



Ergänzung für Handbücher von mit Kältemittel befüllten Geräten gemäß Druckgeräte-Richtlinie (DGR) 2014/68/EU und Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Dieses Handbuch betrifft Geräte, die von Trane oder für Trane von einem der folgenden Hersteller hergestellt wurden:

Société Trane, 1 rue des Amériques 88190, Golbey FRANKREICH

Trane Klimaherstellung SRL Modugno (BA) Via dei Cidamini 25 CAP 70026

Und andere Produktionsstätten von Trane Technologies

Vorbereitungen

Trane Geräte, die von diesem Nachtrag abgedeckt werden, sind nicht für Verbraucher, sondern für professionelle Benutzer bestimmt.

Trane Geräte müssen für luftgekühlte Wasserkühlmaschinen, Wärmepumpen und Dachklimageräten außen und für wassergekühlte Wasserkühlmaschinen in einem Maschinenraum installiert werden.

Wenn das Gerät an einem anderen Ort installiert wird, muss der Gerätebesitzer die nationalen und/oder lokalen Vorschriften für die Installationskonformität unter Bezugnahme auf die entsprechenden Normen wie EN 378-1 und EN 378-3 oder ISO 5149-1 und ISO 5149-3 oder IEC 60335-2-40 oder einen nationalen Standard mit ähnlichem Anwendungsbereich beachten.

Der Betreiber (Installations-Subunternehmen oder Endbenutzer) muss sich über die geltenden lokalen Umweltvorschriften informieren, welche die Montage, Bedienung und Entsorgung der Ausrüstung betreffen. Dies gilt insbesondere für die Vorschriften zur Rückgewinnung schädlicher Substanzen (Kältemittel, Öl, Frostschutzmittel, usw.).

Es darf kein Kältemittel in die Atmosphäre entweichen. Arbeiten mit Kältemittel sind durch einen qualifizierten Service-Techniker auszuführen.

Dieses Dokument gilt für alle Kältegeräte der Marke Trane und bezieht sich unter anderem auf:

- Konformität mit den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU,
- der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, und der jeweiligen Umsetzung in nationales Recht.

Benutzer müssen darüber hinaus die nationalen oder örtlichen Bestimmungen in Bezug auf die Installation, Verwendung und regelmäßige Überprüfung von Anlagen dieser Art beachten.

1. Verantwortlichkeiten

Konstruktion/Herstellung

Trane ist in seiner Eigenschaft als Hersteller gemäß den anwendbaren Bestimmungen und den in diesen Bestimmungen definierten Gefahrenkategorien verantwortlich für die unter dem Markennamen Trane produzierte Ausrüstung sowie für die Verfahren zur Konformitätsbewertung.

Hinsichtlich der Druckgeräte-Richtlinie bewertet Trane darüber hinaus die Maschine als Ganzes.

Betrieb/Wartung/Reparatur/Gerätmodifikation

Der Eigentümer von Trane Geräten ist für die Installation, Inbetriebnahme, Verwendung, Wartung, regelmäßige Inspektion, Reparaturen und Gerätmodifikationen verantwortlich, um das Gerät in Übereinstimmung mit den für den Installationsort geltenden nationalen oder lokalen Vorschriften auf dem gleichen Sicherheitsniveau zu halten wie zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens. Zum Beispiel die Umsetzung in nationales Recht von:

- 89/391/EWG hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit
- 2009/104/EG hinsichtlich der Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln
- 89/654/EWG hinsichtlich der Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz in Arbeitsstätten
- 517/2014/EU über bestimmte fluorierte Treibhausgase (F-Gas)

Diese Vorschriften legen die Anforderungen für Risikoanalysen, Risikobewertungen, Mitarbeiterschulungen und -schutz, regelmäßige Prüfungen und Neuabnahme fest.

Bei R454B muss der Eigentümer eine angemessene Risikoanalyse durchführen, um sicherzustellen, dass die Schwerentflammbarkeit von R454B kein zusätzliches Risiko für andere Geräte im Maschinenraum darstellt.

Darüber hinaus ist der Eigentümer verantwortlich für die Aufbewahrung der Unterlagen und, falls dies erforderlich werden sollte, für die Aktualisierung der Überwachungsdatei und anderer administrativer Formalitäten (Konformitätserklärungen, regelmäßige Überprüfungen und Neuabnahme).

Der Eigentümer muss über das erforderliche Personal für die Bedienung, Überwachung und Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an Geräten verfügen, um einen sicheren Betrieb der Geräte zu gewährleisten. Falls die Sicherheit der Ausrüstung beeinträchtigt ist, muss er diese anhalten.

Er muss den zuständigen Personen alle Unterlagen zur Verfügung stellen, die für die Durchführung dieser Aufgaben erforderlich sind.

April 2023

PROD-SVX01R-DE

TRANE
TECHNOLOGIES

2. Transport

Der Transport der Geräte muss in voller Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften erfolgen. Die maximal zu transportierende Kältemittelmenge richtet sich nach den geltenden Transportvorschriften und der Transportart: Straße, See und Luft.

3. Lagerung

Die Lagerung des Geräts muss in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften, örtlichen Gesetzen und Bauvorschriften erfolgen.

Bei längerer Lagerung vor der Installation sind folgende Vorsichtsmaßnahmen erforderlich:

- Für die Lagerung einen sicheren Ort auswählen.
- Mindestens alle drei Monate den Druck in den Kältemittelkreisläufen überprüfen, um sicherzustellen, dass die korrekte Füllmenge vorhanden ist. Wenn dies nicht der Fall ist, wenden Sie sich an einen Fachbetrieb und informieren Sie das betreffende Trane-Verkaufsbüro.
- Die Druckventile und die Trennventile der Kältemittel-Flüssigkeitsleitung schließen.
- Bei Frostgefahr prüfen, ob Wasser im Wasserkreislauf der Kühlmaschine vorhanden ist und das Wasser ablassen.
- Die Lagertemperatur darf die in Tabelle 4 in diesem Dokument je nach Gerätetyp angegebene maximal zulässige Temperatur nicht überschreiten.

Luftgekühlte Geräte für den Außenbereich sind für die Aufstellung im Freien konzipiert, sie können im Freien gelagert werden.

Geräte zur Innenaufstellung müssen innerhalb eines Gebäudes gelagert werden.

Wenn die Geräte mit Kältemittel R454B in einem geschlossenen Raum gelagert werden, muss der Raum folgende Anforderungen erfüllen:

- Gut belüftet und frei von brennbaren Materialien oder Abfällen
- Frei von Zündquellen
- Der Lagerbereich muss mit Sicherheitsschildern versehen sein

4. Installation und Verwendung

- Halten Sie sich bei der Installation an die in der Dokumentation von Trane erläuterten Richtlinien.
- Maschinen- und Geräteteile dürfen nicht als Stufe, zur Lagerung, zum Abstützen oder Anheben verwendet werden, soweit sie nicht speziell dafür vorgesehen wurden.
- Nicht auf das Gerät steigen. Verwenden Sie eine geeignete Plattform oder Trittleiter.
- Die Leitungen dürfen keine axialen oder radialen Lasten und keine Schwingungen auf die Druckbehälter übertragen.
- Ab der Erstinbetriebnahme muss der Endnutzer ein Buch führen, in dem alle Wartungs- und Reparaturarbeiten eingetragen werden.
- Die von Trane verwendeten Isoliermaterialien sind chemisch neutral und reagieren daher nicht mit den Materialien. Dennoch wird empfohlen, den Zustand unterhalb der Dämmstoffe regelmäßig entsprechend den Betriebs- und Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.) zu überprüfen.
- Wenn das Gerät auf einem Dach installiert ist, muss der Zugang dem Servicetechniker ermöglichen, alle für eine ordnungsgemäße Wartung und Reparatur erforderlichen Geräte mitzubringen, wie z. B. Kältemittelrückgewinnungseinheit und Kältemittelbehälter entsprechend der Kältemittelfüllung.
- Das Dach muss ausreichend widerstandsfähig sein, um den Zugang zu ermöglichen. Das Dach ist mit einem Körperschutz mit einer Mindesthöhe von 1,05 m zu sichern.
- Für alle Installationen sind die Anforderungen der EN 378-3: 2016 oder einer ähnlichen Norm zu verwenden, es sei denn, dieses Dokument enthält andere Anforderungen.
- Heiße Oberflächen dürfen eine Temperatur von 700 °C für die in diesem Dokument aufgeführten Kältemittel nicht überschreiten.

Stromanschluss

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb müssen die Trane Geräte die folgenden Eigenschaften der Stromversorgung aufweisen:

- Spannung: Dauerspannung: 0,9 bis 1,1 der Nennspannung.
- Frequenz: 0,99 bis 1,01 der Nennfrequenz kontinuierlich und 0,98 bis 1,02 kurzzeitig.
- Oberwellen: Oberwellenverzerrungen, die 10 % der gesamten Effektivspannung zwischen stromführenden Leitern für die Summe der zweiten bis zur fünften Oberwelle nicht überschreiten. Zusätzliche 2 % der gesamten zwischen stromführenden Leitern für die Summe der sechsten bis zur dreißigsten Oberwelle sind zulässig.
- Spannungsasymmetrie: Weder die Spannung der Gegenkomponente noch die Spannung der Nullkomponente in Drehstromnetzen überschreitet 2 % der Mitsystemkomponente.
- Spannungsunterbrechung: Versorgung unterbrochen oder spannungslos für höchstens 3 Millisekunden zu einem beliebigen Zeitpunkt im Versorgungszyklus mit mehr als 1 Sek. zwischen aufeinanderfolgenden Unterbrechungen.
- Spannungseinbrüche von nicht mehr als 20 % der Spitzenspannung der Versorgung für mehr als einen Zyklus mit mehr als 1 Sek. zwischen aufeinanderfolgenden Spannungseinbrüchen.

