

CSOPORT

GROUP

13

LÉGKONDITIONÁLÓ BERENDEZÉS

AIR CONDITIONER

# TARTALOMJEGYZÉK

## CONTENTS

	OLDAL
	PAGE
A KÖRFOLYAMAT LEIRÁSA . . . . .	5
DESCRIPTION OF CYCLE	
AZ ALAPVETŐ HŰTŐ KÖRFOLYAMAT VÁZLATA . . . . .	5
BASIC COOLING CYCLE	
A HŰTŐ KÖRFOLYAMAT SZABÁLYOZÁSA . . . . .	5
COOLING CYCLE CONTROL	
A HŰTÉS HATÁSOSAGÁNAK SZABÁLYOZÁSA . . . . .	8
COOLING EFFICIENCY CONTROL	
A RENDSZER HIBALEHETŐSÉGEI . . . . .	9
POSSIBLE TROUBLES OF THE SYSTEM	
A kompresszor hajtás vezérlésének meghibásodása . . . . .	9
Compressor drive control trouble	
A hűtési hatásfok leromlásának okai . . . . .	9
Causes of cooling efficiency deterioration	
Szivárgásos meghibásodások ellenőrzése . . . . .	10
Checking leakages	
A LÉGKONDITIONÁLÓ RENDSZER MEGBONTÁSA . . . . .	11
DISMANTLING AIR CONDITIONING SYSTEM	
A rendszer leürítése . . . . .	11
Discharging the system	
Az olajfeltöltés módja Kompresszor cserénél . . . . .	13
Way of oil fill-up after replacing compressor	
A LÉGKONDITIONÁLÓ RENDSZER FELTÖLTÉSE . . . . .	13
FILLING UP AIR CONDITIONING SYSTEM	
A rendszer leszivatása vákuumszivattyúval . . . . .	13
Drawing off the system by vacuum pump	
A rendszer tömitettségének és dugulásának ellenőrzése . . . . .	14
Checking system for leakage and clog	
A rendszer feltöltése Freon-R12 hűtőközeggel . . . . .	15
Filling up the system with Freon-R12 coolant	
MŰSZAKI ÉS BEÁLLÍTÁSI ADATOK . . . . .	17
TECHNICAL AND ADJUSTMENT DATA	

## A KÖRFOLYAMAT LEÍRÁSA

(1. ábra)

### AZ ALAPVETŐ HŰTŐ KÖRFOLYAMAT VÁZLATA

A (13) kompresszor a (7) felmelegedett gőz halmazállapotú hűtőközeget elszívja a (2) elpárologtatótól és nagy nyomással a (18) kondenzátor felé továbbítja, (15) túlhevített nagynyomású gőz formájában.

A (18) kondenzátorban a túlhevített (15) nagynyomású gőz halmazállapotú hűtőközeg hőtartamát átadja a kondenzátor bordái között áramló (17) környezeti levegőnek és (16) nagynyomású folyadék halmazállapotúvá válik.

A (16) kondenzált nagynyomású folyékony hűtőközeg, szűrés és szárítás után a (20) tárolótartályba kerül. A szárítás során a hűtőközeg maradék gőztartalmát szilikagéllel abszorbeálhatják. A szűréssel a mechanikus szennyeződésekét kötik meg.

A (20) tárolótartályból a (6) nagynyomású folyadék halmazállapotú hűtőközeg az (5) fojtószelepen keresztül jut a (2) elpárologtatóba. Az (5) fojtószelep egyrészt mennyiségi szabályozást végez, másrészt lecsökkenti a hűtőközeg nyomását. A nyomásesés következtében megkezdődik a folyékony hűtőközeg intenzív párolgása, ami jelentős hőelvonással jár. Az elpárologtatón átjutva a hűtőközeg már mint (7) kisnyomású, gőz halmazállapotú anyag van jelen, közben a (2) elpárologtató bordái között áramló (1) befűtött levegő hőtartalmát elvonja, lehűti. A körfolyamat zárul és kezdődik elölről.

### A HŰTŐ KÖRFOLYAMAT SZABÁLYOZÁSA

#### A hűtő kompresszor hajtása

A motor üzemelése során a (13) kompresszor ékszíjtárcsáját állandóan hajtja, de a kompresszor csak akkor működik, ha a rendszerbe beiktatott nyomásérzékelő kapcsolók a kompresszor elektromágneses tengelykapcsolójának áramkörét zárják.

A (22) nagynyomású kapcsoló az üzemi nyomás csökkenésekor zárja, a megkívánt nyomásszint elérésekor pedig nyitja a tengelykapcsoló áramkörét.

A (23) kisnyomású kapcsolót a hűtőközeg nyomása tartja zárt állapotban. A nyomás megszűnésével (pl. a tömítetlenség következtében a hűtőközeg elszívárog) a (23) kapcsoló nyitja a tengelykapcsoló áramkörét, a kompresszor hajtása megszűnik.

## DESCRIPTION OF CYCLE

(Fig. 1.)

### BASIC COOLING CYCLE

The compressor(13) draws the heated vapour—phase coolant (7) from the evaporator (2) and delivers to the condenser (18) in over-heated hi-pressure vapour-phase (15).

The overheated hi-pressure vapour-phase coolant (15) rejects the heat to the surroundings in the condenser (18), ie. to air (17) flowing between condenser fins and turns into hi-pressure liquid (16).

The condensed hi-pressure liquid coolant (16) after filtration and vapour exclusion arrives at the storage tank (20). During drying the remaining vapour content of the coolant is absorbed by silicagel, while filtration removes the solid contaminations.

The hi-pressure liquid coolant (6) from the storage tank(20) gets to the evaporator (2) through the choke valve (5). The choke partly performs flow control and partly reduces the coolant pressure. As a result of pressure drop, the liquid coolant intensively starts evaporating that runs with significant heat extraction. Getting through the evaporator the coolant is present as a low-pressure vapour—phase agent (7) while extracting heat from air (1) blown through fins of evaporator (2), thus cooling it down. Now the cycle is closed and starts from the beginning.

