

Deutsch

Checkliste - Verdichterreparatur ohne Ex-Zone – Ventilplatte ersetzen

Beispiel: Ersetzen einer Ventilplatte eines halbhermetischen Hubkolbenverdichters mit A2L Kältemittel R454C. Der Verdichter ist in einem Verbund in einem Maschinenraum.

| Besondere Werkzeuge oder Vorbedingungen: | |
|---|---|
| Mobiles A2L Gaswarngerät | ✓ |
| A2L Lecksuchgerät | |
| A2L Feuerlöscher | |
| A2L Rückgewinnungsgerät | |
| Vakuumpumpe mit externem Schalter, außerhalb Raum | |
| Zusätzlicher Ventilator | |
| Vermeide Ex-Zone! Vermeide / prüfe auf Leck! | |
| A2L funkenfreie Werkzeuge – nicht notwendig | ✗ |

| Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen: | |
|--------------------------------------|--|
| 1. | Geschulte Arbeitskraft ✓ |
| 2. | Risikobewertung der Anlage lesen/erfragen |
| 3. | Feuerlöscher für A2L bereitstellen |
| 4. | Warnschilder aufstellen, besonders dort, wo Kältemittel hin abgelassen wird |
| 5. | Verdichter/Kälteanlage spannungsfrei schalten |
| 6. | Ventilation an a. Zusätzlichen Ventilator aufstellen |
| 7. | Mit Gaswarngerät reingehen / regelmäßig mit mobilem oder fest installiertem Gaswarngerät prüfen |
| 8. | Verdichterabsperrentile schließen |
| 9. | Druck ablassen a. Kleinere Mengen gasförmig nach draußen ablassen, wo Warnschilder stehen |
| 10. | Ölheizung an |
| 11. | Verdichter evakuieren a. Austritt der Vakuumpumpe nach draußen leiten, wo Warnschilder stehen |
| 12. | Verdichter mit Stickstoff füllen |
| 13. | Verdichter öffnen und Ventilplatte ersetzen |

Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen:

| | |
|-----|--|
| | a. Gaskonzentration mit mobilem Gaswarngerät überwachen |
| | b. Arbeit abbrechen, wenn Gaskonzentration Alarmniveau erreicht und auf Ventilation warten |
| 14. | Verdichter schließen |
| 15. | Dichtheit mit Stickstoff prüfen |
| 16. | Verdichter evakuieren |
| 17. | Verdichterabsperrentile öffnen |
| 18. | Warnschilder entfernen |
| 19. | Verdichter wieder in Betrieb nehmen |

Checkliste - Verdichteraustausch ohne Ex-Zone

Beispiel: Ersatz eines halbhermetischen Hubkolbenverdichters mit A2L Kältemittel R454C. Der Verdichter ist in einem Verbund in einem Maschinenraum. Der Raum hat etwas Ventilation. Es ist kein Leck aufgetreten.

| Besondere Werkzeuge oder Vorbedingungen: | |
|---|---|
| Mobiles A2L Gaswarngerät | ✓ |
| A2L Lecksuchgerät | |
| A2L Feuerlöscher | |
| A2L Rückgewinnungsgerät | |
| Vakuumpumpe mit externem Schalter, außerhalb Raum | |
| Zusätzlicher Ventilator | |
| Vermeide Ex-Zone! Vermeide / prüfe auf Leck! | |
| A2L funkenfreie Werkzeuge – nicht notwendig | ✘ |

| Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen: | |
|---|--|
| 1. | Geschulte Arbeitskraft ✓ |
| 2. | Risikobewertung der Anlage lesen/erfragen |
| 3. | Feuerlöscher für A2L bereitstellen |
| 4. | Warnschilder aufstellen, besonders dort, wo Kältemittel hin abgelassen wird |
| 5. | Verdichter/Kälteanlage spannungsfrei schalten |
| 6. | Ventilation an a. Zusätzlichen Ventilator aufstellen |
| 7. | Mit Gaswarngerät reingehen / regelmäßig mit mobilem oder fest installiertem Gaswarngerät prüfen |
| 8. | Verdichterabsperrentile schließen |
| 9. | Druck ablassen a. Kleinere Mengen gasförmig nach draußen ablassen, wo Warnschilder stehen |
| 10. | Ölheizung an |
| 11. | Verdichter evakuieren a. Austritt der Vakuumpumpe nach draußen leiten, wo Warnschilder stehen |
| 12. | Verdichter mit Stickstoff füllen |
| 13. | Verdichter ausbauen a. Absperrventile an Rohrleitungen lassen b. Absperrventile mit Lecksuchgerät auf Dichtheit prüfen |

| Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen: | |
|---|---|
| | c. Verdichteranschlüsse mit Flanschen oder Ventile dicht schließen |
| | d. Ausgebauten Verdichter evakuieren |
| | e. Ausgebauten Verdichter mit Stickstoff füllen |
| 14. | Warnaufkleber "brennbares Gas" auf Verdichter für Rücksendung anbringen |
| 15. | Ersatzverdichter einbauen |
| 16. | Ersatzverdichter evakuieren |
| 17. | Verdichterabsperrentile öffnen |
| 18. | Warnschilder entfernen |
| 19. | Verdichter wieder in Betrieb nehmen |

Checkliste - Verdichteraustausch in Ex-Zone, Leckage an Verdichter

Beispiel: Ersatz eines halbhermetischen Hubkolbenverdichters mit A2L Kältemittel R454C. Der Verdichter ist in einem Verbund in einem Maschinenraum. Der Raum hat etwas Ventilation. Ein Leck ist aufgetreten, möglicherweise am Verdichter, sodass brennbares Kältemittel in der Raumluft ist.

Besondere Werkzeuge oder Vorbedingungen:

| | |
|---|---|
| Mobiles A2L Gaswarngerät | ✓ |
| A2L Lecksuchgerät | |
| A2L Feuerlöscher | |
| A2L Rückgewinnungsgerät | |
| Vakuumpumpe mit externem Schalter, außerhalb Raum | |
| Zusätzlicher Ventilator | |
| Vermeide Ex-Zone! Vermeide / prüfe auf Leck! | |
| A2L funkenfreie Werkzeuge – nicht notwendig | ✗ |

Erstes Ziel: Ex-Zone loswerden und dann mit A1 Routinewerkzeug arbeiten!

Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen:

| | | |
|----|---|---|
| 1. | Geschulte Arbeitskraft | ✓ |
| 2. | Risikobewertung der Anlage lesen/erfragen | |
| 3. | Feuerlöscher für A2L bereitstellen | |
| 4. | Warnschilder aufstellen, besonders dort, wo Kältemittel hin abgelassen wird | |
| 5. | Verdichter/Kälteanlage spannungsfrei schalten | |
| | a. Alle Anlagen im Maschinenraum | |
| | b. Gaswarnanlage in Betrieb lassen | |
| 6. | Ventilation an | |
| | a. Zusätzlichen Ventilator aufstellen | |
| 7. | Prüfe Ausblasbereich der Ventilation auf Sicherheit für Personen | |
| | a. Warnschilder aufstellen, besonders dort, wo Kältemittel hin abgelassen wird | |
| 8. | Mit Gaswarngerät reingehen / regelmäßig mit mobilem oder fest installiertem Gaswarngerät prüfen | |
| 9. | Finde das Leck, stelle es ab! | |
| | a. Ist das Leck am Verdichter: Verdichterabsperrentile schließen | |

Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen:

| | |
|-----|--|
| | b. Ist das Leck an anderer Stelle: sperre diesen Anlagenteil ab |
| 10. | Gehe raus und warte bis die Atmosphäre nicht mehr zündfähig ist |
| 11. | Arbeite dann ohne Ex-Zone |
| 12. | Bei Leck an anderer Stelle der Anlage |
| | a. Anlagenteil mit Stickstoff füllen |
| | b. Leck beseitigen |
| | c. Anlagenteil evakuieren |
| | d. Absperrung des Anlagenteils öffnen |
| 13. | Verdichterabsperrentile schließen |
| 14. | Druck ablassen |
| | a. kleinere Mengen gasförmig nach draußen ablassen, wo Warnschilder stehen |
| 15. | Ölheizung an |
| 16. | Verdichter evakuieren |
| | a. kleinere Mengen gasförmig nach draußen ablassen, wo Warnschilder stehen |
| 17. | Verdichter mit Stickstoff füllen |
| 18. | Verdichter ausbauen |
| | a. Absperrventile an Rohrleitungen lassen |
| | b. Absperrventile mit Lecksuchgerät auf Dichtheit prüfen |
| | c. Verdichteranschlüsse mit Flanschen oder Ventile dicht schließen |
| | d. War das Leck am Verdichter, dann schließen oder wenigstens abdichten um Eindringen von Luft zu verhindern |
| | e. Ausgebauten Verdichter evakuieren |
| | f. Ausgebauten Verdichter mit Stickstoff füllen |
| 19. | Warnaufkleber "brennbares Gas" auf Verdichter für Rücksendung anbringen |
| 20. | Ersatzverdichter einbauen |
| 21. | Ersatzverdichter evakuieren |
| 22. | Verdichterabsperrentile öffnen |
| 23. | Verdichter wieder in Betrieb nehmen |
| 24. | Kältemittelfüllmenge ergänzen |
| 25. | Warnschilder entfernen |

