

Guideline on safe handling of self-contained air-to-water residential heat pumps with refrigerants with higher flammability installed outdoors in Europe



SKILLSAFE EU

Grant agreement No: LIFE27 101167753



**Co-funded by
the European Union**

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

ΑΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ

Αυτό το έργο έχει χρηματοδοτηθεί από το Πρόγραμμα Μετάβασης σε Καθαρή Ενέργεια LIFE-2023-CET-HEATPUMPS της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με Συμφωνία Χρηματοδότησης Αρ. LIFE27 101167753 (SKILLSAFE EU).

Το παρόν έγγραφο έχει συνταχθεί από τους εταίρους του έργου SKILLSAFE EU ως απολογισμός των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της σύμβασης EC-GA αρ. LIFE27 101167753.

Ούτε ο Συντονιστής του Έργου, ούτε κάθε υπογράφων μέλος της Συμφωνίας Συνεργασίας του Έργου SKILLSAFE EU, ούτε οποιοσδήποτε ενεργεί εκ μέρους τους:

1) παρέχει οποιαδήποτε εγγύηση ή δήλωση, ρητή ή σιωπηρή,
α. σχετικά με τη χρήση οποιασδήποτε πληροφορίας, συσκευής, μεθόδου, διαδικασίας ή παρόμοιου αντικειμένου που αποκαλύπτεται σε αυτό το έγγραφο, συμπεριλαμβανομένης της εμπορευσιμότητας και της καταλληλότητας για συγκεκριμένο σκοπό, ή
β. ότι η χρήση δεν παραβιάζει ή επηρεάζει ιδιωτικά δικαιώματα, συμπεριλαμβανομένης της πνευματικής ιδιοκτησίας οποιουδήποτε μέρους, ή
γ. ότι αυτό το έγγραφο είναι κατάλληλο για τις συγκεκριμένες συνθήκες του χρήστη.

2) αναλαμβάνει ευθύνη για οποιεσδήποτε ζημιές ή άλλες ευθύνες (συμπεριλαμβανομένων επακόλουθων ζημιών, ακόμη και εάν ο Συντονιστής του Έργου ή οποιοσδήποτε εκπρόσωπος ενός υπογράφωντος μέρους της Συμφωνίας Συνεργασίας του Έργου SKILLSAFE EU έχει ενημερωθεί για την πιθανότητα τέτοιων ζημιών) που προκύπτουν από την επιλογή ή τη χρήση αυτού του εγγράφου ή οποιασδήποτε πληροφορίας, συσκευής, μεθόδου, διαδικασίας ή παρόμοιου αντικειμένου που αποκαλύπτεται σε αυτό το έγγραφο.

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ

Αυτός ο οδηγός ανήκει στην Ευρωπαϊκή Ένωση Αντλιών Θερμότητας (ΕΗΡΑ). Ενώ η ΕΗΡΑ ενθαρρύνει τη δωρεάν χρήση και διανομή του, οποιαδήποτε τροποποίηση, προσαρμογή ή αλλαγή διατηρείται αυστηρά για την ΕΗΡΑ. Για περισσότερες πληροφορίες, επισκεφθείτε: www.ehra.org



ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

Συγγραφείς:

Marcin Krupski (EHPA), Nishant Karve (Daikin Europe)

Συνεταίροι:

Miranda Groot Zwaafink (NVKL)
Marco Masini (CSIM)
Marcin Krupski, Francesca Tamburrini (EHPA)
Nishant Karve (Daikin Europe)

Συνεργάτες (με αλφαβητική σειρά):

Ahmed Fattah (Panasonic)	Jérôme Maldonado (Uniclimate)
Alex Bagnall (Blue Star)	Jérôme Martel (Groupe Atlantic)
Alfredo Oliveira (Friemo S.A.)	Johan Wopken (Rheem Manufacturing Europe)
Andreas Bangheri (Heliotherm)	Jose Arboledas (CNI, Confederación Nacional de Instaladores)
Andrea Manini (BDRThermea)	Jussi Hirvonen (Finnish Heat Pump Association)
Anthony Partier (Heliotherm)	Koen de Brabander (LG Electronics)
Aya El Azhari (EPEE)	Laure Meljac (NIBE)
Bachir Bella (Copeland)	Luc de Torquat (Groupe Atlantic)
Bernard Philippe (JCI)	Luca Tarantolo (Assofrigoristi)
Bert Meynckens (Daikin Europe)	Luisa Girolami (Centro studi galileo)
Blanca Gómez (CNI, Confederación Nacional de Instaladores)	Manuel Sanchez (Samsung Electronics)
Chantal Kassargy (Mitsubishi Electric Europe)	Marco Buoni (Associazione tecnici del freddo)
Charlotte Lots (Samsung Electronics)	Marine de Cornulier (EHI)
Daniel Berberich (LG Electronics)	Marino Grozdek (University of Zagreb)
Daniel Schwehn (Vaillant)	Marta San Román (AFEC)
Daniel Großmann (Ait-Deutschland GmbH)	Miriam Solana Ciprés (CAREL Industries)
David de la Merced (Johnson Controls Hitachi)	Mirko Bortoloso (Mitsubishi Heavy Industries)
David Jones (Mitsubishi Electric Air Conditioning Europe)	Nancy Jonsson (The Heat Pump Association)
Denis Cathala (Mitsubishi Electric Europe)	Patrick Crombez (Daikin Europe)
Dimitris Tairis (Hellas Union FGas)	Paweł Lachman (PORT PC)
Dina Koepke (Copeland)	Pero Gataric (Permat)
Dr. Ingo Seliger (Viessmann Climate Solutions)	Bernard Philippe (AFCE)
Emad Rezaei (Samsung Electronics)	Rafael Fernandes (Mitsubishi Heavy Industries Air Conditioning Europe)
Eric Jasikas (Carrier Viessmann)	Rolf Iver Mytting Hagemoen (Norwegian Heat Pump Association)
Eric Van Laer (Frixis)	Rossano Rossato (MTA)
Fabio Gambaro (Clivet)	Serge Djampou (Bosch Home Comfort)
Fabio Polo (SWEGON)	Soren Friis-Hansen (Embla Consulting)
Federico Simoni (Clivet)	Stefano Fabbretti (Swegon)
Felix Ulthoff (BWP)	Stepan Stojanov (SCHKT)
Florio Constantino (Trane Technologies)	Stig Rath (Norwegian Heat Pump Association)
Francois Crouzet (BDR Thermea)	Thanos Biris (Hellas Union FGas)
Frank Marovt (KRONOTERM)	Thore Oltersdorf (Fraunhofer ISE)
Giacomo Di Stefano (Assoclimate - ANIMA Confindustria)	Tonko Curko (HURKT)
Gratiela Tarlea (Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti)	Zayane Hassini (Vaillant-Groupe)
Hendrik Tiemeier (Stiebel Eltron)	Valerie Laplagne (Uniclimate)
Henry Kang (LG Electronics)	Viktor Ölen (Swedish refrigeration and heat pump association)
Ingo Seliger (Viessmann Climate Solutions SE)	Vladimir Soldo (Croatian Heat Pump Association)
Ismail Akcam (Wolf France)	Xavier Feys (Samsung Electronics)
Jean François Marie (Groupe Atlantic)	Xavier Villalonga (Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning)



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

ΟΡΙΣΜΟΙ, ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Χειριστής: Η επιχείρηση που ασκεί πραγματική εξουσία πάνω στην τεχνική λειτουργία των προϊόντων, εξοπλισμού ή εγκαταστάσεων που καλύπτονται από τον Κανονισμό F-Gas, ή ο ιδιοκτήτης που ορίζεται από ένα κράτος μέλος ως υπεύθυνος για τις υποχρεώσεις του χειριστή σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Επιχείρηση: Οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που εκτελεί μια δραστηριότητα που αναφέρεται στον Κανονισμό F-Gas.

Αυτόνομο: Ένα πλήρες συστηματοποιημένο σύστημα που βρίσκεται σε κατάλληλο πλαίσιο ή θήκη, κατασκευάζεται και μεταφέρεται ολοκληρωμένο ή σε δύο ή περισσότερα τμήματα, μπορεί να περιλαμβάνει βαλβίδες απομόνωσης και στο οποίο δεν συνδέονται στοιχεία που περιέχουν αέριο στην τοποθεσία εγκατάστασης.

Εγκαταστάτης: Επιχείρηση που τοποθετεί τα θεμέλια ή τοποθετεί, συνδέει και ολοκληρώνει τις υδραυλικές και ηλεκτρικές συνδέσεις του εξοπλισμού στην τοποθεσία εγκατάστασης.

Τεχνικός: Επιχείρηση που εκτελεί οποιεσδήποτε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου του εξοπλισμού.

Τελικός χρήστης: Το τελικό άτομο/α που κατέχει τον εξοπλισμό και τον χρησιμοποιεί στις εγκαταστάσεις του.

HC: Υδρογονάνθρακες

PPE: Προσωπικός Προστατευτικός Εξοπλισμός

LEL: Κατώτερο Όριο Εκρηκτικότητας



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

ESD: Ηλεκτροστατική Εκφόρτιση

AWHP: Αντλία θερμότητας αέρα-νερού

ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

F-Gas Regulation 2024/573 : Regulation (EU) 2024/573 of the European Parliament and of the Council of 7 February 2024 on fluorinated greenhouse gases

EN ISO 22712:2023(E): Refrigerating systems and heat pumps — Competence of personnel

ISO 817:2024 : Refrigerants – Designation and safety classification

EN IEC 60335-2-40:2024/A11:2024 : Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

EN 378: Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements

- EN 378-1:2016+A1:2020
- EN 378-2:2016
- EN 378-3:2016+A1:2020
- EN 378-4:2016+A1:2019

ISO 5149: Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements

- ISO 5149-1:2014, ISO 5149-1:2014/Amd 1:2015 , ISO 5149-1:2014/Amd 2:2021
- ISO 5149-2:2014, ISO 5149-2:2014/Amd 1:2020
- ISO 5149-3:2014 , ISO 5149-3:2014/Amd 1:2021
- ISO 5149-4:2022

IEC 60079-10-1 : Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres

CLP Regulation: Regulation (EC) No 1272/2008 on the classification, labelling and packaging of substances and mixtures

ADR 2025: Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

SEVESOIII: Directive 2012/18/EU on control of major-accident hazards involving dangerous substances

REACH: Regulation 1907/2006/EC (REACH, Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals)