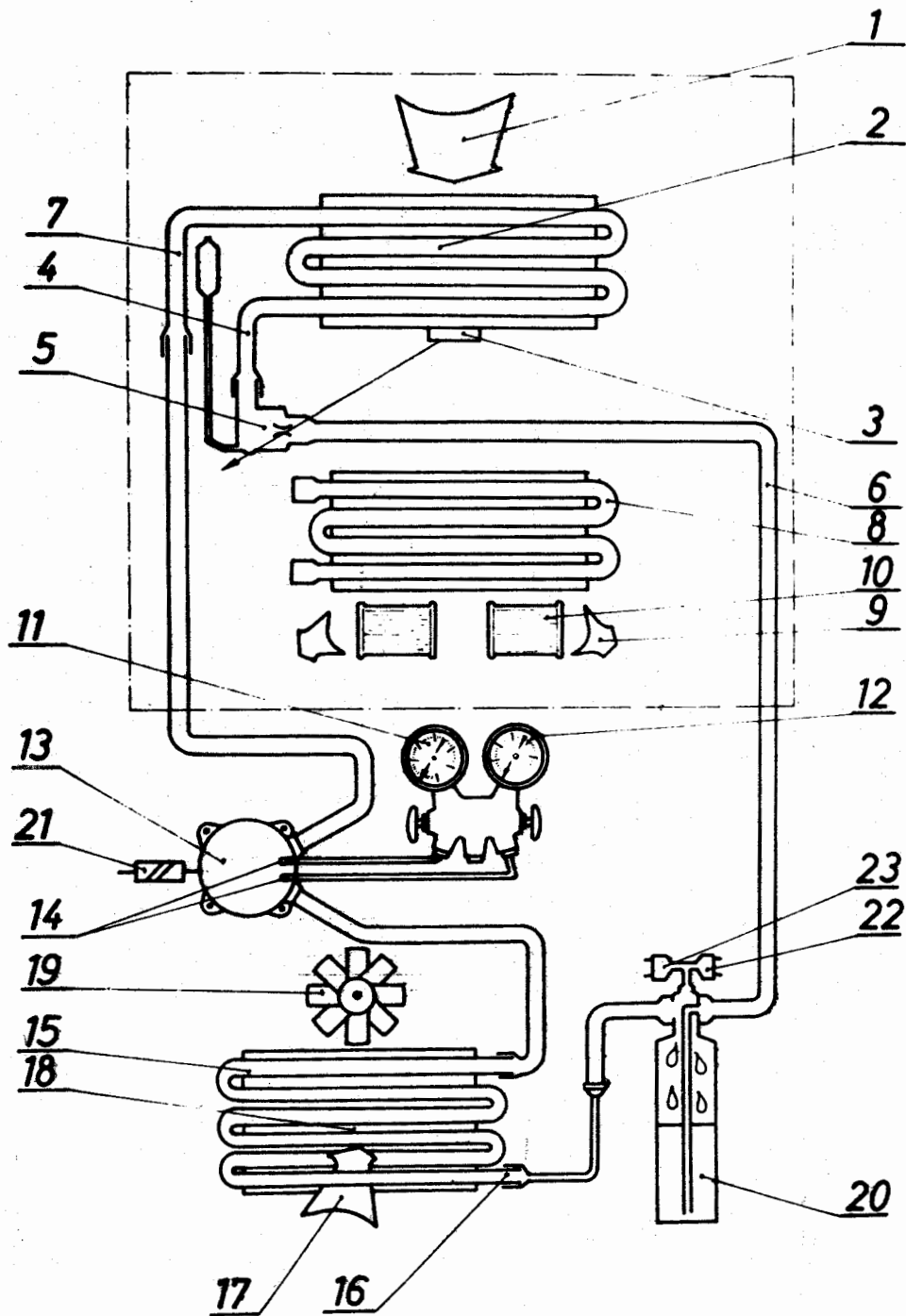
### COOLING CYCLE CONTROL

#### Cooling compressor drive

During operation the engine continually drives V-belt pulley of the compressor, but it operates only after the magnetic clutch circuit is closed by pressure sensors in the system.

In case of service pressure drop the hi—pressure switch (22) closes the clutch circuit, and when the required pressure level is reached - opens it.

The low-pressure switch (23) is held closed by the coolant pressure. When pressure drops to nil (coolant runs off due to leakage) the switch (23) opens the clutch circuit, and the compressor drive stops.



1. ábra: A hűtő körfolyamat vázlat

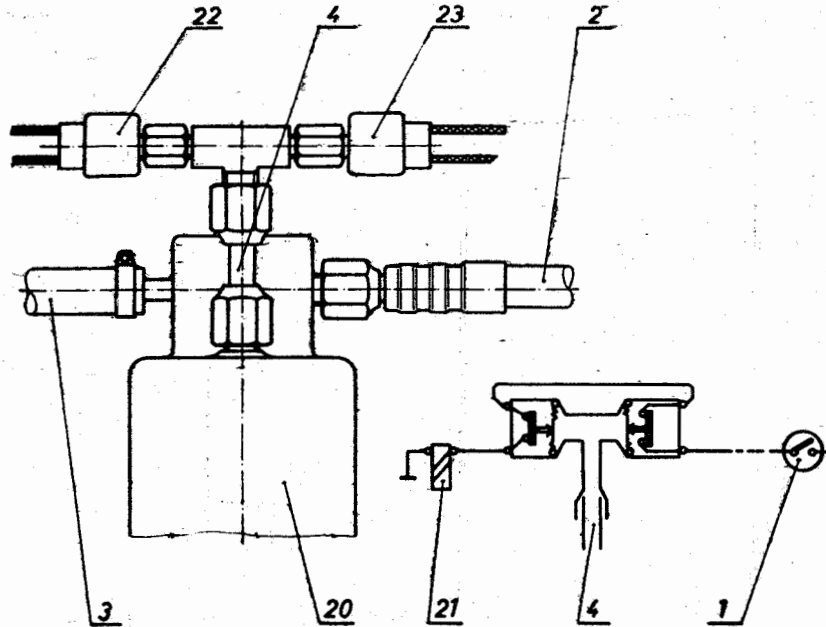
Fig.1.: Schematic drawing of cooling cycle

