



HYDROFLUOROOLEFINES (HFO) à faible PRP

**L'alternative environnementale
aux réfrigérants traditionnels**

Réfrigérant de 4ème génération pour le 21ème siècle

Honeywell a été à l'avant-garde de tous les développements majeurs de la technologie des réfrigérants fluorocarbonés. Alors que le monde cherche de nouvelles solutions à potentiel de réchauffement planétaire réduit, Honeywell propose à nouveau, avec sa marque d'hydrofluoro oléfines (HFO) Solstice®, une famille de produits uniques offrant des performances comparables aux réfrigérants fixes et mobiles les plus largement utilisés, agents gonflants et propulseurs d'aérosol.

Cependant, contrairement à leurs homologues plus courants, la structure moléculaire des produits Solstice leur confère une courte durée de vie dans l'atmosphère, ce qui signifie qu'ils ont un très faible indice de potentiel de réchauffement global (PRG). La marque Honeywell Solstice reflète les propriétés environnementales révolutionnaires des produits, notamment leurs capacités d'isolation de la mousse et leurs capacités de refroidissement supérieures pour les applications de climatisation automobile et de réfrigérant stationnaire.

Hydrofluorooléfines (HFO):

La structure chimique de fluides purs tels que Solstice® ze, Solstice® yf et Solstice® zd contient une double liaison carbone-carbone qui est une caractéristique essentielle facilitant la caractéristique de faible réchauffement de la planète. Ces molécules ont également une faible durée de vie dans l'atmosphère.

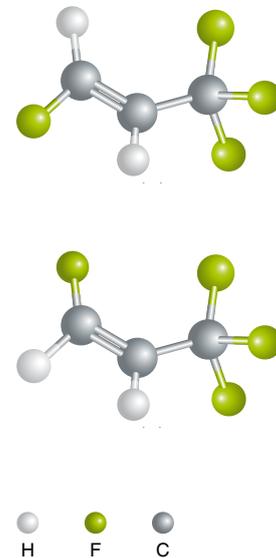
Solstice® ze est un trans-1,3,3,3-tétrafluoroprop-1-ène auquel la norme ASHRAE 34 a attribué la nomenclature R-1234ze (E). Le suffixe (E) indique qu'il s'agit d'un isomère. L'autre isomère (suffixe (Z)) est le cis-1,3,3,3-tétrafluoroprop-1-ène. Les propriétés physiques des isomères (E) et (Z) sont différentes: les deux sont des molécules à très faible GWP avec un GWP <1, mais le R-1234ze (Z) a un point d'ébullition élevé (9,8 °C) associé à une

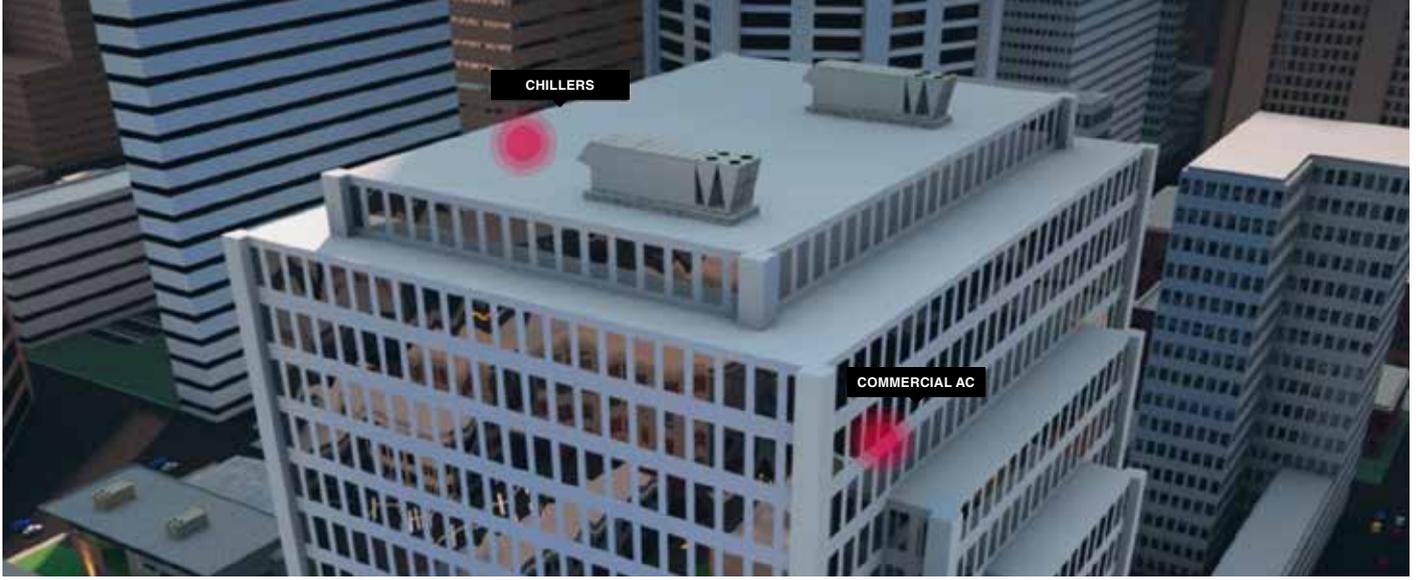
température critique supérieure (153,7 °C) et une capacité volumétrique environ 50% inférieure à R-1234ze (E), ce qui n'en fait pas la meilleure option en remplacement du 134a. Même si les propriétés du R-1234ze (Z) pourraient être utilisées dans des applications spécifiques telles que les pompes à chaleur à haute température, le R-1234ze (E) affichera les conditions de fonctionnement et les coûts appliqués bien plus en rapport avec le R-134a en fonction de la taille du système et du compresseur.