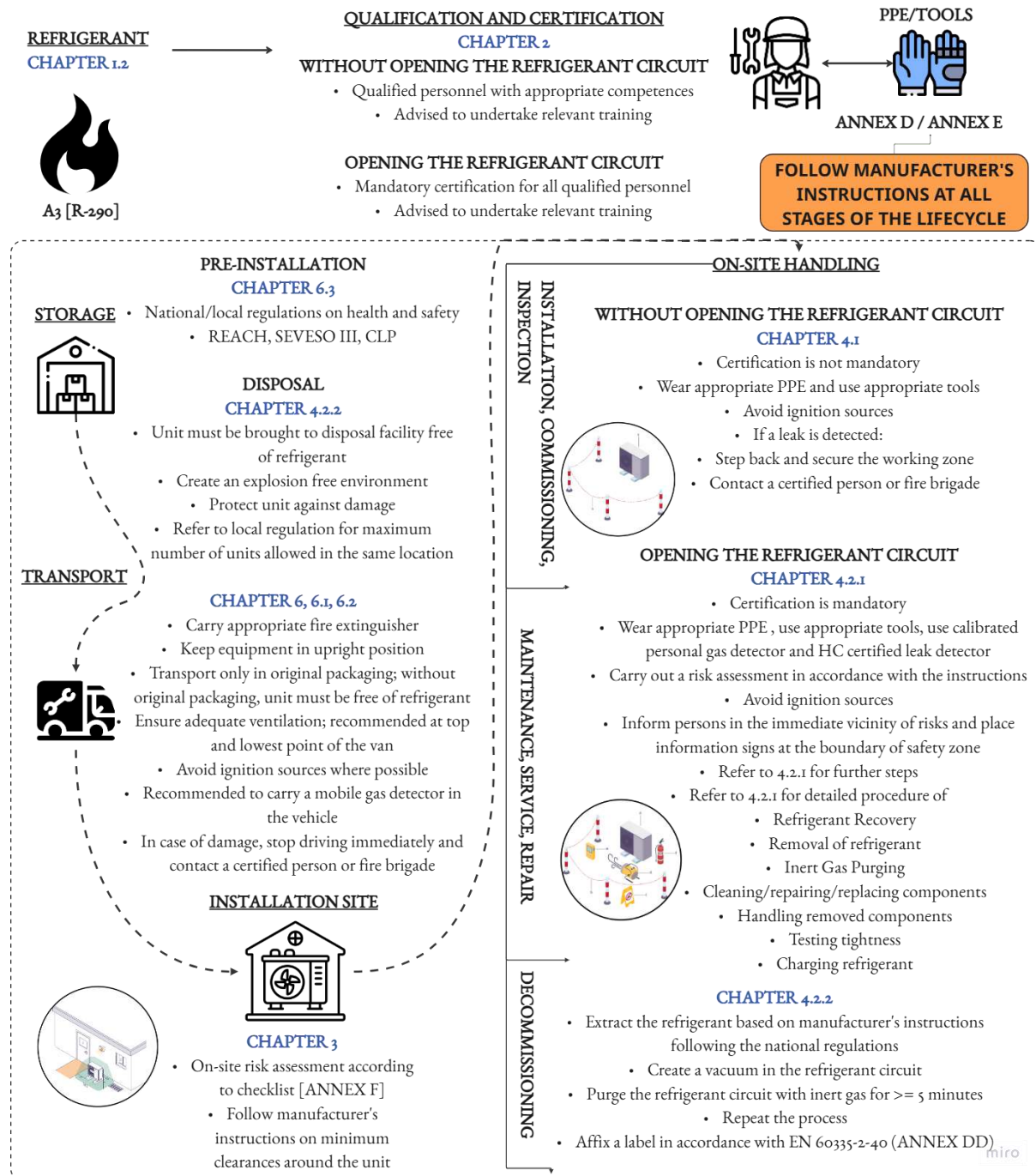


ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΧΑΡΤΗΣ ΟΔΗΓΙΩΝ	9
1. ΓΕΝΙΚΑ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.1 Πεδίο εφαρμογής	10
1.2 Πληροφορίες για το ψυκτικό μέσο.....	11
2. Προσόντα και πιστοποίηση	11
2.1 Εργασία εκτός του κυκλώματος ψυκτικού μέσου / χωρίς άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου	12
2.2 Εργασία που περιλαμβάνει άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου	12
2.3 Ορισμοί δραστηριοτήτων	12
3. Τοποθεσία εγκατάστασης	14
3.1 Εγκατάσταση σε επίπεδο έδαφος σε εξωτερικό χώρο	14
3.2 Εγκατάσταση σε τοίχο	16
3.3 Εγκατάσταση σε στέγη/βεράντα	17
3.4 Αποστράγγιση συμπυκνώματος	19
4. Χειρισμός του εξοπλισμού στην τοποθεσία	19
4.1 Χωρίς άνοιγμα του κυκλώματος ψύξης	20
4.1.1 Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία	22
4.1.2 Επιθεώρηση.....	24
4.2 Άνοιγμα του κυκλώματος ψύξης	25
4.2.1 Συντήρηση, Εξυπηρέτηση και Επισκευή	25
4.2.2 Παροπλισμός και απόρριψη	32
5. Ετικέτες και τεκμηρίωση	33
5.1 Ετικέτες	33
5.2 Τεκμηρίωση για τον χειριστή.....	34
6. Μεταφορά	34
6.1 Πληροφορίες για τη μεταφορά και αποθήκευση σε εργοτάξια	35
6.2 Ζημιά κατά τη μεταφορά.....	37
6.3 Αποθήκευση στον ειδικό τεχνίτη και στον χονδρέμπορο.....	38
6.3.1 Νομοθεσία για επικίνδυνες ουσίες	38
6.3.2 Πυροπροστασία	38

6.3.3 Προστασία από εκρήξεις	39
<u>7. Κίνδυνοι και αξιολόγηση κινδύνων</u>	39
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	40
A. Ταξινόμηση ψυκτικών μέσων σύμφωνα με το CLP	40
B. Ομάδες ασφαλείας σύμφωνα με το ISO 817	41
Γ. Παραδείγματα πιθανών πηγών ανάφλεξης.....	41
Δ. Προσωπικός Εξοπλισμός Προστασίας (ΠΕΠ).....	42
Ε. Εργαλεία και εξοπλισμός ασφαλείας	43
Φ. Λίστα ελέγχου αξιολόγησης κινδύνων στην τοποθεσία.....	44

GUIDELINE MAP



ΠΡΟΣΟΧΗ:

Αυτό το έγγραφο είναι ένας οδηγός και δεν μπορεί να αντικαταστήσει τις τοπικές ή εθνικές διατάξεις για την υγεία και την ασφάλεια, καθώς και τις υποχρεωτικές οδηγίες των κατασκευαστών που συμμορφώνονται με τα ισχύοντα πρότυπα και κανονισμούς.

1. Γενικά

Η αναθεώρηση του νέου Κανονισμού F-gas (EU) 2024/573 αύξησε τον αριθμό των αντλιών θερμότητας που χρησιμοποιούν μη φθοριούχα ψυκτικά μέσα στην αγορά. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στη χρήση ψυκτικών με υψηλότερη ευφλεκτότητα. Οι αντλίες θερμότητας με τέτοια ψυκτικά μπορεί να απαιτούν συγκεκριμένες συστάσεις, οι οποίες παρουσιάζονται σε αυτόν τον οδηγό για την παροχή πληροφοριών σχετικά με το σχετικό νομικό, κανονιστικό και τεχνικό περιεχόμενο. Οι στόχοι αυτού του οδηγού είναι οι κατασκευαστές, οι εγκαταστάτες, οι υδραυλικοί και οι σχετικοί επαγγελματίες που χειρίζονται το προϊόν στο πεδίο εφαρμογής αυτού του οδηγού καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, από το εργοστάσιο έως την απόρριψή του. Οι τελικοί χρήστες συμβουλεύονται πάντα να επικοινωνούν με τον υπεύθυνο χειριστή για υποστήριξη.

1.1 Πεδίο εφαρμογής

Αυτός ο οδηγός ισχύει για τη χειρισμό αυτόνομων αντλιών θερμότητας αέρα-νερού (AWHP) που εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους και περιέχουν ψυκτικά μέσα με υψηλότερη ευφλεκτότητα, όπως το R-290, για νοικοκυριά.

Φάσεις του κύκλου ζωής που καλύπτονται:

- Εκτίμηση κινδύνου στην τοποθεσία εγκατάστασης
- Τοποθεσία εγκατάστασης
- Αποθήκευση και μεταφορά
- Εγκατάσταση
- Εκκίνηση λειτουργίας
- Χρήση
- Συντήρηση και επισκευή
- Απενεργοποίηση, αφαίρεση και απόρριψη

1.2 Πληροφορίες για το ψυκτικό μέσο

Ένα κοινό παράδειγμα ψυκτικού μέσου που χρησιμοποιείται στα προϊόντα που καλύπτονται από αυτόν τον οδηγό είναι το R-290. Ένα ψυκτικό μέσο μπορεί να ταξινομηθεί σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς ή τα βιομηχανικά πρότυπα. Υπάρχει διάκριση μεταξύ αυτών των δύο μεθόδων ταξινόμησης. Σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΕ, η επίσημη ταξινόμηση ασφαλείας είναι γνωστή ως CLP, που σημαίνει Ταξινόμηση, Επισήμανση και Συσκευασία ουσιών και μειγμάτων. Το ISO 817, ωστόσο, είναι το πρότυπο που αναφέρεται ευρέως στη βιομηχανία για την ταξινόμηση των ψυκτικών μέσων. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι κανονισμοί της ΕΕ και οι τοπικοί κανονισμοί υπερισχύουν των προτύπων και, επομένως, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται οι κατηγορίες CLP για να διασφαλιστεί η σαφής συμμόρφωση με τις αρμόδιες νομικές αρχές. Η ταξινόμηση των ψυκτικών μέσων σύμφωνα με τις δύο μεθόδους περιγράφεται στο Παράρτημα Α.

Το R-290 ταξινομείται ως ψυκτικό μέσο 1Α σύμφωνα με την ταξινόμηση CLP και A3 σύμφωνα με το ISO 817. Και οι δύο ταξινομήσεις υποδηλώνουν υψηλότερη ευφλεκτότητα και χαμηλή τοξικότητα.

Είναι σημαντικό να σημειωθούν οι πηγές ανάφλεξης που θα μπορούσαν να υπάρχουν σε περίπτωση διαρροής ψυκτικού μέσου. Αυτές αναφέρονται στο Παράρτημα Γ.

2. Πιστοποίηση και επίδειξη ειδικών γνώσεων

Η εργασία σε ή γύρω από αντλίες θερμότητας απαιτεί ειδικές γνώσεις και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες που απαιτούν διαφορετικές πιστοποιήσεις:



2.1 Εργασία έξω από το κύκλωμα ψυκτικού μέσου / χωρίς το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου

Δεν απαιτείται πιστοποίηση στη χειρισμό ψυκτικών μέσων, ωστόσο, απαιτείται εξειδίκευση (εκπαίδευση, εμπειρία, οδηγίες) για την εκτέλεση εργασιών έξω από το κύκλωμα ψυκτικού μέσου, καθώς περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η εκκίνηση λειτουργίας, η μεταφορά, η θέση σε λειτουργία, η εγκατάσταση, η λειτουργία, η γενική συντήρηση και η αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού.

Η εργασία έξω από το κύκλωμα ψυκτικού μέσου πρέπει να πραγματοποιείται από αρμόδια πρόσωπα που έχουν την απαιτούμενη ικανότητα για την αντίστοιχη εργασία, χρησιμοποιώντας κατάλληλα εργαλεία και PPE, διασφαλίζοντας ότι δεν υπάρχει διαρροή. Τα αρμόδια πρόσωπα συνιστάται να παρακολουθήσουν τις εκπαιδεύσεις προϊόντος των κατασκευαστών σχετικά με τη μεταφορά, την εγκατάσταση και την αποσυναρμολόγηση. Οι επόμενες ενότητες θα συμβουλευθούν περαιτέρω σχετικά με τις ενέργειες που πρέπει να ληφθούν εάν εντοπιστεί διαρροή.

2.2 Εργασία που περιλαμβάνει το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου

Αυτή η εργασία περιλαμβάνει δραστηριότητες που απαιτούν το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου, όπως ο έλεγχος κατά τη λειτουργία, ο έλεγχος διαρροών, η συντήρηση του κυκλώματος, η απενεργοποίηση, η απομάκρυνση του ψυκτικού μέσου, η πλήρωση με ψυκτικό μέσο και η αντικατάσταση στοιχείων του κυκλώματος ψυκτικού μέσου.

Η εξειδίκευση στη χειρισμό ψυκτικών μέσων αναγνωρίζεται εάν ο τεχνικός μπορεί να αποδείξει πιστοποίηση σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό F-Gas 2024/573, η πιστοποίηση για όλους τους τύπους ψυκτικών μέσων είναι υποχρεωτική.

Εάν απαιτείται συγκόλληση ή ηλεκτροσυγκόλληση για την αντικατάσταση στοιχείων, να γνωρίζετε ότι ο ασφαλιστής μπορεί να απαιτήσει ο τεχνικός να έχει ολοκληρώσει μια εκπαίδευση ή να έχει λάβει άδεια να εκτελέσει εργασίες υψηλής θερμοκρασίας σύμφωνα με μια γραπτή διαδικασία. Οι τοπικές απαιτήσεις πρέπει να ελέγχονται σε όλες τις περιπτώσεις και πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα εργαλεία και PPE.

2.3 Ορισμοί δραστηριοτήτων

Κατά την εργασία με τον εξοπλισμό, ένα αρμόδιο πρόσωπο μπορεί να εκτελέσει τις ακόλουθες δραστηριότητες [EN ISO 22712:2023(E)]

Εγκατάσταση:

Η τοποθέτηση των θεμελίων / εργασίες εδάφους ή η στερέωση, η τοποθέτηση / θέση και η ολοκλήρωση των υδραυλικών και ηλεκτρικών συνδέσεων του εξοπλισμού αντλίας θερμότητας.

Έλεγχος διαρροών:

Ο εντοπισμός εάν υπάρχει διαρροή ψυκτικού μέσου από το σύστημα ψύξης και, εάν ναι, ο εντοπισμός της ακριβούς θέσης της διαρροής και η αναφορά των αποτελεσμάτων χωρίς το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου.

Θέση σε λειτουργία:

Έλεγχος ακεραιότητας και έναρξη λειτουργίας του συστήματος ψύξης για πρώτη φορά ή μετά από σημαντικές αλλαγές.

