hogy a HFC ezen relatív alacsony értékei is üvegházhatást kiváltó hatással bírnak, azonkívül a HFC légköri elbomlási idejét, mely mindenképpen 10 év felett van, sem szabad figyelmen kívül hagyni.

**Nulla ózonréteg károsító, illetve üvegházhatást kiváltó értékkel rendelkező hűtőközeg-helyettesítőként már csak a szénhidrogének jöhetnek számításba.** Ezeket eddig gyúlékonyságuk miatt zárták ki. Ezen felül a szénhidrogéneknek viszonylag rövid a légköri elbomlási idejük is. / néhány hét /

Ezek miatt az okok miatt döntöttek végül a gyártók ezen hűtőközeg használata mellett. Egyébként megfelelő óvintézkedések mellett a gyúlékonyságukból adódó kockázat gyakorlatilag teljesen kiküszöbölhető.

Az alábbi szénhidrogének azok, amelyek megfelelő tulajdonságokkal rendelkeznek ahhoz, hogy hűtőközeggént alkalmazzák őket:

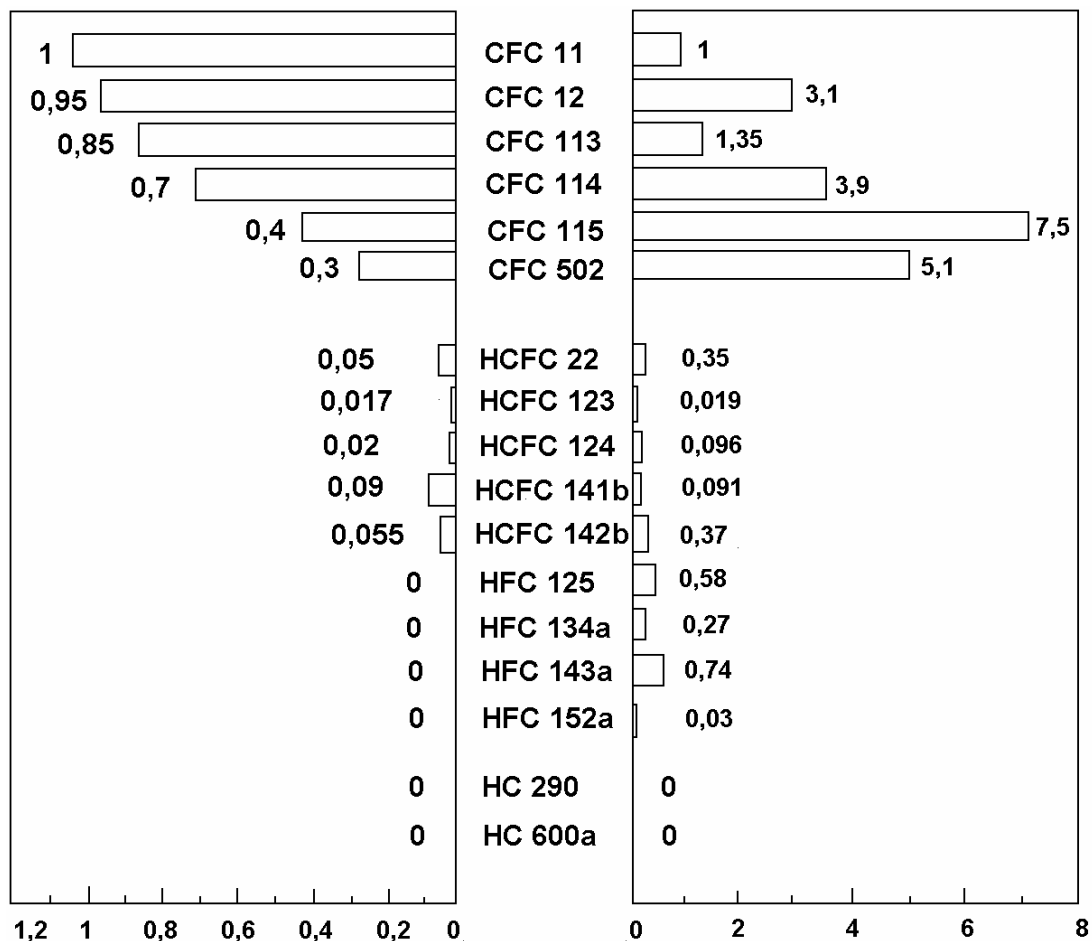
- Propán / R290 /
- n-Bután / R600 /
- I-Bután / R600a/
- tisztán, vagy keverve

Alapos vizsgálatok után az R600a hűtőközeg használata mellett döntöttek.