Außengerät

Das Außengerät muss so aufgestellt werden, dass ein Eindringen von Kältemittel in ein Gebäude oder eine anderweitige Gefährdung von Personen und Eigentum verhindert wird. Das Kältemittel darf im Falle eines Lecks nicht in die Frischluftöffnung, Türöffnung, Falltür oder ähnliche Öffnung fließen können.

Wenn ein Schutzraum für im Freien aufgestellte Kühlgeräte vorgesehen ist, muss er über eine natürliche oder erzwungene Belüftung verfügen.

Wenn ein Außengerät sich an einem Ort befindet, an dem eine Kältemittelfreisetzung stagnieren kann, z. B. unter der Erde, muss die Installation den Anforderungen für Gasdetektion und Belüftung des Maschinenraums entsprechen.

Innengerät in einem Maschinenraum

Bei Geräten, die in einem Maschinenraum installiert sind, gelten folgende Anforderungen:

- Der Standort der Kühlgeräte muss in Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen Vorschriften sein.
- Der Gerätebesitzer muss eine Risikobewertung gemäß Kältemitteltyp und -füllung pro Kreislauf und für andere im Maschinenraum enthaltene Geräte durchführen.
- Für R454B und R1234ze kommt eine gemäß EN 60079-10-1 durchgeführte Bewertung zu dem Schluss, dass Zone 2, die als Bereich einer explosionsfähigen Atmosphäre definiert ist, die aus einem Gemisch von A2L-Kältemittel in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft besteht, bei normalem Betrieb wahrscheinlich nicht auftritt, aber falls doch, sie nur für kurze Zeit bestehen bleibt, wenn sie nicht weiter als 20 cm von der Leckage entfernt ist.
- Der Maschinenraum darf nicht als Aufenthalts- und Lagerraum verwendet werden, außer für Werkzeuge, Ersatzteile und Schmiermittel, die für vorhandene Geräte erforderlich sind.
- Der Zugang ist nur qualifiziertem und geschultem Personal gestattet, das Kontrollen, Wartungen und Reparaturen durchführt.
- Für alle Kältemittel, Verbrennungsanlagen oder Luftverdichter muss die Luftversorgung dieser Anlagen außerhalb des Maschinenraums erfolgen.
- Die Belüftung der Maschinenräume muss sowohl für normale Betriebsbedingungen als auch für Notfälle ausreichend sein.
- Die Belüftung unter normalen Betriebsbedingungen muss den nationalen Vorschriften entsprechen.
- Wenn kein Wert angegeben ist, empfiehlt TRANE 2,5 l/s pro m² Maschinenraumfläche oder 9,5 l/s pro Person.
- Das mechanische Notbelüftungssystem muss durch einen oder mehrere Detektoren aktiviert werden, die sich im Maschinenraum befinden.
- Dieses Belüftungssystem muss folgende Merkmale aufweisen:
 - Unabhängig von anderen Lüftungssystemen am Standort.
 - Ausgestattet mit zwei unabhängigen Notsteuerungen, eine außerhalb des Maschinenraums und die andere im Inneren.
- Für den Notabsaugventilator gelten folgende Anforderungen:
 - Entweder im Luftstrom mit Motor außerhalb des Luftstroms sein oder für explosionsgefährdete Bereiche ausgelegt sein (gemäß Bewertung).
 - So positioniert sein, dass eine Druckbeaufschlagung der Abluftleitung im Maschinenraum vermieden wird.
 - Keine Funkenbildung beim Kontakt mit dem Kanalmaterial verursachen.
- Für den Luftstrom der mechanischen Notbelüftung gelten folgende Mindestanforderungen:
 - Die maschinelle Lüftung muss kontinuierlich betrieben oder vom Melder eingeschaltet werden.
- Bei einem Notfall muss der Luftstrom der Belüftung Folgendem entsprechen:

$$V=0,014 \times M^{2/3}$$

Dabei gilt:

V	ist die Luftströmungsrate in m ³ /s.
M	ist die Masse der Kältemittelfüllung in kg in der Kälteanlage mit der größten Füllung, von der sich ein Teil im Maschinenraum befindet.
0,014	ist ein Umrechnungsfaktor.

- In jeder Maschine muss mindestens ein Detektor installiert sein:
 - Der Detektor muss automatisch einen optischen und akustischen Alarm innerhalb des Kühlmaschinenraums und vor jedem Eingang zum Kühlmaschinenraum auslösen. Starten Sie die mechanische Belüftung und stoppen Sie das System, wenn er auslöst. Wenn Kältemittelkonzentration:
 - 25 % der LFL für R454B und R1234ze übersteigt.
 - Grenzwert für die Exposition am Arbeitsplatz für ein anderes Kältemittel oder einen anderen von den örtlichen Vorschriften geforderten Grenzwert übersteigt.
 - Stoppen, wenn die Kältemittelkonzentration länger als 5 Minuten unter den eingestellten Wert gesunken ist.
- Der Detektor aktiviert automatisch einen Alarm, startet die mechanische Belüftung und stoppt das System, wenn er ausgelöst wird.
- Detektoren sind ständig auf Funktion zu überwachen. Bei Ausfall eines Detektors sollte die Notfallsequenz aktiviert werden, als ob Kältemittel erkannt worden wäre.
- Die Position der Detektoren ist in Bezug auf das Kältemittel zu wählen, und sie müssen sich dort befinden, wo sich das Kältemittel aus dem Leck konzentriert, unter Berücksichtigung der örtlichen Luftströmungsmuster, unter Berücksichtigung von Belüftungsquellen und Lüftungsschlitzen. Auch die Möglichkeit einer mechanischen Beschädigung oder Kontamination ist zu berücksichtigen.
- Der voreingestellte Wert für den Kältemitteldetektor bei 30 °C oder 0 °C, je nachdem, welcher Wert kritischer ist, ist auf den in Tabelle 2 angegebenen praktischen Grenzwert einzustellen.
- Der Detektor muss bei höheren Konzentrationen weiterhin aktiviert bleiben.
- Er sollte maximal 30 cm vom Boden und 1 m von der Kühlmaschine entfernt sein.
- Außerhalb des Raumes (in der Nähe der Tür) ist eine Fernschaltung (Notbetrieb) zum Stoppen der Kälteanlage vorzusehen. An geeigneter Stelle im Raum ist ein ähnlich wirkender Schalter anzubringen.
- Alle elektrischen Betriebsmittel (nicht nur das Kühlsystem) müssen so ausgewählt werden, dass sie für die Verwendung in den in der Risikobewertung identifizierten Zonen geeignet sind. Bei elektrischen Geräten wird davon ausgegangen, dass sie den Anforderungen entsprechen.

Einheit außerhalb eines Maschinenraums, aber innerhalb eines geschlossenen Raums

Bei Geräten, die innerhalb oder außerhalb eines Maschinenraums, aber in einem geschlossenen Raum (z. B. in einer Fabrikhalle) installiert sind, muss der Endbenutzer eine Gefahren- und Risikoanalyse durchführen, um die Umgebung des Geräts zu bestimmen und zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Belüftung und Mindestabstand zu TRANE Geräten ergreifen zu können.

Besondere Anwendungsfälle bei Dachgeräten

Bitte beachten Sie die Produktdokumentation.

5. Restrisiken

Trane Kältegeräte bergen die folgenden Gefahren, denen der Benutzer besondere Aufmerksamkeit schenken muss; zudem muss der Benutzer die für die jeweiligen Tätigkeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen:

Jede Trane Ausrüstung weist die folgenden Aufkleber auf, um das Restrisiko hervorzuheben:

Risiko oder Aktion	Aufkleber
Siehe auch Bedienungsanleitung(en)	
Elektrische Risiken: Alle Schaltschränke oder Komponenten, zu denen sichtbar ein Stromversorgungskabel führt	
Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten trennen	
Risiko heißer oder kalter Oberflächen: Verdichter, alle Verbindungsleitungen, Tank und Ölabscheider	
Gefahr durch bewegliche Teile: Lüfter, Motoren, Riemengetriebe, automatischer Anlauf	
Risiko durch unter Druck stehende Flüssigkeiten: Der Kühlkreislauf, der das Kältemittel und manchmal ein unter Druck stehendes Schmiermittel enthält Verbrennungsgefahr mit Kältemittel	
Risiko von Schnittverletzungen: Lamellen der Wärmetauscher, scharfe Kanten an Teilen und Metallpaneelen Verbrühungsgefahr: Kältemittellecks keinesfalls mit dem Finger oder anderen Körperteilen verschließen. Bei Hautkontakt mit Wasser und Seife reinigen.	
Optional müssen spannungsführende Teile mit einer Restspannung von mehr als 60 V bei unterbrochener Versorgung innerhalb von 5 s auf 60 V oder weniger entladen werden, um eine Stromschlaggefahr zu vermeiden.	
Erstickungsgefahr: Bei größeren Leckagen in einem Raum ist ein Sauerstoffgehalt von mindestens 19 % in der Atemluft des Personals sicherzustellen. Gefahr der Ansammlung von Kältemittel in den unteren Anlagenteilen, da diese schwerer als Luft sind (M=29). Die Geräte sollten in einem gut belüfteten Bereich aufgestellt werden (siehe EN 378-3).	
Falls Kältemittel in die Augen gelangt, diese sofort gründlich mit Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen. (Zusätzliche Informationen auf dem Sicherheitsdatenblatt)	
Bei R454B Gefahr von Feuer und brennbarem Material	

6. Kältemittel

Wenn das Gerät HFKW-Kältemittel enthält, wird das folgende Etikett auf dem Gerät angebracht, das „Enthält fluoridierte Treibhausgase“ bedeutet. Der Wert des GWP gemäß EU-Verordnung basiert auf dem Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (AR4).