Εκκίνηση λειτουργίας:

Διασφάλιση ότι το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με τις προκαθορισμένες συνθήκες μετά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος.

Έλεγχος κατά την λειτουργία:

Όλες οι δραστηριότητες που απαιτούνται για να ελεγχθεί εάν το σύστημα αντλίας θερμότητας συμμορφώνεται με τις προκαθορισμένες απαιτήσεις (π.χ. λειτουργικότητα, συσχέτιση θερμοκρασίας και πίεσης, έλεγχοι χωρητικότητας, έλεγχοι ποιότητας αρμών για ύπαρξη διάβρωσης).

Συντήρηση:

Διατήρηση ή επαναφορά ενός συστήματος αντλίας θερμότητας σε μια κατάσταση από την οποία μπορεί να παρέχεται η επιθυμητή λειτουργία, χωρίς ή με το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου.

Απομάκρυνση ψυκτικού μέσου:

Η ανάκτηση του ψυκτικού μέσου από ένα κύκλωμα ψύξης.



Αποσυναρμολόγηση:

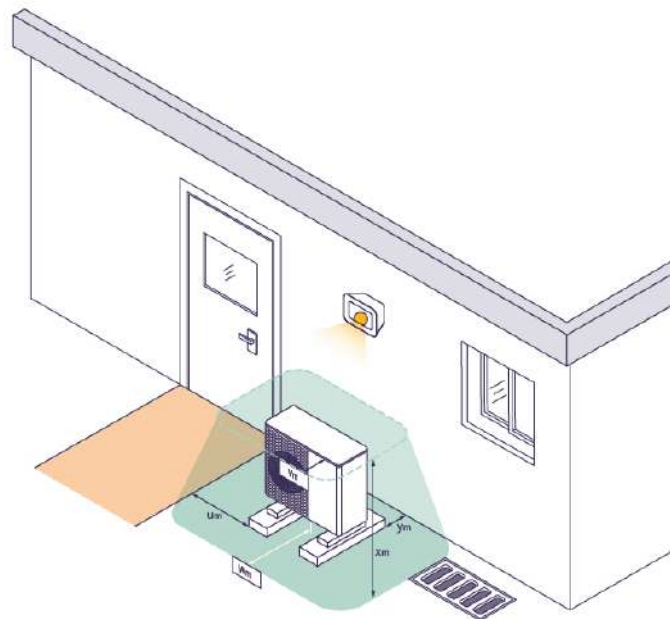
Αποσύνδεση των ηλεκτρικών και υδραυλικών συνδέσεων, αφαίρεση του εξοπλισμού από τη θέση του.

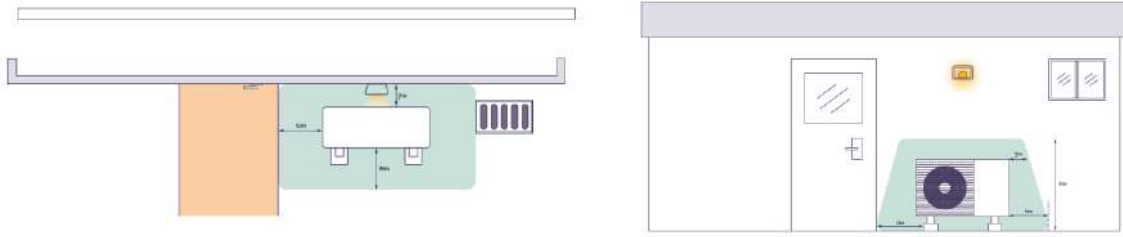
3. Τοποθεσία εγκατάστασης

Οι ακόλουθες συστάσεις είναι παραδείγματα οδηγιών που πρέπει να παρέχονται από τον κατασκευαστή. Οι οδηγίες του κατασκευαστή πρέπει να ακολουθούνται υπό όλες τις συνθήκες.

3.1 Εγκατάσταση σε επίπεδο εδάφης σε εξωτερικούς χώρους

Αυτά τα διαγράμματα είναι παραδείγματα και οι οδηγίες του κατασκευαστή για τις ελάχιστες αποστάσεις πρέπει να ακολουθούνται.





Για αντλίες θερμότητας που εγκαθίστανται έξω, πρέπει να διασφαλιστεί ότι σε περίπτωση διαρροής δεν μπορούν να εισέλθουν συγκεντρώσεις ψυκτικού μέσου που θα μπορούσαν να γίνουν εύφλεκτες στο κτίριο. Σε περίπτωση διαρροής ψυκτικού μέσου, πρέπει να διασφαλιστεί ότι δεν δημιουργείται κίνδυνος για άτομα σε εξωτερικούς χώρους ή σε γειτονικά κτίρια. Σε όλες τις περιπτώσεις, πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή σχετικά με τις απαιτήσεις για ελάχιστες αποστάσεις ασφαλείας ή άλλα μέτρα μετριασμού που προορίζονται να παρέχουν προστασία σε περίπτωση διαρροής ψυκτικού μέσου. Επιπλέον από τις οδηγίες του κατασκευαστή, συνιστάται μια διεξοδική εκτίμηση κινδύνου στην τοποθεσία, όπως αυτή που αναφέρεται στο Παράρτημα ΣΤ.

Εντός αυτών των ελάχιστων αποστάσεων, δεν πρέπει να υπάρχουν μόνιμες ή προσωρινές πηγές ανάφλεξης κατά τη διάρκεια κανονικής λειτουργίας, όπως αυτές που αναφέρονται στον πίνακα 1 στο Παράρτημα Γ.

Επιπλέον, εντός των ελάχιστων αποστάσεων, δεν πρέπει να υπάρχουν:

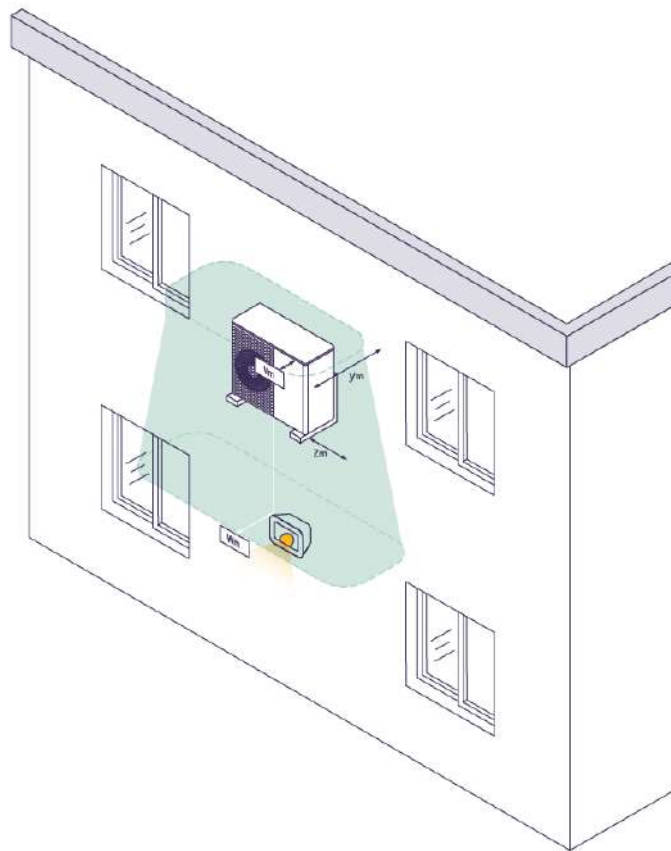
- Εισόδους κτιρίων όπως παράθυρα που μπορεί να ανοίξουν, πόρτες, φωταγωγούς, παράθυρα επίπεδης στέγης, ανοίγματα συστημάτων εξαερισμού.
- Όρια ιδιοκτησίας ή γειτονικές ιδιοκτησίες, πεζοδρόμια και οδούς, βαθούλωμα ή βαθούλωμα εδάφους.
- Ανοικτές εισόδους σε αποχετευτικά συστήματα και άξονες αποχέτευσης.

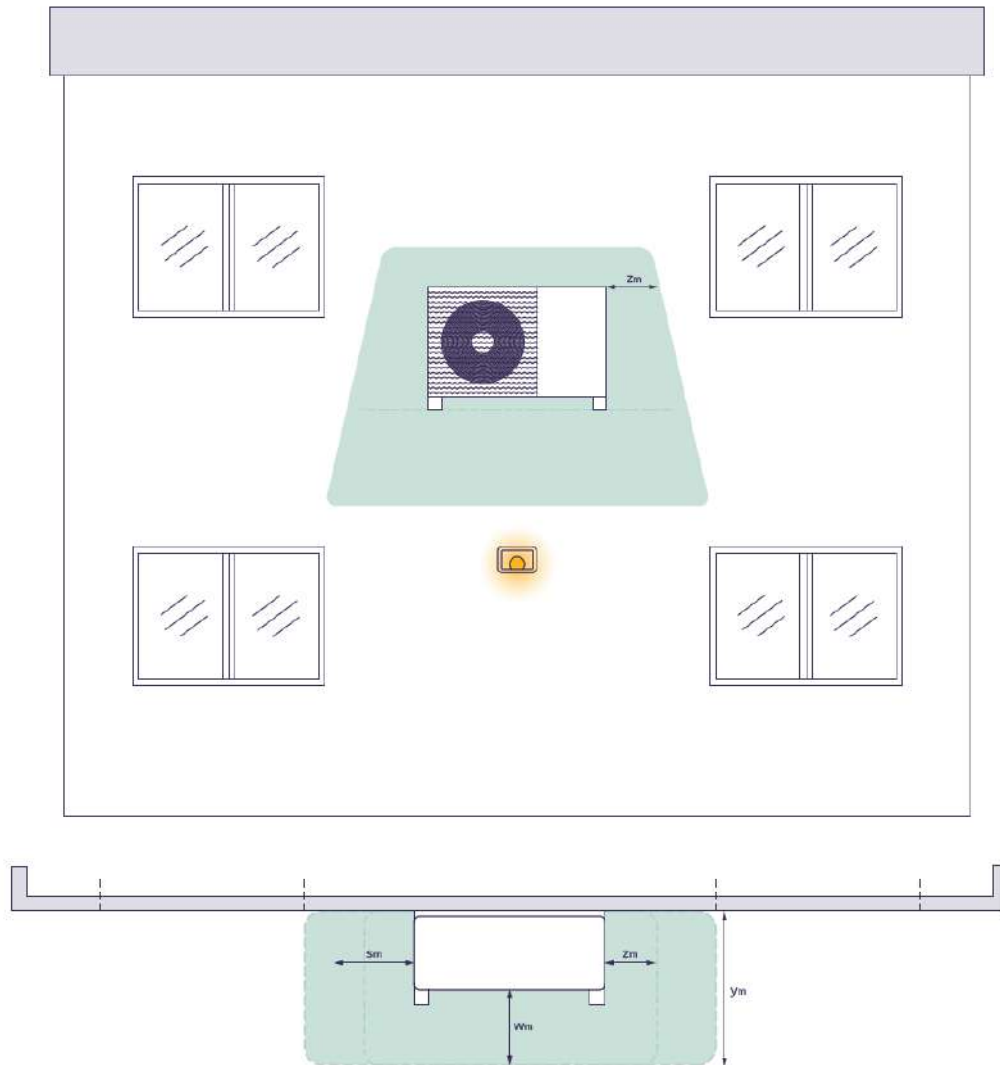
Οι ορισμοί των ελάχιστων αποστάσεων μπορούν να μοιάζουν με αυτούς που φαίνονται παραπάνω, ωστόσο, είναι ειδικοί για τον κατασκευαστή και μπορεί να διαφέρουν. Κατά την εγκατάσταση, πρέπει να ακολουθούνται οι ελάχιστες

αποστάσεις σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ο εγκαταστάτης πρέπει να ενημερώσει τον τελικό χρήστη για την ευθύνη του να διασφαλίζει ότι αυτές τηρούνται ανά πάσα στιγμή.

Εάν η τοποθεσία εγκατάστασης πρέπει να επιλεγεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μπορούν να αποφευχθούν πιθανά ανοίγματα (βλ. παραπάνω λίστα) στις ελάχιστες αποστάσεις, είναι δυνατό να αλλάξει η περιοχή γύρω από την τοποθεσία εγκατάστασης μέσω μόνιμων και στεγανών φραγμών (π.χ. τοίχων ή χωρισμάτων). Πρέπει να τηρούνται οι πληροφορίες του κατασκευαστή, όπως οι αποστάσεις ή οι οδηγίες για εγκατάσταση σε γωνία ή κόγχη. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μια επέκταση των ελάχιστων αποστάσεων σε άλλες κατευθύνσεις αναλογικά. Σε όλες τις περιπτώσεις, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι τόσο ο εξοπλισμός όσο και οποιαδήποτε εμπόδια γύρω του δεν είναι πιθανές αιτίες στασιμότητας αερίου.