Checkliste - Kältemittelumstellung auf A2L ohne oder mit begrenzter Ex-Zone

Beispiel: Eine bestehende kleine Kälteanlage soll umgestellt werden von R404A auf das brennbare A2L-Kältemittel R454C. Eine Ex-Zone soll soweit möglich vermieden werden.

i Information

A2L Kältemittel können in Bestandsanlagen nur verwendet werden, wenn Sicherheitsnormen und lokale Vorschriften dies ermöglichen. Die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen müssen ergriffen werden. Das kann je nach Fall eine ausreichende Raumgröße sein, ausreichende Ventilation oder eine Gaswarnanlage, die die Elektrik im gefährdeten Bereich abschaltet und Alarm im Raum und außerhalb des Raumes gibt.
Die Bewertung des Risikos muss vor der Umstellung geschehen!

Besondere Werkzeuge oder Vorbedingungen:

| | |
|---|---|
| Mobiles A2L Gaswarngerät | ✓ |
| A2L Lecksuchgerät | |
| A2L Feuerlöscher | |
| A2L Rückgewinnungsgerät | |
| Vakuumpumpe mit externem Schalter, außerhalb Raum | |
| Zusätzlicher Ventilator | |
| A2L funkenfreie Werkzeuge – nicht notwendig | ✗ |

Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen:

| | | |
|----|--|---|
| 1. | Geschulte Arbeitskraft | ✓ |
| 2. | Prüfe Kompatibilität der Bauteile mit dem neuen A2L Kältemittel a. Prüfe mit den Bauteilherstellern bzw. deren Dokumentation/Apps | |
| 3. | Risikobewertung der Anlage lesen/erfragen | |
| 4. | Prüfe, ob die Ventilation des Raumes für A2L geeignet ist? | |
| 5. | Finde den Hauptschalter | |
| 6. | Feuerlöscher für A2L bereitstellen | |
| 7. | Warnschilder aufstellen, besonders dort, wo Kältemittel hin abgelassen wird | |
| 8. | Verdichter/Kälteanlage spannungsfrei schalten | |
| 9. | Prüfe mit R404A-Lecksuchgerät auf Dichtheit | |

Arbeitsschritte bzw. Vorbedingungen:

| | |
|-----|---|
| 10. | Sauge die Niederdruckseite mit dem Verdichter ab |
| 11. | R404A mit dem Absauggerät bis zum niedrigst möglichen Druck absaugen (sehr kleine Reste R404A können ggf. in der Anlage bleiben) |
| 12. | Ölheizung an |
| 13. | Öl austauschen, wenn verfärbt |
| 14. | Anlage evakuieren |
| 15. | Notwendige Teile austauschen |
| 16. | Mit Stickstoff auf Dichtheit prüfen |
| 17. | Druckschalter prüfen a. Saugdruckschalter einstellen um Betrieb im Unterdruck zu vermeiden |
| 18. | Anlage evakuieren |
| 19. | Anfangen Anlage mit A2L-Kältemittel zu füllen a. Jetzt das mobile Gaswarngerät für A2L aktiv haben und die Ventilation an |
| 20. | Aufkleber brennbares Gas auf Verdichter und Anlage anbringen |
| 21. | Aufkleber brennbares Gas auf Maschinenraumtür außen anbringen |
| 22. | Anlagenlogbuch auf neuen Stand bringen mit neuem A2L Kältemitteltyp und -menge a. Neue Schaltwerte der Druckschalter eintragen |
| 23. | Betriebsanleitung der Anlage auf neuen Stand bringen mit neuem Kältemittel |
| 24. | Risikobeurteilung der Anlage und Gefährdungsbeurteilung auf neuen Stand bringen mit A2L Kältemittel |

English

Checklist - Compressor repair with no Ex zone - exchange valve plate

Example task: Exchange of a valve plate on a semi-hermetic reciprocating compressor operated with A2L refrigerant R454C. The compressor is located on a rack in a machinery room.

