

Παρουσίαση R32



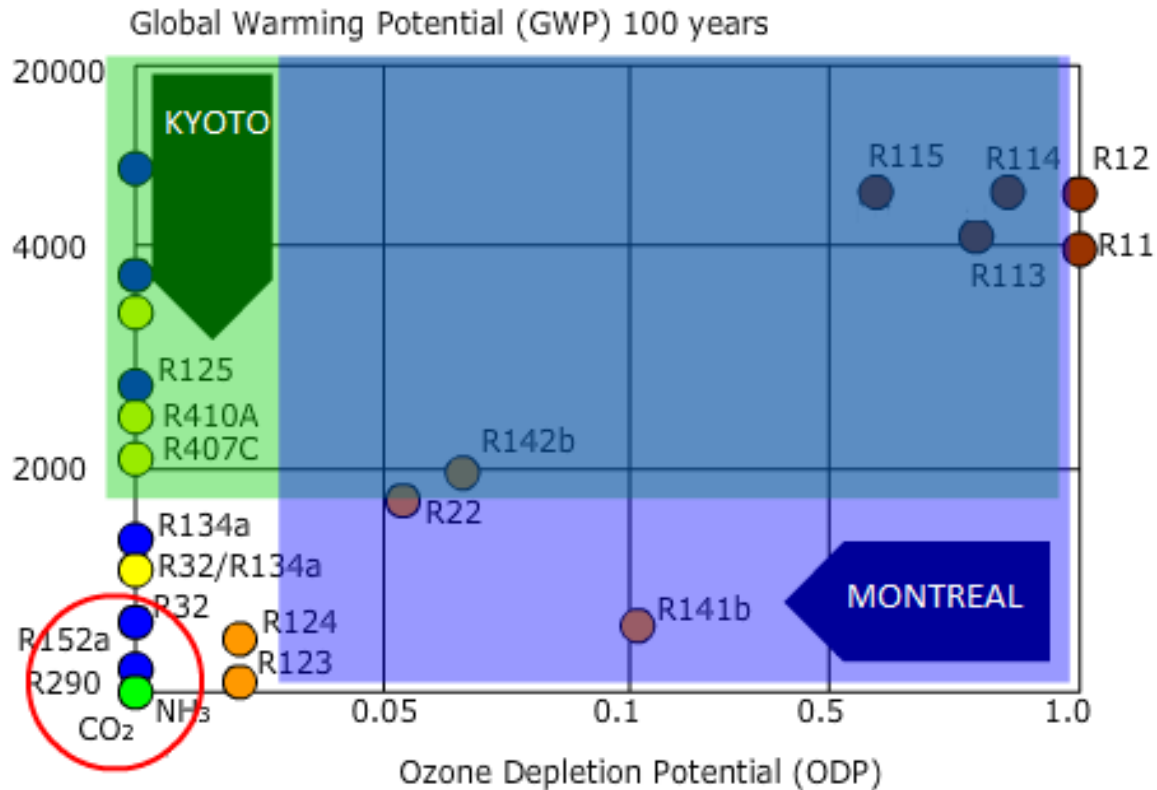
**ΓΕΝΙΚΗ
ΨΥΚΤΙΚΗ
Α.Τ.Ε.Κ.Ε.**

Μελέτη | Εγκατάσταση | Συντήρηση

Εισηγητής: Δαλαβούρας Δημήτριος
www.general-refrigeration.gr

Πρωτόκολλα Kyoto και Montreal

Ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος των συνθετικών ψυκτικών ρευστών οδήγησε στην υπογραφή των πρωτοκόλλων του Kyoto και Montreal.



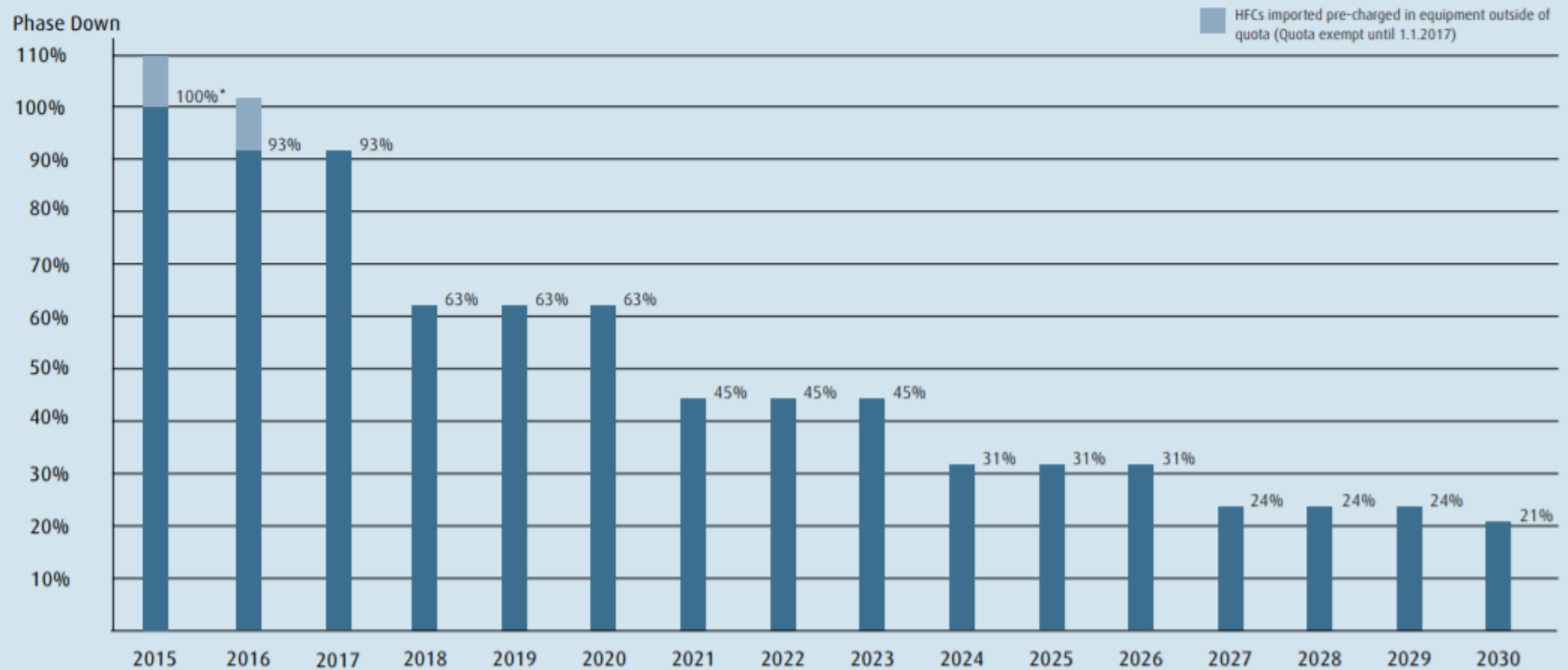
Κανονισμός F-gas

Ο ευρωπαϊκός κανονισμός F-gas έχει ως στόχο περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σε αυτά περιλαμβάνονται και τα HFC ψυκτικά ρευστά. Για να το πετύχει αυτό ακολουθεί δύο διαδρομές:

- Περιορισμός της συνολικής ποσότητας HFC που μπορούν να πωληθούν στην ΕΕ
- Καλύτερη πρόληψη διαρροών από τον εξοπλισμό που περιέχει f-gases, μέσω υποχρεωτικής ανάκτησης των ψυκτικών ρευστών και με την εκπαίδευση και πιστοποίηση του προσωπικού που διαχειρίζεται αυτά τα αέρια.

Κανονισμός F-gas

Diagram 1: HFC phase down schedule (CO₂e basis, in %)



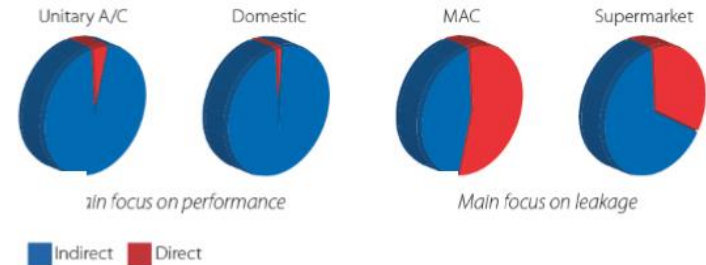
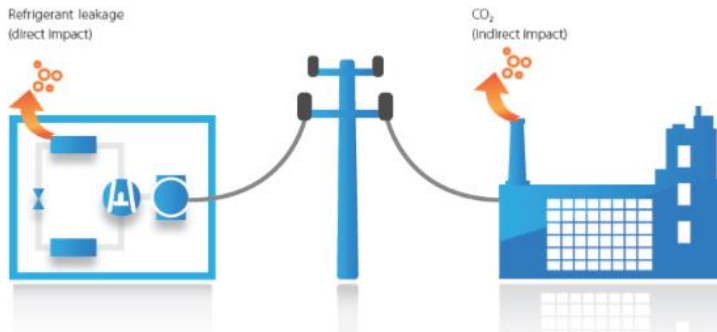
* 100% = Average of 2009-2012

Κανονισμός F-gas

TEWI = Direct emission + Indirect emission
TEWI: **T**otal **E**quivalent **W**arming **I**mpact

Reduction of **TEWI** is the most important measure to fight global warming.