# A HŰTŐKÖZEGEK ÓZONKÁROSÍTÓ ÉS ÜVEGHÁZHATÁST ELŐIDÉZŐ ADATAINAK TÁBLÁZATA

Referencia érték: R 11 = 1

## Hűtőközeg



**ODP**  
/ Ózon károsító hatás /

**GWP**  
/ Üvegház hatás /

## MIT JELENT A HC ? MI AZ ISOBUTÁN ?

A HC az angol "Hydro-carbon", - magyarul szénhidrogén - rövidítése, amely egy olyan kémiai vegyület, mely csak szénből és hidrogénből áll.

A HC hűtőközegeket nagy mennyiségben használták a 20-as években egészen addig, amíg fel nem váltották őket a manapság még mindig használatos anyagok.

Először jött a propán /C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/, méghozzá viszonylag nagy berendezésekben. Az alábbi táblázat a legegyszerűbb HC-hűtőközegekről nyújt áttekintést:

Név	Vegyjel	Szerkezet	Forráspont / 1 atm / °C
Metán	CH <sub>4</sub>	<pre>       H             H-C-H               H           </pre>	- 170
Etán	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	<pre>       H H               H-C-C-H                 H H           </pre>	- 90
Propán	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	<pre>       H H H                 H-C-C-C-H                   H H H           </pre>	- 42
Ciklopropán	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	<pre>       H H       \ /        C       / \     H-C-C-H                 H H           </pre>	- 33
Bután	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<pre>       H H H H                   H-C-C-C-C-H                     H H H H           </pre>	-0,7
Izobután	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<pre>       H             H H-C-H H                 H-C-C-C-H                   H H H           </pre>	- 11,7

Ciklobután	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	<pre>       H   H                 H-C-C-H                 H-C-C-H                   H   H           </pre>	+ 12
Pentán	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	<pre>       H   H   H   H   H                             H-C-C-C-C-C-H                               H   H   H   H   H           </pre>	+ 36
Ciklopentán	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	<pre>       H       H        \     /         C        /     \     H-C       C-H      / \     / \     H-C-C-H                 H   H           </pre>	+ 49

A HC hűtőközegek nem tartalmaznak klórt és ezért semlegesek az ózonszféra felé. Az üvegházhatást kiváltó, vagy további erősítő értékük is igen csekély. Egy viszonylagos összehasonlításban, ahol a CO<sub>2</sub> üvegházhatást kiváltó értéke 1, a HC hűtőközegek 3 /háromszoros/ értéket kapnának, az R12-es hűtőközeg 7500 - at és az R134a típus pedig 1200 - at. A HC hűtőközegek befolyása ennél fogva elhanyagolható. A 2. táblázat a leggyakrabban használt hűtőközegek, beleértve az R600a /izobután/ és az R 290 /propán/ ózonszféra károsító, illetve üvegházhatást előidéző értékeit ismerteti.

A HC hűtőközegek nagy hátránya, hogy **gyúlékonyak. 1,8 - 8,4 arányú térfogat-százalékos levegővel történő keveredés esetén az izobután robbanásszerűen ég el.**

A HC hűtőközegekre tervezett termékek **túlnyomó többsége izobutánal üzemel.** Az izobután stabil gáz, melynek előrelátható élettartama 20 év.