Special tools or preconditions:

| | |
|--|---|
| Mobile A2L gas detector | ✓ |
| A2L leak detector | |
| A2L fire extinguisher | |
| A2L recovery equipment | |
| Vacuum pump with external switch, outside room | |
| Extra fan | |
| Avoid Ex zone! Avoid / check for leakage! | |
| A2L anti-sparking tool – not necessary | ✗ |

Working steps or preconditions:

| | | |
|-----|---|---|
| 1. | Educated worker | ✓ |
| 2. | Read / inform for risk assessment of system | |
| 3. | Have A2L fire extinguisher ready | |
| 4. | Put warning sign to notify work in progress, especially where refrigerant might be released | |
| 5. | Power off compressor / system | |
| 6. | Ventilation on | |
| | a. Install extra fan | |
| 7. | Go in with gas detector / check regularly with gas detector or machinery room detector | |
| 8. | Close compressor shut off valves | |
| 9. | Release pressure | |
| | a. Small gaseous amount to marked outside area | |
| 10. | Oil heater on | |
| 11. | Evacuate compressor | |
| | a. Release vacuum pump outlet to marked outside area | |
| 12. | Charge compressor with Nitrogen | |
| 13. | Open compressor and replace valve plate | |
| | a. Observe gas concentration at working place with mobile gas detector | |

Working steps or preconditions:

| | |
|-----|--|
| | b. Stop work, if gas concentration reaches alarm level and wait for ventilation! |
| 14. | Close compressor |
| 15. | Check tightness with dry Nitrogen |
| 16. | Evacuate compressor |
| 17. | Open compressor shut off valves |
| 18. | Remove warning signs |
| 19. | Take compressor into operation again |

Checklist - Compressor exchange with no Ex zone

Example task: Exchange the semi-hermetic compressor operated with A2L refrigerant R454C. The compressor is located on a rack in a machine room. The room has some ventilation. There is no leak from the system.

Special tools or preconditions:

| | |
|--|---|
| Mobile A2L gas detector | ✓ |
| A2L leak detector | |
| A2L fire extinguisher | |
| A2L recovery equipment | |
| Vacuum pump with external switch, outside room | |
| Extra fan | |
| Avoid Ex zone! Avoid / check for leakage! | |
| A2L anti-sparking tool – not necessary | ✗ |

Working steps or preconditions:

| | | |
|-----|---|---|
| 1. | Educated worker | ✓ |
| 2. | Read / inform for risk assessment of system | |
| 3. | Have A2L fire extinguisher ready | |
| 4. | Put warning sign to notify work in progress, especially where refrigerant might be released | |
| 5. | Power off compressor / system | |
| 6. | Ventilation on a. Install extra fan | |
| 7. | Go in with gas detector / check regularly with gas detector or machinery room detector | |
| 8. | Close compressor shut off valves | |
| 9. | Release pressure a. Small gaseous amount to marked outside area | |
| 10. | Oil heater on | |
| 11. | Evacuate compressor a. Release vacuum pump outlet to marked outside area | |
| 12. | Charge compressor with Nitrogen | |
| 13. | Remove compressor a. Leave valves on pipes b. Check valves for tightness with leak detector | |

Working steps or preconditions:

| | |
|-----|---|
| | c. Close compressor connections pressure tight with flanges or valves |
| | d. Evacuate removed compressor |
| | e. Put nitrogen holding charge in removed compressor |
| 14. | Put sticker for flammable gas on return compressor |
| 15. | Install replacement compressor |
| 16. | Evacuate replacement compressor |
| 17. | Open compressor shut off valves |
| 18. | Remove warning signs |
| 19. | Take compressor into operation again |

Checklist - Compressor exchange in Ex zone, with compressor leaking

Example task: Exchange the semi-hermetic compressor operated with A2L refrigerant R454C. The compressor is located on a rack in a machine room. The room has some ventilation. A leakage has appeared, possibly on the compressor, so flammable refrigerant is in the room air.

Special tools or preconditions:

| | |
|--|---|
| Mobile A2L gas detector | ✓ |
| A2L leak detector | |
| A2L fire extinguisher | |
| A2L recovery equipment | |
| Vacuum pump with external switch, outside room | |
| Extra fan | |
| Avoid Ex zone! Avoid / check for leakage! | |
| A2L anti-sparking tool – not necessary | ✗ |

First goal: get rid of Ex zone and after that do the work with A1 equipment!

