

न्यूज ड्रैक

रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग (आरएसी) सर्विसिंग क्षेत्र में तकनीशियनों के लिए समाचार पत्र

अंक IV

मार्च 2025

इस अंक में...

शीतलन प्रणाली : तकनीशियनों के लिए नवाचार, चुनौतियाँ और समाधान..... 3
शौर्य आनंद, अनुसंधान सहयोगी, टेरी

रेफ्रिजरेशन और एसी सिस्टम की सतत सर्विसिंग की विधियाँ..... 7

ज्वलनशील शीतलन द्रवों / रेफ्रिजरेंट्स को संभालने वाले तकनीशियनों के लिए सुरक्षा उपकरण और तरीके..... 11

भारत में आरएसी सर्विस सेक्टर के लिए बड़ी खबर: सर्विस टेकनीशियन सर्टिफिकेशन का नया दौर..... 13

फील्ड से रिपोर्ट..... 15

संपादकीय समिति

श्री आदित्य नारायण सिंह, अतिरिक्त निदेशक, ओजोन सेल, एमओईएफसीसी

प्रो. आर.एस. अग्रवाल, सेवानिवृत्त प्रो., आई.आई.टी. दिल्ली

श्री मिखाइल तुशिखिली, यूएनईपी

श्री सी.जे. मैथ्यू, आरएएसएसएस

सुश्री सुरुचि भडवाल, निदेशक, टेरी



सत्यमेव जयते



Ministry of Environment,
Forest & Climate Change
Government of India

UN environment giz

United Nations Environment Programme Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

teri

THE ENERGY AND RESOURCES INSTITUTE
Creating Innovative Solutions for a Sustainable Future



ओजोन दिवस 2024: पोस्टर निर्माण प्रतियोगिता के विजेता



प्रथम पुरस्कार

पी. भाव्यास्त्री

कक्षा – 10, अनुभाग – बी

एसआरजेआरवाई जेडपी हाई स्कूल, कोंडामंजुलुरु

आंध्र प्रदेश – 523261

शीतलन प्रणाली : तकनीशियनों के लिए नवाचार, चुनौतियाँ और समाधान

शौर्य आनंद, अनुसंधान सहयोगी, टेसी

परिचय

रेफ्रिजरेशन तकनीकों ने अपने आरंभ से अब तक लंबा सफर तय किया है, और इसने हमारे भोजन को संग्रहित और सुरक्षित रखने के तरीके को पूरी तरह बदल दिया है। ऊर्जा दक्षता, सुविधा और स्थिरता को लगातार बेहतर बनाने की कोशिशों के साथ, निर्माता विभिन्न तकनीकों को विकसित और परिष्कृत कर रहे हैं ताकि उपभोक्ताओं की बदलती आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके। यह लेख उन प्रमुख तकनीकी उन्नतियों की चर्चा करता है जो इस उद्योग को नया रूप दे रही हैं, और इनका सर्विस तकनीशियनों के लिए क्या महत्व है, उस पर केंद्रित है।

रेफ्रिजरेशन हमारे दैनिक जीवन के विभिन्न पहलुओं में एक अहम भूमिका निभाता है, जिसमें केवल आवासीय और ऑटोमोटिव क्षेत्र ही नहीं बल्कि कम ज्ञात क्षेत्र जैसे कि क्रायोजेनिक कूलिंग भी शामिल हैं। विभिन्न तापमान रेंजों पर रेफ्रिजरेशन की बड़ी आवश्यकता ने रेफ्रिजरेशन और फ्रीजिंग की कई विधियों के विकास को प्रेरित किया है। इन विधियों में वाष्प संकचन शीतलन प्रणाली वेपर कम्प्रेसन रेफ्रिजरेशन सिस्टम (वीसीआरएस) और वाष्प अवशोषण शीतलन प्रणाली/वेपर एब्जॉर्प्शन सिस्टम (वीएस) सबसे अधिक उपयोग में आने वाली और व्यापक रूप से अपनाई गई प्रणालियाँ हैं।

रेफ्रिजरेशन आज हमारे दैनिक जीवन के कई क्षेत्रों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह केवल घरों और वाहनों तक सीमित नहीं है, बल्कि क्रायोजेनिक कूलिंग जैसे कम दिखाई देने वाले क्षेत्रों में भी उपयोग होता है। अलग-अलग तापमान रेंज में कूलिंग की जरूरत ने कई प्रकार की तकनीकों को विकसित किया है। इनमें से वेपर कम्प्रेसन रेफ्रिजरेशन सिस्टम (वीसीआरएस) और वेपर एब्जॉर्प्शन सिस्टम (वीएस) सबसे अधिक उपयोग में आने वाली तकनीकें हैं।

वीसीआरएस का उपयोग बड़े स्तर के कूलिंग सिस्टम जैसे इंडस्ट्रियल कूलिंग, कमर्शियल रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग में अधिक होता है। वहीं वीएस का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहाँ अपशिष्ट ऊष्मा या वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत (जैसे गैस या सोलर ऊर्जा) उपलब्ध होते हैं।

कूलिंग सिस्टम में वीसीआरएस चक्र का विवरण

वीसीआरएस एक बंद चक्र के रूप में कार्य करता है और इसमें चार मूलभूत चरण होते हैं: कम्प्रेसन (संकचन), कंडेन्सेशन (संघनन), एक्सपेंशन (विस्तारण), और इवैपोरेशन (वाष्पीकरण)। प्रत्येक प्रक्रिया और उसका महत्व आकृति 1 और आकृति 2 में समझाया गया है।