- 1 - Kondicionálódó levegő
- 2 - Elpárologtató
- 3 - Termostát
- 4 - Kisnyomású, folyadék halmazállapotú hűtőközeg
- 5 - Fojtószelep
- 6 - Nagynyomású, folyadék halmazállapotú hűtőközeg
- 7 - Kisnyomású, gőz halmazállapotú hűtőközeg
- 8 - Fűtés radiátora
- 9 - Kondicionált levegő
- 10 - Ventilátorok
- 11 - Kisnyomású mérőkör
- 12 - Nagynyomású mérőkör
- 13 - Kompresszor
- 14 - Töltő csatlakozás
- 15 - Nagynyomású, gőz halmazállapotú hűtőközeg
- 16 - Nagynyomású, kondenzált, folyadék halmazállapotú hűtőközeg
- 17 - Környezeti levegő
- 18 - Kondenzátor
- 19 - Motor ventilátora
- 20 - Tárolótartály a szűrővel és a szárítóval
- 21 - Elektromágneses tengelykapcsoló
- 22 - Nagynyomású kapcsoló
- 23 - Kisnyomású kapcsoló

- 1 - Air to be conditioned
- 2 - Evaporator
- 3 - Thermostat
- 4 - Low-pressure liquid state coolant
- 5 - Choke valve
- 6 - High-pressure liquid state coolant
- 7 - Low-pressure vapour-phase coolant
- 8 - Heater radiator
- 9 - Conditioned air
- 10 - Fans
- 11 - Low-pressure measuring circuit
- 12 - High-pressure measuring circuit
- 13 - Compressor
- 14 - Filler connection
- 15 - High-pressure vapour-gaseous state coolant
- 16 - High-pressure condensed liquid state coolant
- 17 - Ambient air
- 18 - Condenser
- 19 - Engine fan
- 20 - Storage tank with drier and filter
- 21 - Electromagnetic clutch
- 22 - High-pressure switch
- 23 - Low-pressure switch

A kapcsolók cseréje esetén a réz tömítőgyűrűket minden esetben vissza kell helyezni. Alumínium alapanyagú tömítőgyűrűket nem szabad alkalmazni, mert a hűtőközeg elroncsolja.

When replacing switches, reinstall the copper sealing rings in each case. Do not use aluminium base sealing rings for the coolant deteriorates them.



2. ábra: A nyomáskapcsolók

- 1 - Légkondicionáló kapcsoló a vezetőfülkében
- 2 - Tömítőcsatlakozás a kondenzátorhoz
- 3 - Tömítőcsatlakozás a fojtószelephez
- 4 - Csatlakozás a szárító tartályhoz
- 5 - 19 tételig lásd 1. ábra
- 20 - Tárolótartály a szűrővel és a szárítóval
- 21 - Elektromágneses tengelykapcsoló
- 22 - Nagynyomású kapcsoló
- 23 - Kisnyomású kapcsoló

Fig. 2.: Pressure switches

- 1 - Air conditioner switch in the cab
- 2 - Hose coupling to condenser
- 3 - Hose coupling to choke valve
- 4 - Junction to vapour excluder tank
- 5 - 19 - refer to Fig. 1.
- 20 - Storage tank with filter and drier
- 21 - Magnetic clutch
- 22 - High-pressure switch
- 23 - Low-pressure switch

### A hűtés hatásosságának szabályozása

Az optimális hűtési hatásfok feltételek közöttlenül a fojtószelep után a hűtőközeg még folyadék halmazállapotú legyen, ugyanakkor az elpárologtatón áthaladva a teljes elpárolgás végbe menjen. Ha túl sok hűtőfolyadék kerül az elpárologtatóba, a nyomáscsökkenés nem éri el a szükséges értéket, elégtelen lesz a párolgás, valamint a hőelvonás és leromlik a hűtési hatásfok.

Ha kevés a hűtőfolyadék, akkor már a fojtószelep után megindul az intenzív párolgás, a hőelvonás nem a kondicionálendő levegőből történik.

### Cooling efficiency control

Precondition of the optimum cooling efficiency is that the coolant be in liquid state just after the choke, but passing through evaporator it should completely evaporate. When excessive amount coolant gets into the evaporator, the pressure drop does not reach the required value, the evaporation and thus the heat extraction is also insufficient, that result in deteriorated cooling efficiency.

However when amount of coolant is insufficient, it starts intensively evaporating just after the choke valve, and the heat extraction takes place not from the air to be conditioned.

A fojtószelep legnagyobb nyílása 2,2 mm (0,088").

A fojtószelephez egy kapilláris cső csatlakozik, melynek segítségével a szelep önmagát szabályozza. A kapilláris csőnek mindenkor az elpárologtató bordái közé kell benyulnia, hogy szabályozó hatását kifejthesse.

#### A RENDSZER HIBALEHETŐSÉGEI

##### A kompresszor hajtás vezérlésének meghibásodásai

###### Elektromos jellegű meghibásodások

- vezetékszakadás, zárlat, csatlakozások fellazulása;
- kapcsolók meghibásodása;
- az elektromágneses tengelykapcsoló meghibásodása.

A hiba elhárítása előtt meg kell győződni arról, hogy a rendszer leállítását nem hűtőközeghiány okozta-e. A zárlat, illetve vezetékhibára utaló meghibásodásokat az "Elektromos berendezés" című résznél ismertett módon kell behatárolni.

Nyomáskapcsoló meghibásodása a kapcsoló áthidalásával egyértelműen behatárolható.

A hibás kompresszort javításra szakműhelynek kell átadni.