Working steps or preconditions:

| | | |
|----|--|---|
| 1. | Educated worker | ✓ |
| 2. | Read / inform for risk assessment of system | |
| 3. | Have A2L fire extinguisher ready | |
| 4. | Put warning sign to notify work in progress, especially where refrigerant might be released | |
| 5. | Power off compressor / system <ul style="list-style-type: none"> a. All systems in the machinery room b. Leave gas warning system on | |
| 6. | Ventilation on <ul style="list-style-type: none"> a. Install extra fan | |
| 7. | Check if outlet of ventilation is safe for people <ul style="list-style-type: none"> a. Put warning sign to notify work in progress, especially where refrigerant might be released | |
| 8. | Go in with gas detector / check regularly with gas detector or machinery room detector | |
| 9. | Find the leak, stop the leak! <ul style="list-style-type: none"> a. If leak is on compressor: Close compressor shut off valves | |

Working steps or preconditions:

| | |
|-----|---|
| | b. If leak is at other place: shut off this system part |
| 10. | Go out and wait until Ex atmosphere is gone |
| 11. | Start your work in no Ex zone |
| 12. | If leak was at other place in the system <ul style="list-style-type: none"> a. Charge this part with nitrogen b. Close leak c. Evacuate this part of the system d. Open the valves to this part again |
| 13. | Close compressor valves |
| 14. | Release pressure <ul style="list-style-type: none"> a. Small gaseous amount to marked outside area |
| 15. | Evacuate compressor |
| 16. | Evacuate compressor <ul style="list-style-type: none"> a. Release vacuum pump outlet to marked outside area |
| 17. | Charge compressor with Nitrogen |
| 18. | Remove compressor <ul style="list-style-type: none"> a. Leave valves on pipes b. Check valves for tightness with leak detector c. Close compressor connections pressure tight with flanges or valves d. If leak was on compressor, close leak, at least well enough to keep air out e. Evacuate removed compressor f. Put nitrogen holding charge in removed compressor |
| 19. | Put sticker for flammable gas on return compressor |
| 20. | Install replacement compressor |
| 21. | Evacuate replacement compressor |
| 22. | Open compressor shut off valves |
| 23. | Take compressor into operation again |
| 24. | Adjust refrigerant charge |
| 25. | Remove warning signs |

Checklist - Retrofit to A2L in no or limited ex-zone

Example task: An existing small refrigeration system has to be retrofitted from R404A to the A2L flammable refrigerant R454C. An Ex zone should be avoided as far as possible.

i Information

A2L refrigerant can only be used in existing systems, where safety standards and local regulations allow this.

The necessary safety measures have to be taken. This can in some cases be sufficient room size, sufficient ventilation or a gas warning system shutting down the electrics in the sensitive area and giving alarm inside and outside the room.

This risk evaluation has to be done before the retrofit!

Special tools or preconditions:

| | |
|--|---|
| Mobile A2L gas detector | ✓ |
| A2L leak detector | |
| A2L fire extinguisher | |
| A2L recovery equipment | |
| Vacuum pump with external switch, outside room | |
| Extra fan | |
| A2L anti-sparking tool – not necessary | ✗ |

Working steps or preconditions:

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | Educated worker | ✓ |
| 2. | Check compatibility of parts with new refrigerant A2L a. doublecheck with parts manufacturers or their documentation/apps | |
| 3. | Read / inform for risk assessment of system | |
| 4. | Check ventilation of site or room, A2L ready? | |
| 5. | Check location of main switch | |
| 6. | Have A2L fire extinguisher ready | |
| 7. | Put warning sign to notify work in progress, especially where refrigerant might be released | |
| 8. | Power off compressor / system | |
| 9. | Leak test system with R404A sniffer | |
| 10. | Pump down system and compressor | |

Working steps or preconditions:

| | |
|-----|---|
| 11. | Remove R404A with recovery machine to the lowest possible limit (residual R404A at very low level can stay in the system) |
| 12. | Oil heater on |
| 13. | Exchange oil, if miscoloured |
| 14. | Evacuate system |
| 15. | Exchange parts necessary |
| 16. | Tightness test with dry nitrogen |
| 17. | Test pressure switches a. Set low pressure cut out to avoid operation in vacuum |
| 18. | Evacuate system |
| 19. | Start charging the system with A2L refrigerant a. Now have a A2L gas detector with you and ventilation on |
| 20. | Sticker for flammable gas on compressor and system |
| 21. | Put sticker on technical room door |
| 22. | Update the system log book with new refrigerant and charge a. Add new pressure switch settings |
| 23. | Update system operating instructions with new refrigerant |
| 24. | Update risk assessment for operation with A2L refrigerant |