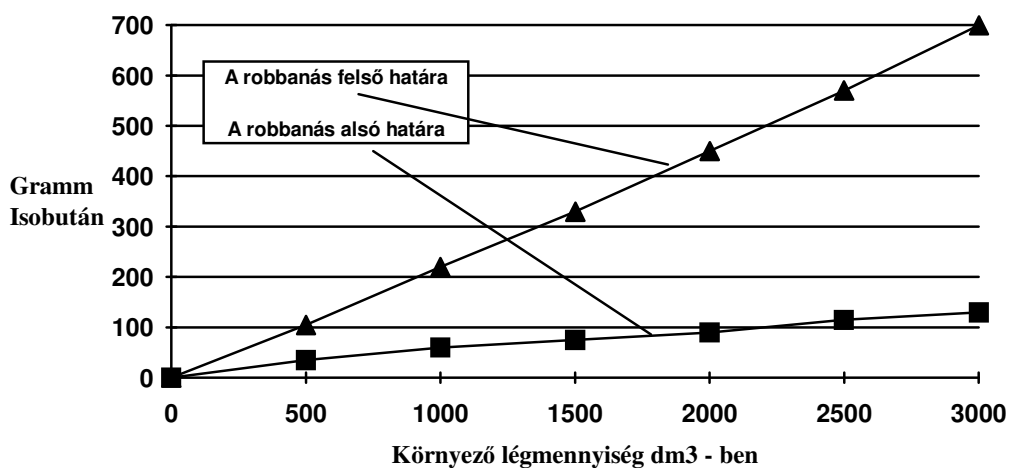
A propán is jó hűtőközeg, bár magasabb forráspontja miatt magasabb nyomásállapotok és ezzel együtt járva magasabb zajszint jöhet létre. A HC hűtőközegek keverékeit is vizsgálták már, de nem valószínű egy későbbi gyakorlati alkalmazásuk.

**Az izobután az R600a hűtőközeg megjelölést kapta.** Az anyag színtelen, enyhén édeskés „higítoszagú”. Fizikai, illetve műszaki adatai a következő táblázatból olvashatók ki:

Tulajdonságok	R12	R 134 a	R600a
Molekuláris tömeg /g/mol/	120,9	102,3	58,1
Forráspont 1 atm nyomáson /°C/	-29,8	-26,1	-11,7
Fagyáspont 1 atm nyomáson /°C/	-158	-101	-160
Kritikus nyomásérték /bar/	41,2	40,6	36,5
Kritikus hőmérséklet /°C/	112	101	135
Gyúlékonysága levegővel való keveredés esetén /V%/	nem éghető	nem éghető	1,8 - 8,4
Gyulladási hőmérséklet /°C/	-	-	462

Fennáll annak a veszélye, hogy kis helyiségekben a hűtőközeg szivárgása esetén, vagy szerelőmunka során gyúlékony izobután - levegő keverék keletkezik. Hogy mikor áll elő az a kritikus keverék, azt a következő diagram alapján tudhatjuk meg a zárt tér térfogatának és a kiszivárgott izobután tömegének a viszonyából. Amennyiben a helyiség nagyon kicsi, a berendezést bármilyen beavatkozás esetén a helyiségből ki kell vinni.

### Izobután robbanási határértékei



**Az R600a-t az R12-vel, illetve az R134a-val összevetve /azonos hőmérsékleten/ egyértelműen alacsonyabb a párolgási, illetőleg a kondenzációs nyomás értéke. /lásd a táblázatot/**

Hőmérséklet /°C/	Párolgási / lecsapódási nyomás /bar		
	R600a	R 134 a	R12
+ 70	10,91	21,18	18,82
+ 60	8,72	16,84	15,24
<b>+ 50</b>	<b>6,86</b>	<b>13,19</b>	<b>12,18</b>
+ 40	5,32	10,17	9,60
+ 30	4,05	7,70	7,44
+ 20	3,02	5,71	5,67
+ 10	2,21	4,14	4,23
0	1,57	2,92	3,09
- 10	1,09	2,01	2,18
<b>- 20</b>	<b>0,73</b>	<b>1,33</b>	<b>1,51</b>
- 30	0,47	0,85	1,00
- 40	0,29	0,52	0,64

Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy **az izobután a légköri nyomásnál, - 11,7 °C-on forr. Ebből következik, hogy a szívóoldalon többnyire légköri nyomás alatti érték áll fenn.**

Az izobután hűtőközegként történő felhasználásának feltétele az anyag tisztasága. 99,5%-os tisztasági fokkal rendelkező, tehát megfelelő minőségű anyagot az "Izobután 2,5" elnevezés alatt találunk.

**Kiszerezés: 420gr-os egyszer használatos alumíniumpalackokban.**

Tekintettel arra, hogy az R600a robbanásveszélyes, azokon a hűtőberendezéseken, melyek R600a - val üzemelnek, elkerülhetlenné vált néhány kisebb változtatás. Például **minden olyan alkatrészt, mely szikra létrehozására képes, a szivárgás esetén fellépő robbanásveszély elkerülése érdekében a hűtőtérén kívül helyeztek el.** Minden kapcsoló berendezést egy vezérlő szerkezetbe telepítettek át. **Olyan szerelvények esetében, melyek úgynevezett behabosított elpárologtatóval rendelkeznek, elektromos alkatrészek is megengedettek,** mivel az esetleg kiszivárgó hűtőközeg nem juthat a hűtőtérbe.