Tabelle 1: GWP von Kältemittel



Typ	Kältemittel	Treibhauspotenzial
FKW	R-134a	1.430
FKW	R-407C	1.774
FKW	R-410A	2.088
FKW	R-404A	3.922
FKW	R-454B	466
FKW	R-513A	631
FKW	R-515B	293
HFO	R-1234ze	7
HFO	R-1233zd	4,5
HFO	R-514A	7

Der Typ und die Menge des Kältemittels pro Kreis sowie das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) der Kältemittel in Geräten von Trane sind gemäß der EU-Richtlinie 517/2014/EU (F-Gas-Verordnung) auf dem Typenschild jedes Produkts angegeben.

Kältemiteleigenschaften

Alle Chemikalien, die von Trane verwendet werden, sind gemäß der REACH-Verordnung als Kältemittel registriert.

Die wichtigsten Kältemittelinformationen sind die folgenden:

Tabelle 2: Eigenschaften von Kältemittel

ISO 817-Name	R454B	R1234 ze
PED-Gruppe	1	2
EN 378-1 Sicherheitsklassifizierung	A2L	A2L
Ozonabbaupotential (R11 = 1)	0	0
AR6 - AR5 (AR4) GWP	531 - 467 (466)	0,315 - <1 (7)
Atmosphärische Lebensdauer	3,7 Jahre	11 Tage
Zusammensetzung Gew. %	R32 = 68,9 R1234yf = 31,1	R1234 ze = 100
Praktische Grenze (kg/m ³)	0,059	0,061
Niedrigerer Wert von ATEL oder ODL (kg/m ³)	0,358	0,28
LFL bei 23 °C, 50 % RH (% v/v)/(kg/m ³)	11,7 / 0,303	Nicht brennbar unter 30 °C
UFL bei 23 °C, 50 % RH (% v/v)/(kg/m ³)	22,0 / 0,569	Nicht brennbar unter 30 °C
LFL bei 60 °C, 50 % RH (% v/v)/(kg/m ³)	N/D	5,7 / 0,303
UFL bei 60 °C, 50 % RH (% v/v)/(kg/m ³)	N/D	11,3 / 0,601
Relative Dichte bei 21 °C gegenüber Luft	2,2	4
Brenngeschwindigkeit	< 4 cm/s	1 cm/s
Mindestzündenergie	100 – 300 mJ	61.000 – 64.000 mJ Wenn die Energiezufuhr unterbrochen wird, stoppt die Flamme.
Molekulare Masse	62,61	114,04
Selbstentzündungstemperatur*	496 °C	368 °C
Max. Oberflächentemperatur	700 °C	700 °C
Zündtemperatur an heißen Oberflächen **	> 800 °C	> 800 °C
Wasserlöslichkeit	1226 mg/l	373 mg/l

ISO 817-Name	R454B	R1234 ze
Gefahrenhinweise	H221 / H280	H280
Piktogramm	GHS02 / GHS04	GHS04
Arbeitssicherheit ml/m ³ – mg/m ³ 8h/Tag	1.000 – 2.800	1.000 – 4.700

Abkürzungen:

AR4: Vierter Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen: GWP-Wert – 2007

AR5: Fünfter Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen: GWP-Wert – 2014

AR6: Sechster Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen: GWP-Wert6 – 2021

 GWP: Treibhauspotenzial versus CO₂ = 1

ATEL: Expositionsgrenzwert für akute Toxizität

ODL: Sauerstoffmangelgrenze

LFL: Untere Entflammbarkeitsgrenze

UFL: Obere Entflammbarkeitsgrenze

Hinweis:

* Test nach ASTM E659-15

** Test nach ASTM D8211-18

Erklärung des Piktogramms gemäß CLP-Verordnung 1272/2008/EG oder Global Harmonized System

H280: Kein unter Druck stehendes Gas enthalten; kann bei Erwärmung explodieren

H221: Entzündbares Gas

H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung

H320: Verursacht Augenreizung

H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen

Erklärung des Piktogramms gemäß CLP-Verordnung 1272/2008/EG oder Global Harmonized System

	GHS02	GHS04	GHS07
Aufkleber			

Beachten Sie, dass Kältemittel keinen Geruch enthalten.

Sorgfalt muss auch zum Vermeiden des Risikos eines thermischen Abbaus walten.

Tabelle 2: Eigenschaften von Kältemittel (Fortsetzung)

ISO 817-Name	R134a	R407C	R410A	R513A	R-1233zd	R514A	R515B
PED-Gruppe	2	2	2	2	2	2	2
EN 378-1 Sicherheitsklassifizierung	A1	A1	A1	A1	A1	B1	A1
Ozonabbau Potenzial	0	0	0	0	0	0	0
AR6 - AR5 (AR4) GWP (CO ₂ = 1)	1.530 -1.300 (1.430)	1.908-1.624 (1.774)	2.258-1.924 (2.088)	673-573 (629)	3,9 -0,4 (4,5)	2 - 2 (7)	328-299 (293)
Atmosphärische Lebensdauer	14 Jahre	16,3 Jahre	18,2 Jahre	6,2 Jahre	26 Tage	20 Tage	2,4 Jahre
Zusammensetzung Gew. %	R134a 100 %	R32 23 % R125 25 % R134a 52 %	R32 50 % R125 50 %	R134a 44 % R1234yf 56 %	R1233zd 100 %	R1336mzz trans 74,7 % Dichlo- rethylen 25,3 %	R1234ze 91,1 % R227ea 8,9 %
Praktische Grenze (kg/m ²³)	0,25	0,31	0,44	0,329	0,086	0,013	0,306
Niedrigerer Wert von ATEL oder ODL (kg/m ³)	0,21	0,29	0,42	0,329	0,0086	0,013	0,306
Relative Dichte bei 21 °C gegenüber Luft	3,59	3,0	3,0	3,83	1,27	5,01	4,00
Molekulare Masse	102,4	86,2	72,6	108,4	130,5	139,6	117,9
Selbstentzündungstemperatur	743 °C	704 °C	790 °C	N/D	380 °C	N/D	N/D
Max. Oberflächentemperatur	700 °C	700 °C	700 °C	700 °C	700 °C	700 °C	700 °C

ISO 817-Name	R134a	R407C	R410A	R513A	R-1233zd	R514A	R515B
Wasserlöslichkeit	1.000 mg/l	N/D	1.060 mg/l	551 mg/l	1.900 mg/l	2.164 mg/l	N/D
Gefahrenhinweise	H280	H280	H280	H280	H280 / H412	H320 / H336	H280
Piktogramm	GHS04	GHS04	GHS04	GHS04	GHS04	GHS07	GHS04
Arbeitssicherheit ml/m ³ – mg/m ³	1.000 – 4.200	1.000 – 3.800	1.000 – 3.200	1.000 – 3.800	800 – 4.600	425 – 2.650	800 – 4.200

Qualität des Kältemittels

Das Kältemittel muss dem AHRI 700-Standard entsprechen, wenn es keinen nationalen Standard gibt:

Tabelle 3: Kältemittelqualität

Kontamination	R1233zd – R514A		Andere Kältemittel	
	Neu oder Rückgewinnung	Recycelt	Neu oder Rückgewinnung	Recycelt
Säuregehalt (ppm nach Gewicht) als HCL	1,0	1,0	1,0	1,0
Wasser (ppm nach Gew.)	20	20	10	10
Luft und nicht kondensierbares Gas (% nach Vol.) bei 25 °C	-	-	1,5	2,0
Hochsiedende Rückstände (% nach Vol.)	0,01	1,0	0,01	0,02
Alle anderen flüchtigen Verunreinigungen, % nach Gew.	0,5	In anderen Kältemitteln enthalten	0,5	In anderen Kältemitteln enthalten
Chloride (durch Silbernitratstest)	Keine sichtbare Trübung	Nicht sichtbar Trübung	Nicht sichtbar Trübung	Nicht sichtbar Trübung
Partikel/Feststoffe	Optisch sauber	Optisch sauber	Optisch sauber	Optisch sauber
Andere Kältemittel (% nach Masse)	Nur Isomergehalt	2,0	Nur Isomergehalt	2,0

Hinweis: Recyceltes Kältemittel muss in den Geräten des gleichen Besitzers verwendet werden

Kältemittelwechsel

Bei einem Kältemittelwechsel prüfen Sie bitte, ob das Gerät mit dem neuen Kältemittel kompatibel ist in Bezug auf:

- Material- und Komponentenkompatibilität (Dichtung, Schmiermittel, Leistung...).
- Druckregelflüssigkeitsgruppe: Der Übergang von der PED-Gruppe 2 auf 1 erfordert im Allgemeinen ein vollständiges Konformitätsbewertungsverfahren gemäß nationalen Vorschriften.
- Der maximal zulässige Druck verschiedener Komponenten ist nicht höher als der auf dem Typenschild des Produkts angegebene Wert.
- Dimensionierung von Sicherheitsventilen.
- Schmierstoffwechsel.

