

# Honeywell



## Návod na manipulaci s chladivem SOLSTICE™ yf (R1234yf)



## 1. Úvod

Na základě Nařízení 2006/40/ES o emisích z klimatizačních systémů motorových vozidel, je zakázáno používání chladiv s hodnotou potenciálu globálního oteplování (GWP) větším než 150. S účinností od 1.1. 2011 přestaly členské státy udělovat evropské schválení typu, nebo vnitrostátní schválení typu vozidla vybaveného klimatizačním systémem konstruovaným tak, aby obsahoval skleníkové plyny s potenciálem globálního oteplování větším než 150. Chladivo R134a používané v klimatizačních systémech osobních automobilů má hodnotu GWP = 1300. Z tohoto důvodu přecházejí automobilky na používání nového chladiva pro klimatizace, označeného jako HFO1234yf, nebo R1234yf. Toto chladivo má hodnotu GWP = 4.

## 2. Fyzikální vlastnosti R 1234yf a jejich porovnání s R134a

Mezinárodní označení ASHRAE:	R1234yf (alternativně HFO 1234yf)
Chemický název:	olefin - 2,2,3,3,3-tetrafluorpropan
Zařazení ASHRAE:	A2L
Toxicita ASHRAE:	A - netoxický
Hořlavost:	2L – hořlavý, těžce zápalný

Porovnávací tabulka fyzikálních vlastností HFO a R134a

	<b>R134a</b>	<b>R1234yf</b>
Chemické označení	Hydrofluorocarbon	Hydrofluoroolefin
Zkratka	HFC	HFO
Teplota varu	-29°C	-26°C
Kritický bod	+95°C	+102°C
Tlak při +25°C	0,654 MPa	0,665 MPa
Tlak při +55°C	1,54 MPa	1,50 MPa
Hustota kapaliny	1094 kg/m <sup>3</sup>	1202 kg/m <sup>3</sup>
Hustota par při 25°C	32,25 kg/m <sup>3</sup>	48,97 kg/m <sup>3</sup>
GWP	1410	4,0
ODP	0	0