Propriétés physiques

Solstice® ze (HFO-1234ze)	
Nom chimique	trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene
Formule moléculaire	CF ₃ CH=CHF
Apparence	Incolore
Ozone Depletion Potential (ODP-R11=1)	0
Potentiel de réchauffement planétaire rev 5th IPCC (PRP CO ₂ =1)	<1
Classification de sécurité ASHRAE Std. 34	A2L
Limites d'inflammabilité – ASTM E681-04 @ 21°C	Non inflammable
Limites d'inflammabilité – ASHRAE 34 @ 100°C	7% – 12% (du volume)
Unités	SI
Masse moléculaire	114 kg/mol
Point d'ébullition à 101.3 kPa	-18.95°C
Point de congélation à 101.3 kPa	-156°C
Température critique	109.4°C
Pression critique	36.36 bar
Volume critique	0.00204 m ³ /kg
Densité critique	489 kg/m ³
Densité de vapeur au point d'ébullition	5.71 kg/m ³
Densité liquide	1293 kg/m ³
Capacité thermique liquide à 25°C	1.383 kJ/kg °K
Capacité thermique vapeur à 25°C	0.9822 kJ/kg °K
Chaleur de vaporisation au point d'ébullition	195.4 kJ/kg
Pression de vapeur à 25°C	498.6 kPa
Conductivité thermique liquide à 25°C	0.0781 W/m °K
Conductivité thermique vapeur à 25°C	0.0136 W/m °K
Viscosité liquide à 25°C	199.4 µPa sec
Viscosité vapeur à 25°C	12.2 µPa sec
% Volatilité par volume	100
Solubilité du HFO-1234ze(E) dans l'eau	0.037 wt.%

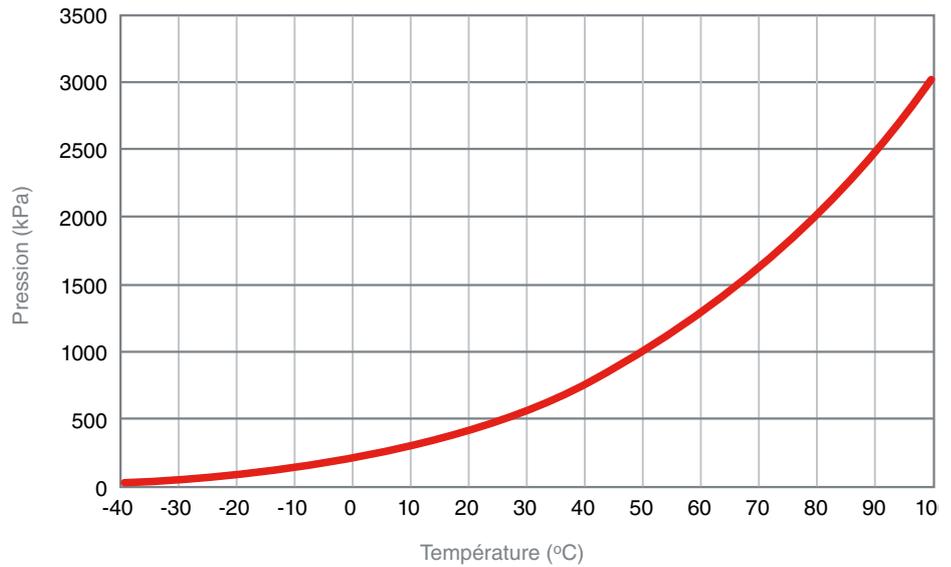
Les isomères HFO-1234ze:





Pression et température

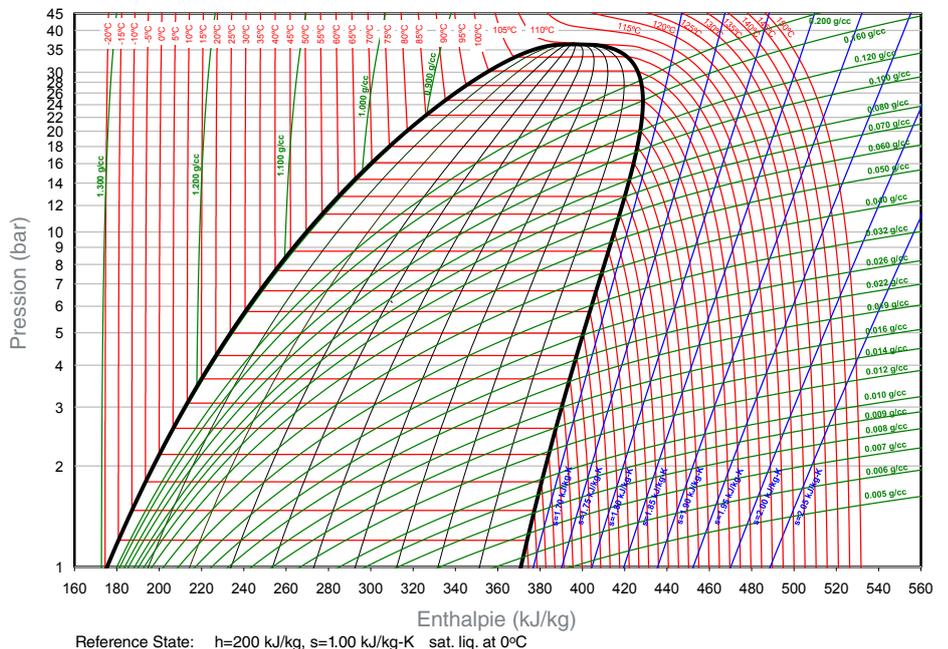
Température °C	Pression (absolue) kPa
-40	37
-35	48
-30	61
-25	77
-20	97
-15	120
-10	147
-5	179
0	216
5	259
10	308
15	364
20	427
25	499
30	578
35	668
40	767
45	876
50	997
55	1131
60	1277
65	1437
70	1611



$$\log_{10}(\text{Press}) = \frac{A_0}{T + 273.15 + A_1} + A_2$$

with $A_0 = -1115.58$ (bar, °C)
 $A_1 = -6.78$
 $A_2 = 4.52$

Pression et enthalpie



Fuites

Si une fuite importante de vapeur de Solstice® ze se produit, les mêmes mesures qu'avec le R-134a doivent être prises.

Détection des fuites

Les détecteurs de fuite portatifs peuvent être utilisés pour localiser les fuites. Des moniteurs de fuite sont disponibles pour surveiller en permanence une pièce entière. La détection des fuites est importante pour la protection des personnes à proximité du système, la conservation des frigorigènes, la protection et la performance des équipements et la réduction des émissions. Les clients doivent consulter le fabricant de l'équipement pour obtenir les détecteurs appropriés.

Compatibilité des matériaux

Honeywell ne recommande pas l'utilisation de solvants chlorés pour nettoyer les systèmes ou les composants de réfrigération.

Plastiques et élastomères

Solstice® ze est compatible avec la plupart des matériaux courants. Comme il existe de nombreuses qualités et formulations de ces matériaux, nous recommandons d'effectuer des tests de

compatibilité sur les qualités spécifiques des matériaux considérés et les conditions d'utilisation lors de la conception de nouveaux systèmes.