Beim Wechsel des Kältemitteltyps sind einige Vorsichtsmaßnahmen geboten:

- Das Kältemittel muss von Trane zugelassen sein und die Verträglichkeit mit allen im Kältekreis verwendeten Materialien (Öl, Kupfer, Dichtungen usw.) muss überprüft werden.
- Der Sättigungsdruck bei maximaler Betriebstemperatur darf den auf dem Typenschild angegebenen maximalen Betriebsdruck nicht überschreiten.
- Der maximale Betriebsdruck darf nicht zu einer Änderung der Risikoklasse des Druckgeräts und der gesamten Installation führen.
- Die im Steuergerät eingestellten Parameter müssen dem neuen Kältemittel entsprechend angepasst werden.
- Die Nutzungsfreigabe des Herstellers muss in das Prüfbuch des Geräts aufgenommen werden.

Für zusätzliche Informationen wenden Sie sich an Ihr Trane Verkaufsbüro.

VORSICHT! Überprüfen Sie das richtige Kältemittel und Schmiermittel für Ihre Trane Geräte.

Mischen Sie kein Kältemittel und Schmiermittel: Dies kann Ihre Ausrüstung beschädigen.

Alle Lecks, die während der regelmäßigen Prüfungen oder Inspektionen festgestellt werden, müssen repariert werden.

Kältemittelfüllung

Das Kältemittel muss in der flüssigen Phase eingefüllt werden, insbesondere im Falle einer Mischung.

Die Gleitfähigkeit der oben genannten Mischung ist sehr gering, sodass eine Fraktionierung aufgrund von Leckagen kein Problem darstellt. Die Ladung kann ergänzt werden, ohne dass die volle Ladung ausgetauscht werden muss.

Zusätzliche Analysen, wie z. B. Druckprüfungen, können jedoch gerechtfertigt sein.

7. Hydraulikkreislauf

Wasseraufbereitung

ACHTUNG! Bei der Wasseraufbereitung mit Chlorkalzium muss außerdem ein geeigneter Korrosionshemmstoff verwendet werden. Andernfalls können Schäden an Systemkomponenten auftreten.

Trane empfiehlt die Beauftragung eines renommierten Wasseraufbereitungsspezialisten, der mit den örtlichen Wasserbedingungen vertraut ist, um diese Bestimmung und die Aufstellung eines geeigneten Wasseraufbereitungsprogramms zu unterstützen, je nach Art des Systems und den örtlichen Wassereigenschaften, die im Laufe des Jahres variieren können.

Die Verwendung von nicht oder unzureichend aufbereitetem Wasser in dieser Kältemaschine kann den Betrieb beeinträchtigen und zu Geräteschäden führen.

Sauberkeit des Hydraulikkreislaufs

Schmutz, Kesselstein, Korrosionsprodukte und sonstige Fremdmaterialien wirken sich negativ auf den Wärmeaustausch zwischen dem Wasser und den Systemkomponenten aus. Fremdkörper im Kaltwassersystem können darüber hinaus zu einem verstärkten Druckabfall führen und dadurch den Kaltwasserfluss verringern. Vor dem Einleiten von Wasser in den Kreislauf sind Druck- und Dichtheitsprüfungen sowie ordnungsgemäße Reinigungs- und Spülvorgänge durchzuführen und zu protokollieren.

Art der Flüssigkeit

Die Wasserseite der Wärmetauscher ist ausgelegt für Fluide der Kategorie 2 (ungefährliches Fluid gemäß EU-Richtlinie 2014/68/EU) für den auf dem Typenschild des Wärmetauschers angegebenen Auslegungsdruck einschließlich frostschutzmittelhaltiger Lösungen wie zum Beispiel:

- Ethylenglykol – CAS-Nummer 107-21-1
- Propylenglykol – CAS-Nummer 57-55-6

Wenn Frostschutzmittel enthaltende Lösungen verwendet werden, muss der Lieferant dieser Lösungen die Verträglichkeit mit dem Material des Hydraulikkreislaufs überprüfen, und der Eigentümer der Ausrüstung muss mindestens folgende regelmäßige Überprüfungen durchführen:

- Die Konzentration der Sole
- Das Vorhandensein von Korrosionsinhibitoren

Innerhalb der ersten zwei Monate des Ladens und dann in angemessenen Abständen gemäß den Empfehlungen des Herstellers für diese Produkte.

Jede Einführung von Flüssigkeiten der Kategorie 1, wie sie in der PED 2014/68/EU definiert sind, in den Wasserkreislauf erfordert eine neue Konformitätsbewertung gemäß den örtlichen Vorschriften für in Betrieb befindliche Druckgeräte.

Wenden Sie sich an das Trane Servicebüro, um die Durchführbarkeit solcher Änderungen zu prüfen.

Schutz des Wasserkreislaufs

Der Wärmetauscher des Gerätes kann im Fehlerfall (Einfrieren, Korrosion/Erosion) Kältemittel in den Wasserkreislauf abgeben (siehe Wasserlöslichkeitsdaten). Um die Freisetzung von Kältemittel innerhalb der Anlage durch Wasserleitungen zu minimieren, muss der Wasserkreislauf mit einem Sicherheitsdruckventil (SPV) zum Ablassen des Kältemittels in die Atmosphäre ausgestattet sein.

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, den Wasserkreislauf (Rohrleitungen, Register, Gebläsekonvektoren, Tanks usw.) durch eine geeignete Druckeinstellung des SPV entsprechend dem Pumpenkopfdruck, Wasser oder Sole usw. zu planen und zu schützen.

Der Auslassanschluss des SPV muss ins Freie und in sichere Zonen verlegt werden, im Falle von R454B von potentiellen Zündquellen entfernt.

Wenn es nicht möglich ist, das SPV ins Freie zu verlegen, wenn die Maschine in einem Maschinenraum installiert ist, sind die Anforderungen der EN 378-3 oder einer gleichwertigen Norm anzuwenden.

Wenn Wasser über den Kältemittelkreislauf in das Gerät eingedrungen ist, z. B. bei einem Ausfall des Wärmetauschers, müssen so schnell wie möglich Schutzmaßnahmen ergriffen werden, z. B. Trockenlegung des Kältemittelkreislaufs, Entfernung des Schmiermittels, Einleiten des Kältemittelkreislaufs mit sauerstofffreiem Stickstoff.

Wenden Sie sich zur Diagnose und Durchführung solcher Maßnahmen an das Trane-Servicebüro.

8. „Geteilte“ Einheiten: Einheit ohne Kondensator oder Einheit ohne Verdampfer

Bei „geteilten“ Einheiten ist der Auftragnehmer für Folgendes verantwortlich:

- Die Installation von Rohrleitungen ist auf ein Minimum zu beschränken.
- Rohrleitungen müssen vor physikalischen, Umwelt- und Korrosionsschäden geschützt oder umschlossen sein, und alle Anschlüsse müssen für Wartungszwecke zugänglich sein. Es wird empfohlen, dauerhafte Verbindungen durch Schweißen oder Lötungen zu verwenden, zudem sollten Rohrleitungen nicht in einem unbelüfteten Raum installiert werden. Wenn doch, sind die Anforderungen von EN 378-1 und EN 378-3 oder einer ähnlichen Norm anzuwenden.
- Einhaltung von Bestimmungen für Druckgeräte und anderen nationalen Vorschriften.
- Konformitätserklärung zur Druckgeräteverordnung und zur Maschinenrichtlinie abgegeben.
- Ermitteln Sie die zusätzliche Kältemittelmenge und tragen Sie den Wert auf dem Typenschild des Produkts ein.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, um übermäßige Vibrationen oder Pulsationen zu vermeiden. Es ist besonders darauf zu achten, dass keine direkte Schall- oder Vibrationsübertragung auf oder durch die tragende Struktur erfolgt.
- Es müssen Vorkehrungen für die Dehnung und Kontraktion langer Rohrleitungen getroffen werden, um die Gefahr von Flüssigkeitsschlägen (Hydraulikschlägen) zu minimieren, die das System beschädigen.
- Auswahl und Installation eines Sicherheitsventils, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
 - Der Druckerzeuger ist ein Schraubenverdichter (RTUD).
 - Eines der anzuschließenden Druckgeräte arbeitet mit einem maximal zulässigen Druck (PS), der dem auf dem Typenschild angegebenen Wert entspricht.
 - Die Kältemittelfüllung kann bei einem oder mehreren Druckgeräten durch ein Ventil isoliert werden, das auch von nicht berechtigten Personen nach der Definition der EN 378-2 ohne Werkzeug betätigt werden kann.

- Nach Abschluss der Arbeiten müssen die Rohrleitungen gemäß den nationalen oder lokalen Vorschriften widerstandsfähig sein und auf Dichtheit geprüft werden. Das Dichtheitsprüfverfahren muss eine Empfindlichkeit von 5 Gramm Kältemittel pro Jahr oder besser unter einem Druck von mindestens dem 0,25-fachen des auf dem Typenschild des Produkts angegebenen maximal zulässigen Drucks aufweisen. Es darf kein Leck festgestellt werden.