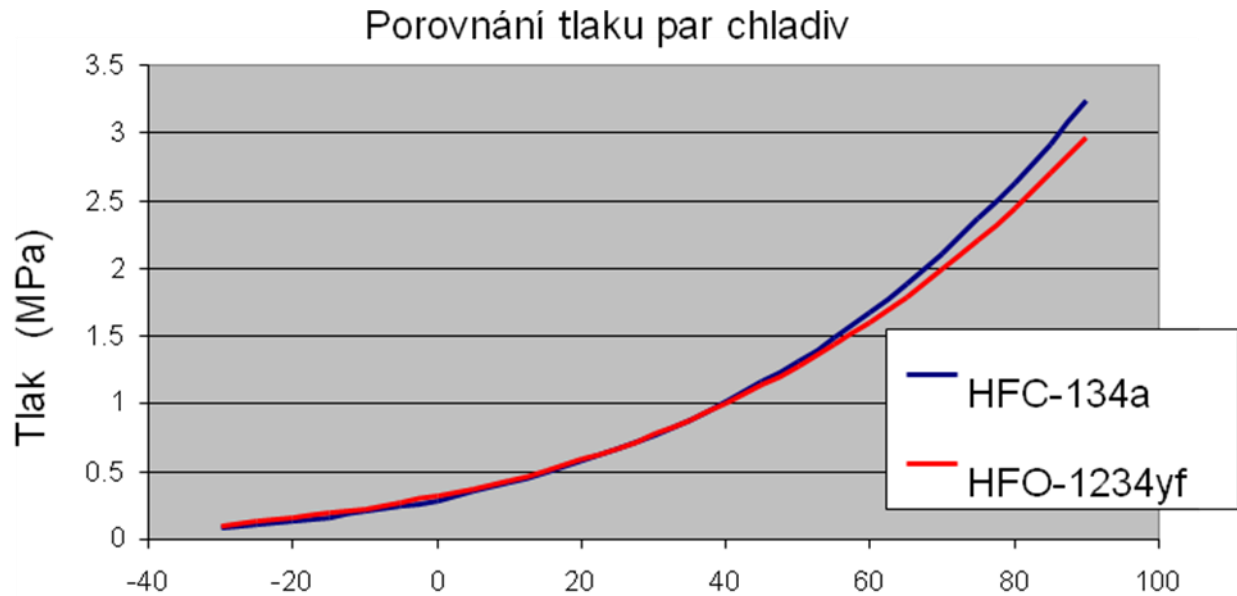
Označení ADR pro transport

Číslo UN:	3161
Třída:	2
Klasifikační kód:	<b>2.F</b>
Klasifikační číslo:	23
Výstražný štítek:	2.1.

Dolní mez hořlavosti (výbušnosti):	6,2% objemových
Horní mez hořlavosti (výbušnosti):	12,3% objemových
Forma:	pod tlakem zkapalněný plyn
Minimální výměna vzduchu	6 x za hodinu nebo 0,3 m <sup>3</sup> /minutu na m <sup>2</sup> podlahy
Plyn těžší než vzduch	odsávání u podlahy

Ostatní údaje jsou uvedené v bezpečnostním listu.

Porovnání velikosti tlaků chladiva R1234yf a R134a:



Z průběhu tlaků je zřejmé, že do teploty 45°C nelze chladiva rozpoznat podle tlaku v láhvi nebo v okruhu.

Minimální zápalná energie [mJ] potřebná ke vznícení R1234yf v porovnání s jinými látkami:

Chladivo R1234yf	5000 mJ (miliJoule)
Benzín	0,20 mJ
Propan	0,28 mJ
Acetylén	0,015mJ
Energie zapalovací svíčky v motoru:	40mJ

Závěr: Chladivo R1234yf je špatně hořlavé, lze ho zapálit otevřeným plamenem, nelze ho zapálit elektrickou jiskrou, protože elektrická jiskra má 125x menší energii, než je zapotřebí ze vznícení HFO.

Laboratorně stanovená teplota samovznícení:

Směs vzduch - 6,2% objem. R1234yf + 405°C

Směs vzduch - 6,2% objem. R1234yf + PAG olej + 700°C

Při úniku chladiva z chladicího okruhu vždy dochází k vytvoření směsi vzduch-chladivo-olej.

### 3. CFD metoda modelování vzniku výbušného nebo hořlavého prostředí

Byla stanovena dílna- garáž o rozměrech	7x4x3m
Objem garáže	84 m <sup>3</sup>
Objem chladiva k dosažení koncentrace 6,2%	5 208L

Únik chladiva z okruhu do prostoru bez překážek

Délka praporce zjistitelné koncentrace chladiva 100cm

Rozměry praporce, kde je dosažena koncentrace 6,2% 10x2cm od místa úniku

Únik chladiva z okruhu s překážkou ve vzdálenosti 0,1m

Délka praporce zjistitelné koncentrace 10cm

Rozměry praporce, kde je dosažena koncentrace 6,2% 4x2cm

Po dobu pracovní činnosti musí být pracovní prostor trvale odvětráván.

Vznik zápalné koncentrace v prostoru dílny- garáže není reálný s ohledem na používaná množství chladiva. Zápalná koncentrace vzniká pouze v bezprostřední blízkosti místa úniku.

#### 4. Související právní předpisy

Nařízení 96/82/ES - český zákon č. 59/2006 Sb.

Prevence závažných havárií, včetně vypracování bezpečnostní dokumentace podniků, v nichž se nachází nebezpečné látky, minimalizace následků havárií na lidské zdraví, majetek a životní prostředí.