# CSŐKÖTÉSEK-LOKRING TECHNOLÓGIA

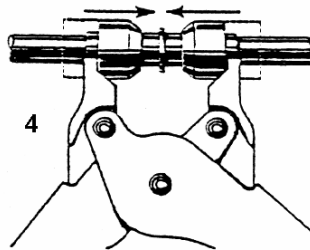
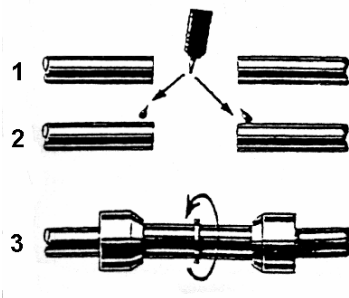
A robbanásveszély miatt azokon a hűtőberendezéseken, amelyek izobutánt, vagy más HC hűtőközeget tartalmaznak vagy tartalmaztak, alapvetően semmilyen hegesztési, forrasztási munka nem megengedett. Ezért ezeken a készülékeken a csőillesztéseket rögzítőgyűrűk segítségével oldották meg. (Lokring technológia)

A rögzítőgyűrűk sárgarézből, illetve alumíniumból készülnek. A választás a csövek anyagától függ:

Cső alapanyaga	Rögzítőgyűrű alapanyaga
Alumínium - Alumínium	Alumínium
Alumínium - Vörösréz	Alumínium
Alumínium - Acél	Alumínium
Vörösréz - Vörösréz	Sárgaréz
Vörösréz - Acél	Sárgaréz
Acél - Acél	Sárgaréz

## Csőkötések LOKRING csatlakozók segítségével

1. Az összeillesztendő csővégeket finom csiszolóvászonnal fémtisztára megtisztítjuk. A hosszirányú karcolódások elkerülése érdekében a csiszolást



csak körkörösén a cső körül szabad végezni.

**Tökéletes tömítés csak abban az esetben garantált, ha az illesztés egyenes csőszakaszon történik !**

2. Az összeillesztendő csővégekre helyezzünk LOKPREP tömítőanyagot, hogy megszüntethetők legyenek az egyenetlenségek.

3. Helyezzük a csővégeket az összekötőcsőbe és **legalább egy teljes hosszanti irányú 360°-os forgatást végezzünk rajtuk**, hogy a tömítőanyag mindenhol egyenletesen eljusson.



4. Az rögzítőgyűrűket egy különleges sajtoló fogó segítségével nyomjuk össze. 2 - 3 perc múlva a cső már terhelhető.

A Lokring technológiával kapcsolatban lásd még a „Lokring csőcsatlakozások szervizcélú alkalmazása” c. kiadványt.

## KOMPRESSZOROK A HC - HŰTŐKÖZEGEKHEZ

Az izobután hűtőközeghez speciális kompresszorokat fejlesztettek ki. **Az R134a - nál használatos kompresszorokkal szemben a dugattyús kompresszor kb. kétszeres lökettérfogatot igényel azonos motorteljesítmény mellett.** Mivel a megnagyobbodott szivattyúnak több helyre van szüksége, megnő a kompresszor külső mérete is.

**A HC hűtőközeggel működő kompresszorokat ásványi olajjal töltik meg.**

**A robbanásveszély csökkentése érdekében ezeket a kompresszorokat PTC indítószerkezettel látták el.** A külső motorvédő/túláramvédő kapcsolók is csak tokozott kivitelűek lehetnek.

## SZŰRŐPATRON, SZÁRÍTÁS

Az R600a szárításához az **XH9** /Fabrikat Union Carbide/, vagy ezzel egyenértékű anyagok használhatók fel. **Ez a készítmény az R12 és az R134a esetén is alkalmazható.**

**Szervizeléskor célszerű az R600a-hoz min. 10gr-os, de még inkább a 15g-os kétbemenetű szűrőt használni.**

Fontos figyelmeztetés! Minden hűtőrendszerbe történő beavatkozás után a szűrőt le kell cserélni!