9. Wartung

Allgemein

Vor Arbeiten am Kältemittelkreislauf sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Genehmigung für Arbeiten an heißen Teilen einholen (falls erforderlich).
- Folgendes sicherstellen:
 - Im Arbeitsbereich werden keine brennbaren Materialien gelagert und es befinden sich nirgendwo im Arbeitsbereich Zündquellen.
 - Es stehen geeignete Feuerlöscheinrichtungen in unmittelbarer Nähe zur Verfügung.
 - Der Bereich muss vor und während der Arbeit mit einem geeigneten Kältemitteldetektor überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Kältemittelkonzentration unter dem Grenzwert für akute Toxizität oder LFL liegt.
 - Vor Arbeiten am Kältemittelkreislauf oder vor Schweiß-/ Lötarbeiten, insbesondere bei Verwendung von R454B, ist der Arbeitsbereich ausreichend zu belüften.
 - Das verwendete Lecksuchgerät ist für den Einsatz mit allen anwendbaren Kältemitteln geeignet, d.h. funkenfrei, ausreichend abgedichtet oder eigensicher.
 - Vor der Inbetriebnahme der Anlage oder der Durchführung von Heißarbeiten ist der Maschinenraum ausreichend zu lüften, und zwar während der gesamten Dauer der Arbeiten. Die Belüftung sollte freigesetztes Kältemittel sicher verteilen und vorzugsweise nach außen in die Atmosphäre abgeben.
- Es ist sicherzustellen, dass alle geeigneten und notwendigen Werkzeuge und persönliche Schutzausrüstung (PSA) verfügbar sind.
- Zum Auftauen und Reinigen sollte keine Wärmequelle verwendet werden, die eine Temperatur über der in Tabelle 5 angegebenen Sättigungstemperatur des Kältemittels erreichen kann.
- Bei GVAF- und GVWF-Zentrifugalmaschinen ist die Verwendung von Schläuchen und Anlagen zur Kältemittelübertragung, die speziell auf das entsprechende Kältemittel ausgelegt sind, unumgänglich, um eine Verunreinigung der Kältemittelkreise zu vermeiden.

Periodische Dichtheitsprüfungen

Elektronische Lecksuchgeräte können zur Erkennung von Kältemittellecks eingesetzt werden und sind für das verwendete Kältemittel geeignet und kalibriert.

Lecksuchflüssigkeiten (Mittel zur Blasenmethode oder Fluoreszenzmethode usw.) sind ebenfalls für die Verwendung mit den meisten Kältemitteln geeignet, jedoch sollte die Verwendung von chlorhaltigen Reinigungsmitteln vermieden werden, da das Chlor mit dem Kältemittel reagieren und die Kupferrohre korrodieren kann.

Bei Verdacht auf ein Leck sind alle offenen Flammen zu entfernen/zu löschen.

Wird eine Kältemittelleckage festgestellt, die ein Löten oder ein Öffnen des Kältemittelkreislaufs erfordert, muss das gesamte Kältemittel aus dem System entfernt oder in einem Teil des Systems durch Absperrventile isoliert werden.

Die Häufigkeit der Dichtheitskontrollen kann in den nationalen oder lokalen Vorschriften festgelegt werden. Wenn keine Anforderung besteht, empfehlen wir eine Überprüfung mindestens alle 6 Monate.

Funktionsweise des Kühlkreislaufs

- Vor Arbeiten am Kältemittelkreislauf ist folgende Vorgehensweise einzuhalten:
 - Lassen Sie das Kältemittel niemals in die Atmosphäre ab.
 - Stoppen Sie das Gerät und öffnen Sie den/die Hauptschalter.
 - Entfernen Sie das Kältemittel mit einer geeigneten Rückgewinnungseinheit in einen geeigneten Zylinder, der eindeutig mit der Kältemittelnummer und der Menge gekennzeichnet ist.
 - Mischen Sie kein anderes Kältemittel im Zylinder.
 - Überfüllen Sie den Behälter nicht; wenn der Wert nicht bekannt ist, verwenden Sie den Wert von 0,80 kg/L.
 - Spülen Sie den Kreislauf mit Inertgas (sauerstofffreier Stickstoff) nur für R454B.
 - Bei einem Druck von 30 kPa absolut (oder 0,03 MPa) evakuieren.
 - Stellen Sie sicher, dass sich der Auslass der Vakuumpumpe nicht in der Nähe von Zündquellen befindet und eine Belüftung vorhanden ist.
 - Öffnen Sie den Kältemittelkreislauf.
 - Wenn die Installation über geeignete Gasdetektoren verfügt, müssen diese in Betrieb sein, um den Techniker vor einer gefährlichen Konzentration von Kältemitteln zu warnen, insbesondere bei Arbeiten an heißen Teilen.
 - Wird das Gerät in einem Maschinenraum installiert, muss die Belüftung während der Wartung in Betrieb sein.
- Rohre und Komponenten, die Kältemittel enthalten, dürfen nicht hartgelötet werden.
- Prüfen Sie vor dem Löten mit einem Kältemitteldetektor, ob kein Kältemittel vorhanden ist.
- Verwenden Sie zum Löten oder Schweißen einen Rauchgaszug aus sauerstofffreiem Stickstoff im Rohr oder Bauteil, um eine Oxidation zu verhindern, die sich nachteilig auf die Zuverlässigkeit der Ausrüstung auswirken kann.
- Wenn Verdichter oder Verdichterschmiermittel entfernt werden sollen, muss das Schmiermittel bis zu einem akzeptablen Niveau abgelassen werden, um sicherzustellen, dass kein Kältemittel im Schmiermittel verbleibt, und das Schmiermittel muss in den konformen lokalen oder nationalen Abfallkreislauf entsorgt werden.
- Bei der Suche nach einem Kältemittelleck dürfen keine Zündquellen verwendet werden.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten, die die Hilfe anderer Fachkräfte erfordern, müssen unter Aufsicht einer für den Umgang mit Kältemitteln zuständigen Person durchgeführt werden.

- Personen, die an dem Gerät arbeiten, müssen über eine entsprechende Schulung und/oder nationale oder lokale Zertifizierung in den Sicherheitsaspekten des Umgangs mit Kältemitteln einschließlich R454B verfügen.
- Für Rohrleitungen der DGRL-Kategorie II oder III, Materialzertifikattyp 3.1 oder 3.2 nach EN 10204, müssen Hartlötstellen und Hartlötmetalle von einer geeigneten dritten Partei gemäß den nationalen Rechtsvorschriften für Druckgeräte zertifiziert sein.
- Verwenden Sie bei Bedarf eine zusätzliche Belüftung, die für das Kältemittel R454B ausgelegt ist, um Kältemitteldämpfe zu verteilen, insbesondere in geschlossenen Räumen.

Ladeverfahren

Zusätzlich zu den herkömmlichen Ladeverfahren sind die folgenden Anforderungen zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass es bei der Verwendung von Füllrichtungen nicht zu einer Verunreinigung unterschiedlicher Kältemittel kommt. Schläuche oder Leitungen müssen so kurz wie möglich sein, um die darin enthaltene Kältemittelmenge zu minimieren.
- Flaschen müssen gemäß den Herstelleranweisungen in einer geeigneten Position gehalten werden.
- Erhitzen Sie niemals Zylinder und verwenden Sie niemals einen beschädigten Zylinder.
- Verwenden Sie eine Waage, um die richtige Menge Kältemittel einzuführen.
- Stellen Sie sicher, dass das Kühlsystem geerdet ist, bevor Sie das System mit Kältemittel befüllen.
- Vor dem Wiederbefüllen des Systems ist es mit dem entsprechenden Spülgas einem Drucktest zu unterziehen.
- Führen Sie keine Druckprüfung mit dem auf dem Typenschild des Produkts angegebenen maximalen Arbeitsdruck durch. Das System muss nach Abschluss des Ladevorgangs, aber vor der Inbetriebnahme einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Vor Verlassen des Standorts ist eine Folge-Dichtheitsprüfung durchzuführen.

Elektrische Komponenten

Insbesondere ist darauf zu achten, dass durch Arbeiten an elektrischen Bauteilen das Gehäuse nicht so verändert wird, dass der Schutzgrad gegen das Eindringen von Wasser, Staub oder brennbare Atmosphären beeinträchtigt wird. Dazu gehören auch Beschädigungen an Kabeln oder Dichtungen, falsche Montage von Verschraubungen usw.

Ersatzteile müssen den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

Regelmäßig und mindestens einmal pro Jahr ist Folgendes zu überprüfen

- Die Verkabelung unterliegt keinem Verschleiß, Korrosion, übermäßigem Druck, Vibration, scharfen Kanten oder anderen nachteiligen Umwelteinflüssen.
- Abnutzung des Schützes überprüfen – ggf. austauschen.
- Sicherstellen, dass alle elektrischen Anschlüsse fest angezogen sind – bei Bedarf festziehen.

Hinweis: Diese Prüfung muss mindestens einmal jährlich durchgeführt werden.

10. Inhalt der EG/EU-Konformitätserklärung

Jedes Trane Gerät wird in EU-/EFTA-Ländern und assoziierten Ländern mit einem separaten Dokument zur Konformität geliefert.

Für Großbritannien werden die Geräte mit einer UKCA-Konformitätserklärung oder einer Einbauerklärung geliefert.