##### A hűtési hatásfok leromlásának okai

- a hűtőközeg elszívargása, kevés hűtőközeg;
- nedvesség, idegen anyag, szennyeződés a rendszerben;
- kondenzátor és az elpárologtató szennyeződése;
- részleges, vagy teljes dugulás, helytelen csövezetés;
- fojtószelep meghibásodás, eltömődése;
- a kompresszor és a vezetékek megégése, olajhiány;
- a befuvott levegő hibás irányítása;
- kondenzátor helytelen szerelése (a motorhűtőtől mért távolsága 19 - 63,5 mm között);
- túl sok az olaj a rendszerben.

The largest opening of the choke valve is 2.2 mm (0.088").

A capillary tube is connected to the choke valve, by means of which the valve controls itself. The capillary tube should always be introduced between evaporator fins to assure control effect.

#### POSSIBLE TROUBLES OF THE SYSTEM

##### Compressor drive control troubles

###### Electric troubles

- broken or shorted wires, loosened connections;
- faulty switches;
- faulty magnetic clutch.

Before eliminating the trouble, make sure to check if the system breakdown was caused by lack of coolant. Locate the troubles indicating short-circuit or wire breakage as specified under part "Electric Equipment".

The pressure switch trouble can clearly be located by bridging the switch.

The faulty compressor should be repaired in work-shop.

##### Causes of cooling efficiency deterioration

- coolant leakage, short of coolant;
- humidity, foreign impurity, contamination in the system;
- contaminated condenser or evaporator;
- partial or total clog, improper pipe tracking;
- choke damage or clog;
- burnt compressor and lines, oil shortage;
- improperly directed blown air;
- improperly installed condenser (distance from engine radiator is between 19 - 63.5 mm);
- excessive amount of oil in the system.

### Szivárgásos meghibásodások ellenőrzése

A rendszert üzembehelyezésekor, karbantartásakor és minden ellenőrzése során alapos szivárgásvizsgálatnak kell alávetni. A szivárgásvizsgálat megkezdése előtt ellenőrizni kell, hogy van-e hűtőközeg a rendszerben, a hűtőközeg nyomása legalább 0,35 MPa (3,5 kp/cm<sup>2</sup>) kell legyen.

Minden csatlakozásnak tisztának, olajfolttól mentesnek kell lenni. Az olajban abszorbeált hűtőközeg meghamisítja a mérést. A szivárgásellenőrzést bármilyen módszerrel történik is (Halida-féle propánégős, Geiger-Müller számláló, elektronikus, stb.) jól szellőztetett helyiségben minden zavaró tényezőtől (pl. dohányzás, motorfüst, stb.) mentesen kell végezni.

A nyílt lángú szivárgáskeresőket robbanásveszélyes anyagok közelében tilos használni, égéstermékeit belélegezni veszélyes.

A szivárgás ellenőrzését 20°C alatt nem célszerű végezni.

A Halida-féle propánégős érzékelővel történő letapogatás során a szivárgások helyén (csatlakozások, átvezető sérülések) a lángszin-változás az alábbiak szerint alakul:

Halványkék:	nincs szivárgás
A láng széle halvány sárga:	nagyon kis szivárgás
Sárga:	kismennyiségű szivárgás
Vöröses-lila:	nagymennyiségű szivárgás
Lila:	nagyon nagy szivárgás (a lángot is kiolthatja).

Eves viszonylatban 28,4 - 56,8 g hűtőanyag szivárgás megengedhető.

### Checking leakages

When putting system into operation, during maintenance, and at every inspection the system should be thoroughly checked for leakage. Before starting leakage test, make sure the system is filled with coolant, and its pressure is at least 0.35 MPa (3.5 kp/cm<sup>2</sup>).

Each connection should be clean and free of oil patches. The coolant absorbed in oil distort measurement results. It is important that the leakage test - whatever the method you use (Halida-type propane burner, Geiger-Müller counter, electronic, etc.) - be performed in a well ventilated room and free of any disturbing factor (eg. smoking, engine smoke, etc.).

Do not use naked flame leakage tester near to materials of explosion danger, and do not inhale their combustion products.

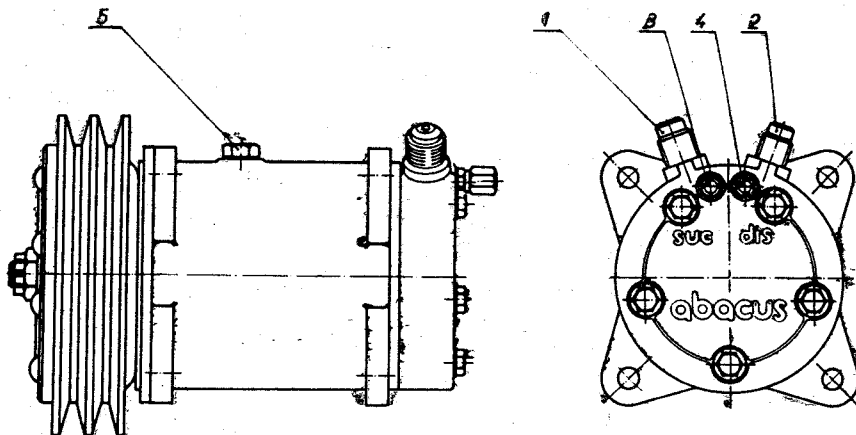
It is not recommended to perform leakage test under temperature of 20°C.

When locating leakage by means of Halida-type propane tester at the connections the flame discoloration will be as follows:

Light blue:	no leakage
Light yellow flame edge:	very small leakage
Yellow:	small leakage
Reddish-violet:	high degree leakage
Violet:	very high degree leakage (can extinguish the flame too).

The permissible coolant leakage yearly is 28.4 - 56.8 gr.