Français

Liste de contrôle - Réparation du compresseur sans zone Ex – remplacement de la plaque à clapets

Exemple : remplacement d'une plaque à clapets d'un compresseur à piston hermétique accessible avec fluide frigorigène R454C de la classe A2L. Le compresseur fait partie d'un système interconnecté dans une salle de machines.

| Outils particuliers ou conditions préalables : | |
|--|---|
| Détecteur de gaz A2L mobile | ✓ |
| Détecteur de fuite A2L | |
| Extincteur A2L | |
| Installation de récupération A2L | |
| Pompe à vide avec interrupteur externe, en dehors de la salle | |
| Ventilateur additionnel | |
| Éviter la zone Ex ! Éviter des fuites/contrôler l'étanchéité ! | |
| Outils A2L sans risque de formation d'étincelles | ✗ |

| Étapes de travail ou conditions préalables : | |
|--|--|
| 1. | Personnel formé ✓ |
| 2. | Lire/demander l'évaluation des risques de l'installation |
| 3. | Préparer l'extincteur pour A2L |
| 4. | Installer des plaques d'avertissement surtout là où le fluide frigorigène est récupéré |
| 5. | Mettre le compresseur/l'installation frigorifique hors tension |
| 6. | Activer la ventilation <ul style="list-style-type: none"> a. Installer un ventilateur additionnel |
| 7. | Entrer avec un détecteur de gaz / vérifier régulièrement avec un détecteur de gaz mobile ou installé en permanence |
| 8. | Fermer les vannes d'arrêt du compresseur |
| 9. | Dépressuriser <ul style="list-style-type: none"> a. Évacuer de petites quantités de substances gazeuses vers l'extérieur où des plaques d'avertissement sont installées |
| 10. | Activer le réchauffeur d'huile |
| 11. | Mettre le compresseur sous vide |

| Étapes de travail ou conditions préalables : | |
|--|--|
| | a. Diriger la sortie de la pompe à vide vers l'extérieur où des plaques d'avertissement sont installées |
| 12. | Remplir le compresseur d'azote |
| 13. | Ouvrir le compresseur et remplacer la plaque à clapets <ul style="list-style-type: none"> a. Surveiller la concentration de gaz à l'aide d'un détecteur de gaz mobile b. Interrompre le travail si la concentration de gaz atteint le niveau d'alarme et attendre jusqu'à ce qu'un ventilateur soit disponible |
| 14. | Fermer le compresseur |
| 15. | Utiliser de l'azote pour contrôler l'étanchéité |
| 16. | Mettre le compresseur sous vide |
| 17. | Ouvrir les vannes d'arrêt du compresseur |
| 18. | Enlever les plaques d'avertissement |
| 19. | Remettre le compresseur en service |

Liste de contrôle - Remplacement du compresseur sans zone Ex

Exemple : remplacement d'un compresseur à piston hermétique accessible avec fluide frigorigène R454C de la classe A2L. Le compresseur fait partie d'un système interconnecté dans une salle de machines. La salle est légèrement ventilée. Aucune fuite n'est présente.

Outils particuliers ou conditions préalables :

| | |
|--|---|
| Détecteur de gaz A2L mobile | ✓ |
| Détecteur de fuite A2L | |
| Extincteur A2L | |
| Installation de récupération A2L | |
| Pompe à vide avec interrupteur externe, en dehors de la salle | |
| Ventilateur additionnel | |
| Éviter la zone Ex ! Éviter des fuites/contrôler l'étanchéité ! | |
| Outils A2L sans risque de formation d'étincelles | ✗ |

Étapes de travail ou conditions préalables :

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | Personnel formé | ✓ |
| 2. | Lire/demander l'évaluation des risques de l'installation | |
| 3. | Préparer l'extincteur pour A2L | |
| 4. | Installer des plaques d'avertissement surtout là où le fluide frigorigène est récupéré | |
| 5. | Mettre le compresseur/l'installation frigorifique hors tension | |
| 6. | Activer la ventilation | |
| | a. Installer un ventilateur additionnel | |
| 7. | Entrer avec un détecteur de gaz / vérifier régulièrement avec un détecteur de gaz mobile ou installé en permanence | |
| 8. | Fermer les vannes d'arrêt du compresseur | |
| 9. | Dépressuriser | |
| | a. Évacuer de petites quantités de substances gazeuses vers l'extérieur où des plaques d'avertissement sont installées | |
| 10. | Activer le réchauffeur d'huile | |
| 11. | Mettre le compresseur sous vide | |
| | a. Diriger la sortie de la pompe à vide vers l'extérieur où des plaques d'avertissement sont installées | |