Le tableau ci-dessous contient les données de compatibilité des matériaux résultant d'essais réalisés par Honeywell (conditions d'essai: immersion de deux semaines dans un liquide à la température ambiante).

Ces données doivent être utilisées uniquement comme guide pour la compatibilité des matériaux avec Solstice® ze. Les classements figurant dans le tableau doivent être utilisés avec prudence car il s'agit de jugements fondés sur des échantillonnages limités. Les clients devraient consulter le fabricant ou procéder à des tests indépendants supplémentaires.

Matériaux	Avg. % change in hardness	Avg. % change in weight	Avg. % change in volume	Comments
ABS		0.21	-0.6	
Delrin® Acetal		0.18	0.48	
Acrylic	Extremely distorted			Pitted after 1 week. Expands
HDPE		0.82	-3.74	
NYLON 66		-0.26	0	
Polycarbonate*		1.1	0.77	Turbid fluid after 1 week. Residue
ULTEM® Polyetherimide		-0.04	0	
Kynar® PVDF*		0.21	0	Fluid discoloration
Teflon®		2.03	2.43	
Polypropylene*		0.83	0	Turbid fluid. Residue
HIPS		0.26	-0.45	
PVC-TYPE 1		0.002	-0.44	
PET		-0.01	0	
SBR/CR/NBR	7.28	2	-4.31	
Viton® B COMM. GRADE	-11.29	4.43	5.71	
Buna-Nitrile	8.91	-4.95	-7.18	
EPDM	-1.5	-2	-2.49	
Epichlorohydrin	-3.5	0.73	1.51	
Silicone*	-0.71	-1.57	-1.96	Slight fluid discoloration. Residue
Natural Rubber (Gum)	2	-0.64	-0.75	
Texin® (Thermoplastic) Polyurethane 390	-4.35	5.14	4.41	
Butyl Rubber	-1.13	1.27	0.88	
Neoprene	7.32	-7.7	-11.47	
Kalrez® 6375	-10.36	5.22	33	



Compatible

Compatible sous certaines conditions

Non compatible

* Bien que les changements de poids, de volume et dureté soient minimales, la décoloration du fluide et/ou des résidus suggèrent que le matériau puisse ne pas convenir à certaines applications.

Propriétés de compatibilité

La compatibilité des matériaux est évaluée en fonction de la miscibilité de l'huile avec le matériau. Une plus grande solubilité du circuit signifie que plus de réfrigérant sera piégé en phase gazeuse dans le carter d'huile. Une conséquence directe est la réduction de la viscosité de travail du mélange lubrifiant (combinaison de lubrifiant et de réfrigérant) aux roulements du compresseur. Le critère de viscosité minimale pour fonctionner avec les charges les plus élevées, varie en fonction du compresseur et de la technologie des roulements.

Lubrifiants

L'huile de POE (ester de polyol) est recommandée pour l'utilisation de Solstice® ze.

Comme la plupart des réfrigérants à très faible PRG, le Solstice® ze est plus miscible et plus soluble dans l'huile que les HFC ou HCFC traditionnels.

Quand une miscibilité plus élevée est très favorable dans les systèmes de restitution de l'huile vers les compresseurs du côté liquide, une plus grande solubilité du circuit signifie que plus de réfrigérant sera piégé en phase gazeuse dans le carter d'huile. Une conséquence directe est la réduction de la viscosité de travail du mélange lubrifiant (combinaison de lubrifiant et de réfrigérant) aux roulements du compresseur. Le critère de viscosité minimale pour fonctionner avec les charges les plus élevées, varie en fonction du compresseur et de la technologie des roulements.

Il peut donc être nécessaire pour certaines technologies et dans certaines conditions, d'augmenter la viscosité du lubrifiant des compresseurs utilisés avec Solstice® ze. afin de maintenir une lubrification fiable des roulements.

Les fabricants de compresseurs valident généralement des lubrifiants spécifiques à utiliser avec leurs produits. Les utilisateurs doivent vérifier auprès du fabricant de l'équipement les lubrifiants recommandés pour leur système.

Sécurité et stockage

Honeywell recommande de lire la fiche de données de sécurité avant d'utiliser le produit.

Le réfrigérant Solstice® ze ou trans-1,3,3,3-tétrafluoroprop-1-ène est enregistré dans le cadre du programme REACH de l'Union européenne. (Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des produits chimiques).