Nagyobb hűtőrendszereknél, különösen azoknál, amelyek rendkívül vékony kapilláris csővel rendelkeznek, **mindenképpen javasolt a kétbemenetű szerviz szűrőnek az alkalmazása.**

A harmadik cső kiegészítő szervizcsőként szolgál. Így a vákuumolás mind a szívó-, mind nyomóoldalon egyszerre végezhető.

# SZIVÁRGÁS / SZIVÁRGÁSKERESÉS

Egy izobután hűtőrendszerben a szivóoldali nyomás értéke normálisan az légköri nyomás alatt van. Így a tömítésbeli hibák máshogyan jelentkeznek, mint az R12 - es, vagy az R134a - s rendszereknél.

a/. **A nyomóoldali szivárgások hasonlítanak az R12, illetve az R134a rendszereknél tapasztalhatókhöz.** A szivárgás helyén a hűtőközeg apránként, a legtöbb esetben azonban viszonylag gyorsan tör elő. A nyomás kb. 1 bar-ra esik vissza.

b/. **Szivóoldali szivárgás esetén levegőt kerül a rendszerbe. Ekkor mind alacsony, mind magas nyomáson nő a nyomásérték.** A levegővel való elegyedés következtében csökken a hűtőközeg részleges nyomása és így már nagyon alacsony hőmérsékleten elkezd forni. Az ilyen típusú szivárgások legfőbb jellemzői:

- **a befecskendezés helyén erős lehűlés, az elpárologtató további részén magasabb hőmérséklet**
- **a nyomóoldalon feltűnően magas nyomás, a kondenzátor nem egyenletesen meleg**
- **a kompresszor zajosan üzemel**

Kockázatosabb szivárgáskeresés: a rendszert a szárított nitrogénnel töltjük fel kb.10 bar nyomásra, s habképző anyaggal ellenőrizzük a szivárgást.

A szivárgás helyének a megtalálásához izobután érzékeny készülékek is igénybe vehetők, esetleg kenőszappan is. Az R12 és az R134a szivárgásjelző készülékek nem alkalmasak az R600a szivárgásának a kimutatására.

**Vigyázat! A fűtött érzékelőjű R12-es, illetve R134a-s szivárgáskereső készülék izobután esetén való alkalmazása életveszélyes és tilos!**

**Figyelem!** A szivárgáskeresés után a hűtőrendszert gondosan ki kell tisztítani, mivel a hűtőközeg még az olajba is bekerülhet. /lásd a következő fejezetet/

## A HŰTŐRENDSZER LEENGEDÉSE

Az izobutánal /R600a/ működő hűtőrendszerek leengedése némelyest eltér az R12 és az R134a - val üzemelő készülékeknél megszokottaktól, a következő okok miatt:

a/. **Az izobután rendszereknél jóval kevesebb hűtőközre van szükség, mint az R12, illetve az R134a alkalmazása esetén.** (pl. egy 150 literes hűtőszekrény kb. 20 g R600a - t tartalmaz).

b/. **A kiegyenlítő nyomás értéke az R600a rendszereknél alacsonyabb, mint az R12, vagy az R134a rendszereknél.**

c/. **Szobahőmérsékleten a hűtőközeget nagyrészt a kompresszorolaj tartalmazza** oldott állapotban.

## **A leengedés módja**

1. A felszúrófogót csatlakoztassuk rá a szervizcsőre, a leeresztő tömlőt pedig egy manométeren, vagy vákuumszivattyún keresztül vezessük a szabadba.

**VIGYÁZAT ! A rendszer épületen belül történő leeresztése életveszélyes!**

2. Engedjük le a rendszert, közben ellenőrizzük a manométert. Ha a rendszer röviddel a leengedés előtt még üzemelt, nyissuk ki a berendezés ajtaját, így a hűtőközeg a párologtatóban felmelegedhet. Amennyiben a folyamatot fel akarjuk gyorsítani, még egy leeresztő fogó csatlakoztatható a magas nyomású részhez.

3. Rázzuk meg a kompresszort (és ellenőrizzük a manométert. Fejezzük be a leengedést, ha a manométer állása 1 bar - nál stabilizálódik.

**FIGYELEM!** A leeresztés során ne használjunk vákuumszivattyút azért, hogy elkerülhető legyen, hogy a rendszerbe levegő, vagy nedvesség kerüljön !