Étapes de travail ou conditions préalables :

| | |
|-----|--|
| 12. | Remplir le compresseur d'azote |
| 13. | Démonter le compresseur |
| | a. Laisser les vannes d'arrêt sur les conduites |
| | b. Contrôler l'étanchéité des vannes d'arrêt à l'aide du détecteur de fuite |
| | c. Fermer les raccords du compresseur avec des brides ou des vannes de manière étanche |
| | d. Mettre le compresseur démonté sous vide |
| | e. Remplir le compresseur démonté d'azote |
| 14. | Appliquer un autocollant d'avertissement « Gaz inflammable » sur le compresseur pour le retour |
| 15. | Installer le compresseur de rechange |
| 16. | Mettre le compresseur de rechange sous vide |
| 17. | Ouvrir les vannes d'arrêt du compresseur |
| 18. | Enlever les plaques d'avertissement |
| 19. | Remettre le compresseur en service |

Liste de contrôle - Remplacement du compresseur dans une zone Ex, fuite au niveau du compresseur

Exemple : remplacement d'un compresseur à piston hermétique accessible avec fluide frigorigène R454C de la classe A2L. Le compresseur fait partie d'un système interconnecté dans une salle de machines. La salle est légèrement ventilée. Une fuite est présente, possiblement au niveau du compresseur, et du fluide frigorigène inflammable est dispersé dans l'air ambiant.

Outils particuliers ou conditions préalables :

| | |
|--|---|
| Détecteur de gaz A2L mobile | ✓ |
| Détecteur de fuite A2L | |
| Extincteur A2L | |
| Installation de récupération A2L | |
| Pompe à vide avec interrupteur externe, en dehors de la salle | |
| Ventilateur additionnel | |
| Éviter la zone Ex ! Éviter des fuites/contrôler l'étanchéité ! | |
| Outils A2L sans risque de formation d'étincelles | ✗ |

Premier objectif : éliminer la zone Ex et travailler ensuite avec un outil de routine A1 !

Étapes de travail ou conditions préalables :

| | | |
|----|---|---|
| 1. | Personnel formé | ✓ |
| 2. | Lire/demander l'évaluation des risques de l'installation | |
| 3. | Préparer l'extincteur pour A2L | |
| 4. | Installer des plaques d'avertissement surtout là où le fluide frigorigène est récupéré | |
| 5. | Mettre le compresseur/l'installation frigorifique hors tension | |
| | a. Toutes les installations dans la salle des machines | |
| | b. Laisser le système d'avertissement de gaz en marche | |
| 6. | Activer la ventilation | |
| | a. Installer un ventilateur additionnel | |
| 7. | Contrôler la zone d'évacuation du ventilateur pour assurer la sécurité des personnes | |
| | a. Installer des plaques d'avertissement surtout là où le fluide frigorigène est récupéré | |

Étapes de travail ou conditions préalables :

| | |
|-----|--|
| 8. | Entrer avec un détecteur de gaz / vérifier régulièrement avec un détecteur de gaz mobile ou installé en permanence |
| 9. | Localiser la fuite et l'éliminer ! |
| | a. Si la fuite est au niveau du compresseur : Fermer les vannes d'arrêt du compresseur |
| | b. Si la fuite se trouve à un autre point : fermer ce composant de l'installation |
| 10. | Sortir et attendre jusqu'à ce que l'atmosphère ne soit plus inflammable |
| 11. | Continuer à travailler sans zone Ex |
| 12. | Si la fuite se trouve à un autre point de l'installation |
| | a. Remplir ce composant de l'installation d'azote |
| | b. Éliminer la fuite |
| | c. Mettre le composant de l'installation sous vide |
| | d. Ouvrir le composant de l'installation |
| 13. | Fermer les vannes d'arrêt du compresseur |
| 14. | Dépressuriser |
| | a. Évacuer de petites quantités de substances gazeuses vers l'extérieur où des plaques d'avertissement sont installées |
| 15. | Activer le réchauffeur d'huile |
| 16. | Mettre le compresseur sous vide |
| | a. Évacuer de petites quantités de substances gazeuses vers l'extérieur où des plaques d'avertissement sont installées |
| 17. | Remplir le compresseur d'azote |
| 18. | Démonter le compresseur |
| | a. Laisser les vannes d'arrêt sur les conduites |
| | b. Contrôler l'étanchéité des vannes d'arrêt à l'aide du détecteur de fuite |
| | c. Fermer les raccords du compresseur avec des brides ou des vannes de manière étanche |
| | d. Si la fuite était au niveau du compresseur, le fermer ou étancher pour éviter la pénétration d'air |
| | e. Mettre le compresseur démonté sous vide |