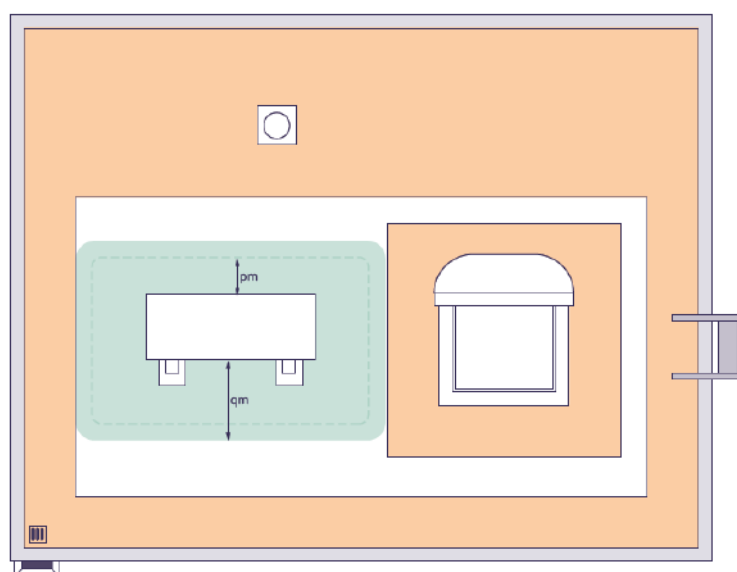
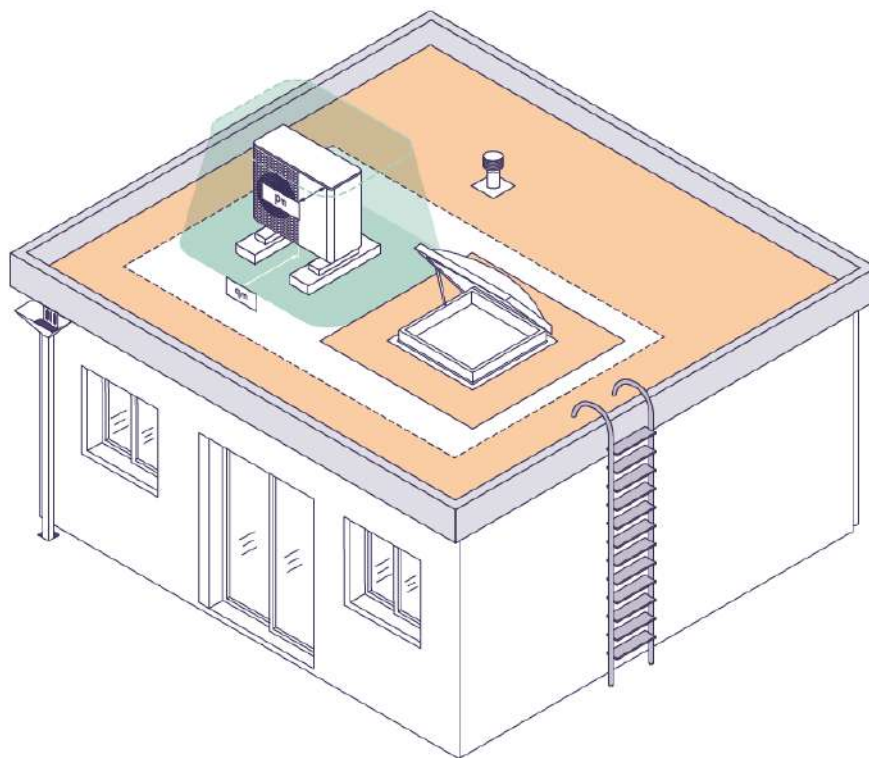
3.2 Εγκατάσταση σε τοίχο

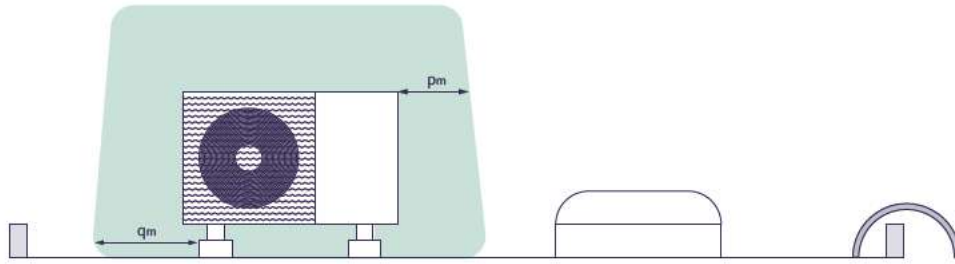




Για αντλίες θερμότητας που είναι στερεωμένες σε τοίχο, οι ελάχιστες αποστάσεις είναι οι ίδιες με αυτές των εγκαταστάσεων σε επίπεδο εδάφους.

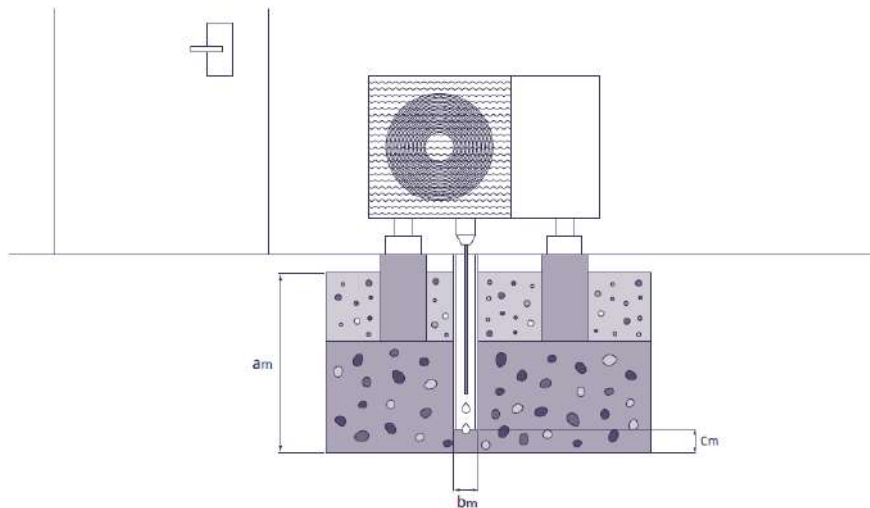
3.3 Εγκατάσταση σε στέγη/ταράτσα





Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν για εγκαταστάσεις σε εξωτερικούς χώρους κοντά στο έδαφος. Επιπλέον, οι εξαεριστήρες στέγης και τα συστήματα αποστράγγισης στέγης δεν πρέπει να βρίσκονται εντός της περιοχής προστασίας. Σε περιοχές με περίφραξη, πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση πυκνών αερίων.

3.4 Αποστράγγιση συμπυκνώματος



Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι η αποστράγγιση του συμπυκνώματος είναι ανθεκτική στον παγετό και δεν μπορεί να φραγεί, για παράδειγμα, από συσσωρεύσεις χιονιού, για να αποφευχθεί ο σχηματισμός πάγου στον εξατμιστή και η ζημιά που μπορεί να προκαλέσει διαρροή.

Οι αποστραγγιστικοί σωλήνες συμπυκνώματος δεν πρέπει να συνδέονται με κανένα σύστημα αποχέτευσης. Κατά τη διάρκεια μιας διαρροής ψυκτικού μέσου, το ψυκτικό μέσο θα μπορούσε να απορριφθεί στην αποχέτευση, δημιουργώντας πιθανώς ένα εύφλεκτο μείγμα μέσα σε αυτήν.

4. Χειρισμός του εξοπλισμού στην τοποθεσία

4.1 Χωρίς το άνοιγμα του κυκλώματος ψύξης

Κάθε κατασκευαστής αντλίας θερμότητας απαιτείται να συμμορφώνεται με όλους τους σχετικούς κανονισμούς με τη δήλωση συμμόρφωσης CE πριν από την τοποθέτηση των προϊόντων του στην αγορά. Αυτό σημαίνει ότι κάθε αντλία θερμότητας υποβάλλεται από τον κατασκευαστή σε δοκιμή αντοχής πίεσης, δοκιμή διαρροής και δοκιμή λειτουργίας των συσκευών ασφαλείας για τον περιορισμό της πίεσης.

Ωστόσο, εάν δεν χειριστεί σωστά κατά τη μεταφορά ή την εγκατάσταση, το ψυκτικό μέσο μπορεί να διαρρεύσει, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε εκρηκτική ατμόσφαιρα. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να ενημερώνουν τα ενδιαφερόμενα μέρη για την ανάγκη λήψης μέτρων ασφαλείας για την πρόληψη πιθανών κινδύνων.

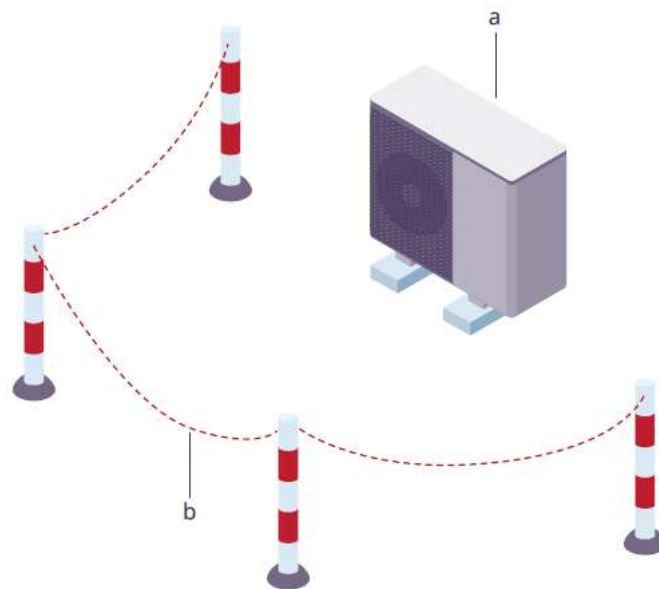
Συνιστάται να αποφεύγονται οι πηγές ανάφλεξης κατά την εργασία στην αντλία θερμότητας κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης, της εκκίνησης λειτουργίας και της γενικής συντήρησης. Αυτό περιλαμβάνει δραστηριότητες που μπορούν να δημιουργήσουν σπινθήρες ή/και υψηλές θερμοκρασίες.

Η εγκατάσταση μπορεί να πραγματοποιηθεί από προσωπικό με ειδικές γνώσεις χωρίς πιστοποίηση, εφόσον το κύκλωμα ψυκτικού μέσου δεν ανοίξει και τα μέτρα ασφαλείας είναι στη θέση τους εντός των ελάχιστων αποστάσεων.

Όταν ένα αρμόδιο πρόσωπο χρησιμοποιεί εργαλεία που ορίζονται από τον κατασκευαστή για την αραίωση ή τον εντοπισμό ενός πιθανού εύφλεκτου νέφους μέσω εξαερισμού ή ενός συστήματος ανίχνευσης αερίων αντίστοιχα, μπορεί κανείς να θεωρήσει τη ζώνη ως μη επικίνδυνη και να χρησιμοποιήσει τα κανονικά

προβλεπόμενα εργαλεία κατάλληλα για την εργασία (ο ανιχνευτής αερίων και ο ανεμιστήρας πρέπει να έχουν έγκριση ATEX). Προσοχή: η χρήση ενός ανεμιστήρα αραίωσης μπορεί να καθιστά αδύνατο τον εντοπισμό της διαρροής ψυκτικού μέσου, καθώς η διαρροή θα αραιωθεί.

Όταν εντοπιστεί διαρροή από προσωπικό χωρίς πιστοποίηση, δεν επιτρέπεται να μετριάσει ή να λύσει το πρόβλημα, καθώς μπορεί να αυξήσει ακούσια τον κίνδυνο επεκτείνοντας το εύφλεκτο νέφος ή εισάγοντας πηγές ανάφλεξης στην εύφλεκτη ζώνη. Συνιστάται να απομακρυνθούν και να ασφαλίσουν την περιοχή εργασίας, όπως φαίνεται παρακάτω, και να καλέσουν ένα πιστοποιημένο άτομο ή την πυροσβεστική για να διασφαλίσουν την ασφαλή χειρισμό της διαρροής.



a. Heat Pump b. Bollards

Οι συστάσεις για τον κατασκευαστή για τα μέτρα ασφαλείας που συνιστώνται να ληφθούν μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Φορά Προσωπικού Προστατευτικού Εξοπλισμού (PPE). Ανατρέξτε στο παράρτημα για μια λίστα με τον κατάλληλο PPE.
- Χρήση μόνο εργαλείων που έχουν εγκριθεί για τη ζώνη ασφαλείας στην οποία εργάζεστε.