3. ábra. ABACUS hűtőkompresszor

- 1 - A szívó ág 5/8"-es csőcsatlakozása
- 2 - A nyomó ág 1/2"-es csőcsatlakozása
- 3 - Töltőcsatlakozás a szívó ághoz
- 4 - Töltőcsatlakozás a nyomó ághoz
- 5 - Olajfeltöltő nyílás zárócsavarja

Fig. 3.: ABACUS cooling compressor

- 1 - 5/8" pipe connection of suction line
- 2 - 1/2" pipe connection of delivery line
- 3 - Charging connection for suction line
- 4 - Charging connection for delivery line
- 5 - Oil filling bore screw plug

#### A LÉGKONDITIONÁLÓ RENDSZER MEGBONTÁSA

A rendszer ürítéséhez, leszivatásához, töltéséhez, ellenőrzéséhez célszerű vákuumszivattyúval és mérőegységekkel ellátott berendezést összeállítani (pl.: REFCO RS 2,07 V feltöltő készülék, 4. ábra).

A készülék (11) kisnyomású csatlakozási helyét a kompresszor szívó oldali "suc" feliratu csatlakozójához, a (12) nagynyomású csatlakozási helyét a nyomó oldali "dis" jelzésű csatlakozójához kell kapcsolni. A csatlakozó betéteket szereléskor ellen kell tartani.

#### A rendszer leürítése

- a készülék (14) töltő csatlakozásához tömlőt csatlakoztatni és az esetleges olajkihordás ellenőrzése céljából a tömlő végét tiszta rongyba bujtatni;
- a (2) vákuummérő elzáró szelepét zárni, az (5) töltőhengert lezáró és (6) töltő-szelepet teljesen kinyitni;

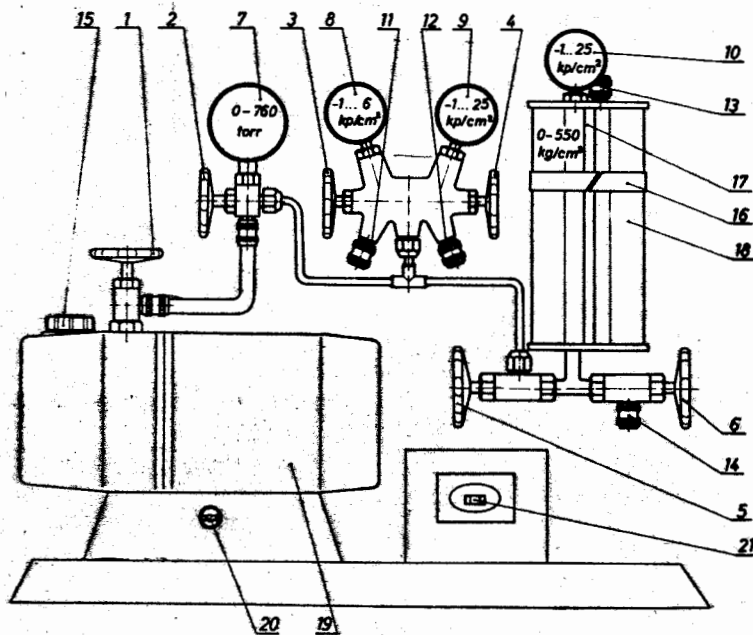
#### DISMANTLING AIR CONDITIONING SYSTEM

It is advisable to set-up an equipment with vacuum pump, and metering unit for discharging, drawing off, filling up, and checking the system (eg. REFCO RS 2.07 V filling device shown in Fig. 4.).

Connect the low-pressure connection (11) of the device to the suction side connection of the compressor, marked with "suc", and the high-pressure connection of the device to the delivery side connection, marked with "dis". The couplings should be held in place when assembling.

#### Discharging the system

- connect a hose to charging connection (14) of the device and to check the occasional oil discharge cover the hose end with clean cloth;
- close the vacuum gauge shut-off valve (2), full open the charging cylinder shut-off valve (5) and the charging valve (6);



4. ábra: A REFCO gyártmányú, RS 2.07 V típusú feltöltő készülék

- 1 - Vákuumszivattyú elzáró szelep
- 2 - Vákuummérő elzáró szelep
- 3 - Kéziszelep a kisnyomású mérőkörhöz
- 4 - Kéziszelep a nagynyomású mérőkörhöz
- 5 - Töltőhenger lezáró szelep
- 6 - Töltőszelep
- 7 - Vákuummérő, 0 - 0,101 MPa / 0 - 760 torr/ méréshatárral
- 8 - Kisnyomású mérőműszer 0,1-0,6 MPa / 1-6 kp/cm<sup>2</sup>/ méréshatárral
- 9 - Nagynyomású mérőműszer 0,1 - 2,5 MPa / 1 - 25 kp/cm<sup>2</sup>/ méréshatárral
- 10 - Nyomásmérő
- 11 - Kisnyomású csatlakozási hely
- 12 - Nagynyomású csatlakozási hely
- 13 - Töltőhenger csatlakozás
- 14 - Töltő csatlakozás
- 15 - Szellőző dugó
- 16 - Jelző gyűrű
- 17 - Szintjelző cső
- 18 - Töltőhenger
- 19 - Elektromotoros vákuumszivattyú
- 20 - Fűtéskapcsoló
- 21 - Hálózati kapcsoló

- a (3) és (4) kéziszzelepet óvatosan annyira megnyitni, hogy a hűtőközeg csak cseppekben távozhasson (a gyors leengedés sok olajat ragad magával).

A hűtőrendszert csak akkor lehet megnyitni, ha a (8 és 9) nyomásmérő műszerek nullát jeleznek.

Fig. 4.: REFCO make, RS 2.07 V type filling device

- 1 - Vacuum pump shut-off valve
- 2 - Vacuum gauge shut-off valve
- 3 - Hand valve for low-pressure measuring circuit
- 4 - Hand valve for high-pressure measuring circuit
- 5 - Charging cylinder shut-off valve
- 6 - Charging valve
- 7 - Vacuum gauge of 0 - 0.101 MPa / 0 - 760 torr/ range
- 8 - Low-pressure gauge of 0.1-0.6 MPa / 1-6 kp/cm<sup>2</sup>/ range
- 9 - High pressure gauge of 0.1 - 2.5 MPa / 1 - 25 kp/cm<sup>2</sup>/ range
- 10 - Pressure gauge
- 11 - Low pressure connection
- 12 - High pressure connection
- 13 - Charging cylinder connection
- 14 - Charging connection
- 15 - Vent plug
- 16 - Marker ring
- 17 - Level indicator tube
- 18 - Charging cylinder
- 19 - Vacuum pump with electric drive
- 20 - Heater switch
- 21 - Line switch

- carefully open the hand valves (3 and 4) so the coolant could discharge only by drops (the fast discharge takes along excessive amount of oil).