4. A csövek levágásával nyissuk meg a rendszert.

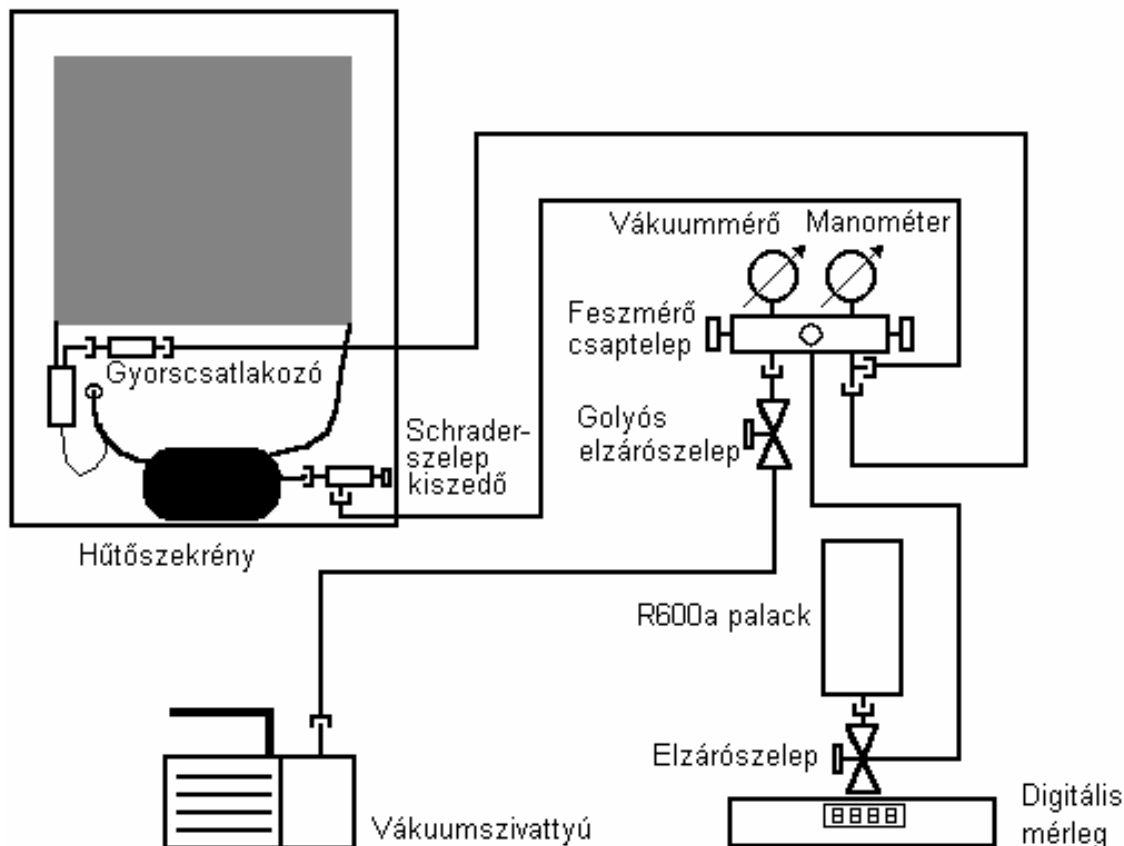
**FIGYELEM!** Mivel a rendszer izobutánt tartalmaz, tilos mindennemű forrasztási munka végzése!

## **VÁKUUMOLÁS**

Mivel a hűtőközeg olajban rendkívül jól oldódik, a vákuumszivattyú használatának módja némelyest módosul.

- **Mindenképpen javasolt a kétoldalas vákuumolás**, ugyanis már kismérvű idegen gáz is nagyban rontja a készülék üzemét.
- **A gyakorlat azt mutatja, hogy semmiféle veszéllyel nem jár a járó motor melletti vákuumolás, viszont jóval gyorsabb és hatékonyabb.**
- **Kétkörös vákuumszivattyú szükséges, 1mbar alatti végvákuummal**
- A hűtőkörre mind szívó, mind nyomóoldalon egy-egy Shrader-szelepes csatlakozást célszerű kiépíteni
- A megfelelő vákuumolási hatásfok (átmérő csökkenés elkerülése) kedvéért a szívó oldalt egy Shrader-szelep kiszedőn kell vákuumszivattyúhoz csatlakoztatni. Ez lehetővé teszi a töltés utáni légbeszívás mentes csatlakozó bontást is.