Note – different types of applications have different composition of TEWI



Κανονισμός F-gas

- Βάση του κανονισμού F-gas τα συστήματα που περιέχουν μέχρι 7,4kg R32 δεν απαιτούν έλεγχο διαρροών

Κανονισμός F-gas

Sample kg CO2e threshold vs existing kg thresholds

Air Conditioning and refrigeration Industry Board | www.acrib.org.uk



SAMPLE			>5 T CO2e		>50T CO2e		>500T CO2e
Refrigerant	GWP	kg	Kg CO2e	kg	Kg CO2e	kg	Kg CO2e
23	14800	3	0.3	30	3.4	300	34
32	675	3	7.4	30	74.1	300	741
134a	1430	3	3.5	30	35	300	350
125	3500	3	1.4	30	14.3	300	143
245fa	1030	3	4.9	30	48.5	300	485
404A	3922	3	1.3	30	12.7	300	127
407A	2107	3	2.4	30	23.7	300	237
407C	1774	3	2.8	30	28.2	300	282
407D	1627	3	3.1	30	30.7	300	307
407F	1825	3	2.7	30	27.4	300	274
410A	2088	3	2.4	30	24	300	240

Κανονισμός F-gas

Market Sector	Product Description	Scope of banned F-Gases	Start Date ²
Refrigeration	Non-confined direct evaporation systems	All HFCs and PFCs	2007
	Domestic refrigerators and freezers ³	HFCs with GWP > 150	2015
	Refrigerators and freezers for commercial use (hermetically sealed) ⁴	HFCs with GWP > 2,500	2020
		HFCs with GWP > 150	2022
	All stationary refrigeration equipment ⁵	HFCs with GWP > 2,500	2020
	Multipack central systems for commercial use with a cooling capacity above 40kW ⁶	F-Gases with GWP > 150	2022
Air-conditioning	Moveable, hermetically sealed air-conditioning	HFCs with GWP > 150	2020
	Single split systems containing 3 kg or less	F-Gases with GWP >750	2025

Ιδιότητες του R32

Το R32 (CH₂F₂) είναι ένα ενιαίο ψυκτικό, όχι μείγμα, με παρόμοιες ιδιότητες με το R410a.

	R32	R410a	R22
Chemical formula	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ / CHF ₂ CF ₃	CHCLF ₂
Composition (mixing ratio)	Single composite	R32 / R125 (50% / 50%)	Single composite
Boiling point (° C)	-51.7	-51.5	-40.8
Pressure (properties) *1	3.14	3.07	1.94
Capacity (physical properties) *2	160	141	100
COP (physical properties) *3	95	91	100
Ozone Depletion Potential (ODP)	0	0	0.055
Global Warming Potential (GWP) *4	675	2088	1810
Flammability class *5	A2L (low)	A1 (none)	A1 (none)
Toxicity	None	None	None

*1:Temperature conditions: 50 °C of property values

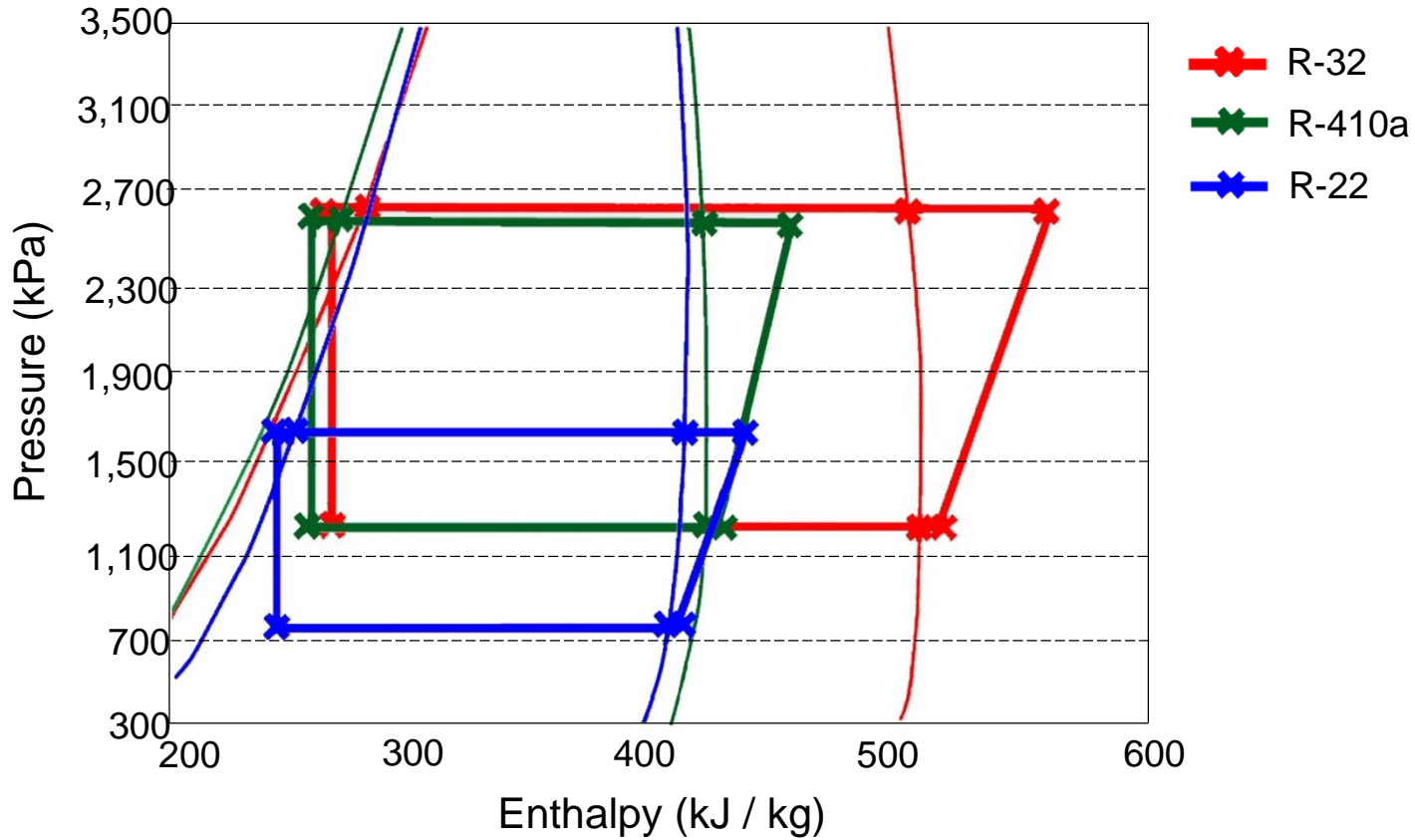
*2:Temperature conditions: 0/50 °C (numbers, relative value in the case of the R22 = 100)

*3:Te/Tc/SC/SH = 5/50/3/0°C

*4:GWP = global warming potential (according to each number IPCC4 primary report)