Étapes de travail ou conditions préalables :

- | | |
|-----|--|
| | f. Remplir le compresseur démonté d'azote |
| 19. | Appliquer un autocollant d'avertissement « Gaz inflammable » sur le compresseur pour le retour |
| 20. | Installer le compresseur de rechange |
| 21. | Mettre le compresseur de rechange sous vide |
| 22. | Ouvrir les vannes d'arrêt du compresseur |
| 23. | Remettre le compresseur en service |
| 24. | Faire l'appoint de fluide frigorigère |
| 25. | Enlever les plaques d'avertissement |

Liste de contrôle - Remplacement du fluide frigorigène par un fluide classé A2L sans ou avec zone Ex limitée

Exemple : une petite installation frigorifique existante doit être convertie du R404A au fluide frigorigère R454C inflammable de la classe A2L. Une zone Ex doit être évitée autant que possible.



Information

Les fluides frigorigères A2L ne peuvent être utilisés dans des installations existantes que si les normes de sécurité et les réglementations locales le permettent.

Les mesures de sécurité nécessaires doivent être prises. Selon le cas, il peut s'agir d'une pièce de taille suffisante, d'une ventilation suffisante ou d'un système d'alerte au gaz qui coupe le système électrique dans la zone de danger et déclenche une alarme dans la salle et à l'extérieur

L'évaluation des risques doit être effectuée avant la conversion !

Outils particuliers ou conditions préalables :

| | |
|---|---|
| Détecteur de gaz A2L mobile | ✓ |
| Détecteur de fuite A2L | |
| Extincteur A2L | |
| Installation de récupération A2L | |
| Pompe à vide avec interrupteur externe, en dehors de la salle | |
| Ventilateur additionnel | |
| Outils A2L sans risque de formation d'étincelles | ✗ |

Outils particuliers ou conditions préalables :

| | | |
|----|---|---|
| 1. | Personnel formé | ✓ |
| 2. | Vérifier la compatibilité des composants avec le nouveau fluide frigorigère A2L | |
| | a. Contrôler à l'aide des fabricants ou en consultant leurs documentations/applications | |
| 3. | Lire/demander l'évaluation des risques de l'installation | |
| 4. | Vérifier si la ventilation de la salle est adaptée aux fluides A2L | |
| 5. | Localiser l'interrupteur principal | |
| 6. | Préparer l'extincteur pour A2L | |
| 7. | Installer des plaques d'avertissement surtout là où le fluide frigorigère est récupéré | |
| 8. | Mettre le compresseur/l'installation frigorifique hors tension | |

Outils particuliers ou conditions préalables :

| | |
|-----|---|
| 9. | Contrôler l'étanchéité à l'aide d'un détecteur de fuite R404A |
| 10. | Aspirer le côté basse pression avec le compresseur |
| 11. | Aspirer le R404A avec le dispositif d'aspiration à la pression la plus basse possible (de petits résidus du R404A peuvent rester dans l'installation) |
| 12. | Activer le réchauffeur d'huile |
| 13. | Remplacer l'huile si elle est décolorée |
| 14. | Mettre l'installation sous vide |
| 15. | Remplacer les composants nécessaires |
| 16. | Utiliser de l'azote pour contrôler l'étanchéité |
| 17. | Contrôler les pressostats |
| | a. Régler l'interrupteur de la pression d'aspiration pour éviter le fonctionnement en pression subatmosphérique |
| 18. | Mettre l'installation sous vide |
| 19. | Commencer à remplir l'installation de fluide frigorigère A2L |
| | a. Le détecteur de gaz portable pour A2L et la ventilation doivent être activés |
| 20. | Appliquer un autocollant « Gaz inflammable » sur le compresseur et l'installation |
| 21. | Appliquer un autocollant « Gaz inflammable » sur la face extérieure de la porte de la salle des machines |
| 22. | Mettre à jour le cahier de l'installation concernant le nouveau type de fluide frigorigère A2L et sa quantité |
| | a. Noter les nouvelles valeurs de commutation des pressostats |
| 23. | Mettre à jour les instructions de service de l'installation concernant le nouveau fluide frigorigère |
| 24. | Mettre à jour l'évaluation des risques pour le produit et le milieu de travail concernant le fluide frigorigère A2L |