## javasolt elrendezés vákuumoláshoz és töltéshez



### 1. Kompresszor cserés rendszernél

Mivel a kompresszort és azzal együtt az olajat is lecseréljük, a szokásos módon végezhetjük a vákuumszivattyúzást.

**FONTOS! Ahhoz, hogy a lecserélt kompresszort a szervizbe biztonságosan visszavihessük, a kompresszor csővégződéseit szorítófogóval el kell nyomni vagy Lokring zárócsatlakozóval lezárni!**

### 2. Nem kompresszor cserés rendszernél

Itt az olajban maradó hűtőközeg megfelelő eltávolítása végett **mindenképpen javasolt a kompresszor hosszabb-rövidebb ideig történő bekapcsolása.**

#### A / Klasszikus módszer /

1. 10 perc ürités
2. 1 percig járattuk a kompresszort, majd megrázzuk
3. 5 perc ürités
4. 1 percig járattuk a kompresszort, majd megrázzuk
5. 3 perc ürités

## A / Dinamikus módszer /

1. Szívóoldal csatlakoztatása a vákuumszivattyúhoz egy Schrader-szelep kisedővel, nyomóoldal csatlakoztatása Schrader-szelepes gyorscsatlakozóval, közbeiktatva egy feszmérő csaptelepet (ld. a rajzot)
2. Vákuumszivattyú elindítása
3. A feszmérő csaptelep hűtőkészülék felőli szelepének elzárása
4. A kompresszor elindítása
5. A feszmérő csaptelep elzárószelepének óvatos nyitása, nehogy túlnyomást kapjon a manométer
6. 10 perc vákuumolás után a vákuumszivattyú és a szívóoldali elszívás elzárása után a manométeren ellenőrizhető, hogy a kompresszor nyom-e még ki valamit. Ha igen, még 5 perc vákuumolás.
7. Általában 20 perc vákuumolás után a fenti ellenőrzés hatására a vákuummérő mutatója mozdulatlan – a rendszerben maradék gáz nincs.

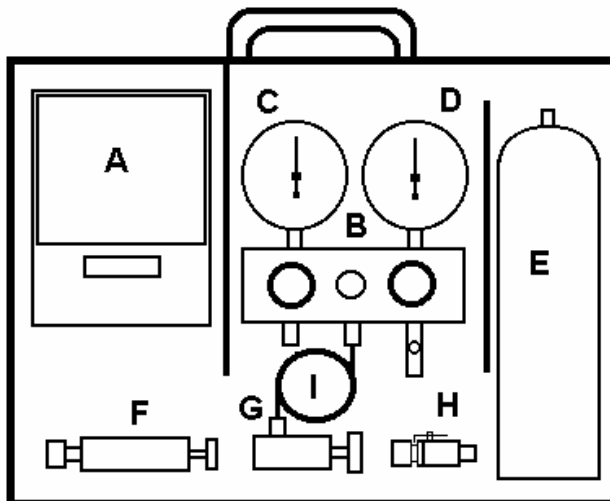
## A HŰTŐRENDSZER FELTÖLTÉSE

Az R600a - s rendszerek töltemennyisége, mint már utaltunk rá, jóval kevesebb, mint az R12, illetve az R134a rendszereké. Ebből adódik, hogy az R600a újratöltésekor a legnagyobb gondossággal kell eljárni.

- A töltéshez egy hűtőközeget tartalmazó palack és egy min. +/-1 gr pontosságú digitális mérleg szükséges.
- Gyorsabb és biztosabb a folyadék halmazállapotban történő töltés – fejre kell állítani a palackot. Ilyenkor a kis töltetmennyiségek miatt a szelepeket fokozott óvatossággal kell megnyitni!

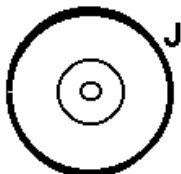
## ÜZEMBEHELYEZŐ KÉSZLET (Electrolux-Soós Zrt)

. Hiba!