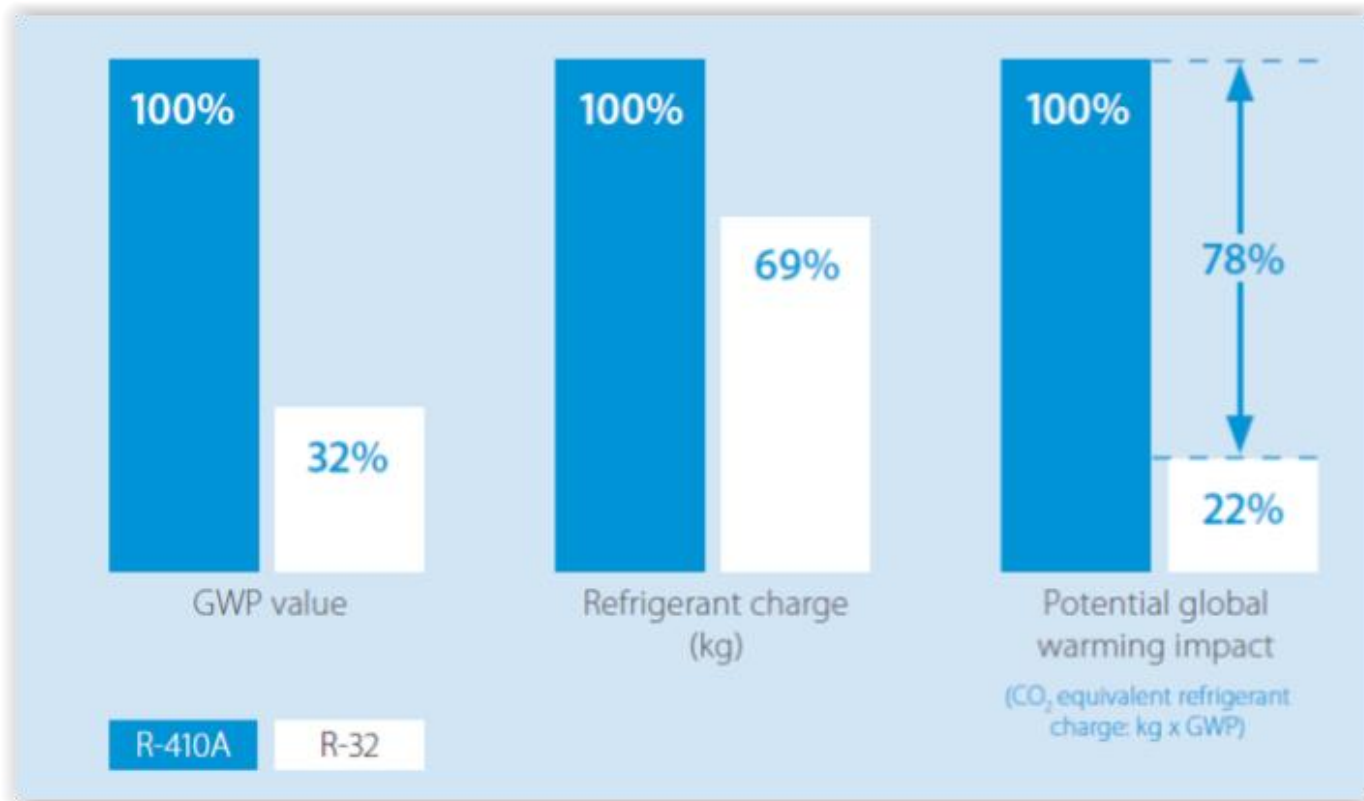
*5:From ANSI / ASHRAE std. 34-2010, and ISO 817-2014

Ιδιότητες του R32



Ιδιότητες του R32

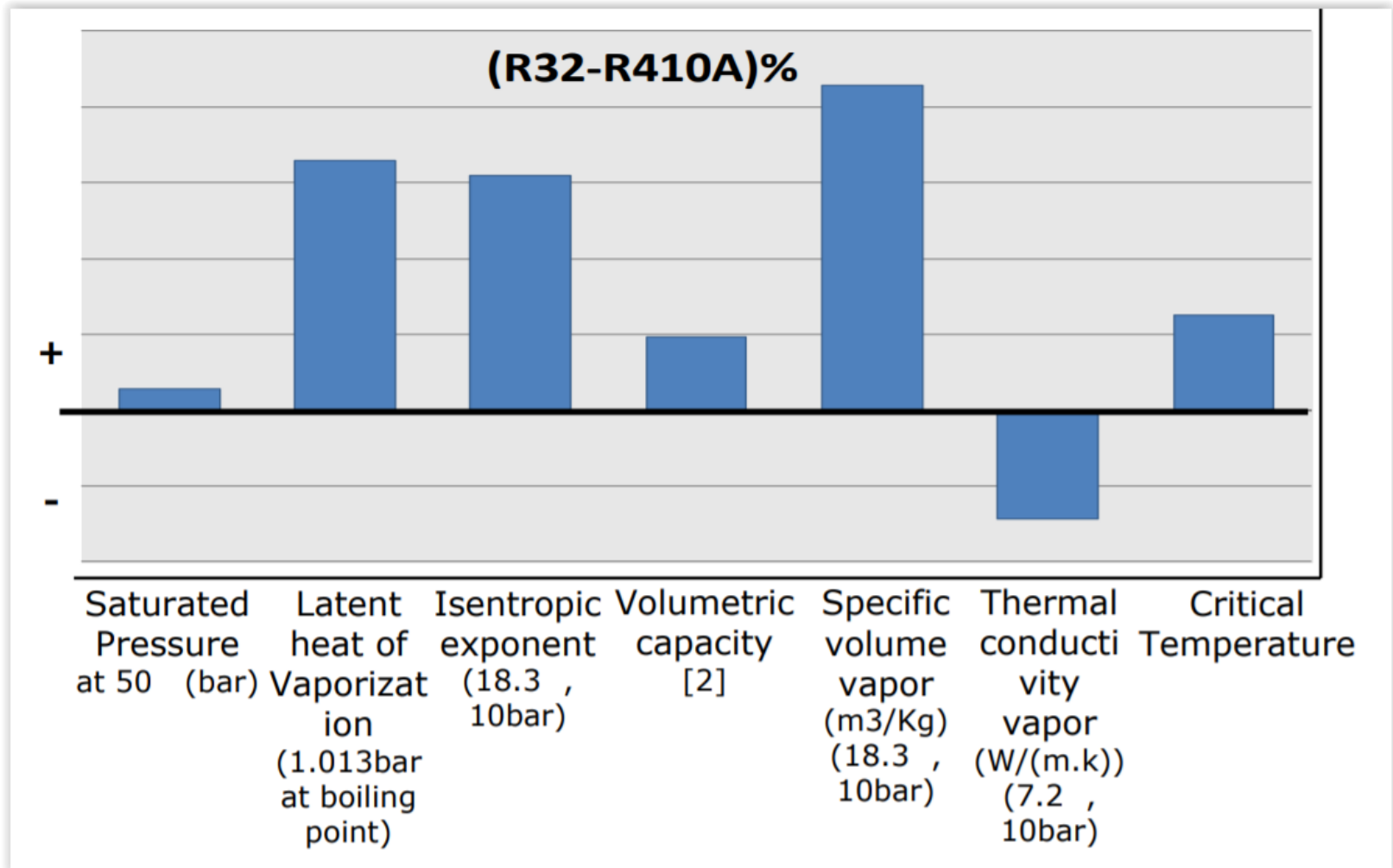
Χάρη στην μικρότερη ποσότητα πλήρωσης και το χαμηλότερο δυναμικό (GWP), τα νέα προϊόντα με R32 μειώνουν τις εκπομπές CO₂ κατά 78% συγκρινόμενα με τα προηγούμενα μηχανήματα.



Ιδιότητες του R32

- Το R32 είναι υποκατάστατο του R410A
- Είναι ελαφρώς εύφλεκτο
- Λειτουργεί σε ελαφρώς υψηλότερη πίεση από το R410A
- Έχει μεγαλύτερη ογκομετρική απόδοση άρα τα συστήματα R32 είναι μικρότερα

Ιδιότητες του R32



Ιδιότητες του R32

	Class A: Non Toxicity*	Class B: High Toxicity
Class 3: Υψηλή Αναφλεξιμότητα	A3	B3
Class 2: Χαμηλή Αναφλεξιμότητα	A2	B2
	A2L	B2L
Class 1: Καθόλου εύφλεκτο	A1	B1
SAFETY GROUP		

Προπάνιο

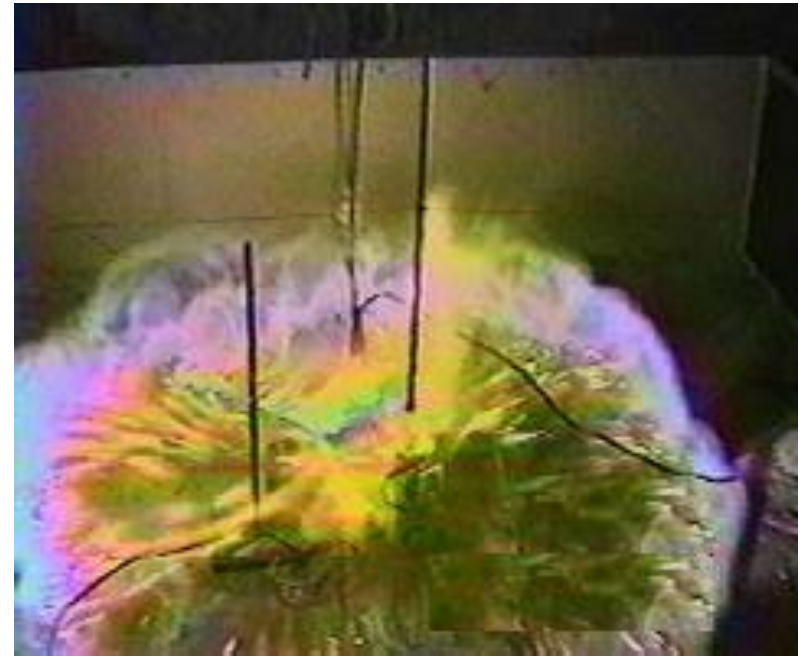
R32

R410A / R22

Αμμωνία

*Στην Class A ανήκουν ψυκτικά των οποίων η τοξικότητα δεν αναγνωρίζεται σε συγκεντρώσεις μικρότερες ή ίσες των 400 ppm