Nařízení 97/23/ES - Nařízení vlády 26/2003 Sb. včetně následujících novel. Pro běžnou servisní činnost není důležité, protože předepisuje požadavky na zařízení (např. plničky chladiv)

Nařízení 94/9/ES (ATEX 95) Nařízení vlády 23/2003 Sb vč. následujících novel. Stanovuje požadavky na zařízení určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Pro běžnou servisní činnost není důležité, protože předepisuje povinnosti výrobcům zařízení plničky, detektory, osvětlení, ventilace atd.)

Nařízení 99/92/ES (ATEX137)- Nařízení vlády 406/2004 Sb vč. následujících novel. Stanovuje minimální požadavky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků, kteří jsou ohrožováni prostředím s nebezpečím výbuchu. Platí pro práci za atmosférických podmínek a zahrnuje výrobu, úpravu, zpracování, likvidaci, skladování, přípravu, překládku i vnitropodnikovou dopravu hořlavých látek potrubím nebo jinými prostředky.

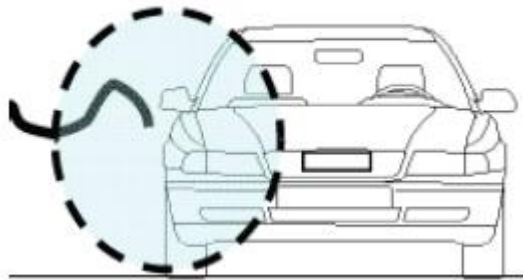
Klasifikace prostorů podle ATEX 137

Klasifikace prostorů s nebezpečím výbuchu do zón			
Vysoká	Střední	Nízká	žádná
Výbušná atmosféra je přítomna trvale po dlouhou dobu.	Vznik výbušné atmosféry je pravděpodobný	Vznik výbušné zóny není pravděpodobný	Neexistuje výbušná atmosféra
Zóna 0	Zóna 1	Zóna 2	Zóna žádná

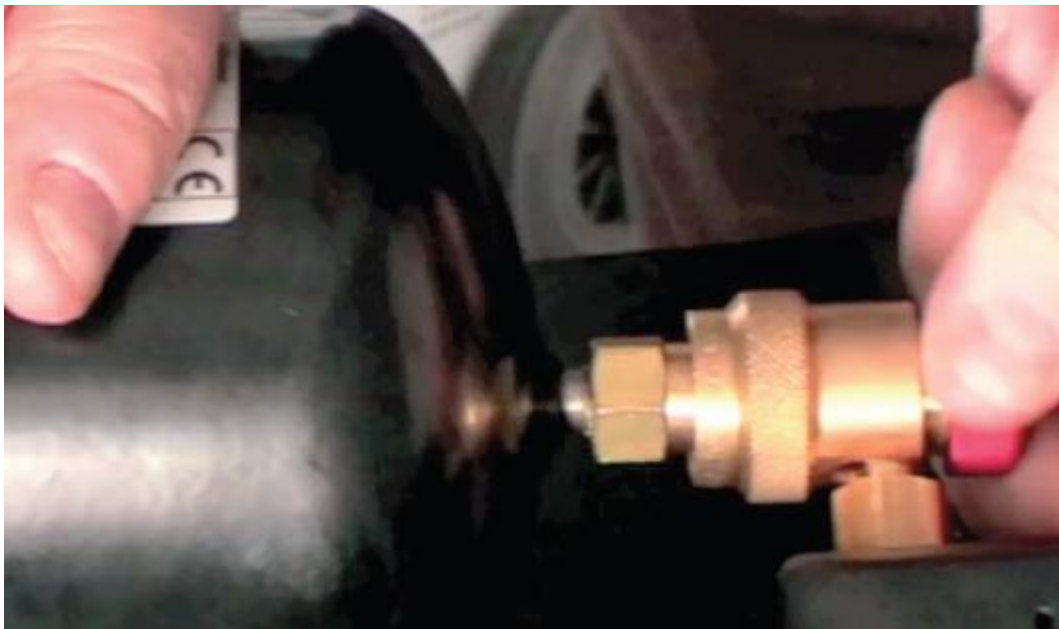
Základní otázka je – jedná se o nebezpečnou zónu podle ATEX?