Open the cooling system only after the pressure gauges (8 and 9) read zero pressure.

Megjegyzés: Ha a rendszert meg kell bontani, minden tömlővéget és nyílást dugóval gondosan le kell zárni, hogy idegen anyag és nedvesség ne kerüljön a rendszerbe.

#### A rendszer olajtöltésének ellenőrzése

A kompresszor feltöltésére ajánlott olajminőségek:

- SUNISO 5.GS vagy
- TEXACO CAPELLA E fokozatu

500 viszkozitású hűtőgépolaj.

Mennyiség: 340 g.

#### Az olajfeltöltés módja kompresszor cserénél

a./ Az olaj nem szennyeződött és olajvesztésre utaló nyomok nem találhatók (égségi sérülések, csővezeték sérülések, stb.):

- a használt kompresszorból leeresztetni az olajat és a mennyiséget lemérni;
- az új kompresszorból leeresztetni az olajat és a használt kompresszorból leeresztett és lemért mennyiségnek megfelelő adagot visszatölteni;

b./ A rendszer olajvesztése esetén:

- a rendszerből az olajat teljesen leengedni;
- a kompresszorba 198,3 g olajat betölteni, majd még további 141,7 g olajat hozzátölteni az erőgépeken alkalmazott hűtőközeg-tömlő hosszának (7,62 m) megfelelően.

Megjegyzés: 1 m hosszúságú tömlő feltöltéséhez 18,6 g olaj szükséges. A feltöltés a kompresszor feltöltő nyílásán történik (3. ábra, 5. tétel).

Tilos a nyomás alatt álló rendszernél az olajfeltöltő nyílás zárócsavarját eltávolítani, a kompresszort olajjal feltölteni, vagy utántölteni.

#### A LÉGKONDITIONÁLÓ RENDSZER FELTÖLTÉSE

##### A rendszer leszívása vákuumszivattyúval

A légkondicionáló rendszert minden teljes feltöltés előtt le kell szívatni, hogy a bejutott nedvesség és levegő eltávozzon.

A szükséges vákuumszivattyú teljesítmény min. 736,8 hgo.mm. Minden 305 m tengerszint feletti magasságnövekedés esetén a

Note: When the system should be dismantled, carefully plug each hose end and opening to prevent foreign materials and humidity from getting into the system.

#### Checking oil charge of the system

Recommended oil grades to fill the compressor up:

- SUNISO 5.GS, or
- TEXACO CAPELLA E

viscosity 500 refrigerator oil.

Filling capacity: 340 gr.

#### Way of oil fill-up after replacing compressor

a./ The oil is clean and there are no signs of oil loss (burnt damages, pipeline damages, etc.):

- drain the oil from the used compressor and measure the drained quantity;
- drain oil from the new compressor and refill the same amount that was drained from the old compressor and measured;

b./ In case of leaking system (losses the oil):

- drain the oil completely from the system;
- fill 198.3 gr oil to the compressor, then and 141.7 gr more oil according to length of coolant hoses (7.62 m) applicated on the trucks.

Note: To fill up hose of 1 m length 18.6 gr of oil is required. Accomplish fill-up through compressor filler bore (item 5 in Fig. 3.).

Do not remove capscrew of the oil filler bore with system under pressure. Do not fill or refill oil to the compressor while system is under pressure.

#### FILLING UP AIR CONDITIONING SYSTEM

##### Drawing off the system by vacuum pump

Before each complete fill-up, draw off the system as to discharge the occasionally get in humidity and air.

The required pump performance is min. 736.8 Hg.mm. After every 305 m altitude increase, the pump performance should be increased by

vákuumteljesítménynek min. 25,4 hgo.mm-rel növekednie kell.

A rendszerben maradó víz forráspontja a légnyomás csökkenésével esik, gőz halmazállapotban egyszerűen eltávolítható (l. táblázat).

1. Táblázat

A rendszerben lévő vákuum hgo. mm.	Forráspont °C
710,94	37,8
734,8	26,7
746,76	15,6
754,63	4,4
757,42	6,7
758,95	17,8

A feltöltő készülék előkészítése leszíváshoz:

- a készüléket "A légkondicionáló rendszer megbontása" című fejezetnél ismertetett módon a kompresszorhoz csatlakoztatni;
- hűtőközeg palackot a (13) töltőhenger csatlakozásához illeszteni;
- a (19) elektromos vákuumszivattyút a (21) hálózati kapcsolóval indítani;
- a (20) fűtéskapcsolót bekapcsolni;
- a (15) szellőző dugót eltávolítani, a vákuumszivattyút kb. 3 perc járatással üzemi hőfokra melegíteni, a fűtést kikapcsolni;
- a szellőző dugót (15) visszahelyezni;
- a max. nyomás eléréséig az (1) vákuumszivattyú elzáró szelep és a (2) vákuummérő elzáró szelep kivételével minden szelepet zárni;
- a (3) kisnyomású kéziszzelepet nyitni és maximális szívónyomást 4-5 percig tartani;
- a szivattyúzást legalább 30 percig folytatni, a szivattyúzás végeztével az (1) vákuumszivattyú elzáró szelepet zárni, a vákuumszivattyút leállítani.

A rendszer tömítettségének és dugulásmentességének ellenőrzése

Ha kb. 5 perc szivattyúzás után a (9) nagynyomású mérőműszer mutatója nem mozdul a nulla jelzés alá, a rendszer dugulására kell következtetni. A dugulás ellenőrzése

min. 25.4 Hg.mm.