Toxicity

Solstice® ze a été soumis à des tests de toxicité approfondis. Lorsqu'il est utilisé conformément aux directives et normes en vigueur, il est considéré comme sûr pour les applications de réfrigération et de climatisation auxquelles il est destiné.

la valeur WEEL du R-1234ze (E) est de 800 ppm (moyenne pondérée sur 8 hrs).

Le HFC-134a, avec une valeur WEEL de 1 000 ppm, est actuellement utilisé dans les refroidisseurs centrifuges et à vis. La FDS du réfrigérant Solstice® ze contient les informations de toxicité suivantes: inhalation aiguë de 4 heures sur le rat > 207000 ppm; pas d'irritation de la peau observée chez les lapins; aucune sensibilisation cardiaque n'a été observée chez les chiens présentant des expositions allant jusqu'à 120 000 ppm; La toxicité à doses répétées chez le rat (13 semaines) a eu des effets bénins sur le cœur (DSEO, 5 000 ppm); Les résultats de géotoxicité in vitro comprennent un test de Ames négatif et une aberration chromosomique négative des lymphocytes humains.

Inflammabilité

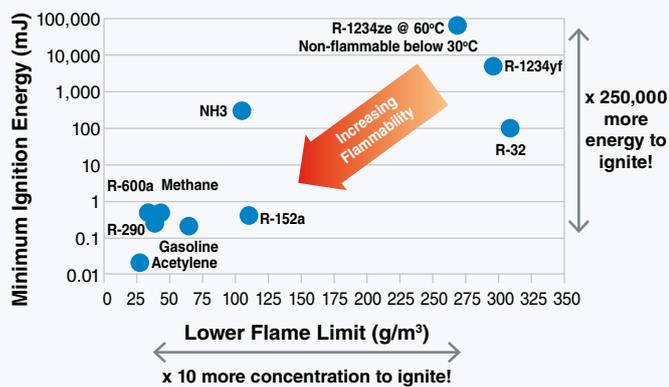
Selon la norme ASHRAE 2010, le Solstice® ze, R-1234ze (E) est classé dans le groupe de sécurité A2L, c'est-à-dire qu'il fait partie du segment inférieur des réfrigérants légèrement inflammables.

Une caractéristique unique de ce réfrigérant est l'absence de mélange inflammable avec l'air à une température ambiante inférieure à 30°C. C'est pourquoi il est ininflammable pour la manipulation et le stockage.

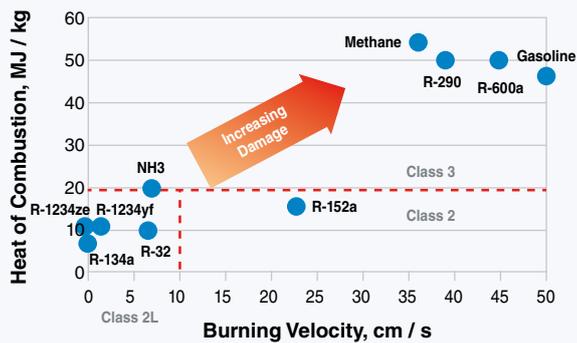
Lorsqu'il est utilisé dans un système, le R-1234ze (E) peut devenir inflammable à l'air en cas de fuite. Le tableau ci-dessous présente un positionnement graphique du R-1234ze (E) par rapport aux autres réfrigérants dans le classement «risque d'inflammation»: R-1234ze (E) a besoin de 10 fois plus de concentration et 250 000 fois plus d'énergie que les hydrocarbures pour devenir inflammable, au-dessus de 30°C.

En cas de flamme avec Solstice® ze, l'effet de cette flamme serait extrêmement faible, car sa très faible chaleur de combustion (5 fois moins que le propane) associée à une vitesse de combustion ultra faible ne serait pas suffisante pour propager un incendie.

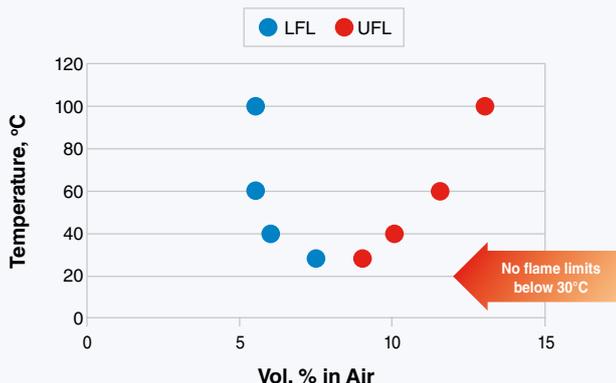
L'inflammabilité est évaluée en fonction du «risque de flamme» et de «l'effet de la flamme».