- A Digitális mérleg
- B Feszmérő csaptelep
- C Vákuummérő
- D Szívóoldali manométer
- E R600a palack (420 gr)
- F Schrader szelep kisedő
- G Szelep a töltőpalackhoz
- H Gyorscsatlakozó
- I Összekötőcső
- J Palack fordító korong
- \* Leeresztőcső
- \* Szerviztömlő golyós elzáró szeleppel

(\* nem látszik az ábrán)



## Munkafázisok

1. A vákuumolás befejezésekor oldjuk a nyomóoldali Shrader-gyorscsatlakozót, zárjuk el a vákuumszivattyú golyós elzárószelepét, valamint a feshmérő csaptelep szelepeit, s kapcsoljuk ki a vákuumszivattyút.
2. Nullázzuk le digitális mérleget és nyissuk ki az izobutános palack (420gr) elzárószelepét.
3. A feshmérő csaptelep szelepén keresztül óvatosan töltjük be a megfelelő mennyiségű hűtőközeget a készülékbe, majd zárjuk el a palackot.
4. Ebben az elrendezésben a szívóoldali nyomást a betöltés után néhány perccel a vákuummérőn is nagy pontossággal leellenőrizhetjük.
5. Ha a készülék megfelelően működik, a Shrader-szelepet visszacsavarjuk a kiszedővel, s lecsatlakozunk a rendszerről.

### Figyelem!

- Ha a kondenzátor egyenletesen langyos, a vákuumolás megfelelő volt.
- A Shrader-szelep zárósapkájának menetét egy csepp "Lokprep"-pel kell tömíteni a megfelelő zárás végett.

## BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK AZ IZOBUTÁNNAL TÖRTÉNŐ MUNKÁLATOKRA

**Az izobután hűtőközeg izobután és levegő keveréke 1,8 - 8,4 % közötti izobután tartalom esetén robbanásveszélyes. A következő biztonsági előírásokat minden izobutánnal történő munka során feltétlenül be kell tartani !**

### A szerelőműhelyben

- A készletben tárolt izobután mennyiségét tartsuk mindig minimum szinten. Minden egyes helyiségnél külön előírás határozza meg a mindenkor raktáron tartható gyúlékony gázok /izobután, hegesztőgázok, stb./ megengedett mennyiségét.
- Izobutánt tartalmazó helyiségben tilos a dohányzás és ugyanez vonatkozik a nyílt láng használatára is.

### A szerelőautóban

- Izobután csak a napi munkához szükséges mennyiségben, valamint a számára előírt tartályban tartható készletben.
- A sérülés elkerülése érdekében az izobután tartályt az autóban rögzíteni kell.
- A szervizautókat, amelyek izobutánt visznek magukkal, megfelelő szellőzéssel és szellőztetéssel kell ellátni.
- Az izobutánt szállító szervizautókban tilos a dohányzás.

- Az izobutánt tartalmazó kisserelt kompresszorokat csak abban az esetben szabad szervizautóban szállítani, ha a kompresszor valamennyi csatlakozó csonkja biztonságosan tömített a zárógyűrűvel.

## **Az ügyfélnél**

- Csak olyan szervizes szakember avatkozhat be az izobután hűtőközeget tartalmazó rendszerbe, aki igazolhatóan rendelkezik az izobután ismeretéről és annak veszélyforrásairól.

- A szerviz munka teljes időtartama alatt /minden résztvevő számára/ tilos a dohányzás!

- Olyan ruhadarabok, amelyek hajlamosak az elektrosztatikus feltöltődésre /ilyen pl. az akrilszál/, nem viselhetők a szereléskor.

- Lehetőség szerint kerülni kell a szűk, mozgásban korlátozott helyiségekben a szerviz munkát, ezért mindig át kell vinni a berendezést egy nagyobb helyiségbe.

- Nyílt láng használata alapvetően tilos. Illesztéseket csak tömítőgyűrűk segítségével végezzünk.

- A szerelés időtartama alatt elektromos készülékek, fűtőberendezések /porszívó, hajszárító, párologtató, stb./ használatát kerülni kell.

- Pótalkatrészként csak eredeti készítményeket, illetve a gyártó által javasolt darabokat használjunk. Saját gyártmányú szerkezetek, vagy egyedi indító berendezések használata nem megengedett.

- A leeresztendő izobutánt a hűtőrendszerből tömlőn keresztül – megfelelő elővigyázatossággal - az ablakon át kell kivezetni a szabadba.