- Ασφάλιση και σήμανση της περιοχής εργασίας και απομάκρυνση πηγών ανάφλεξης εντός της περιοχής εργασίας (π.χ. ηλεκτρικά εργαλεία, υπολογιστές κ.λπ.).
- Χρήση συστήματος παρακολούθησης αερίων, φορητού εξοπλισμού εξαερισμού ανθεκτικού σε εκρήξεις και πυροσβεστήρα.
- Διασφάλιση επαρκούς εξαερισμού.
- Σύνδεση γείωσης σύμφωνα με τις οδηγίες και τον τύπο της εγκατάστασης.
- Οι διελεύσεις καλωδίων και σωλήνων στο κτίριο πρέπει να είναι αεροστεγείς.
- Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος είναι διαμορφωμένη με τέτοιο τρόπο ώστε κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ο εξοπλισμός να μπορεί να αποενεργοποιηθεί σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης.

Για τη μεταφορά και την αποθήκευση του εξοπλισμού για τη λειτουργία στην τοποθεσία, δείτε το κεφάλαιο 8.

Όταν πλησιάζετε και ανοίγετε το περίβλημα του εξοπλισμού, συνιστάται να ακολουθείτε πάντα τα παρακάτω βήματα:

- 1.** Φορέστε τον κατάλληλο PPE: Ενδύματα ασφαλή για ESD, παπούτσια ασφαλείας ESD, Προσωπικός Ανιχνευτής Αερίων κ.λπ.
- 2.** Χρησιμοποιήστε τα κατάλληλα εργαλεία και μέτρα ασφαλείας: Πυροσβεστήρας, Πιστοποιημένος ανιχνευτής διαρροών HC κ.λπ.
- 3.** Ενεργοποιήστε και βαθμονομήστε τον Προσωπικό ανιχνευτή αερίων και τον Ανιχνευτή διαρροών HC τουλάχιστον 10 μέτρα από τον εξοπλισμό.
- 4.** Ελέγξτε κάτω και γύρω από τον εξοπλισμό χρησιμοποιώντας τον ανιχνευτή διαρροών HC.
- 5.** Εάν δεν υπάρχει αέριο κατά τη διάρκεια του βήματος 4, ανοίξτε το περίβλημα με κατσαβίδι χωρίς σπινθήρες.
- 6.** Αναζητήστε μέσα στον εξοπλισμό χρησιμοποιώντας τον ανιχνευτή διαρροών HC.

- 7.** Εάν δεν υπάρχει αέριο, τοποθετήστε τον Ανιχνευτή διαρροών HC στο εσωτερικό του εξοπλισμού στο κάτω μέρος για να μετρήσετε οποιοδήποτε διαρρέον ψυκτικό μέσο κατά τη διάρκεια της εργασίας.
- 8.** Εάν σε οποιοδήποτε από τα βήματα υπάρχει μέτρηση διαρροής αερίου, απομακρυνθείτε από τον εξοπλισμό και καλέστε για βοήθεια από ένα πιστοποιημένο άτομο ή την πυροσβεστική για να διασφαλίσετε την ασφαλή χειρισμό της διαρροής και να ασφαλίσετε την περιοχή εργασίας.

4.1.1 Εγκατάσταση και εκκίνηση λειτουργίας

Οι αντλίες θερμότητας πρέπει να τεθούν σε λειτουργία βήμα προς βήμα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και πρέπει να εκτελούνται μόνο από προσωπικό με ειδικές γνώσεις. Ο τύπος της πιστοποίησης εξαρτάται από τον τύπο του συστήματος και τις εργασίες που πρέπει να εκτελεστούν (π.χ. εργασίες στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου). Για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το Κεφάλαιο 2.1 Πιστοποίηση.

Πριν από την εκκίνηση λειτουργίας, ελέγξτε ότι η εγκατάσταση έχει πραγματοποιηθεί σωστά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Αυτό περιλαμβάνει τις συνθήκες εγκατάστασης ανάλογα με το ψυκτικό μέσο, καθώς και τις ηλεκτρικές και υδραυλικές συνδέσεις.

Κατά την εγκατάσταση και την εκκίνηση λειτουργίας του εξοπλισμού, είναι πολύ σημαντικό να αφαιρεθεί όλος ο αέρας από το υδραυλικό κύκλωμα.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που σχετίζονται με την κατάψυξη του ρευστού μεταφοράς θερμότητας στο δευτερεύον κύκλωμα και μπορεί να προσθέσει προτάσεις και αναφορές στα πιθανά μέτρα που προβλέπονται από το ισχύον πρότυπο για την μετρίασμό παρόμοιων κινδύνων. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να καθορίζουν ποιους τύπους δευτερευόντων ρευστών μεταφοράς θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μαζί με την αντίστοιχη ρύθμιση του αισθητήρα παγετού για την προστασία από την κατάψυξη στον δευτερεύοντα εναλλάκτη θερμότητας. Επιπλέον, θα πρέπει να

διασφαλίζουν ότι τα μέτρα μετριασμού, όπως οι διαχωριστές αερίων, λειτουργούν σωστά.

Σε περίπτωση διαρροής ψυκτικού μέσου στο κύκλωμα θέρμανσης, πρέπει να διασφαλιστεί ότι καμία κρίσιμη ποσότητα εύφλεκτου ψυκτικού μέσου δεν μπορεί να διαφύγει μέσω αυτόματων αεραγωγών, βαλβίδων ασφαλείας πίεσης ή αεραγωγών καλοριφέρ στο κτίριο. Πρέπει να τηρούνται οι προδιαγραφές του κατασκευαστή σχετικά με τις συσκευές αερισμού, τις βαλβίδες ασφαλείας πίεσης (ελάχιστη πίεση ανοίγματος) ή άλλα αντιμετρητικά μέτρα.

4.1.2 Έλεγχος

Σύμφωνα με το ISO 5149-4, EN378-4 (Παράρτημα Δ), ο έλεγχος πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της λειτουργικής ζωής του συστήματος και πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σε περίπτωση διαρροής, μπορεί να υπάρχουν εκρηκτικά μείγματα. Προσεγγίστε την περιοχή χρησιμοποιώντας έναν ανιχνευτή διαρροών. Εάν εντοπιστεί διαρροή, απομακρυνθείτε και ασφαλίστε την περιοχή εργασίας και καλέστε ένα πιστοποιημένο άτομο ή την πυροσβεστική για να διασφαλίσετε την ασφαλή χειρισμό της διαρροής. Όταν παρεμβαίνετε, βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει πηγή ανάφλεξης στην περιοχή. Ένας κατάλογος ελέγχου, όπως αναφέρεται στο EN378-2 (Παράρτημα Γ), προτείνει τις ακόλουθες ενέργειες. Εάν οποιαδήποτε από τις ακόλουθες ενέργειες απαιτεί το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου, συνιστάται να ακολουθηθεί η διαδικασία στην ενότητα 4.2.

- Έλεγχος για ζημιά στον εξοπλισμό.
- Έλεγχος ότι όλα τα στοιχεία είναι όπως ορίζει ο κατασκευαστής.
- Έλεγχος ότι οι συσκευές ασφαλείας είναι παρόντες.
- Έλεγχος ότι οι συσκευές και οι διατάξεις για την προστασία της ασφαλείας είναι παρόντες.
- Έλεγχος των οδηγιών και των κατευθύνσεων για την αποφυγή σκόπιμης εκκένωσης του ψυκτικού μέσου στο περιβάλλον.

- Σύγκριση της εγκατάστασης με τα σχέδια του συστήματος από τις οδηγίες λειτουργίας.
- Έλεγχος των δονήσεων και των κινήσεων που προκαλούνται από τη θερμοκρασία και την πίεση υπό συνθήκες λειτουργίας.
- Έλεγχος των εξαρτημάτων και των βαλβίδων εγκατάστασης.
- Έλεγχος των στηριγμάτων και της στερέωσης.
- Έλεγχος της προστασίας από μηχανική βλάβη.
- Έλεγχος της προστασίας των κινούμενων μερών.

4.2 Άνοιγμα του κυκλώματος ψύξης

Όλες οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτήν την ενότητα πρέπει να εκτελούνται μόνο από προσωπικό με ειδικές γνώσεις και πιστοποίηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, τον Κανονισμό F-gas 2024/573 και όλους τους ισχύοντες εθνικούς/τοπικούς κανονισμούς.

4.2.1 Συντήρηση, Εξυπηρέτηση και Επισκευή

Εκτός από τη διαδικασία που αναφέρεται στο 4.1, ένα παράδειγμα πρόσθετων οδηγιών ασφαλείας ειδικά για τη συντήρηση, την εξυπηρέτηση και την επισκευή συνιστώνται παρακάτω:

- Για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος, πρέπει να εκτελεστεί μια εκτίμηση κινδύνου στην τοποθεσία σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης πριν από την εκτέλεση ρουτίνων εργασιών στον εξοπλισμό.
- Όλα τα άτομα στην άμεση γειτνίαση πρέπει να ενημερωθούν για τους πιθανούς κινδύνους και να ζητηθεί να συμμορφωθούν με τα μέτρα ασφαλείας. Η άμεση γειτνίαση πρέπει να θεωρείται τουλάχιστον η ζώνη ασφαλείας που περιγράφεται στις οδηγίες εγκατάστασης από τον κατασκευαστή.

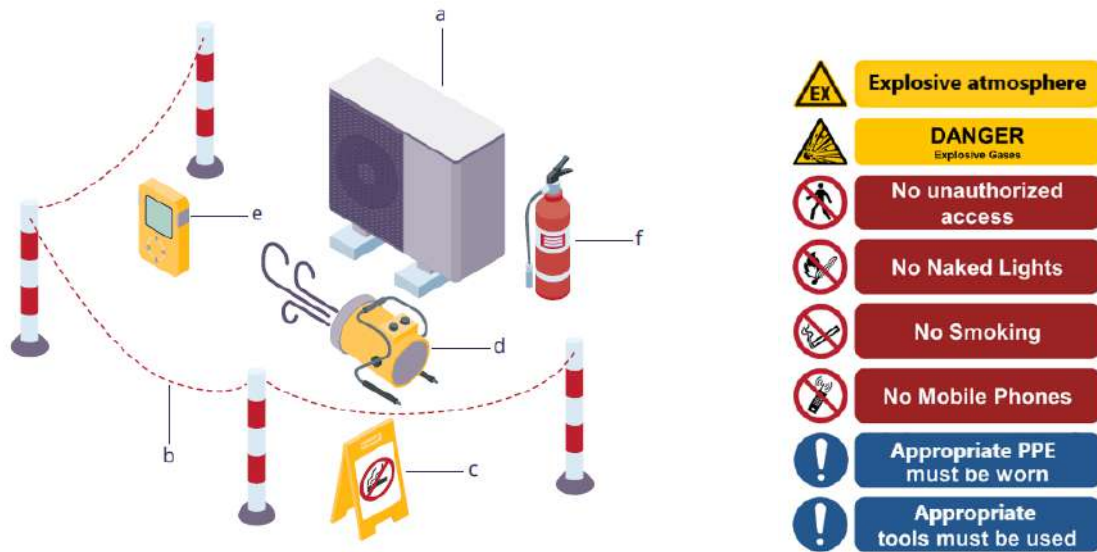
- Τοποθετήστε πινακίδες πληροφοριών στα όρια της ζώνης ασφαλείας.
- Ο προσωπικός ανιχνευτής αερίων και ο πιστοποιημένος ανιχνευτής διαρροών HC πρέπει να ρυθμιστούν και να βαθμονομηθούν εκ των προτέρων σε ένα ουδέτερο περιβάλλον σε μέγιστο 20% του κατώτερου ορίου εκρηκτικότητας (LEL) όπως ορίζεται στις οδηγίες λειτουργίας του ανιχνευτή.
- Πριν ανοίξετε τα κουτιά ελέγχου και τα ντουλάπια ελέγχου, η συσκευή πρέπει να αποενεργοποιηθεί πλήρως και οι πυκνωτές πρέπει να εκφορτιστούν. Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι μπορεί να υπάρχουν πυκνωτές ή μπαταρίες που μπορεί να είναι φορτισμένες μετά την απενεργοποίηση της τροφοδοσίας.
- Πάντα εκτελέστε εργασίες στο ανοιχτό σύστημα ψύξης υπό σταθερή ροή αδρανούς αερίου, διαδικασία που εξηγείται παρακάτω. Παραδείγματα αδρανούς αερίου είναι το Άζωτο, το Αργό και το Διοξείδιο του Άνθρακα.