### NEJEDNÁ

- 1) Plnicí stanice je navržena a vyrobena podle předpisů ATEX 95
- 2) Pracovní prostor je trvale odvětráván
- 3) Nevyskytuje se elektrostatické jiskření vznikající třením
- 4) Teplota samovznícení +405°C nemůže být v praxi nikdy dosažena
- 5) Obsluha, manipulace a údržba s plnicí stanicí je prováděna podle pokynů výrobce.
- 6) Podle měření výrobce může příležitostně vzniknout nebezpečná koncentrace v těsné blízkosti při nasazování nebo sundání rychlospojek na plnicí adaptér. Místo nebezpečného vzniku je naznačeno na následujícím obrázku.



V okamžiku nasazení nebo snímání rychlospojky vzniká tzv. místní efekt odfouknutí.



## 5. Skladování a manipulace s chladivem R1234yf

Chladivo R1234yf musí být s ohledem na hořlavost skladováno odděleně podle předpisů, pro skladování hořlavých látek. **Nesmí být skladováno ve stejném prostoru jako oleje a ostatní maziva.**

Maximální teplota okolí pro skladování je +45°C.

Zákaz skladování na slunci nebo v blízkosti tepelných zdrojů.

Chladivo skladovat pouze v originálních láhvích výrobce nebo distributora.

Používat pouze plničku vyrobenou pro R1234yf. – nevýbušné provedení podle ATEX 95.

Používat pouze originální plnicí hadice určené pro R1234yf.

Pro zjištění úniku používat elektronický detektor, nebo detekční látku plněnou do okruhu u výrobce automobilu, případně bublinkový sprej.

**Pracoviště s R1234yf musí mít betonovou, hladkou podlahu, aby při pádu náradí nebo jiného kovového předmětu na zem nevznikla jiskra.**

Pokud budete plnit svojí detekční látku do okruhu, používejte pouze takovou, která je určena a testována pro práci s R1234yf. Nejdříve ale vyměňte původní olejovou náplň kompresoru za nový, čistý olej.

Vzhled originální láhve Honeywell s chladivem Solstice™yf (R 1234yf.)



Originální láhve Honeywell jsou podle předpisu EU pro hořlavé látky natřeny bílou barvou s červeným límcem. Plnicí ventil je osazen levým závitem ACME. Od dubna 2014 jsou dodávány láhve s evropským závitem W 21,8L, který se používá u hořlavých plynů. Velikost láhve je 5 a 10 kg.

Originální láhve Honeywell jsou osazeny **zpětným ventilem**, takže opakované plnění láhve mimo plnicí linku není možné.

Barevné provedení láhve distributora chladiva R1234yf v letech 2014 a dále o velikosti 5kg.