With depression steam point of the water remained in the system falls down, and thus in vapour state it is simple to remove (see Table 1.)

Table 1.

Vacuum in the system Hg.mm.	Steam point °C
710.94	37.8
734.8	26.7
746.76	15.6
754.63	4.4
757.42	6.7
758.95	17.8

Preparing charging device for draw-off:

- connect the device to the compressor as described under section "Dismantling air conditioning system";
- fit coolant flask to the charging cylinder connection (13);
- start the electric driven vacuum pump (19) by means of the line switch (21);
- switch on the heater switch (20);
- remove vent plug (15), running the pump for appr. 3 min. warm it up to operating temperature, then switch on the heater;
- reinstall vent plug (15);
- until the max. pressure is reached, close all the valves except the vacuum pump shut-off valve (1) and vacuum gauge shut-off valve (2);
- open the low pressure hand valve (3) and keep the max. inlet pressure for 4-5 minutes;
- continue pumping at least for 30 minutes, then close the vacuum pump shut-off valve (1) and stop the pump.

Checking system for leakage and clog

When approx. after 5 minutes pumping the pointer of high pressure gauge (9) does not move below zero, the cause should be clog in the system. After checking for clog the

után a (4) nagynyomású mérőkör kéziszелеpét is ki lehet nyitni és kb. 25 perces szivattyúzás után a vákuumnak el kell érnie a 609,6 - 660,4 hgo.mm értéket; kisebb vákuum a rendszer tömítetlenségére utal. A kéziszелеpek elzárása után számottevő nyomásváltozás nem keletkezhet.

A vákuummérő állását feljegyezni, 5 perc alatt a nyomásnak nem szabad gyorsabban emelkednie mint 25,4 hgo.mm.

#### A rendszer feltöltése Freon R12 hűtőközeggel

**Figyelem!** Mind a hűtőközeg leengedésénél, mind a feltöltésnél rendkívül körültekintően kell eljárni. A helyiség megfelelő szellőztetéséről gondoskodni kell. A munkálatok során védőszemüveget kell használni.

A feltöltésre szolgáló hűtőközeget nyomás alatt, acélpalackban tárolják. Feltöltés-kor a palackot mindig függőlegesen kell állítani, hogy a rendszer kompresszorába folyékony hűtőközeg ne kerülhessen. A betöltendő mennyiség pontos értékelésére célszerű a palackot mérlegre állítani.

- a hűtőközeg-palack szelepét rövid ideig megnyitva a tömlő(14)töltő csatlakozását néhány másodpercre meglazítva a rendszert légteleníteni;
- a mérleget kitárázni, majd a betöltendő mennyiségnek megfelelően 1,30 kg-ot visszaállítani;
- a motort beindítani és fordulatszámát kb. 1250 fordulat/perc értékre beállítani;
- a légkondicionáló rendszer szabályozóit a legnagyobb hűtésre állítani, a ventilátort legnagyobb fordulatra kapcsolni;
- a (2) vákuummérő elzáró szelepét és a (3 és 4) kéziszелеpeket zárni;
- a hűtőközeg-palack szelepét és a (6) töltőszelepét megnyitni, a töltőhengert a megjelölt határvonalig feltölteni;

**Megjegyzés:** Ha a palack nyomása a henger feltöltéséhez nem elegendő, akkor a (13) töltőhenger csatlakozó nyitásával a (18) töltőhengerben keletkező nyomás lefuvatható.

- az (5) töltőhenger elzáró szelepét és a (3) kisnyomású mérőkör kéziszелеpét megnyitni, a (18) töltőhenger tartalmát a hűtőrendszerbe engedni.

hand valve of high pressure measuring circuit (4) can also be opened, and after approx. 25-minute pumping the depression should reach 609.6 - 660.4 Hg.mm. The less depression indicates system leakage. After closing the hand valves no significant pressure change max. occur.

Record the vacuum gauge reading, and in 5 minutes the pressure may not increase more than 25.4 Hg.mm.

#### Filling up the system with Freon R12 coolant

**Warning!** Use extreme care when discharging and filling in the coolant. Make sure to properly ventilate the room. During works use protective glasses.

The coolant for charge is stored in a steel bottle under pressure. When filling up hold the bottle always vertically to prevent liquid coolant from getting into compressor of the system. For proper determination of the coolant amount to be charged, it is practicable to stand the bottle on scale.

- bleed the system by opening coolant bottle valve, and loosening charging hose connection (14) for a short time;
  - tare the scale, then set back 1.30 kg which is the amount to be charged;
  - start the engine and run at appr. 1250 rpm;
  - set the controls of the air conditioner to maximum cooling, and switch the fan to maximum revolution;
  - close the vacuum gauge shut-off valve (2) and the hand valves (3 and 4);
  - open the coolant bottle valve and the charging valve (6), and charge up the charging cylinder to the marked level;
- Note:** When the bottle pressure is insufficient to charge up the cylinder, then by opening the charging cylinder connection (13) the generated pressure in charging cylinder (18) can be relieved.
- open shut-off valve of the charging cylinder (5) and hand valve of the low-pressure measuring circuit (3), and let the capacity of the charging cylinder (18) get into the system.

A töltőhenger skáláján (figyelembevéve a hűtőközeget és annak nyomását) minden osztás 20 g-ot jelent, így a töltés során  $\pm 20$  g-os pontosság érhető el.

Az 1,30 kg-os hűtőközegmennyiség csak több lépcsőben vihető be a rendszerbe, így a fenti műveleteket többször ismételni kell.

A rendszer feltöltésének befejeztével (a mérleg egyensúlyba állása után):

- elzárni a szelepeket és a hűtőközeg-palack szelepét;
- leszerelni a feltöltő készüléket, a védősapkákat visszahelyezni;
- ismételt szivárgásellenőrzéssel meggyőződni a kompresszor mérőcsatlakozásainak tömítettségéről;
- a próbaműködtetéssel ellenőrizni a rendszert, a kondenzátor és a fülke hőmérsékletét.  
A próbázás álló motor mellett is elvégezhető, de ez esetben a kondenzátor mesterséges hűtéséről, illetve a kompresszor elektromotorral történő meghajtásáról gondoskodni kell.  
A hűtőközeg elpárologtatási hőmérsékletéhez tartozó nyomásértékekről a 2. táblázat ad tájékoztatást.