Μόλις διασφαλιστούν τα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και όπως περιγράφεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, μπορεί να ακολουθηθεί η ακόλουθη διαδικασία, όπως ισχύει, για τις παρακάτω ενέργειες που περιλαμβάνουν το άνοιγμα του κυκλώματος ψυκτικού μέσου.

Σημειώστε ότι σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης το ψυκτικό μέσο μπορεί να διαρρεύσει σύμφωνα με το μοντέλο καπέλου όπως φαίνεται στο Σχήμα A.4a στο EN IEC 60079-10-1. Αυτό είναι ένα παράδειγμα απεικόνισης και δεν είναι εξαντλητικό. Ανατρέξτε στο εγχειρίδιο εξυπηρέτησης του κατασκευαστή.

Όταν ανοίγετε το κύκλωμα ψυκτικού μέσου ή παρουσία εκρηκτικής ατμόσφαιρας, πρέπει να παρέχεται επαρκής εξαερισμός, να αποφεύγονται οι πηγές ανάφλεξης και να γίνεται συνεχής παρακολούθηση της παρουσίας του ψυκτικού μέσου. Ένα

παράδειγμα απεικόνισης μιας ζώνης ασφαλείας φαίνεται παρακάτω:



a. Heat Pump b. Bollards c. Safety sign d. ATEX approved fan
e. Gas detector f. Fire Extinguisher

Σημειώστε ότι η ζώνη ασφαλείας πρέπει να αξιολογηθεί σύμφωνα με το ρυθμό διαρροής και τις συνθήκες στην τοποθεσία και πρέπει να σημειωθεί σύμφωνα με το ISO 7010:2019.

Να γνωρίζετε ότι κτίρια και ανοίγματα κτιρίων μπορεί να υπάρχουν εντός της ζώνης ασφαλείας. Διασφαλίστε επαρκή εξαερισμό στην ζώνη ασφαλείας για να διασφαλιστεί ότι οποιοδήποτε διαρρέον ψυκτικό μέσο αραιώνεται. Εάν δεν υπάρχει επαρκής εξαερισμός, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας ανεμιστήρας με έγκριση ATEX. Αναφερόμενα πρότυπα για τις ακόλουθες διαδικασίες είναι το EN ISO 22712:2023, το EN IEC 60335-2-40:2024 (Παράρτημα ΔΔ), το EN IEC 60335-2-40:2024/A11:2024, το EN 378-2: 2016, το EN 378-3: 2016 και το ISO 5149-4:2022.

Ανάκτηση ψυκτικού μέσου από το σύστημα:

- Διασφαλίστε ότι χρησιμοποιούνται κατάλληλοι κύλινδροι ανάκτησης, εξοπλισμός ανάκτησης και αντλία κενού ελέγχοντας την χωρητικότητα και τον τύπο του ψυκτικού μέσου.
- Κατά τη διάρκεια της ανάκτησης, ελέγξτε όλες τις βαλβίδες και τους σωλήνες με έναν κατάλληλο ανιχνευτή διαρροών για να εντοπίσετε οποιοδήποτε διαρρέον ψυκτικό μέσο. Συνιστάται να κενώσετε το κύκλωμα ψυκτικού μέσου έως 300 Pa.
- Η διαδικασία ανάκτησης μπορεί να χρειαστεί να επαναληφθεί χρησιμοποιώντας τη διαδικασία καθαρισμού με αδρανές αέριο που περιγράφεται παρακάτω, καθώς μια μικρή ποσότητα του ψυκτικού μέσου μπορεί να είναι παρόντα στο λάδι του συμπιεστή μετά την ανάκτηση.
- Μετά την ανάκτηση, συνιστάται να ανοίξετε τις βαλβίδες στους σωλήνες σε μια καλά αεριζόμενη εξωτερική περιοχή για να αφαιρέσετε οποιοδήποτε υπόλοιπο ψυκτικό μέσο.
- Παρακολουθήστε τη λειτουργία ανάκτησης ανά πάσα στιγμή.

Απομάκρυνση ψυκτικού μέσου από το λάδι στα στοιχεία:

- Ακόμα και μετά την εξαγωγή του ψυκτικού μέσου από το σύστημα, υπολείμματα ψυκτικού μέσου μπορεί να παραμείνουν διαλυμένα στο λάδι του συμπιεστή για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα και να συνεχίσουν να εξατμίζονται.

Διαδικασία καθαρισμού με αδρανές αέριο:

- Συνδέστε το κύκλωμα ψυκτικού μέσου και τον κύλινδρο αδρανούς αερίου χρησιμοποιώντας τον ρυθμιστή. Συνδέστε έναν κατάλληλο σωλήνα από την εξαεριστική του κυκλώματος σε μια ασφαλή περιοχή εκκένωσης.
- Ανοίξτε τη βαλβίδα ρυθμιστή στον κύλινδρο αδρανούς αερίου σε 1.0 barG, και ξεπλύνετε το αδρανές αέριο μέσω ολόκληρου του συστήματος ή του τμήματος που επισκευάζεται έως ότου δεν ανιχνευθεί συγκέντρωση εύφλεκτου ψυκτικού μέσου στην περιοχή εκκένωσης.
- Μετακινήστε το σημείο σύνδεσης στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου σε μια θέση όσο το δυνατόν πιο μακριά από το αρχικό σημείο, και ξεπλύνετε ξανά έως ότου δεν ανιχνευθεί συγκέντρωση εύφλεκτου ψυκτικού μέσου.
- Επαναλάβετε αυτήν τη διαδικασία, όπως περιγράφεται επίσης στο ISO 22712 και στο ISO 5149-4, αλλάζοντας σημεία σύνδεσης και ξεπλύνοντας έως ότου δεν υπάρχει ανιχνεύσιμη συγκέντρωση εύφλεκτου ψυκτικού μέσου.
- Αυτό το ξέπλυμα διασφαλίζει ότι δεν παραμένει ψυκτικό μέσο παγιδευμένο στο λάδι. Για να αποφευχθούν κίνδυνοι από εξατμιζόμενο προπάνιο δεσμευμένο στο λάδι, το αδρανές αέριο πρέπει να ρέει συνεχώς μέσω του κυκλώματος κατά τη διάρκεια εργασιών στο σύστημα αντλίας θερμότητας.
- Κατά το ξέπλυμα, χρησιμοποιήστε έναν ανιχνευτή διαρροών και παρακολουθείστε συνεχώς για να διασφαλίσετε ότι κανένα εύφλεκτο νέφος δεν συγκεντρώνεται στην έξοδο. Στην περιοχή όπου απελευθερώνεται το αέριο, τα υπολείμματα ψυκτικού αερίου με αδρανές αέριο μπορούν να αραιωθούν με τον ανεμιστήρα με έγκριση ATEX και πρέπει να είναι ελεύθερα από πηγές ανάφλεξης ή εναλλακτικά μπορούν να καούν με μια φορητή φλόγα αερίου.

Μην ανοίγετε το σύστημα έως ότου το ψυκτικό μέσο έχει αφαιρεθεί πλήρως.

Καθαρισμός, επισκευή ή αντικατάσταση στοιχείων ψυκτικού μέσου

- Ανάλογα με τα προϊόντα, είναι δυνατές διαφορετικές σενάρια, όπως η δυνατότητα και η αναγκαιότητα συγκόλλησης, και η διαθεσιμότητα θυρών εξυπηρέτησης. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να διευκρινίζουν τη διαδικασία στους επαγγελματίες.

Χειρισμός αφαιρεθέντων στοιχείων

- Τα στοιχεία ψύξης στα οποία μπορεί να υπάρχουν υπολείμματα λαδιού συμπίεστη πρέπει να χειρίζονται με ιδιαίτερη προσοχή. Τοποθετήστε το ανοιχτό δοχείο με λάδι σε μια ασφαλή περιοχή και διασφαλίστε ότι όλο το ψυκτικό μέσο έχει εξατμιστεί πριν το μεταφέρετε σε ένα μεταλλικό δοχείο.
- Όταν τα στοιχεία μπορούν να σφραγιστούν, τα επηρεαζόμενα στοιχεία πρέπει να ξεπλυθούν με άζωτο και να σφραγιστούν υπό άζωτο σε ατμοσφαιρική πίεση.
- Όταν τα στοιχεία δεν μπορούν να σφραγιστούν, μεταφέρετέ τα σε μια αεριζόμενη τοποθεσία και αποθηκεύστε τα. Εμφανίστε πινακίδες προσοχής για να διασφαλιστεί ότι κανείς δεν μπορεί να πλησιάσει τα στοιχεία ή να φέρει πηγές ανάφλεξης. Για τη μεταφορά αποσυναρμολογημένων στοιχείων, πρέπει να τοποθετούνται με τρόπο που αποτρέπει τη διαρροή και τη συσσώρευση ψυκτικού μέσου κατά τη μεταφορά.
- Υποδείξτε τον κίνδυνο εξάτμισης ψυκτικού μέσου. Αυτό πρέπει να είναι σαφώς ορατό έως ότου το στοιχείο ή το λάδι απορριφθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

- Μια ετικέτα πρέπει να επικολληθεί για να υποδείξει τον κίνδυνο εξάτμισης ψυκτικού μέσου. Αυτό πρέπει να είναι σαφώς ορατό έως ότου το στοιχείο ή το λάδι απορριφθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Πρέπει να ακολουθούνται οι κανονισμοί της ΕΕ, εθνικοί ή τοπικοί για τη σωστή απόρριψη.

Έλεγχος στεγανότητας

- Πριν από τη φόρτωση ψυκτικού μέσου, εκτελέστε τον έλεγχο πίεσης και διαρροής.
- Πρέπει να πραγματοποιηθούν οι προβλεπόμενοι από τον κατασκευαστή έλεγχοι ασφαλείας (π.χ. δοκιμή διακόπτη πίεσης, εξισορρόπηση δυναμικού κ.λπ.)

Φόρτωση ψυκτικού μέσου

- Πριν από τη φόρτωση, επιβεβαιώστε ότι ο τύπος του ψυκτικού μέσου είναι σωστός και ότι η ποσότητα του ψυκτικού μέσου είναι επαρκής.
- Αποφύγετε την είσοδο αέρα στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου για να μειώσετε τον κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης κατά τη λειτουργία.
- Μην υπερφορτώνετε το κύκλωμα ψυκτικού μέσου.

Δοκιμαστική λειτουργία, ανίχνευση διαρροών και τελικές εργασίες

- Με τον εξοπλισμό σε λειτουργία, ελέγξτε την απόδοση του εξοπλισμού και τον τελικό έλεγχο διαρροών, με ιδιαίτερη προσοχή στην αποκατάσταση της στεγανότητας των σφραγισμένων τμημάτων του περιβλήματος.
- Ελέγξτε τις πινακίδες προειδοποίησης για ορατότητα και αναγνωσιμότητα.

Προσοχή καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας:

- Μην απελευθερώνετε ψυκτικό μέσο μέσα σε ένα κτίριο ή δημόσια περιοχή.

4.2.2 Απενεργοποίηση και απόρριψη

Πριν εργαστείτε στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου ή σε σφραγισμένα περιβλήματα, πρέπει να πληρούνται τα παραπάνω σημεία. Οι οδηγίες εγκατάστασης παραμένουν σε ισχύ όσο η συσκευή είναι γεμάτη με ψυκτικό μέσο ή λάδι.

Το υγρό του δευτερεύοντος κυκλώματος νερό πρέπει να αφαιρεθεί πλήρως από τους σωλήνες σύνδεσης και τον συμπυκνωτή για να αποφευχθεί η ζημιά από παγετό.