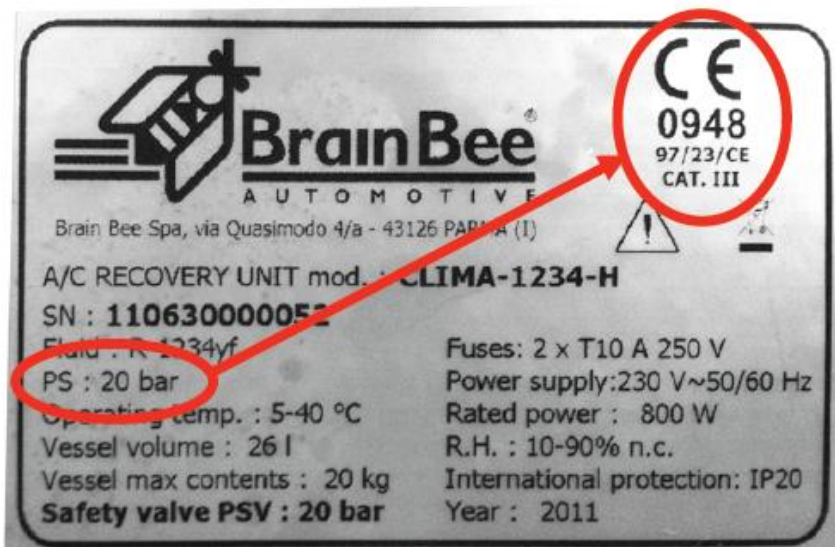


Láhve na chladivo R134a používané v ČR a SR mají zelenou nebo šedivou barvu.



## 6. Servisní vybavení pro práci s R 1234yf

- 1) Automatická plnicí stanice. V době zpracování tohoto materiálu je na trhu asi 9 typů plnicích stanic od různých výrobců. Stanice musí být určena pro práci s HFO a na výrobním štítku by měla mít následující důležité údaje:

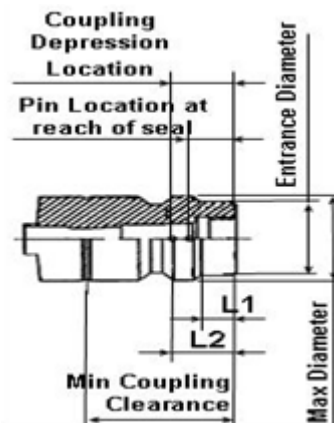


CE xxxx – číslo schvalovacího orgánu (zkušebny) 97/23/CE – nařízení pro tlaková zařízení  
Cat:III – kategorie odpovídající pracovnímu tlaku 20 bar.

- 2) Plnicí hadice pro chladivo R134a jsou se závity 7/16"-20UNF, M14x1,5 nebo 5/8" UNF.
- 3) Plnicí hadice pro chladivo R1234yf jsou osazeny závity M12x1,5, nebo 1/2" ACME levý.
- 4) Elektronický detektor úniku chladiva. Doporučený typ detektoru pracuje na principu infračerveného spektra. Starší typy detektorů mají problémy s detekcí R1234yf.
- 5) Pokud používáte detekční kapalinu plněnou do okruhu, používejte pouze kapaliny schválené pro použití s R1234yf.
- 6) Používejte správnou sadu plnicích adapterů



Adaptéry pro R1234yf



Adaptéry pro R134a



Rozdílná  
délka  
adaptéru

Vzhledově jsou adaptéry pro R134a a R1234yf zcela stejné. Liší se však délkou a průměrem, takže nejsou vzájemně záměnné. Liší se také připojovací závity.

**Nikdy nepoužívejte servisní vybavení pro R134a pro práci s R1234yf a opačně.**

## 7. Servisní zásah – manipulace s chladivem R1234yf

Při odsávání nebo plnění chladiva R1234yf do chladicího okruhu mějte na paměti následující body:

- 1) Chladivo R1234yf je velice drahé v porovnání s R134a a proto omezte možné úniky při manipulaci s ním. Například odfukováním hadic.
- 2) Při práci nekuřte, nebo nemanipulujte s otevřeným ohněm.
- 3) Pokud musíte zkontrolovat těsnost okruhu, nebo provádět tlakovou zkoušku okruhu, vždy používejte suchý dusík. **Při použití vzduchu hrozí nebezpečí výbuchu !!!** (V okruhu se vytvoří výbušná směs ze zbytku par chladiva a vzduchu)



- 4) Vakuování okruhu provádějte dlouho a důkladně. Dosažené vakuum by mělo být minimálně 5mbar nemělo by se měnit o dobu minimálně 30 minut.
- 5) Přednaplnění chladivem R1234yf a test těsnosti po dobu minimálně 10-20 minut. Obvykle bude provádět plnicí stanice automaticky bez vnějšího zásahu obsluhy.
- 6) Naplnění okruhu správnou dávkou chladiva R1234yf a PAG oleje pro R1234yf.