Ιδιότητες του R32

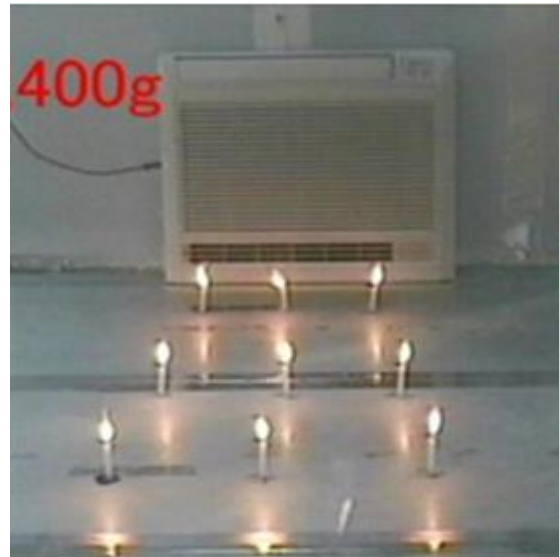


Burning speed (unit: cm/s / Km/h)		Burning speed (unit: cm/s / Km/h)	
R32 (A2L*)	6.7 / 0.17	R290 (A3**)	46.4 / 1.6

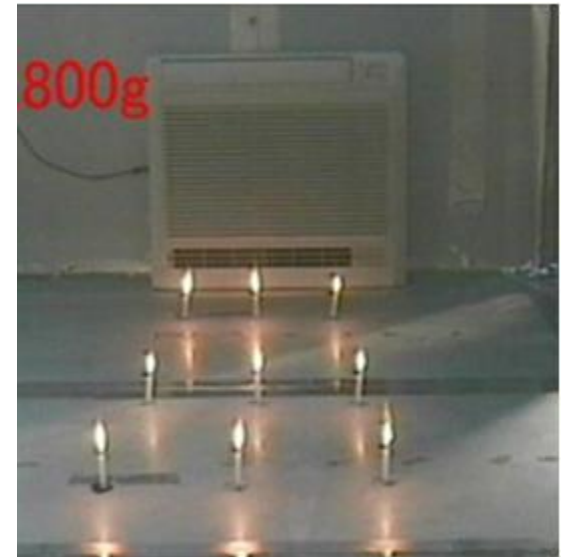
Ιδιότητες του R32



0g R32



400g R32



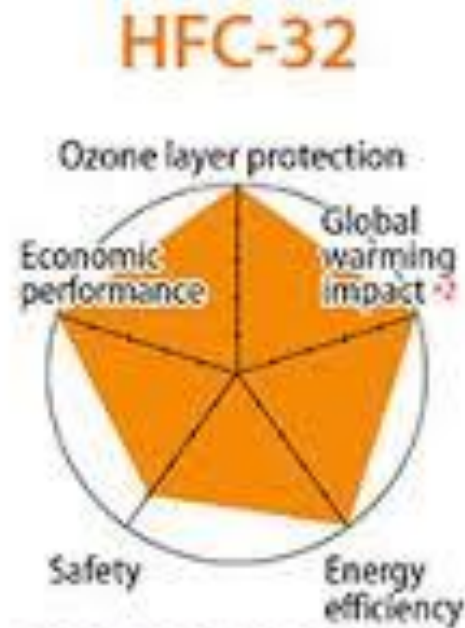
800g R32

Ιδιότητες του R32



2,090

No impact on ozone layer, but has impact on global warming.

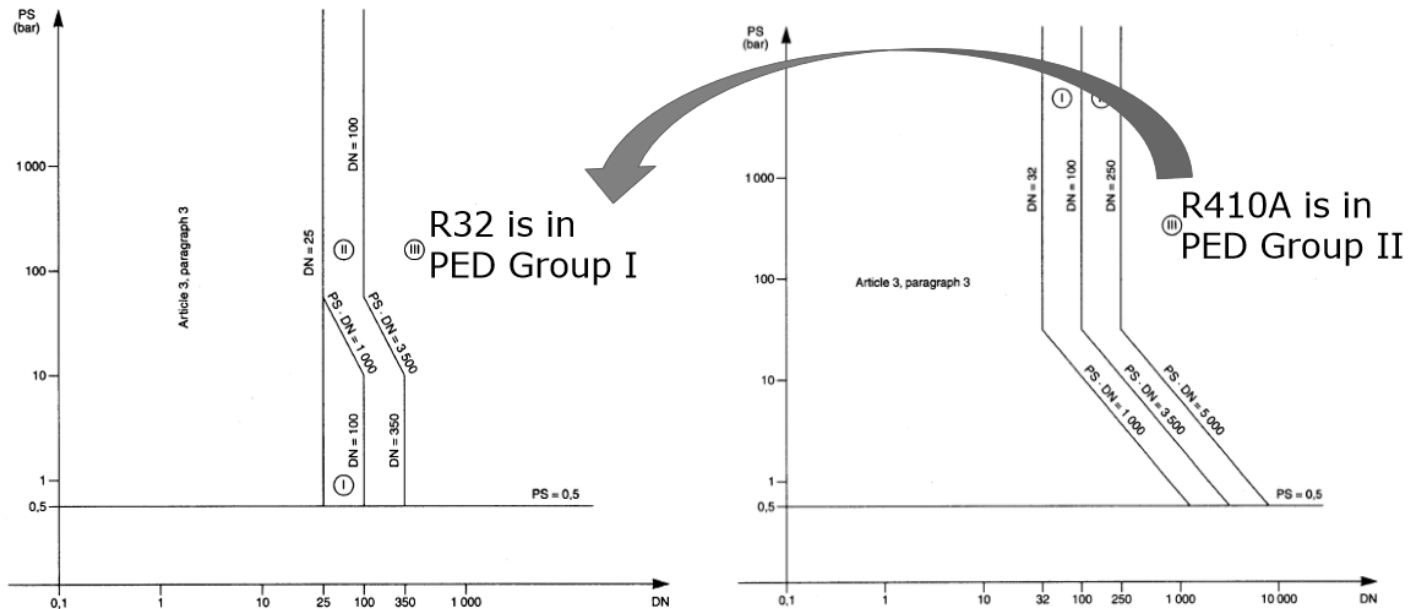


675

Mildly flammable, but an overall good balance.

Ιδιότητες του R32

- Traditional refrigerants are PED fluid group II
- A2L refrigerants are generally PED fluid group I
- For pipes and vessels this may require 3rd party approval



Ιδιότητες του R32

Κατηγορία 2L:

- Απαιτεί περισσότερα από 100g/m^3 για να καεί
- Έχει θερμότητα καύσης μικρότερη από 19.000kJ/kg
- Έχει ταχύτητα φλόγας μικρότερη από 10 cm/s

Ιδιότητες του R32

Είναι το R32 τοξικό?