Αναμένεται ότι η προσωρινή αποθήκευση μπορεί να γίνει σε περιοχές όπου ο εξοπλισμός μπορεί να αποθηκευτεί σε περιοχές που δεν συμμορφώνονται με τους περιορισμούς εγκατάστασης (βλ. κεφάλαιο 3), όπως σε δημόσιους χώρους συλλογής απορριμμάτων και προσωρινές αποθήκες εγκαταστάσεων επεξεργασίας απορριμμάτων, οι κατασκευαστές θα πρέπει να διευκρινίζουν τα ακόλουθα βήματα μετά την απενεργοποίηση:

- Εξαγάγετε το ψυκτικό μέσο σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς.
- Δημιουργήστε κενό στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου.
- Ξεπλύνετε το κύκλωμα ψυκτικού μέσου με αδρανές αέριο για τουλάχιστον 5 λεπτά.
- Δημιουργήστε κενό στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου ξανά.
- Ακολουθήστε τη διαδικασία ξεπλύματος με άζωτο.
- Σύμφωνα με το EN60335-2-40 (Παράρτημα ΔΔ), επικολλήστε μια ετικέτα που δηλώνει ότι έχει απενεργοποιηθεί, αδειάσει από ψυκτικό μέσο και ότι υπάρχει φορτίο αδρανούς αερίου, μαζί με την πίεσή του. Η ετικέτα πρέπει να ημερομηνηθεί και να υπογραφεί.

Σημείωση: Η περίοδος κενού των 5 λεπτών μπορεί να μην είναι επαρκής για την πλήρη αφαίρεση του ψυκτικού μέσου από το λάδι. Η απελευθέρωση της πίεσης στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω διαρροή ψυκτικού μέσου και πιθανώς στη δημιουργία ενός εκρηκτικού μείγματος. Επομένως, μεμονωμένα στοιχεία όπως οι συμπίεστές πρέπει επίσης να σφραγίζονται κατά τη μεταφορά.

Επιπλέον, πρέπει να παρέχονται και να είναι διαθέσιμες στο διαδίκτυο σχετικές πληροφορίες για τους τεχνικούς. Επιπλέον, η σήμανση στον εξοπλισμό είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την ευαισθητοποίηση των τελικών χρηστών, των

τεχνικών, των μεταφορέων και των υπευθύνων εγκαταστάσεων επεξεργασίας απορριμμάτων. (Δείτε επίσης το κεφάλαιο 5 Σήμανση και τεκμηρίωση) Οι οδηγίες και οι σημάνσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν τον τρόπο μεταφοράς του εξοπλισμού και των στοιχείων σε εξουσιοδοτημένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας απορριμμάτων.

Οι πλήρεις συσκευές μπορούν να απορριφθούν μόνο από εταιρείες εξουσιοδοτημένες για απόρριψη. Αν και ο εξοπλισμός πρέπει να αδειάσει από ψυκτικό μέσο πριν μεταφερθεί στην εγκατάσταση απόρριψης, συνιστάται για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας απορριμμάτων να λαμβάνουν υπόψη τα ακόλουθα:

- Δημιουργήστε ένα περιβάλλον χωρίς εκρήξεις: Παράσχετε επαρκή εξαερισμό, αφαιρέστε πηγές ανάφλεξης, δημιουργήστε μια ιδέα και μια πολιτική προστασίας από εκρήξεις.
- Προστατέψτε τον εξοπλισμό από ζημιές.
- Ο μέγιστος αριθμός εξοπλισμού που μπορεί να αποθηκευτεί στην ίδια τοποθεσία καθορίζεται από τη νομοθεσία.

5. Labelling and documentation

5.1 Labelling

Every heat pump must bear a clearly legible nameplate that must not be removed or covered.

The nameplate contains among others the following information:

- Refrigerant number in accordance with ISO 817
- Refrigerant charge (kg)
- when necessary, additional marking of the refrigerant refill quantity during commissioning
- maximum allowable pressure(s) (PS)

- Flame symbol according to ISO 7010-W021 (2011-05)
- Name and address of the manufacturer
- Year of manufacturing

If a service connection is present and the refrigerant used is not immediately apparent upon access to this service connection, it must be marked to identify the type of refrigerant with a warning of a risk of fire, flammable material. The hazardous substance symbols shall be visible when viewing the appliance after it has been installed. The marking may be behind a detachable part that has to be detached before maintenance or repair work.

5.2 Documentation for the operator

It is the manufacturer's responsibility to provide the operator with, among others, the following documents concerning their product:

- Declaration of conformity
- Physical copy of installation and operation manuals in the respective national language
- The service manual is not required as a physical copy, however, it is up to the manufacturer to choose how it is provided
- Technical specifications, e.g. refrigerant used, energy class label, product information sheet etc.

Local regulations must be referred to for the provision of a system logbook.

6. Transport

The transport of dangerous goods is regulated throughout Europe by the ADR. Heat pump systems and their components are not subject to these Regulations if they contain less than 12 kg of refrigerant. While the rules for transport of all heat

pumps with flammable refrigerants are the same, the recommendations vary based on the risk level concerning flammability. The manufacturer's information and the instructions in the following subsections are recommended for installers, transporters and warehouse operators.

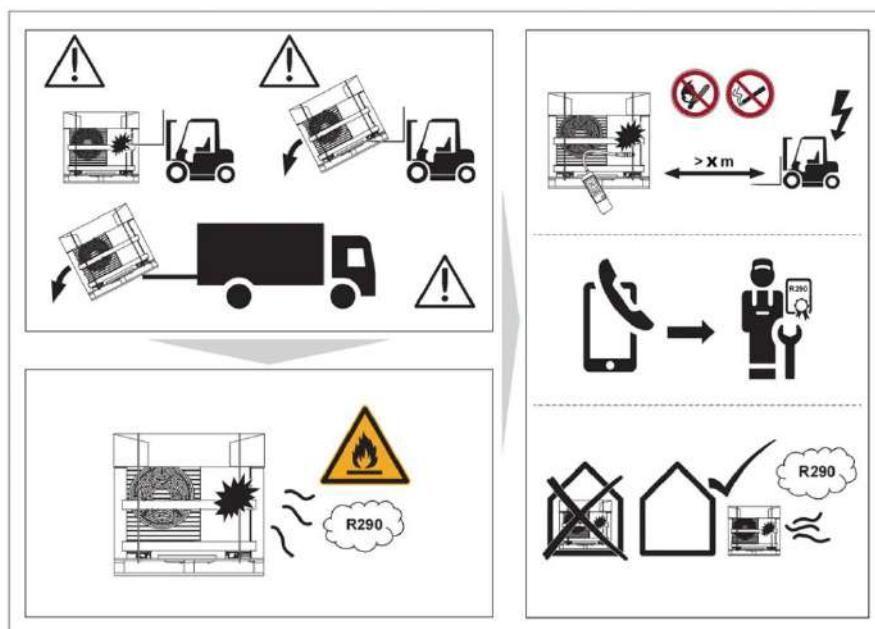
6.1 Information on transport and storage for construction site operations

The following general instructions should be observed when transporting them to and storing them on site:

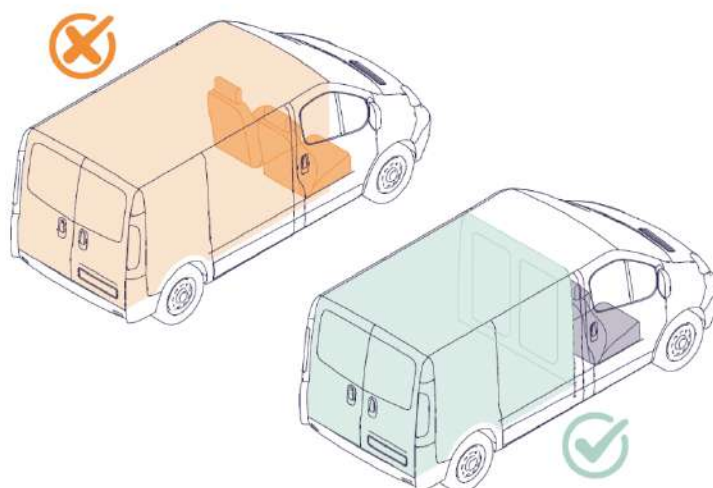
- It is recommended that the device be transported by a freight forwarder or logistics company (e.g. wholesaler)
- An appropriate fire extinguisher shall be carried on board.
- Transport may only be carried out according to manufacturer's requirements or otherwise in an upright position, as transporting the device lying down may cause damage. Packaging labels should carry the necessary information. National or local requirements must also be referred to.
- Transport with refrigerant filling is only permitted in the original packaging. For transport without the original packaging, the refrigerant circuit must be free of refrigerant. This also applies to the return transport to the wholesaler or manufacturer. The terms of return must be clarified before transport. (Reference Chapter 4.2.2 on Decommissioning)
- During transport and storage, ensure adequate ventilation of the environment. It is recommended to have ventilation incorporated both, at the top and the lowest point of the van.
- Ignition sources such as flying sparks, smoking, hot surfaces, etc. must be avoided.
- Intermediate storage at the customer's premises over long periods of time should be avoided; it must always be above ground level with sufficient air exchange. Storage in unventilated containers is

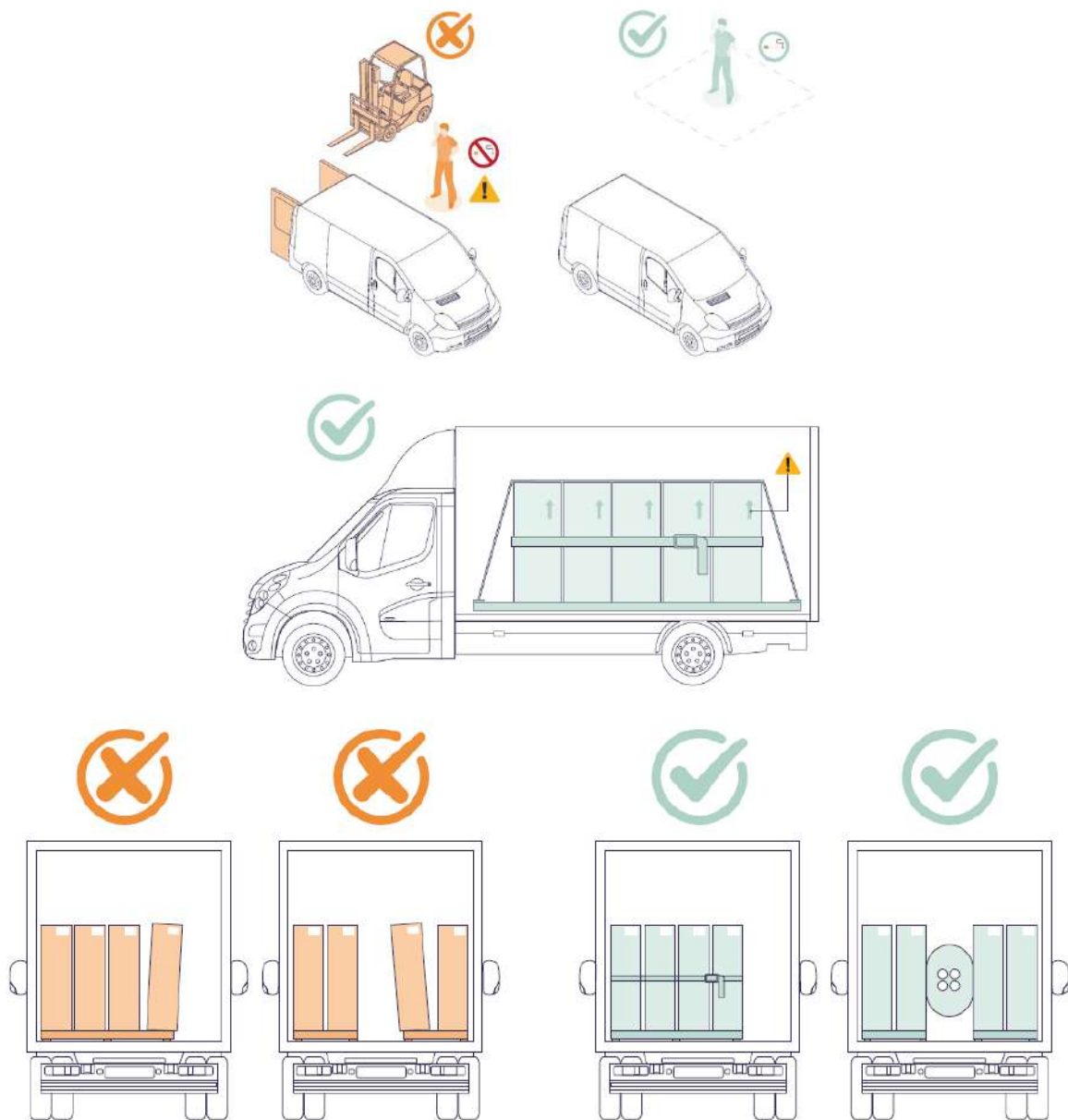
prohibited. It is recommended to have stationary detection in a location storing equipment containing flammable HC refrigerants.