Probability of Ignition
Chance of Flame occurring:
Lower Flame Limit vs
Minimum Ignition Energy



Damage Potential
Effect of Flame occurring:
Burning Velocity vs Heat of Combustion



R-1234ze Flame Limit:
US DOT & ASHRAE

Caractéristiques d'inflammabilité	
Limite sup. d'inflammabilité, Vol. % dans l'air (21°C, ASTM E681-01)	Néant
Limite inf. d'inflammabilité, Vol. % dans l'air (21°C, ASTM E681-01)	Néant
Limite sup. d'inflammabilité, Vol. % dans l'air (60°C, ASTM E681-01)	5.7
Limite inf. d'inflammabilité, Vol. % dans l'air (60°C, ASTM E681-01)	11.3
Énergie minimale d'inflammation, mJ à 20°C et 1 atm (Chilworth Technology)	Pas de flamme
Énergie minimale d'inflammation, mJ à 54°C et 1 atm (Chilworth Technology)	>61,000 <64,000
Température d'auto-inflammation, °C (EC Physico/Chemical Test A15, Mesuré par Chilworth Technology, UK)	368
Chaleur de combustion, MJ/kg per ASHRAE Standard 34 (Stoichiometric composition 7.73% in air)	10.7
Vitesse de combustion fondamentale, cm/s (per ISO 817, Mesuré par AIST, Japan)	0 (pas de propagation)

DESP

La DESP est une directive européenne et non une norme industrielle comme ISO5149 ou EN378. Lorsque la classification des fluides frigorigènes pour les normes de l'industrie fait référence à ISO817 ou ASHRAE34, elle est basée sur la définition européenne de la DESP (ou toute classification de directive européenne).

La DESP comporte deux groupes de fluides, dangereux et non dangereux. Les inflammables appartiennent au groupe de dangers et la DESP définit l'inflammabilité conformément à la norme européenne EU A11. Ce test d'inflammabilité est effectué à 21°C. Ainsi, conformément à la norme UE A11, le Solstice® ze est ininflammable et n'a pas de point éclair. Il fait donc partie du groupe 2.

La fiche de données de sécurité du fabricant indique que les propriétés du R-1234ze (trans-1,3,3,3-tétrafluoroprop-1-ène) correspondent à celles du groupe DESP 2.

Stockage et manutention en vrac et en bouteilles

Solstice® ze a des exigences de stockage et de manutention similaires à celles du 134a, car, selon la classification des gaz comprimés, il est ininflammable.

Les bouteilles de Solstice® ze doivent être clairement identifiées et conservées dans un lieu de stockage frais, sec et bien ventilé, à l'écart de la chaleur, des flammes, des produits chimiques corrosifs, des vapeurs, des explosifs et être protégées de tout dommage.

En aucun cas, une bouteille vide ne doit être remplie avec autre chose que du produit vierge. Une fois vide, fermez correctement le robinet de la bouteille et remettez le capuchon en place. Renvoyez les bouteilles vides à votre distributeur Honeywell. Les bouteilles de Solstice® ze ne doivent pas être exposées à la lumière directe du soleil, surtout par temps chaud.

Liquid Solstice® ze se dilate de manière significative lorsqu'il est chauffé, réduisant ainsi la quantité de vapeur laissée dans le cylindre. Une fois que le cylindre est rempli de liquide, toute augmentation de la température peut provoquer son éclatement et éventuellement provoquer des blessures graves. Ne laissez jamais une bouteille chauffer à plus de 52 ° C.

Les équipements utilisés avec Solstice® ze ne doivent pas être exposés à des sources de températures élevées (telles que soudure, brasage ou flammes nues) avant d'avoir été complètement purgés et déclarés exempts de vapeurs ou de liquides. Les bouteilles ne doivent jamais être exposées à la soudure, au brasage ou à des flammes nues. Dans les espaces confinés, les procédures formelles doivent être suivies. Ces procédures requièrent le recours à une équipe de travail pleinement qualifiée et à la documentation relative à l'entrée dans les espaces confinés.