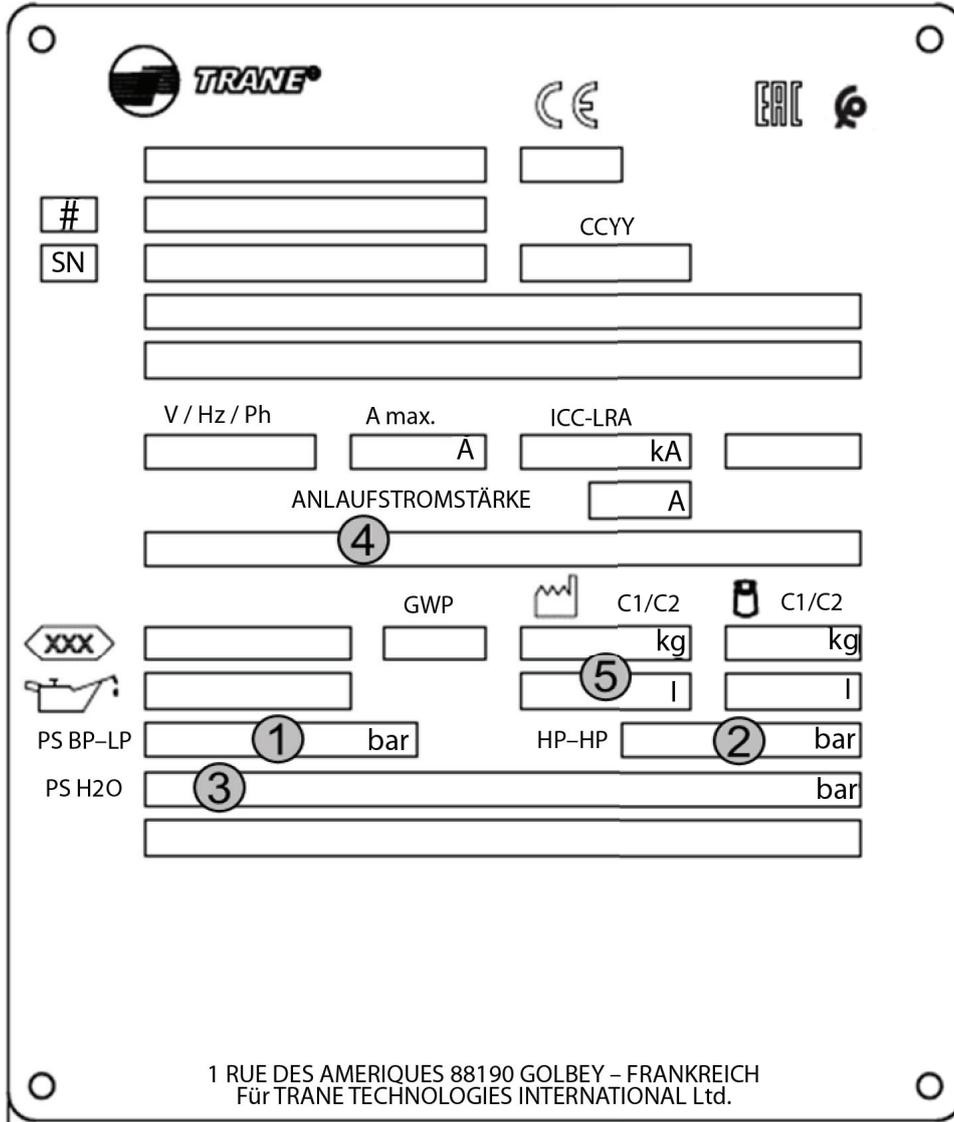
Die Konformitäts- oder Einbauerklärung der EU oder des Vereinigten Königreichs (UKCA) für die Maschinenverordnung wird als separates Dokument ausgestellt und enthält folgende Angaben:

- Name und Adresse des Herstellers
- Name und Anschrift der Person, die zur Erstellung der technischen Unterlagen befugt ist, mit Sitz in der EU oder im Vereinigten Königreich
- Bezeichnung des Geräts (Typ, Modell) und teilweise die Seriennummer
- Eine Liste aller für die CE- oder UKCA-Kennzeichnung anzuwendenden Richtlinien
- Eine Liste der harmonisierten Normen oder sonstiger technischer Unterlagen.

Für Quasi-Maschinen („Split“) legt die Erklärung Folgendes fest:

- Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie müssen beachtet und erfüllt werden.
- Der Hersteller muss auf begründeter Anfrage der nationalen Behörden die relevanten Informationen übermitteln.
- Diese Quasi-Maschine kann erst implementiert werden, wenn die Anlage, in die sie integriert wird, ein Bewertungsverfahren durchlaufen hat.

11. Trane Typenschild







CCYY

V / Hz / Ph A max. ICC-LRA

 A kA

ANLAUFSTROMSTÄRKE A

4



GWP

 C1/C2 kg  C1/C2 kg



5 l l

PS BP-LP **1** bar HP-HP **2** bar

PS H2O **3** bar

1 RUE DES AMERIQUES 88190 GOLBEY – FRANKREICH
 Für TRANE TECHNOLOGIES INTERNATIONAL Ltd.

1 = Niederdruck: maximal zulässig

2 = Hochdruck: maximal zulässig

3 = Legende für die Abkürzungen zum Wasserdruck:

EVP: Verdampfer

CDS: Verflüssiger

HR: Wärmerückgewinnung

FC: freie Kühlung

4 = Eigenschaften des Energierückgewinnungs-Kreislaufs (Airfinity-Option):

5 = Kältemittelfüllmenge (kg) / Ölfüllmenge (l)

12. Max. zulässiger Druck und Wassertemperatur

Für jede Trane Gerätefamilie hat das System je nach Kältemittel die folgenden maximal zulässigen Druck- und Temperaturwerte.

Tabelle 4: Maximal zulässiger Druck und Temperatur

Typ der Maschine	Kältemittel	LP PS (bar)	HP PS (bar)	LP TS ^a (°C)	HP TS ^a (°C)	
RTAC	R-134a/R-513A	14	25	56	87	
RTAD	R-134a/R-513A	16	25	61	87	
RTAF	R-134a/R-513A	14	25	56	87	
	R-1234ze/R-515B	14	25	67	87	
RTHD	R-134a/R-513A	14	16	56	81	
RTHF	R-134a/R-513A	14	16	56	81	
	R-1234ze/R-515B	14	16	67	81	
RTWD	R-134a/R-513A	14	21	56	81	
	R-1234ze/R-515B	14	21	67	81	
RTUD	R-134a/R-513A	14	25	56	81	
	R-1234ze/R-515B	14	25	67	81	
RTWF/RTSF	R-134a/R-513A	14	25	56	81	
	R-1234ze/R-515B	14	25	67	81	
GVAF	R-134a/R-513A	13	18,8	52	71	
	R-1234ze/R-515B	13	18,8	64	71	
GVWF	R-134a/R-513A	13	18,8	52	65	
	R-1234ze/R-515B	13	18,8	64	65	
CVGF	R-134a	15,18	15,18	63	63	
CVHH/CDHH	R-1233zd	3,1	3,1	58	58	
CVHE/CVHF/CVHG/CVHL	R-514A	1,03	1,03			
RTAE	R-134a	13,7	24	55	85	
RAUL	R-407C	21	29,5	52	93,5	
IC-IH # 021-031-041-048-049-051-058-059-061-063-064-071-074-084	R-410A	29,5	44,5	50	93,5	
	R-454B	28,7	41	52	93,5	
IC-IH # 038-039-040-050-060-065-075	R-410A	28	43	48	93,5	
	R-454B	25,8	41	48	93,5	
IC-IH # 085	R-410A	28 / 29,5 ^b	43 / 44,5 ^b	48 / 50 ^b	93,5	
	R-454B	25,8 / 28,7 ^b	41	48 / 52 ^b	93,5	
IC-IH # 100-110-130-140-150-170-190-220-250-270	R-410A	29,5	44,5	50	93,5	
	R-454B	28,7	IC	41	52	93,5
			IH	CM: 41 / HM: 31		
CGAF-CXAF-CMAF	R-410A	30,2	44,5	51	93,5	
	R-454B	28,7	41	52	93,5	
CGAX - CXAX	R-410A	31,1	44,5	52	93,5	
	R-454B	31,1	41	55	93,5	
CGAM -CXAM	R-410A	31,1	44,5	52	93,5	
CGWN - CCUN	R-410A	29	44,5	49	82,5	
CGB-CXB	R-410A	25	43	25	93,5	
CXB HT	R-410A	25	45	25	93,5	
FLEX HSE	R-410A	24,5	45	25	93,5	
FLEX II	R-410A	24,5	45	25	93,5	
CGCM	R-410A	24,5	45	25	93,5	
CXCN	R-410A	24,5	45	25	93,5	
CMAC	R-410A	24,5	45	25	93,5	

^a TS: Mittlere Materialtemperatur gemäß EN 14276-1

^b Hängt vom Hersteller des Kompressors ab

^c CM: Kühlbetrieb – HM: Heizbetrieb

Für Wärmetauscher mit Wasserkreislauf gelten folgende maximale Wassertemperaturen:

Tabelle 4: Maximal zulässiger Druck und Temperatur (Fortsetzung)

Verdichterbauart	Kältemittel	Verdampfer		Verflüssiger	
		PS (bar)	TS Wasser max. (°C)	PS (bar)	TS Wasser max. (°C)
Schraube	R-134a/R-513A	14	56	16	61
		16	61	21	72
		16	61	25	80
	1234ze/R515B	14	67	16	73
		16	73	21	85
		16	73	25	93
Scroll	R-407C	20	52	29,5	68
	R-410A	29	49	44,5	68
	R-410A	30,2	51	44,5	68
	R-410A	31,1	52	44,5	68
	R-454B	28,7	52	41	68
		31,1	52	41	68
Fliehkraftmagnetlager	R-134a/R-513A	13	52,5	18,8	67
	R-1234ze/R-515B	13	64	18,8	80
Radialverdichter	R-1233zd	3,1	58	3,1	58
	R-514A	1,03	51	1,03	51

Max. Wassertemperatur = Sättigungsdruck bei PS

Wenn bei dieser Installation die Gefahr besteht, dass die Wassertemperatur überschritten wird, muss der Gerätebesitzer den Wasserkreislauf mit einem Sicherheitssystem ausstatten, das den Kühler stoppt, bevor der Hochdruckschalter oder die sichere Ventileinstellung erreicht wird.