Ανήκει στην κλάση A (non-toxic) ωστόσο όλα τα ψυκτικά ρευστά σε συγκεκριμένες συγκεντρώσεις γίνονται τοξικά

Το R32 έχει ATEL 200.000 ppm

Υψηλότερο από τα R22, R410A, R134a, R290, R600a

Ιδιότητες του R32

Endpoint	R-1234yf	R-1234ze(E)	R-32	R-134a	R-404A
Acute (LC50) (ppm)	> 406,000	> 207,000	> 760,000	359,000 ^b	178,000 ^b
Anesthetic Effects (ppm)	201,000	> 207,000	250,000	81,000 ^b	300,000 ^b
Cardiac Sensitization No Effect Level (ppm)	> 120,000	> 120,000	> 200,000	49,800 ^b	126,000 ^b
Worker Exposure Limit (ppm)	500 ^c	800 ^d	1,000 ^e	1,000 ^f	1000 ^h
90-day NOAEL (ppm)	50,000 ^c	5,000 ^d	50,000 ^e	50,000 ^f	40,000 ⁱ
Genotoxicity	Negative ^c	Negative ^d	Negative ^e	Negative ^f	Negative ^h
ASHRAE ATEL (ppm)	101,000	59,000	200,000	50,000 ^b	130,000 ^b

Ιδιότητες του R32

- Όπως και όλα τα φθοριούχα αέρια το R32 αποσυντίθεται και παράγει τοξικά αέρια όπως το φθοριούχο υδρογόνο και το διοξείδιο του άνθρακα όταν καίγεται
- Αν και είναι σπάνιο θα μπορούσε να συμβεί σε περίπτωση διαρροής εφόσον στο χώρο υπάρχει για παράδειγμα μία σόμπα
- Δεν παράγει μεγαλύτερη ποσότητα HF από το R410A

Ιδιότητες του R32

- Σε εργαστηριακές μετρήσεις σε πείραμα με επιφάνεια υψηλής θερμοκρασίας, 5% R32 στον αέρα παρήγαγε λιγότερα από 5ppm HF
- Η αντίστοιχη τιμή για το R22 ήταν πάνω από 70ppm
- Σε θερμοκρασίες 570°C με 590°C αρχίζει να παράγεται HF
- Τα R410A, R407C, R404A παράγουν HF σε παρόμοια θερμοκρασία

Ιδιότητες του R32

- Το HF έχει πολύ έντονη και ενοχλητική μυρωδιά οπότε η οσμή είναι μία προειδοποίηση για τον χρήστη του χώρου ότι έχουν ξεπεραστεί τα όρια επικινδυνότητας HF στον χώρο.

Ποσότητα πλήρωσης

Η μέγιστη ποσότητα των εύφλεκτων ψυκτικών ρευστών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από:

- Τη θέση του εξοπλισμού
- Τη χρήση του χώρου που εξυπηρετεί
- Τον τύπο του συστήματος

Τα συστήματα με ποσότητα μικρότερη από 150 g μπορούν να τοποθετηθούν παντού.

Ποσότητα πλήρωσης

Σε εγκατάσταση ψύξης/ θέρμανσης ανέσεως η μέγιστη ποσότητα πλήρωσης δίνεται από τον τύπο:

$$M=2,5 \times LFL^{1,25} \times h \times \nu A$$

M = Μέγιστη πλήρωση, σε kg

LFL = Κατώτερο όριο ανάφλεξης, σε kg/m³

h = Ύψος της μονάδας, σε m (0,6 για τοποθέτηση στο πάτωμα, 1,0 για το παράθυρο, 1,8 για τον τοίχο και 2,2 για την οροφή)

A = Διάσταση χώρου, σε m²

Ποσότητα πλήρωσης

Παράδειγμα

Ένα κλιματιστικό τύπου split με R290 σε ένα δωμάτιο 9x5,5 μέτρα:

$$M=2,5 \times 0,038^{1,25} \times 2,2 \times \sqrt{(9 \times 5,5)} = 0,65 \text{ kg}$$

Το ίδιο παράδειγμα για R32

$$M=2,5 \times 0,307^{1,25} \times 2,2 \times \sqrt{(9 \times 5,5)} = 8,84 \text{ kg}$$

Ποσότητα πλήρωσης

Σε εγκατάσταση που δεν είναι ανέσεως υπάρχουν 2 όρια:

- Το «πρακτικό όριο» που εξαρτάται από το μέγεθος του δωματίου
- Η «συνολική μέγιστη ποσότητα πλήρωσης» που εξαρτάται από την χρήση του χώρου και το σημείο τοποθέτησης του εξοπλισμού

Όποιο από τα δύο είναι χαμηλότερο ισχύει

Ποσότητα πλήρωσης

Υπάρχουν 3 επίπεδα πλήρωσης:

1. $m_1 = 4m^3 * LFL$

2. $m_2 = 26m^3 * LFL$

3. $m_3 = 130m^3 * LFL$

Ποσότητα πλήρωσης

Παραδείγματα:

Προπάνιο, LFL=0,0038 kg/m³

$$m_1 = 0,150 \text{ kg}$$

$$m_2 = 0,988 \text{ kg}$$

$$m_3 = 4,94 \text{ kg}$$

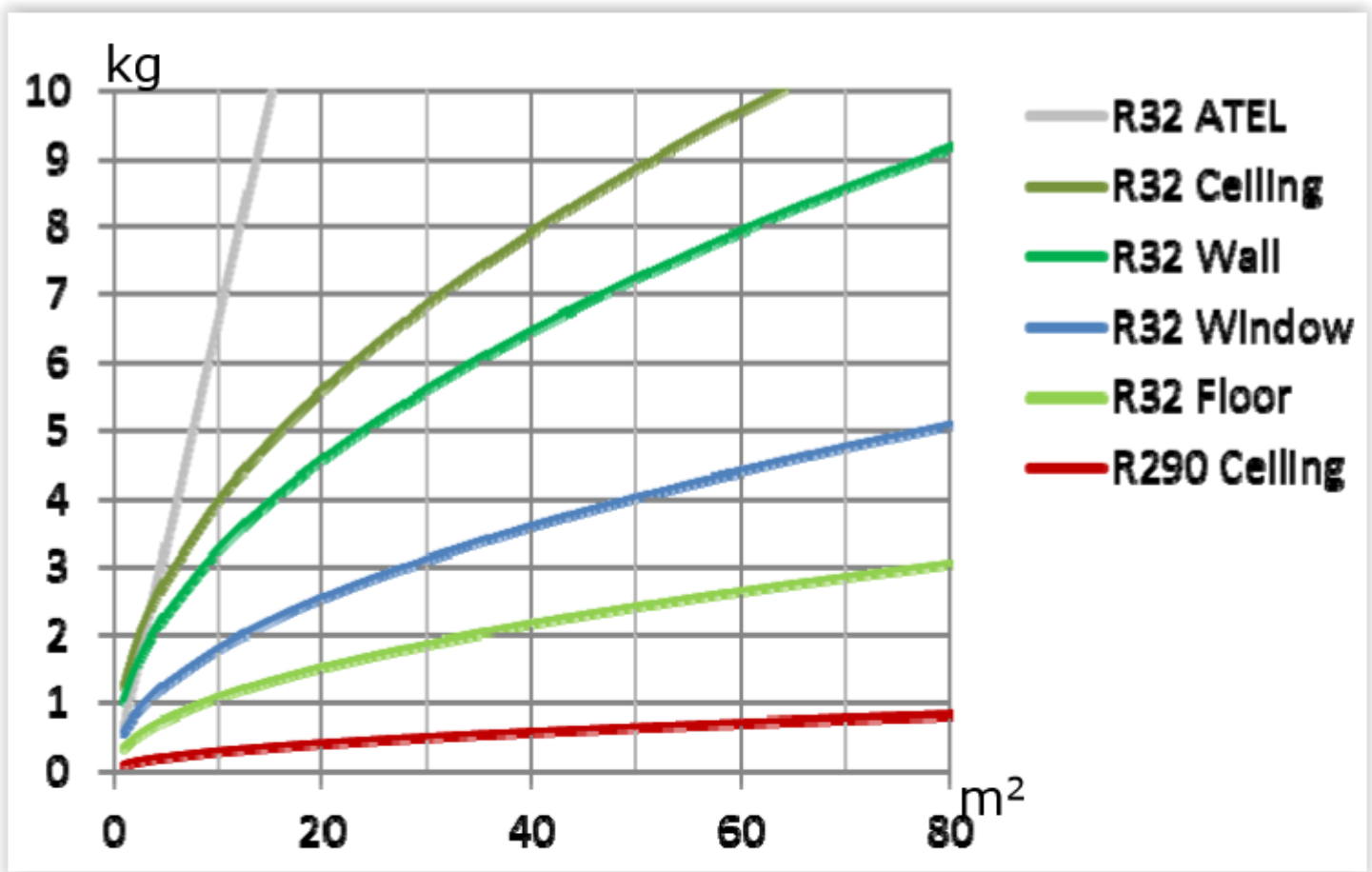
R32, LFL=0,307 kg/m³

$$m_1 = 4 * 0,307 * 1,5 = 1,8 \text{ kg}$$

$$m_2 = 26 * 0,307 * 1,5 = 11,97 \text{ kg}$$

$$m_3 = 130 * 0,307 * 1,5 = 59,87 \text{ kg}$$

Ποσότητα πλήρωσης



Ποσότητα πλήρωσης

Η «συνολική μέγιστη ποσότητα πλήρωσης» παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες:

Class	Location where ...	Examples
A	People may sleep; The number of people present is not controlled; Any person has access without being personally acquainted with the personal safety precautions	Hospitals and nursing homes Prisons Theatres, lecture halls Supermarkets, restaurants, hotels Transport termini Ice rinks
B	Only a limited number of people may be assembled, some of them being necessarily acquainted with the general safety precautions. May be a room or part of a building.	Laboratories Places for general manufacturing Office buildings
C	Not open to the general public where only authorised persons are granted access. Authorised persons are acquainted with general safety precautions.	Cold stores and abattoirs Refineries Non public areas in supermarkets Manufacturing facilities (e.g. chemicals, food)