Applications

Le nouveau réfrigérant Honeywell Solstice® ze (HFO-1234ze) est le meilleur frigorigène à moyenne pression et faible PRP sur le marché compte tenu de l'équilibre de toutes les propriétés. C'est une alternative éco-énergétique aux réfrigérants traditionnels dans différentes utilisations à moyenne température. Elle a été sélectionnée par nombre de fabricants d'équipements pour des applications d'une capacité allant de quelques kW à 20 MW et des charges allant de 300 g à 13 mT

- Groupes d'eau glacée
- Chauffage et climatisation résidentiels
- Pompes à chaleur
- Réfrigération
- Distributeurs automatiques
- Distributeurs de boissons
- Séchoirs
- Systèmes en cascade CO2, etc.

Plusieurs fois primé par l'industrie, le Solstice® répond aux critères les plus importants pour les utilisateurs de réfrigérants: performances, rentabilité, impact environnemental et sécurité.

Performances

Les essais sur le terrain de refroidisseurs à condensation par air, dans des systèmes similaires, comparant le Solstice® ze au propane (R-290), montrent de manière significative une plus faible consommation d'énergie. De plus, comparés aux réfrigérants traditionnels, les propriétés et les caractéristiques de fonctionnement de Solstice® ze s'accordent parfaitement, sans les inconvénients environnementaux liés aux HFC à haut PRG.

Une fois que la conception de l'application a été optimisée pour correspondre à la capacité du HFC-134a, le Solstice® ze présente l'avantage d'un rendement énergétique ou d'un coefficient de performance (CoP) supérieur à celui de 134a dans une gamme d'applications. Selon les experts en compresseurs, les performances des HFO peuvent être encore améliorées grâce à une optimisation de la conception du compresseur. Les compresseurs à piston, à spirales, à vis et centrifuges peuvent être utilisés.

Other features of Solstice® ze:

- Solstice® ze étant une molécule pure, il peut être utilisé avec des évaporateurs noyés.
- Les propriétés thermodynamiques du Solstice® ze peuvent bénéficier d'un échangeur thermique à conduite de liquide/conduite d'aspiration ou d'autres modifications de cycle.

Rentabilité

Mise en oeuvre rapide

Les performances du Solstice® ze sont similaires à celles des réfrigérants à moyenne pression tels que le 134a. Par conséquent, l'utilisation de Solstice® ze ne nécessite que des adaptations mineures.

Durée de vie des compresseurs

La pression de refoulement plus basse du réfrigérant Solstice® ze réduit les contraintes mécaniques et prolonge ainsi la durée de vie du compresseur.

Efficacité énergétique

Le rendement du Solstice® ze dans les régions chaudes est meilleur que les solutions de remplacement concurrentes pour ce type d'équipement.

Solution globale

Le réfrigérant Solstice® ze assure un refroidissement efficace dans toutes les zones climatiques mondiales et est disponible dans le commerce. Honeywell a investi dans des capacités de production commerciales du HFO-1234ze.

Impact environmental

Le Solstice® ze a un PRP <1, dépassant ainsi les objectifs actuels de protection du climat.

- Aide aux directives d'éco-conception
- Réduit les émissions directes de CO2 de 99,6%
- Réduit les émissions indirectes de CO2 en raison de la consommation d'énergie inférieure
- La vie atmosphérique n'est que de 18 jours, soit bien moins que les 13 années du 134a.

Sécurité

Le réfrigérant Solstice® ze est beaucoup plus sûr à utiliser que les alternatives telles que les hydrocarbures et l'ammoniac, qui sont extrêmement inflammables ou très toxiques.

Décomposition Atmosphérique du Solstice 1234ze

HFO-1234ze(E) breaks down into the same by-products of other commonly used fluorinated compounds at levels much lower than naturally present. F atoms degrade into HF which is then rained out and mineralised with no additional effect on Ozone or on Climate*.