13. Zu Kältesystemen gehörige druckhaltende Ausrüstung

Die Druckausrüstung darf ausschließlich unter den auf dem Typenschild angegebenen Arbeitsbedingungen verwendet werden. Zusatzbelastungen durch Wind, Schnee, Eis, Erdbeben usw. wurden nicht in Betracht gezogen.

Aufgrund der maximalen Temperaturgrenze von 200 °C und der maximalen Druckgrenze von 160 bar sind das zeitabhängige Kriechen und die Ermüdung aufgrund von Druckschwankungen oder Vibrationen keine wesentlichen Konstruktionsfaktoren (Einleitung EN 14276-1).

Hinweis: Wenn Sie das Kältemittel oder die zu kühlende oder zu erwärmende Flüssigkeit wechseln, lesen Sie bitte den Abschnitt zum Kältemittel- und Hydraulikkreis in diesem Handbuch.

a. Einhaltung der für das System zulässigen Grenzwerte

Die zulässigen Grenzwerte für Trane Kältemaschinen sind auf dem Produkttypenschild angegeben. Der Schutz vor der Überschreitung dieser zulässigen Grenzwerte und die Wahl der Sicherheitsvorrichtungen ergeben sich aus einer Gefahrenanalyse und der Anwendung der Standards EN 378-1 sowie EN 378-2 in der aktuellen Version.

Die Verhältnisse zwischen den verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen sind dem Anhang D der EN 14276-1 zu entnehmen.

b. Schutz für in Europa hergestellte Maschinen von Trane

Der Schutz vor der Überschreitung von zulässigen Grenzwerten wird gemäß den Anforderungen von EN 378-2 bereitgestellt:

- Der bzw. die unabhängigen Druckerzeuger (Schrauben- oder Scrollverdichter) im Kreislauf sind durch einen Druckschalter mit manueller oder automatischer Rücksetzung abgesichert.
- Bei Ausrüstung mit Schrauben- oder Turboverdichter(n) ist der Kreis durch ein oder mehrere Sicherheitsventile abgesichert.
- Für Ausrüstung mit Scrollverdichter(n) ist in der Standardkonfiguration kein Sicherheitsventil erforderlich.
- Für GVA/GVWF-Systeme mit Turboverdichter ist kein Gerät zur Druckbegrenzung erforderlich.

Hinweis: Einzelheiten zu den Schutzgeräten können der Konformitätserklärung für die Anlage entnommen werden.

c. Modifikation der Ausrüstung

Während der Lebensdauer des Geräts kann es sinnvoll sein, das Gerät zu modifizieren

- Zur Aufnahme zusätzlicher Funktionen wie freie Kühlung, teilweise oder vollständige Wärmerückgewinnung, einen Frequenzumrichter, neues Steuermodul.
- Wenn beispielsweise Ersatzteile nicht mehr verfügbar sind, bei Änderungen in europäischen und/oder nationalen Vorschriften wie Chemikalienverordnung, Energiemindesteffizienzverordnung.

Diese Änderungen können sich jedoch auf die Produktkonformität auswirken.

Bitte wenden Sie sich an den Trane Kundendienst, um festzustellen, ob die Änderung wirtschaftlich, ökologisch und energetisch gerechtfertigt ist, und prüfen Sie die Folgen der Produktkonformität.

Wenn ein Gerät mit einem niedrigeren PS als dem auf dem Trane Produkttypenschild angegebenen PS eingebaut ist, muss unbedingt ein zweiter Druckschalter in Reihe mit dem Trane Hochdruckschalter eingebaut werden.

Der zweite Druckschalter muss folgende Eigenschaften haben:

- Der Einstellwert muss niedriger als der des Trane Sicherheitsdruckschalters sein.
- Der Einstellwert muss niedriger als bei allen sonstigen bauseits hinzugefügten Sicherheitsvorrichtungen sein (siehe Anhang D der EN14276-1).
- Der Einstellparameter des Steuergeräts muss geändert werden (siehe das entsprechende Trane Dokument oder fragen Sie Ihre örtliche Irane-Vertretung).

Grundsätzlich müssen alle Änderungen an Trane Geräten dokumentiert werden und die entsprechenden Unterlagen (Konformitätserklärung, Begründung usw.) müssen den Geräteunterlagen beigelegt werden.

Die Sicherheitsventile müssen von der Firma ausgewählt werden, die die Änderung vorgenommen hat, gemäß

- dieser Bewertung möglicher gefährlicher Phänomene
- den verschiedenen verwendeten Komponenten
- etwaigen spezifischen Anforderungen in Bezug auf den Aufstellort.

Wenn sich in der Nähe der Maschine eine Wärmequelle befindet, muss der Kunde die Maschine gemäß den geltenden Gebäudesicherheits- und Brandschutzbestimmungen schützen.

Alle Drucksicherheitsvorrichtungen werden vor der Auslieferung vom Hersteller werksseitig eingestellt. Die Sicherheitsventile sind versiegelt, um zu verhindern, dass die Durchflusskapazität verändert wird. Die Druckeinstellung ist auf dem Ventilgehäuse oder auf einem Aufkleber am Ventil angegeben. Wenn die Versiegelung beschädigt ist, muss das Sicherheitsventil unverzüglich ausgetauscht werden.

Externer Brand (PED Anhang 1, Punkt 2.12):

Bei einem externen Brand wird keine zusätzliche Schutzvorrichtung bereitgestellt, die zur Schadensbegrenzung auf die Geräte angewendet werden kann. Kam es zu einem Brand des Geräts, sollte eine gründliche Inspektion durchgeführt werden, bevor es wieder verwendet wird.

Unter keinen Umständen dürfen die Einstellungen der Sicherheitsvorrichtungen die auf dem Typenschild angegebenen maximal zulässigen Druckwerte überschreiten.

Zur Feststellung

- des Typs und der Anzahl der Sicherheitsvorrichtungen, über welche die Ausrüstung verfügt: Siehe Konformitätserklärung für das Gerät oder andere Unterlagen für Splitsysteme.
- der technischen Daten der Sicherheitsvorrichtungen: setzen Sie sich mit Ihrem Trane Serviceteam in Verbindung.

d. Wechsel der Sicherheitsventile

Fall 1

Die Sicherheitsventile sind in der Leitung oder an einem Druckbehälter installiert. Sicherheitsventile dürfen nur ausgewechselt werden:

- wenn die Maschine abgeschaltet ist
- wenn die Kältemittelfüllung entfernt ist (aus dem vom Sicherheitsventil geschützten Teil des Kältekreislaufes)
- von einem ausgebildeten Techniker und stets unter seiner direkten Aufsicht.

Fall 2

Die Sicherheitsventile sind werksseitig auf einem Umschalter montiert, der zusammen mit einem Sicherheitsventil an jedem der beiden Ausgänge sitzt. Stellen Sie sicher, dass der Umschalter sich auf keinen Fall in Mittelstellung befindet, d. h. zwei Überströmleitungen freigibt (bewegen Sie die Betätigungsvorrichtung bis zum Anschlag). Wenn ein Sicherheitsventil zwecks Überprüfung oder Austausch ausgebaut wird, müssen Sie sicherstellen, dass sich an jedem der am Gerät montierten Umschalter stets ein aktives Sicherheitsventil befindet.

Wenn Berstscheiben eingebaut werden, muss dies immer vor dem Einbau des Sicherheitsventils erfolgen. Prüfen Sie mit einem Manometer den Druck zwischen der Scheibe und dem Sicherheitsventil, um sicherzustellen, dass die Scheibe dicht ist. Wenn der Druck dem Druck des abzuschließenden Geräts entspricht, muss die Berstscheibe ausgetauscht werden.

WICHTIG: Denken Sie bei der Montage daran, dass durch das Öffnen der Sicherheitsventile die persönliche Sicherheit gefährdet oder in der Nähe befindliche Luftabsaugsysteme beeinträchtigt werden könnten.

Blockieren oder deaktivieren Sie keine Sicherheitsvorrichtungen. Installieren Sie die Sicherheitsventile nicht in Reihe oder in der falschen Richtung.

Für den Fall, dass durch die Entlastung eines Sicherheitsventils die Konzentration von Kältemittel im geschlossenen Raum die maximal zulässige, durch die örtlichen Vorschriften bzw. einen Wert im Sicherheitsdatenblatt definierte Aussetzungsgrenze überschreitet, muss der Auslass des Sicherheitsventils ggf. an eine Abflussleitung angeschlossen werden. Unter keinen Umständen darf der Druckabfall in dieser Leitung den in der Norm EN 13136, „Kälteanlagen und Wärmepumpen – Drucksicherheitsvorrichtungen und zugehörige Leitungen – Berechnungsverfahren“ festgelegten Wert oder den vom Ventilhersteller genannten Wert überschreiten.

Der Druckabfall in der Druckleitung darf 10 % der Einstellung des Sicherheitsventils nicht überschreiten.

Wenn zwischen der Hochdruck- und Niederdruckseite in der Kälteanlage durch den Hersteller Isolationsventile installiert sind, sollte sie nur von einem erfahrenen Techniker mit Spezialwerkzeug verwendet werden. Wenn das nicht möglich ist, sollte das Ventil in geöffneter Stellung blockiert werden, bevor die Kälteanlage gestartet wird.