Ποσότητα πλήρωσης

Direct expansion systems

Area being cooled ¹	System location	Max charge, A2 refrigerants	Max charge, A3 refrigerants
All areas	Part or all of system below ground	As below	1 kg
General occupancy - class A	Whole of system at ground level or above	38 x LFL	1.5 kg
General occupancy - class A	Whole of system at ground level or above and in an unoccupied machine room or open air	132 x LFL	5 kg
Supervised occupancy – class B	Whole of system at ground level or above and in human occupied area	10 kg	2.5 kg
Supervised occupancy – class B	Whole of system at ground level or above; compressor and receiver in open air or machine room	25 kg	2.5 kg
Authorised access – class C	Whole of system at ground level or above and in human occupied area	10 kg, or 25 kg if < 1 person per 10 m ² , and there are sufficient emergency exits	10 kg
Authorised access – class C	Whole of system at ground level or above; compressor and receiver in open air or machine room	25 kg, or No restriction if < 1 person per 10 m ²	25 kg

Ποσότητα πλήρωσης

Indirect systems

Area being cooled ¹	System location	Max charge, A2 refrigerants	Max charge, A3 refrigerants
All areas	Part or all of system below ground	As below	1 kg
General occupancy - class A	Whole of system at ground level or above, compressor and receiver in open air or machine room	Apply comfort cooling / heating practical limit	1.5 kg
General occupancy - class A	Whole of system at ground level or above and in an unoccupied machine room or open air	No restriction if exit to open air and no direct communication with A and B areas	5 kg
Supervised occupancy – class B	Whole of system at ground level or above, compressor and receiver in open air or machine room	No restriction if machine room has no direct communication to occupied space	2.5 kg
Supervised occupancy – class B	Whole of system at ground level or above and in an unoccupied machine room or open air	No restriction if machine room has no direct communication to occupied space	10 kg
Authorised access – class C	Whole of system at ground level or above, compressor and receiver in open air or machine room	No restriction	25 kg
Authorised access – class C	Whole of system at ground level or above and in an unoccupied machine room or open air	No restriction	No restriction

Ποσότητα πλήρωσης

EN378 simplified		Occupancy for system with A2 refrigerant			
Location		I (occupied)	II (Compressor & Vessels outside)	III (Machineroom or outside)	IV (Ventilated Enclosure)
a		m□	m□	non*	m□
b		10kg	25kg		
c	> 1 person per 10 m ²	50kg	non*		
	< 1 person per 10 m ²				

a = general occupancy

b = supervised occupancy

c = authorized occupancy

* = independent of room size

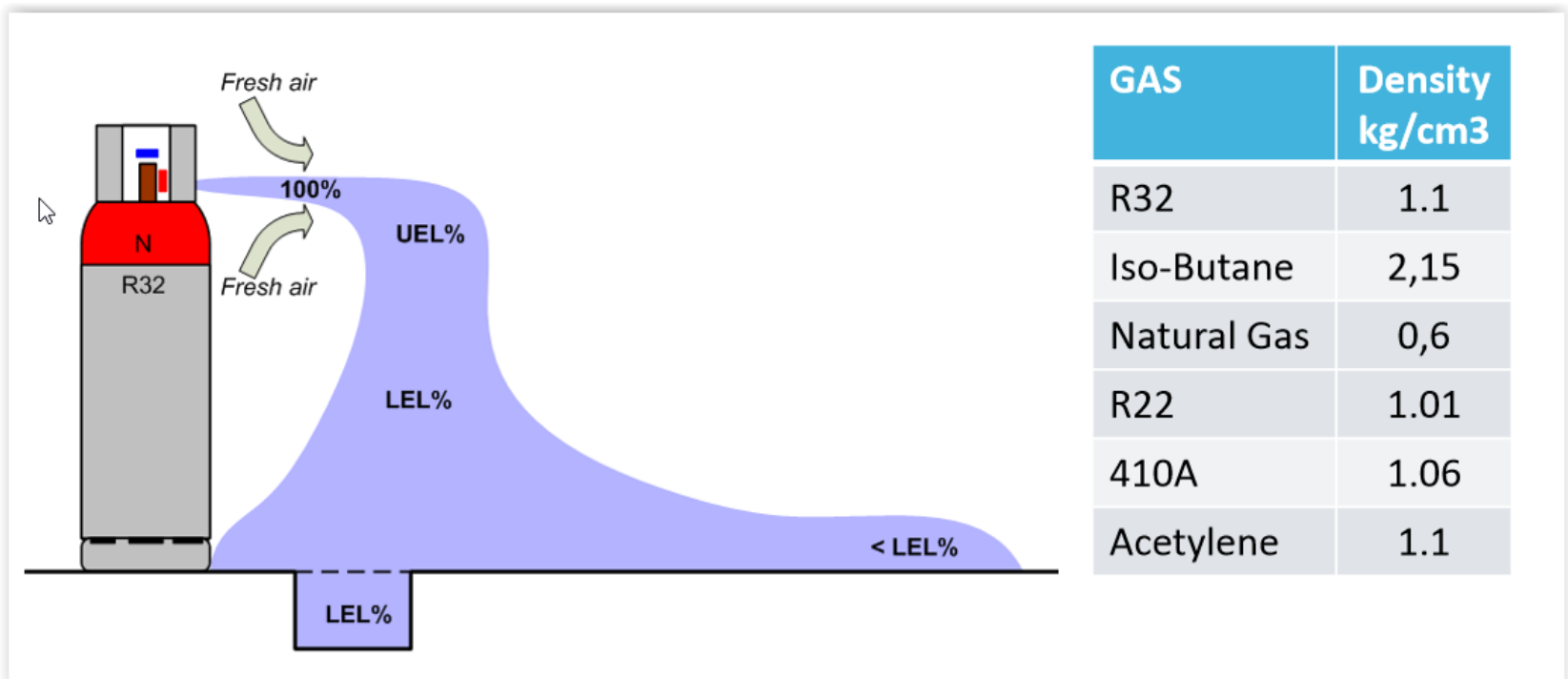
	m ₂	m ₃
R32	11,7 kg	39,9 kg
R1234yf	11,0 kg	38,1 kg
R1234ze	11,5 kg	40,0 kg

The introduction of A2L category in next version of EN378 is expected to increase most limits by 50%

Ποσότητα πλήρωσης

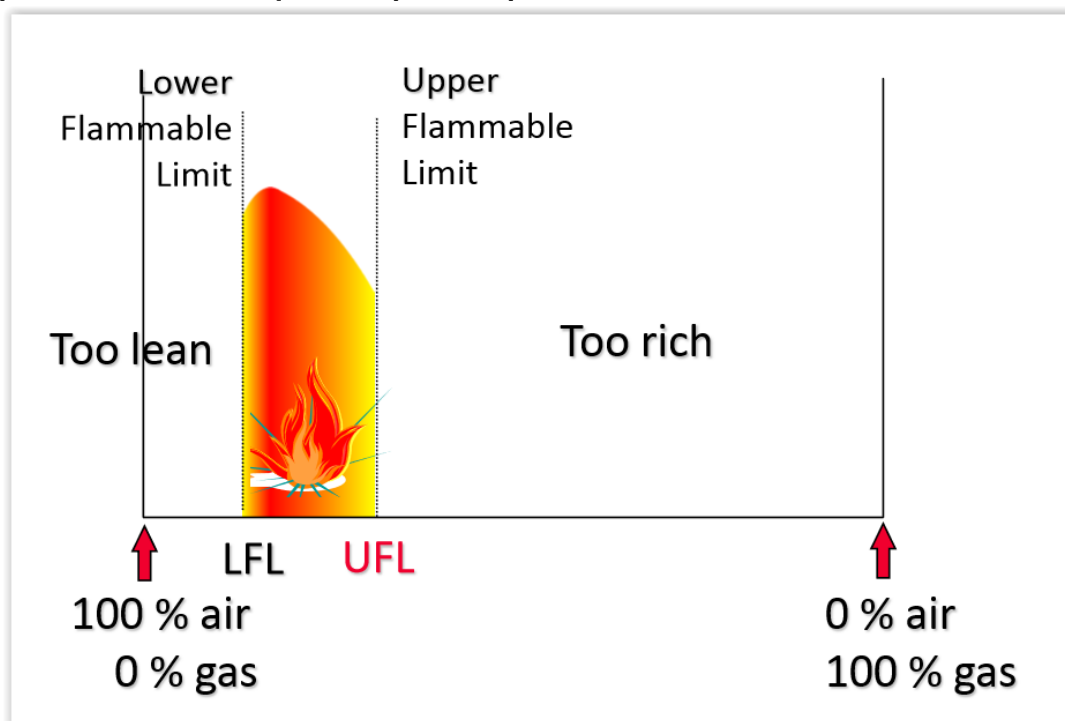
Τα όρια αυτά μπορούν να αυξηθούν σε περίπτωση που ο εξοπλισμός είναι τοποθετημένος σε χώρο ειδικό μόνο για την εγκατάστασή του και με πρόσβαση μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Ο EN378-3:2008 καθορίζει τις απαραίτητες προδιαγραφές στην περίπτωση αυτή.