Comparison 134a alternatives

	134a	1234ze	CO ₂	R-600	R-290
ASHRAE class	A1	A2L	A1	A3	A3
GWP (rev 5th IPCC)	1300	<1	1	3	3
LFL (vol% in air)*	N/A	7% **	N/A	1.80%	2.10%
UFL (vol% in air)*	N/A	12% **	N/A	8.40%	9.50%
Heat of Combustion (kJ/g)	4.2	10.7	N/A	45.6	46.3
Burning Velocity (cm/s)	N/A	N/A	N/A	41	46
Minimum Ignition Energy (mJ)	N/A	61000 to 64000 ***	N/A	~0.25	0.25
PED (97/23/EC) class	2	2	2	1	1
Flammability for handling and storage	No	No	No	Yes	Yes
Commercial availability	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ease of adoption	Baseline	Moderate – Easy when systems can be designed	Difficult – Very sophisticated systems	Difficult – Flammability issues limit charge amounts	Difficult – Flammability issues limit charge amounts
Cost of adoption	Baseline	Moderate	High	High	High

*Flame limits- ASTM E681-04 at 21°C; **(at 100°C); **(at 54°C)

Degradation products of various fluorinated compounds

Fluorinated compound	In use	In atmosphere
134a	None known (hypothetically CF ₂ = CHF)	TFA, CO ₂ , Acid gases (HF) → Minerals like CaF ₂
1234ze	None known (hypothetically CF ₃ -C = CH)	CO ₂ , Acid gases (HF) → Minerals like CaF ₂

Future-proof

Solstice® ze is not subject to quota phase down in Fgas Regulation and given its ultra-low GWP<1, lower than the reference value of 1 for CO₂, is not subject to taxes or fees in those countries where those schemes apply.



Package Sizes

Solstice® ze refrigerant is available in 890 kg rolldrum and ISO bulk. For other packing sizes please contact Honeywell distribution network.



Available tools

Simulation software

Honeywell's refrigerants modelling software is a free-download software program that eliminates the guesswork involved in selecting a refrigerant by allowing refrigeration engineers to run simulations based on actual data. The tool runs property calculations of refrigerants, conducts thermodynamic evaluations of air conditioning and refrigeration cycles, and provides a first principle thermodynamic comparison of new alternative refrigerants for retrofit applications or new system designs.

The software models systems from simplified basic cycles to large, complex refrigeration systems. The results can be exported to Microsoft Excel, where the data can be manipulated in a variety of ways. The software also creates typical Mollier diagrams (Pressure-Enthalpy, Temperature-Entropy). You can download the Genetron Refrigerants Modelling Software at <https://www.honeywell-refrigerants.com/europe/genetron-refrigerants-modeling-software-download/>

References

- IPCC WG AR – Chapter 8: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing, February 2014
- Danfoss Turboacor Mostra presentation: The TG310 compressor with ultra-low GWP refrigerant HFO-1234ze, March 2014
- IOR (Institute of Refrigeration: R-1234ze for variable speed centrifugal chillers, April 2013
- 'Atmospheric Chemistry of Trans-CF₃CH=CHF' in Atmospheric Chemistry & Physics Discussions, Vol8, pp 1069-1088, 2008

Delrin® is a registered trademark of the E. I. DuPont Company
Ultem® is registered trademark of the General Electric Company

Kynar® is registered trademark of the Atofina Company

Teflon® is a registered trademark of the E. I. DuPont Company

Viton® is a registered trademark of DuPont Dow Elastomers

Texin® is a registered trademark of Bayer AG

Kalrez® is a registered trademark of the E. I. DuPont Company

Honeywell Belgium N.V.

Interleuvenlaan 15i

3001 Heverlee, Belgium

Phone: +32 16 391 212

Fax: +32 16 391 371

E-mail: fluorines.europe@honeywell.com

Please visit us at

www.honeywell-refrigerants.com/europe

Smart phones apps

Download **Honeywell PT calculation applications** for **iOS and Android** free



Information and contact

For information and support on new applications, contact your local Honeywell representative, visit

www.honeywell-refrigerants.com/europe

or send us an email at

fluorines.europe@honeywell.com



Literature

Honeywell has a wide range of literature available on Solstice® ze including case studies, customers references, etc.



RESPONSIBLE CARE
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

RESPONSIBLE CARE

Honeywell Performance Materials and Technologies, as a member of the American Chemistry Council, has adopted Responsible Care® as the foundation of health, safety, and environmental (HS&E) excellence in our business. Responsible Care is the chemical industry's global voluntary initiative under which companies, through their national associations, work together to continuously improve their health, safety and environmental performance, and to communicate with stakeholders about their products and processes.

Our commitments:

The safety of our employees

The quality of our products

Being responsible stewards for the protection of the environment, the communities in which we operate and our customers

Honeywell