Počítejte se skutečností, že servisní zásah doplnění chladiva nebo nová náplň chladiva se prodlouží minimálně o 40-50 minut proti stejnému zásahu u chladiva R134a.

- 7) Do servisní knížky zaznamenejte všechny podrobnosti výměny a množství doplněného nebo nově naplněného chladiva.

Směs chladiv R1234yf a chladiva R134a

Je zcela jisté, že bude nepozorností, nebo i schválně docházet k smíchání náplně chladiva R1234yf s chladivem R134a. Výrobci doporučují používat pro tyto případy analyzátor plynu, který rozliší, zda je v okruhu čisté chladivo, nebo směs. V případě, že nebudete vlastnit analyzátor chladiv, při jakémkoliv podezření náplň okruhu odsajte do označené recyklační láhve. Po naplnění láhve jí předejte k recyklaci svému dodavateli chladiv. Výrobce chladiva má technologické vybavení pro oddělení jednotlivých chladiv.

## 8. Dodávky chladiva HFO oleje PAG a ostatního servisního vybavení

Firma Schiessl, s.r.o je preferovaným a jediným dodavatelem chladiva Honeywell Solstice™ yf (R1234yf) pro servisní činnost v České a Slovenské republice. Chladivo bude k dispozici od března 2013 na dále uvedených adresách. Dodáváno bude v láhvích o objemu 5 kg chladiva Solstice™ yf(R1234yf). Ke každé láhvi bude v roce 2013 dodáván adapter s levoběžným závěrem ACME. V roce 2013-2014 se láhve nevracejí a zůstávají v majetku servisu. Později se budou opakovaně plnit.

Jako preferovaný dodavatel chladiva doporučujeme použití:

- 1) oleje Fuchs Reniso PAG1234 v balení 0,25L.(dodavatel Schiessl nebo Fuchs-Oil)
- 2) detekční látku firmy Spectroline, která je určena pro použití s chladivem R1234yf.
- 3) elektronický detektor D-Tek Select nebo TIF IR-1E
- 4) na vyžádání vám můžeme nabídnout i automatickou plnicí stanici pro R1234yf (*prodej automatických plnicích stanic není naší hlavní činností*)
- 5) Kompletní servisní vybavení – hadice, manometry, redukce, manometrové baterie

Místa, kde bude skladováno chladivo HFO v České a Slovenské republice.

### Česká republika

#### **Schiessl, s.r.o**

Centrála Praha,	Jabloňová 49, 106 00 Praha 10- Zahradní Město, tel: 272 111 330
Pobočka Brno ,	Selská 103, 614 00 Brno, tel: 539 050 595
Pobočka Cheb,	Jesenice 2, 350 02 Cheb, tel: 602 446 624
Pobočka Ostrava	Frydecká 717, 719 00 Ostrava, tel: 596 628 313

**Slovenská republika****Schiessl, s.r.o**

Centrála Nové Zámky Považská 16, 940 01 Nové Zámky , tel: 035 644 470 2

## Oblast Banská Bystrica

Vladimír Kubík – ECHOS Skubínska cesta 1, 974 01 Banská Bystrica, tel: 048 413 496 5

## Oblast Košice- Prešov

Peregrin Gabriel - PE.GA SERVIS Sabinovská 44. 080 01 Prešov, tel: 051 452 311 2

*Poznámka:*

*Technická úroveň poznatků a doporučení uvedená v tomto materiálu odpovídají stavu znalostí v listopadu 2013. Každý odborný servis chlazení, případně autoservis zajišťující opravy autoklimatizací by měl doporučení uvedená v tomto materiálu rozpracovat pro své konkrétní podmínky.*

V Praze 27.11.2013

Změna : 04/2014

**Schiessl, s.r.o**