Όρια αναφλεξιμότητας



Όρια αναφλεξιμότητας

Για το R32 σε συγκεντρώσεις μεταξύ 14% και 31% μπορεί να αναφλεγεί. Για λόγους ασφαλείας πρέπει ακόμα και στην περίπτωση που θα χαθεί όλη η ποσότητα προπάνιου από το σύστημα πρέπει να μην ξεπεράσει σε συγκέντρωση το 20% του LFL.



Όρια αναφλεξιμότητας

Property	R-1234yf	R-1234ze(E)	R-32	Propane	Ammonia
Lower Flammable Limit (% volume in air)	6.2	7 ^a	14.4	2.2	15
Upper Flammable Limit (% volume in air)	12.3	9.5 ^a	29.3	10	28
Minimum Ignition Energy (mJ)	5,000 to 10,000	61,000 to 64,000 ^b	30 to 100	0.25	100 to 300
Burning velocity (cm/s)	1.5	0 ^c	6.7	46	7.2
ASHRAE Safety Classification ^d	2L	2L	2L	3	2L

Όρια αναφλεξιμότητας

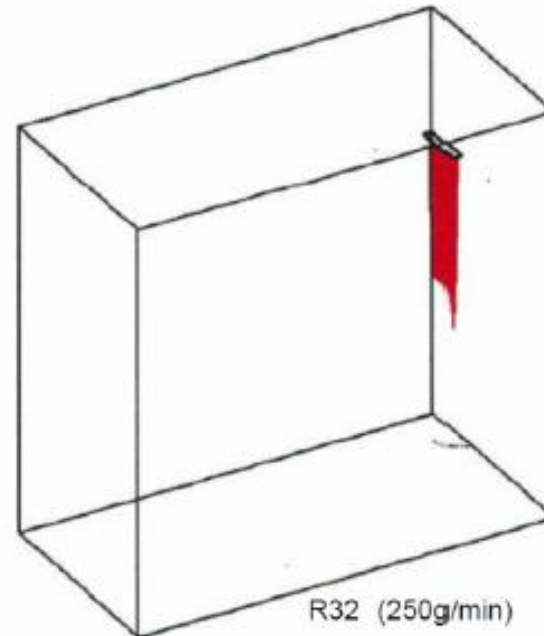
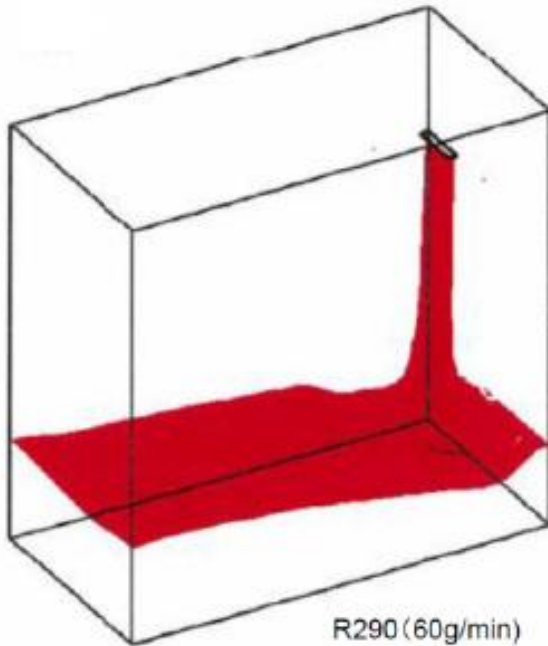
- Η ελάχιστη ενέργεια που απαιτεί το R32 για ανάφλεξη είναι 0,1 J
- Ο μηχανικός σπινθήρας έχει ενέργεια <0,0006 J
- Ο στατικός ηλεκτρισμός συνήθως είναι 0,001 J
- Η μέγιστη ηλεκτροστατική ενέργεια ενός ατόμου είναι 0,03 J
- Ο ηλεκτροστατικός σπινθήρας είναι 3 J
- Ανοικτή φλόγα, πάνω από 10 J

Όρια αναφλεξιμότητας

Θερμοκρασία αυτανάφλεξης

- Είναι η θερμοκρασία στην οποία ένα αέριο αναφλέγεται χωρίς την ανάγκη ύπαρξης σπινθήρα, φλόγας ή άλλης πηγής ανάφλεξης.
- Για το R32 είναι 648 °C
- Η φλόγα κατά την συγκόλληση μπορεί εύκολα να ξεπεράσει τους 648 °C

Όρια αναφλεξιμότητας



Όρια αναφλεξιμότητας

Για την ανάφλεξη απαιτούνται 3 συνθήκες ταυτόχρονα ώστε να επιτευχθεί:

1. Η συγκέντρωση του R32 στον αέρα να είναι μεταξύ 14% και 31% κατά όγκο
2. Να υπάρχει πηγή ανάφλεξης (για θερμοκρασίες χαμηλότερες του ορίου αυτανάφλεξης)

Όρια αναφλεξιμότητας

3. Το αναφλέξιμο μίγμα αερίου θα πρέπει να έχει ταχύτητα μικρότερη από 3 με 4 την ταχύτητα καύσης του (6,7cm/sec για το R32). Στην περίπτωση ενός συστήματος σπλιτ καθώς το R32 είναι βαρύτερο από τον αέρα αν υπάρχει απώλεια λόγω βαρύτητας το R32 που διέρρευσε θα ξεπεράσει 4 φορές την ταχύτητα καύσης του λόγω βαρύτητας μέσα σε 40cm. Ωστόσο δεν μπορεί να μεταδώσει οριζόντια φλόγα.

Ιδιότητες του R32

Προσοχή κατά την μεταφορά των φιαλών R32



- Το R32 είναι πιο βαρύ από τον αέρα
- Απαιτείται εξαερισμός
- Απαγορεύεται το κάπνισμα
- Ο κανονισμός ADR δεν ξεχωρίζει τα A2L και τα αντιμετωπίζει όπως και τα A3
- Οι φιάλες θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη σήμανση ως εύφλεκτα υλικά

UN number : 3252
Labelling ADR, IMDG, IATA



: 2.1 : flammable gas.

Land transport (ADR/RID)

H.I. nr : 23
UN proper shipping name : DIFLUOROMETHANE (REFRIGERANT GAS R 32)
Transport hazard class(es) : 2
Classification code : 2 F
Packing Instruction(s) : P200
Tunnel Restriction : B/D Tank carriage: Passage forbidden through tunnels of category B, C, D
Environmental hazards : None.

Sea transport (IMDG)

Proper shipping name : DIFLUOROMETHANE (REFRIGERANT GAS R 32)
Class : 2.1
Emergency Schedule (EmS) - Fire : F-D
Emergency Schedule (EmS) - Spillage : S-U
Packing instruction : P200
IMDG-Marine pollutant : No
Transport in bulk according to Annex II of MARPOL 73/78 and the IBC Code : Not applicable.

Air transport (ICAO-TI / IATA-DGR)

Proper shipping name (IATA) : DIFLUOROMETHANE (REFRIGERANT GAS R 32)
Class : 2.1
Passenger and Cargo Aircraft : DO NOT LOAD IN PASSENGER AIRCRAFT.
Cargo Aircraft only : Allowed.
Packing instruction - Cargo Aircraft only : 200

Special precautions for user

- Ensure there is adequate ventilation.
- Ensure vehicle driver is aware of the potential hazards of the load and knows what to do in the event of an accident or an emergency.
- Before transporting product containers :
 - Ensure that containers are firmly secured.
 - Ensure cylinder valve is closed and not leaking.
 - Ensure valve outlet cap nut or plug (where provided) is correctly fitted.
 - Ensure valve protection device (where provided) is correctly fitted.
- Avoid transport on vehicles where the load space is not separated from the driver's compartment.

Ιδιότητες του R32

Labelling Regulation EC 1272/2008 (CLP)

- Hazard pictograms



- Hazard pictograms code

: GHS02 - GHS04

- Signal words

: Danger

- Hazard statements

: H220 - Extremely flammable gas.

H280 - Contains gas under pressure; may explode if heated.