Nach den Erfahrungen von TRANE beträgt die Lebensdauer eines Sicherheitsventils 12 Jahre.

e. Überprüfungen und Inspektionen

Eventuell regeln nationale und lokale Bestimmungen die Überprüfungen und Inspektionen, die an der installierten Ausrüstung durchgeführt werden müssen. Inhalt, Qualifikation des Betreibers und die Häufigkeit dieser Maßnahmen sind je nach Bestimmung unterschiedlich.

Alle Prüfungen und Inspektionen müssen im Prüfbuch des Geräts protokolliert werden.

Trane empfiehlt allerdings, mindestens einmal jährlich zu überprüfen, ob:

- das Druckgerät dem Typ und dem Modell laut Konformitätserklärung entspricht;
- die Einstellungen auf die maximal zulässigen Bedingungen ausgerichtet sind;
- der Druckschalter einwandfrei arbeitet (manueller Prüfhebel).
- Stellen Sie anhand einer Sichtprüfung des Ventils sicher, dass:
 - die Dichtung nicht beschädigt ist;
 - das Sicherheitsventil einwandfrei arbeitet und so die Ausrüstung, an die es montiert ist, ausreichend absichert;
 - der Ventilauslass nicht verstopft ist (Staub, Fremdkörper usw.);
 - keine externe Oxidation vorliegt;
 - keine Beschädigungen vorhanden sind;
 - die Dichtung intakt ist.
- Stellen Sie anhand einer generellen Sichtprüfung der verschiedenen Teile der Druckausrüstung sicher, dass:
 - die Metallteile keine Korrosion aufweisen (Gestell, Gehäuse, Kammern, Kältemittelleitung usw.);
 - sich kein Eis oder Feuchtigkeit gebildet hat, besonders unter den Isoliermaterialien;
 - dem Wasser regelmäßig Korrosionsschutzmittel beigemischt und ergänzt wird;

- keine Vibrationen oder unnötiger Lärm erzeugt werden;
- alle anderen Parameter, von denen die einwandfreie Funktion der Anlage abhängt, in Ordnung sind.

14. Instandsetzung von Maschinen und Austausch der Sicherheitsvorrichtungen

Alle Reparaturen oder Änderungen an Druckgeräten einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen müssen gemäß den nationalen Bestimmungen durchgeführt werden, unter welche diese Geräte und Teile fallen.

Hinweis: Reparaturen oder Arbeiten an einem Kältegerät, bei denen Wärme entsteht (Löten, Schweißen usw.), dürfen erst nach dem Ablassen des Kältemittels aus der Maschine und in Schutzgasatmosphäre durchgeführt werden, falls Oxidationsgefahr besteht. Vor allem ist darauf zu achten, dass kein Sauerstoff in das Gerät gelangt. Er könnte in Verbindung mit den Ölen und Schmiermitteln explodieren.

Sicherheitsvorrichtungen dürfen nur durch Sicherheitsvorrichtungen des gleichen Typs ersetzt werden, wobei zumindest die technischen Daten identisch sein müssen. Andernfalls muss den Folgeunterlagen ein Kalibrierungsbericht beigefügt werden.

Eine geeignete Konformitätserklärung für die neue Vorrichtung muss den Folgeunterlagen beigefügt werden.

Abhängig von der Anwendung und der Erfahrung des Betreibers mit den Sicherheitsvorrichtungen empfiehlt Trane, die Sicherheitsventile in den folgenden Fällen auszutauschen:

- Bei der regelmäßigen Prüfung werden die oben genannten Punkte beanstandet.
- Das Ventil ist bereits verwendet worden.
- Die Dichtung ist nicht mehr einwandfrei.
- Die Anforderungen von Bestimmungen, die im Aufstellungsland der Ausrüstung gelten, werden nicht eingehalten.
- Die Druckgerätevorschriften, einschließlich Regeln für die regelmäßige Inspektion und Neuabnahme von Sicherheitsvorrichtungen, können sich landesabhängig unterscheiden. Bitte die lokalen Vorschriften beachten.

Mit Ausnahme der von der nationalen Gesetzgebung vorgeschriebenen regelmäßigen Neuabnahme darf der Druck in den Geräten zu keiner Zeit den auf dem Produktypenschild angegebenen Maximalwert überschreiten.

Trane empfiehlt die regelmäßige Durchführung einer Ölanalyse, um eine Versäuerung oder einen unzulässigen Wassergehalt auszuschließen, der zu Korrosion im Kältekreislauf führen könnte.

Werden die Installationsarbeiten für einen längeren Zeitraum unterbrochen, ergreift der Betreiber alle notwendigen Schutzmaßnahmen, um die unter Druck stehende Anlage in einem guten Zustand zu erhalten und sorgt dafür, dass die entsprechenden Überwachungsarbeiten durchgeführt werden. Der Betreiber stellt insbesondere sicher, dass regelmäßige Inspektionen durchgeführt werden, um die Dichtheit der Absperrventile zu überprüfen.

Im Falle des Eindringens von Wasser in den Kältemittelkreislauf sind so schnell wie möglich Vorsichtsmaßnahmen zu treffen: Wasser entfernen, den Kältemittelkreislauf trocknen und in eine neutrale Atmosphäre bringen, um starke Korrosion zu vermeiden, die eine Reparatur des Geräts unmöglich macht.

15. Maschinendokumentation

Alle Unterlagen, die bei der Inbetriebnahme der Ausrüstung im Lieferumfang enthalten waren, müssen von späteren Eigentümern der Ausrüstung an einem sicheren Platz aufbewahrt werden. Diese Unterlagen umfassen:

- die von den Herstellern mitgelieferten CE- oder EU-Konformitätserklärungen;
- das Trane Betriebshandbuch bzw. die Trane Betriebshandbücher;
- eine Aufzeichnung aller Änderungen, die an der Maschine während ihrer Lebensdauer vorgenommen wurden.

Das Sicherheitsventil wurde vom Hersteller in Übereinstimmung mit einem DGR-Bewertungsmodul hergestellt, eingestellt und versiegelt.

Die mitgelieferte EG-Konformitätserklärung ist auch das Einstellungszertifikat.

Näheres darüber, wie lange Inspektionsnachweise und vorgeschriebene Überprüfungen in den Unterlagen festgehalten werden müssen, sind den lokalen oder nationalen Bestimmungen zu entnehmen.

Wenn kein Zeitraum angegeben ist, empfiehlt Trane, Aufzeichnungen über die Lebensdauer der Ausrüstung aufzubewahren.

16. Relevante Informationen für Demontage, Recycling und/oder Entsorgung am Ende des Lebenszyklus

Für die Demontage des Geräts am Ende der Lebensdauer gilt das folgende Verfahren:

- Vor der Durchführung der Aufgabe ist eine Öl- und Kältemittelprobe zu entnehmen, um zu prüfen, ob Kältemittel zurückgewonnen oder recycelt werden kann und ob Öl verschmutzt ist oder nicht.
- Strom muss vor Ort zur Verfügung stehen.
- Entfernen Sie alle im Gerät enthaltenen Flüssigkeiten (Kältemittel, Schmiermittel, Wasser aus dem Wärmetauscher) mit geeigneten Werkzeugen und überführen Sie sie in geeignete Behälter zum Recycling, zur Rückgewinnung oder zur Vernichtung gemäß den zu diesem Zeitpunkt geltenden örtlichen oder nationalen Vorschriften (siehe Wartungsverfahren).
- System elektrisch isolieren.
- Bei Heißenarbeiten den Kältemittelkreislauf mit Stickstoff spülen, um gefährliche Situationen zu vermeiden (Entzündlichkeit oder giftiges Produkt bei der Flüssigkeitsersetzung).

Die entsprechende Personenschutz-ausrüstung tragen.

- Alle Materialien in einem geeigneten Recyclingstrom recyceln: Trane Geräte verwenden hauptsächlich Stahl, Aluminium, Kupfer und Gussteile: Mehr als 95 % des Gewichts eines Geräts können recycelt werden.
- Aus Sicherheitsgründen wird im Steuermodul eine Batterie verwendet (Speicherung der Software).
- Die lokalen oder nationalen Behörden sind über die Entfernung des Geräts vom Standort zu benachrichtigen, wenn das Gerät einem Registrierungsprozess unterzogen wird.
- Das Gerät sollte nicht auf der Mülldeponie landen.

17. Informationen zu energieverbrauchsrelevanten Produkten und Verordnungen zur Energieverbrauchskennzeichnung

Informationen zu den Leistungsdaten von Gebäudeklimaanlagen und Kältemaschinen für Mittel- und Hochtemperatur, Wärmepumpen bis 400 kW und Dachklimageräten zur Erfüllung der geltenden Durchführungsmaßnahme der EU-Richtlinie 2009/125/EU und der EU-Verordnung 2017/1369 für Wärmepumpen bis 70 kW sind auf folgender Internetseite verfügbar: <https://www.trane.com/litweb>.

Trane – von Trane Technologies (NYSE: TT), ein globaler Klima-Innovator – schafft komfortable, energieeffiziente Innenumgebungen für gewerbliche und private Anwendungen. Weitere Informationen unter trane.com oder tranetechnologies.com.

Im Interesse einer kontinuierlichen Produktverbesserung behält Trane sich das Recht vor, Konstruktionen und Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Wir setzen uns für eine umweltbewusste Verwendung von Druckmethoden ein.

PROD-SVX01R-DE April 2023
Ersetzt PROD-SVX01P-DE (Oktober 2022)

© 2023 Trane

Vertrauliche und geschützte Trane-Informationen