## 2. Táblázat

Hőmérséklet/nyomás közötti összefüggés

Each graduation of charging cylinder scale means 20 gr (taking the coolant and its pressure into account). Thus the charge up can be accomplished with  $\pm 20$  gr accuracy.

The 1.30 kg coolant can be charged into the system only gradually, thus the above described procedure should be repeated several times.

After the system is charged (the scale is in balance):

- close the valves and the coolant bottle valve;
- remove the charging device and reinstall protective caps;
- by means of repeated leakage test check the measuring connections of the compressor for tight;
- by means of a test run check the system, as well as the condenser and cab temperature.  
The test can also be accomplished with engine standing still, but in this case the external cooling of the condenser and the electric drive of the compressor should be assured.  
The pressure values belonging to evaporating temperature of the coolant are shown in Table 2.

## Table 2.

Relation between temperature and pressure

Elpárologtatási nyomás, feszmérőn leolvasott érték Evaporating pressure, gauge reading		Elpárologtatási hőmérséklet Evaporating temperature	Nagynyomású feszmérő állása High-pressure gauge reading		Környezeti hőmérséklet Ambient temperature
MPa	kp/cm <sup>2</sup>	°C	MPa	kp/cm <sup>2</sup>	°C
1.	2.	3.	4.	5.	6.
0	0	-29.4	0.492	5.04	4.4
0.016	0.168	-25.0	0.590	6.02	10.0
0.031	0.315	-23.4	0.721	7.25	15.6
0.070	0.71	-16.7	0.748	7.63	16.7
0.077	0.79	-15.5	0.776	7.91	17.8
0.085	0.87	-14.4	0.807	8.23	18.9
0.093	0.95	-13.3	0.837	8.54	20.0
0.101	1.03	-12.2	0.865	8.82	21.1
0.111	1.13	-11.1	0.886	9.03	21.7
0.119	1.21	-10.0	0.906	9.24	22.2
0.127	1.3	-9.4	0.924	9.42	22.8
0.137	1.4	-7.8	0.940	9.59	23.3
0.145	1.48	-6.7	0.961	9.80	23.9

1.	2.	3.	4.	5.	6.
0.156	1.59	-5.6	0.989	10.08	24.4
0.159	1.62	-5.0	1.016	10.36	25.0
0.167	1.7	-4.4	1.043	10.64	25.6
0.169	1.723	-3.9	1.071	10.92	26.1
0.176	1.8	-3.2	1.098	11.20	26.7
0.186	1.9	-2.2	1.134	11.56	27.8
0.189	1.93	-1.7	1.154	11.77	28.3
0.196	2	-1.1	1.168	11.91	28.9
0.20	2.04	-0.6	1.182	12.05	29.4
0.206	2.1	0.0	1.202	12.26	30.0
0.212	2.16	0.6	1.216	12.40	30.6
0.218	2.22	1.1	1.237	12.61	31.2
0.224	2.28	1.7	1.250	12.75	31.6
0.229	2.34	2.2	1.271	12.96	32.3
0.235	2.4	2.8	1.285	13.10	32.8
0.241	2.46	3.4	1.298	13.24	33.4
0.247	2.52	3.8	1.312	13.38	33.8
0.253	2.58	4.4	1.326	13.52	34.4
0.260	2.65	5.0	1.34	13.66	35.0
0.267	2.72	5.6	1.374	14.01	35.6
0.273	2.78	6.2	1.408	14.36	36.1
0.286	2.92	7.2	1.443	14.71	36.6
0.299	3.05	8.3	1.474	15.06	37.2
0.313	3.19	9.4	1.511	15.41	37.8
0.334	3.41	11.2	1.566	15.94	38.8
0.342	3.49	13.2	1.621	16.53	40.0
0.380	3.88	13.8	1.786	18.21	43.2
0.412	4.20	16.6	1.889	19.26	45.0
0.446	4.55	18.8	1.992	20.31	47.8

MŰSZAKI ÉS BEÁLLÍTÁSI ADATOK

TECHNICAL AND ADJUSTMENT DATA

A feltöltendő hűtőközeg minősége  
Coolant to be charged grade

Freon R12  
Freon R12

mennyisége  
amount

1,30 kg  
1.30 kg

A hűtőkompresszor olaj minősége  
Cooling compressor oil grade

SUNISO 5.GS, vagy TEXACO CAPELLA E fokozatu  
500 viszkozitású hűtőgépolaj  
SUNISO 5.GS, or TEXACO CAPELLA E, viscosity  
500 refrigerator oil

mennyisége  
amount

340 g  
340 gr

A megengedhető hűtőközeg szivárgás  
Permissible coolant loss

28,4 - 56,8 g/év  
28.4 - 56.8 gr/year

A feltöltéshez szükséges legkisebb palack-  
nyomás  
Min. bottle pressure required for charge up

0,4 MPa (4 kp/cm<sup>2</sup>)  
0.4 MPa (4 kp/cm<sup>2</sup>)

A szivárgásellenőrzéshez szükséges legkisebb nyomás 20°C-on  
Min. pressure required for leakage test at 20°C

0,35 MPa (3,5 kp/cm<sup>2</sup>)

0.35 MPa (3.5 kp/cm<sup>2</sup>)

A kondenzátor és a motorhűtő közti táv

min. 19 mm (3/4")

max. 63,5 mm (2 1/2")

Distance between condenser and engine radiator

min. 19 mm (3/4")

max. 63.5 mm (2 1/2")

A fojtószelep legnagyobb nyílása  
Max. choke valve opening

2,2 mm (0,088")

2.2 mm (0.088")