- Precautionary statements

Ιδιότητες του R32

Appendix 3

ADR (2011) 1.1.3.6.3

Transport category (1)	Substances or articles packing group or classification code/group or UN No. (2)	Maximum total quantity per transport unit (3)
0	Class 1: 1.1A/1.1L/1.2L/1.3L and UN No. 0190 Class 3: UN No. 3343 Class 4.2: Substances belonging to packing group I Class 4.3: UN Nos. 1183, 1242, 1295, 1340, 1390, 1403, 1928, 2813, 2965, 2968, 2988, 3129, 3130, 3131, 3134, 3148, 3396, 3398 and 3399 Class 5.1: UN No. 2426 Class 6.1: UN Nos. 1051, 1600, 1613, 1614, 2312, 3250 and 3294 Class 6.2: UN Nos. 2814 and 2900 Class 7: UN Nos. 2912 to 2919, 2977, 2978 and 3321 to 3333 Class 8: UN No. 2215 (MALEIC ANHYDRIDE, MOLTEN) Class 9: UN Nos. 2315, 3151, 3152 and 3432 and apparatus containing such substances or mixtures and empty uncleaned packagings, except those classified under UN No. 2908, having contained substances classified in this transport category.	0
1	Substances and articles belonging to packing group I and not classified in transport category 0 and substances and articles of the following classes: Class 1: 1.1B to 1.1J [*] /1.2B to 1.2J/1.3C/1.3G/1.3H/1.3J/1.5D [*] Class 2: groups T, TC [*] , TO, TF, TOC and TFC aerosols: groups C, CO, FC, T, TF, TC, TO, TFC and TOC Class 4.1: UN Nos. 3221 to 3224 and 3231 to 3240 Class 5.2: UN Nos. 3101 to 3104 and 3111 to 3120	20
2	Substances or articles belonging to packing group II and not classified in transport categories 0, 1 or 4 and substances of the following classes: Class 1: 1.4B to 1.4G and 1.6N Class 2: group F aerosols: group F Class 4.1: UN Nos. 3225 to 3230 Class 5.2: UN Nos. 3105 to 3110 Class 6.1: substances and articles belonging to packing group III Class 9: UN No. 3245	333

Εξοπλισμός R32

Εργαλείο	R410A	R32	Παρατηρήσεις
Μανόμετρο	Κοινό	Κοινό	Διαφορετική διαβάθμιση
Αντλία κενού			Τύπου brushless
Μηχανή ανάκτησης			Τύπου brushless
Κενόμετρο	Κοινό	Κοινό	
Λάστιχα πλήρωσης	Κοινό	Κοινό	

Εξοπλισμός R32

Εργαλείο	R410A	R32	Παρατηρήσεις
Σωληνοκόφτης	Κοινό	Κοινό	
Κουρμπαδόρος	Κοινό	Κοινό	
Ανιχνευτής διαρροών	Κοινό	Κοινό	
Ζυγαριά	Κοινό	Κοινό	
Χαλκοσωλήνα	Κοινό	Κοινό	
Κενόμετρο	Κοινό	Κοινό	

Εργαλεία για R32

Ειδικά μανόμετρα για R32 Robinair



Εργαλεία για R32

Αντλία ανάκτησης Promax



Εργαλεία για R32

Αντλία κενού Robinair



Εργαλεία για R32

Ανιχνευτής διαρροών ZX-1



Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση ενός συστήματος με R32 δεν διαφέρει ιδιαίτερα από αυτή με R410A. Θέλει μόνο προσοχή:

1. Οι σωλήνες πρέπει να συγκολληθούν και όχι να συνδεθούν με εκχύλωση
2. Απαιτείται εξαερισμός

Συντήρηση

Κατά τις εργασίες σε εγκαταστάσεις με R32 θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε δύο περιπτώσεις που μπορεί να εμφανιστούν συνθήκες ανάφλεξης

- Εισροή αέρα κατά το pump down
- Ύπαρξη εγκλωβισμένου R32 στο σύστημα

Συντήρηση

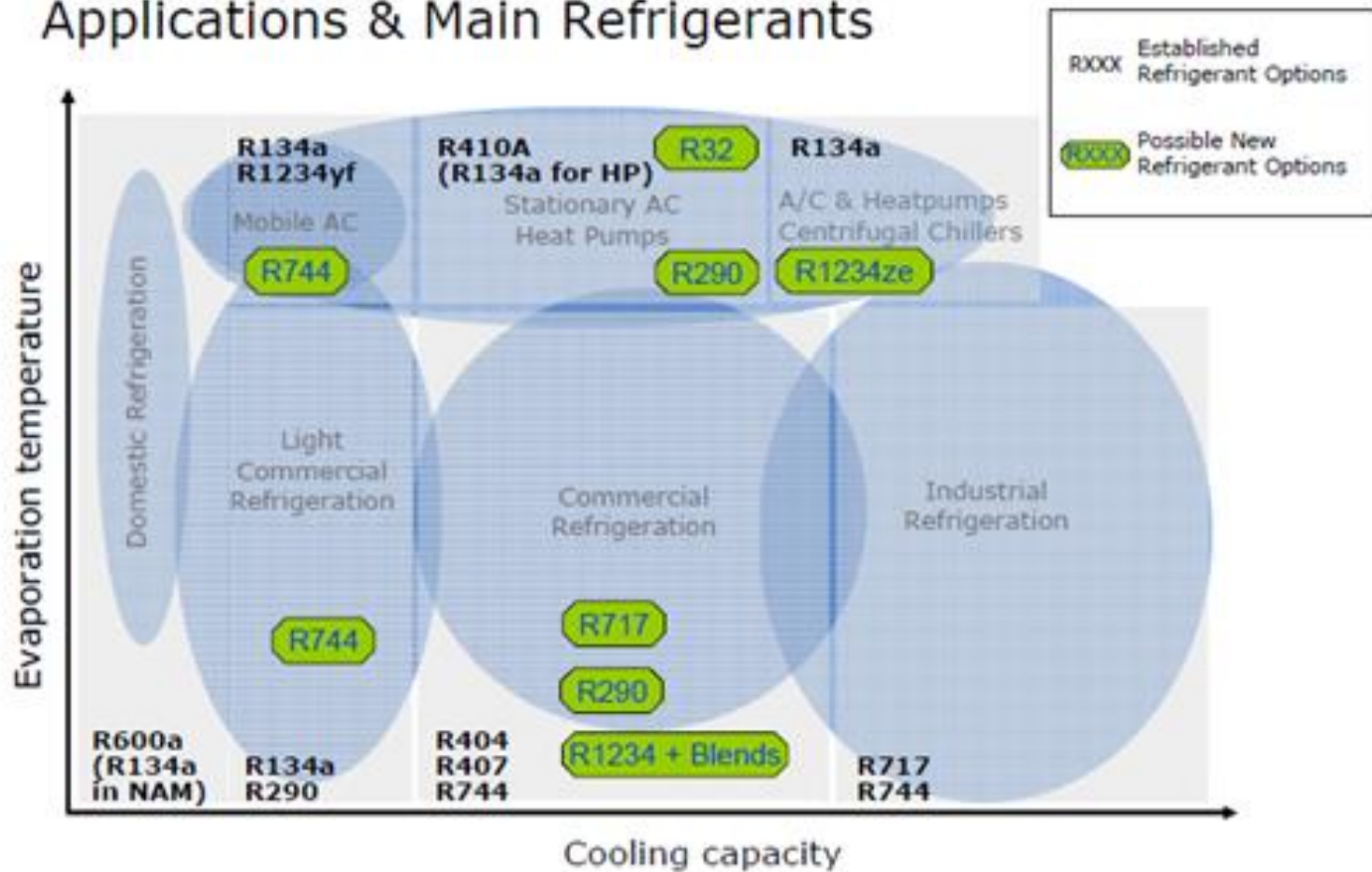
Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει να γίνεται έλεγχος μέσω των μανομέτρων.

Για την πρώτη περίπτωση ελέγχουμε αν η πίεση που βλέπουμε αντιστοιχεί για την θερμοκρασία του χώρου στο R32.

Στην δεύτερη περίπτωση ελέγχουμε ότι με προσθήκη αζώτου έχουμε ροή σε όλο το κύκλωμα. Αν εντοπιστεί το σημείο εγκλωβισμού του R32 τρυπάμε την σωλήνα.

Εφαρμογές των ψυκτικών ρευστών

Applications & Main Refrigerants





**ΓΕΝΙΚΗ
ΨΥΚΤΙΚΗ
Α.Τ.Ε.Κ.Ε.**

Μελέτη | Εγκατάσταση | Συντήρηση

Ευχαριστώ πολύ!

www.general-refrigeration.gr