Below is an example of a packaging label. Minimum clearances depend on the manufacturer and should be followed accordingly.



Below are examples illustrations of recommended measures during transportation.





6.2 Transport damage

If the equipment is damaged during transport, it is advised to stop driving immediately. A certified person or a fire brigade must be contacted without performing any other action. A certified person must ensure that no explosive atmosphere is present. There must be no sources of ignition within a distance specified by the manufacturer or the logistics company in compliance with the

local health and safety ordinances. It is recommended to properly extract and dispose the refrigerant by a service technician. It is recommended that a suitable mobile gas detector be carried in the vehicle. This can be used to check whether refrigerant is escaping in the event of an accident.

6.3 Storage at the specialist tradesman and the wholesaler

6.3.1 Hazardous substances law

The storage of hazardous substances is regulated in the EU by Regulation 1907/2006/EC (REACH, Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals), Directive 2012/18/EU (SEVESO III), Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP). However, it is recommended to follow national or local regulations regarding labelling or storage of hazardous substances. Instructions provided with the equipment are advised to be read.

6.3.2 Fire protection

When heat pumps containing flammable refrigerants are stored, the fire load in the storage room increases. In order to alert emergency services to potential dangers at an early stage, the fire brigade plans for the respective storage facilities must be checked and adjusted if necessary. Depending on the volumes stored, the fire protection concepts may also have to be revised and approved separately depending on local requirements. Manufacturers should provide information about training the warehouse operators for storing heat pumps containing refrigerants with higher flammability, dedicated storage spaces, leak sensors, appropriate ventilation systems and eliminating ignition sources. Consider specific measures on a case-by-case basis to ensure adequate protection against the formation of explosive gas mixtures. All risk assessment should be performed by the warehouse management, and action should be taken when and if required.

6.3.3 Explosion protection

Each heat pump is subjected to a leak test by the manufacturer during the manufacturing process. However, any damage during transport can release the refrigerant. In case damage occurs and a leak is expected, stop operations immediately and provide ventilation. In case a leak is detected, eliminate ignition sources in the vicinity. Let the refrigerant escape safely and have certified professionals dispose the equipment.

Before storing large quantities of refrigerants in heat pumps, it is advisable to check the explosion hazard of the storage facility. The basis for this is the number of heat pumps, the respective amount of refrigerant and the volume of the storage facility. When storing multiple equipment, the volume of the refrigerant increases, and with it, the risk in case of fire. Depending on the volume of the refrigerant in one location, fire safety procedures should be reviewed and modified in line with local requirements.

Examples to be included in the fire safety plans:

- Define measures after an alarm has been triggered, e.g. warn personnel, open doors for cross ventilation.
- Provide fire extinguishers of a type and quantity to be determined as required.
- Train the employees in areas at risk of fire and explosion.
- Appoint and train a fire safety officer or fire safety assistant.
- Install a fire mitigation system.

In individual cases, specific measures should be agreed to ensure adequate protection against the formation of flammable gas mixtures. It is recommended to have a stationary gas detection in a location storing equipment containing refrigerants with a higher flammability.

7. Risk and hazard assessment



All parties involved in the lifecycle of handling the heat pump must participate in their own comprehensive risk assessment. While the manufacturer carries out an initial risk assessment for the heat pump, on the basis of which the installation and planning instructions are drawn up, installers, operators, and end-users also share responsibility for managing risks. An on-site risk assessment checklist is provided in Annex F in addition to manufacturers instructions that may be provided with the heat pump. It is recommended to carry out assessments that include:

- Storage and transport;
- Fire protection concepts for wholesale trade;
- Qualification of employees;
- Tools and PPE;
- Measures in the event of an accident;
- Appointment of a responsible person / acceptance by a specialist as required by the local regulation;
- Entrepreneurial risk;
- Insurance (e.g. business liability insurance)
- Local health and safety ordinances.

ANNEX

A. Classification of refrigerants according to CLP

Classification		Labelling			
<u>Hazard class</u>	<u>Hazard category</u>	<u>Pictogram</u>	<u>Signal word</u>	<u>Code</u>	<u>Hazard statement</u>
Flammable gas	Category 1A (R-290)		Danger	H220	Extremely flammable gas
	Category 1B (R-32)		Danger	H221	Flammable gas
	Category 2	No Pictogram	Warning	H221	Flammable gas

B. Safety groups defined according to ISO 817

	Safety group	
Higher flammability	A3	B3
Flammable	A2	B2
Lower flammability	A2L	B2L
No flame propagation	A1	B1
	Lower toxicity	Higher toxicity

C. Examples of possible ignition sources

		Ignition source
Spark	Electric parts	Appliance (hot surface)
		Parts in equipment (sparks)
		Power socket
		Isolation switch
		Mobile phone
	Cigarette lighters	Match
		Lighter
	Work tool	Metal spark (forklift)
		Electric tool
		Recovery machine
	Static clothing	Static electricity
Open flame (contact with flammable region)	Cigarette lighters	Match
		Lighter
	Combustion equipment	Heater
		Water heater
		Boiler

		Cooker Barbecues Motor driven vehicles Combustion driven gardening equipment
	Work tool	Brazing torch Soldering torch

D. Personal Protective Equipment (PPE)

Examples of PPE below are not exhaustive. National legislation needs to be checked for the necessary PPE.



Item	Image
Personal Gas detector Minimal detection of LEL + O ₂	
ESD Safety wristband for safe earthing (on outside of unit)	 
S3+ ESD working shoes according to EN ISO 20345:2022 and a resistance ranging between 0,1 MOhm and 100 MOhm according to ISO IEC 61340. (yellow ESD logo)	 
Safety clothing in conformity with the provisions of PPE Regulation (EU) 2016/425 (Cat III) and satisfies the essential health and safety requirements set out in Annex II and the relevant harmonised standard(s): EN ISO 11612 A1+A2, B1, C1, E3, F1 EN ISO 11611 Class 1 A1+A2 EN 1149 -5	 
Non-Brazing Safety Glasses DIN 166 minimal 2C - 1,2 for non-brazing	
Working Gloves If only mechanical risk exists use work gloves according to EN388 and EN16530	
Helmet in case of working in locations where debris can fall according to EN 50365	
Hearing Protection conform EN 352:2020	
Fall protection	
Brazing Safety Glasses DIN 166 + DIN 169 1.7 minimal for brazing	
Working Gloves Use when filling or draining refrigerant and during work involving pipes are opened in which refrigerant may be present Viton (viton-butyl) gloves as protection against the risk of frostbite and also against chemical risks, in accordance with EN 374:2016 and if possible EN16530	

E. Tools and safety equipment

Examples of tools below are not exhaustive. National legislation and manufacturers' instructions need to be checked for the necessary tools.



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Item	Image	Item	Image
EX marked leak detectors		Torchset to repair installation	
Spark Free screwdriver to open unit		ATEX approved fan to be able to dilute the mixture	
Fire extinguisher with an ABC rating Minimal rating 34A 233B C		Tool to close off pipe in case leaking unit needs to be replaced and transported	
R-290 approved vacuum pump		Not possible to transport leaking units according to ADR	
Measuring scale with 2 decimal digit accuracy for checking reclaimed refrigerant R290 compliant version		Bollards with 25m of chain	
Meterset certified for A3 refrigerants such as R290		Safety Sign according to ISO 7010	
R290 certified hose with special leak free connectors		Storage	
Cylinder 27L suitable for R290			
Inert gas (N2/AR/CO2) bottle for flushing, welding and pressure test			
Mobile Gas Flare			

F. On-site risk assessment checklist

Below is a template of a risk assessment checklist which is recommended to be used on-site. Manufacturer's instructions must always take precedence. Staff may only perform actions in Section 1.4 of the list below if they do not possess the appropriate certification.

	STAGE		CHECKPOINTS	COMMENTS
1	Working site and preliminary risk assessment	1.1	Competence Verification ☐ Staff have been trained and are qualified in the handling of A3 refrigerants ☐ The staff has certification as per F-Gas Regulation 2024/573	
		1.2	Documentation ☐ The manufacturer's installation and maintenance manuals were available and were consulted ☐ Checked the intervention log if available or prepare a new one	

			☐ Check that the declaration of conformity to technical standards exists (e.g. EN IEC 60335-2-40 and local regulations) ☐ Verify that the electrical system serving the equipment and adjacent users is compliant with national regulations.	
		1.3	Permit to work ☐ Hot work permit and certification required (if necessary and provided for by company risk analysis)	
		1.4	Installation location (site) ☐ Check to confirm that the design and structural requirements for the location are according to original manufacturer's instructions ☐ The heat pump is not located in an area that does not allow free air exchange ☐ Ensure that no combustible materials or ignition sources are present in the vicinity of the equipment ☐ Ensure that no obstacles or volumes in which a flammable atmosphere may be created (manholes, shafts, etc.) are present ☐ The heat pump is not additionally enclosed, except enclosures approved by the manufacturer (eg. Noise isolation) ☐ The heat pump is in the same condition as marketed ☐ The minimum clearances comply with the manufacturer's instructions and don't exceed boundaries with neighbours or public places ☐ Within the minimum clearances, all building openings are sealed	
		1.5	Work area preparation ☐ Remove any flammable materials from the work area. ☐ Use devices (tapes or barriers) to prevent access by non-workers ☐ Apply signage (based on the company's risk assessment) with flammability warning signs, prohibiting unauthorised entry, ignition sources and unauthorised operation on the systems ☐ Place a suitable fire extinguisher (based on the company's risk assessment)	
		1.6	Ventilation ☐ If in the presence of obstacles and volumes that can accumulate, ventilate with your own equipment for at least 20 minutes	
		1.7	Tooling, PPE ☐ The tooling should be suitably tested for use with A3 refrigerants. ☐ After ventilation, if required by the company's risk assessment, position one or more detectors adjacent to one or more leak points of the equipment (joints, vibrating parts, etc.) ☐ Equip yourself with a portable detector (if required by the company's risk assessment) ☐ Protective clothing and shoes should be electrostatic dissipative ☐ A fire extinguisher with an ABC rating is available at the location	

2	Before the activity	2.1	Self-monitoring of correct behaviors ☐ the PPE required by the company's risk assessment are present and regularly worn	
		2.2	Refrigerant recovery ☐ Following correct procedures, recovering refrigerant at a manufacturer-specified distance away from potential leak points	
		2.3	Circuit purging ☐ After recovery, introduce nitrogen into the circuit to allow the removal of the flammable refrigerant dissolved in the oil and inertize	
		2.4	Cutting, welding and brazing operations ☐ carry out the operations after the circuit is free from flammable refrigerant gas. Follow the normal safety procedures used for any heat pump system.	
		2.6	Evacuation and system charging ☐ The vacuum pump is controlled by a switch outside the minimum clearance and the pump is in a well-ventilated area ☐ Once any operations on the circuit have been completed, create a vacuum up to a pressure of 300 Pa and evaluate the seal. ☐ Recharge from the low pressure side, without exceeding the maximum charge, using the scale or volumetric flow meters	
		2.7	Checking the area at the end of operations ☐ Check the area with a gas detector at all potential leak points	

3	After the activity	3.1	Leak check ☐ Perform a leak check after each job, using appropriate detection equipment based on the company's risk assessment. Check the tightness of any joints made	
		3.2	Safety Devices Check ☐ Check that all safety, control and measuring devices, and alarm systems are functioning correctly. ☐ If necessary, deactivate the system and instruct the customer to adapt it according to the technical design standards (EN 378 and local regulations)	
		3.3	Labels and reporting ☐ If necessary, replace warning labels and stickers (e.g. fire hazard)	
		3.4	Final inspection ☐ Perform a visual inspection of the entire system. Verify that the piping is installed according to the drawings. Check the safety devices and confirm all the checks carried out previously.	
		3.5	Minutes of prescriptions ☐ Provide the customer with a report of the positive outcome of the intervention ☐ Make sure the Operator perform a periodic leak check ☐ If the system is deactivated for safety reasons, provide the customer with the report with the list of requirements to be complied with ☐ Refrigerant type and charge are visible	

			☐ Replace marking for flammability on equipment if damaged	
--	--	--	---	--

If an item has not been ticked on the checklist, please check with the manufacturer before putting the heat pump into operation.