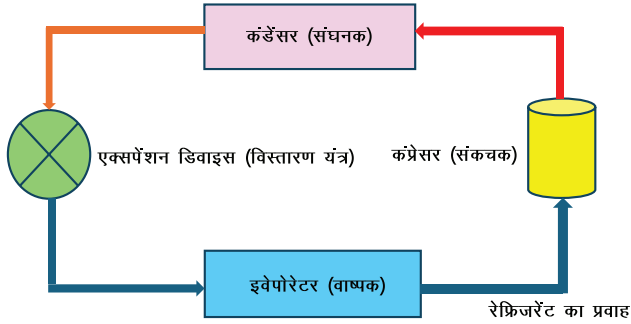
1. **कंप्रेशन (संकचन):** रेफ्रिजरेंट को संकुचित किया जाता है, जिससे उसका तापमान और दाब काफी बढ़ जाता है।

2. **कंडेन्सेशन (संघनन):** उच्च-दाब वाला रेफ्रिजरेंट अपने आसपास के वातावरण में ऊष्मा (गर्मी) छोड़ता है, जिससे वह तरल अवस्था में संघनित हो जाता है।

3. **एक्सपेंशन (विस्तारण):** रेफ्रिजरेंट तेजी से विस्तारित होता है, जिससे उसके दाब और तापमान में भारी गिरावट आती है।

4. **इवैपोरेशन (वाष्पीकरण):** जैसे ही कम-दाब वाला रेफ्रिजरेंट वातावरण से ऊष्मा को अवशोषित करता है, वह वाष्पित हो जाता है, जिससे प्रभावी रूप से ऊष्मा बाहर निकल जाती है और शीतलन (कूलिंग) संभव होता है।

आकृति 1 वीसीआरएस (VCRS) चक्र में प्रक्रियाएँ



आकृति 2 वीसीआरएस (VCRS) चक्र के प्रमुख भाग

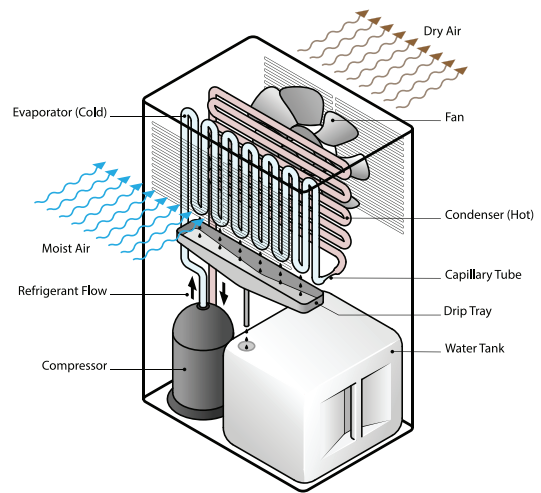
वीसीआरएस को व्यवहारिक रूप से लागू करने के लिए तकनीकी पहलुओं पर सावधानीपूर्वक विचार करना आवश्यक होता है, ताकि संचालन की दक्षता और विश्वसनीयता दोनों सुनिश्चित की जा सकें। इसके अतिरिक्त, इस चक्र को शामिल करने वाले रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग उत्पादों को भारतीय मानक ब्यूरो (BIS) द्वारा निर्धारित परीक्षण मानकों का पालन करना होता है, जिन्हें समय-समय पर सुरक्षा, दक्षता और पर्यावरणीय स्थिरता में प्रगति के अनुरूप अद्यतन किया जाता है।

आकृति 3 में दर्शाया गया एक सामान्य घरेलू रेफ्रिजरेशन यूनिट में कंप्रेसर नीचे और इवैपोरेटर ऊपर स्थित होता है। यह व्यवस्था नेचुरल कन्वेक्शन के सिद्धांत पर आधारित होती है, जिसमें गर्म हवा ऊपर उठती है और ठंडी हवा नीचे आती है। इस प्राकृतिक



क्या आप जानते हैं?

- लगभग 80% कंप्रेसर खराबियाँ गलत लुब्रिकेशन, लिक्विड स्लैगिंग या रेफ्रिजरेंट फ्लड बैक के कारण होते हैं।
- नियमित मेंटेनेंस से इन महंगे फेलियर को रोका जा सकता है। केवल 1 मिमी गंदगी की परत कंडेंसर या इवैपोरेटर कॉइल पर जमा होकर दक्षता को 20% तक घटा देती है। इससे सिस्टम की बिजली खपत बढ़ जाती है।



आकृति 3 एक सामान्य घरेलू रेफ्रिजरेशन इकाई

प्रवाह के कारण कूलिंग एफिशिएंसी बेहतर होती है और पूरे सिस्टम में एयर सर्कुलेशन संतुलित रहता है। इसके अतिरिक्त, नीचे स्थित कंप्रेसर के कारण सर्क्सिंग और मॉटेनेंस का कार्य आसान हो जाता है तथा तकनीशियन को सीढ़ी जैसी अतिरिक्त व्यवस्था की आवश्यकता नहीं पड़ती।

वेपर कम्प्रेसन रेफ्रिजरेशन सिस्टम (वीसीआरएस) में सर्विस से जुड़ी चुनौतियाँ

वाष्प संकचन साइकिल (वीसीआरएस) की दक्षता को मापने के लिए प्रदर्शन गुणांक यानी कॉइफिशिएंट ऑफ परफॉर्मेंस (सीओपी) का उपयोग किया जाता है। चूंकि रेफ्रिजरेशन सिस्टम का प्राथमिक उद्देश्य ऊष्मा को हटाना होता है जो एक ऊर्जा-आधारित प्रक्रिया है इसलिए (सीओपी) यह दर्शाता है कि यह लक्ष्य कितनी कुशलता से प्राप्त किया गया है। नीचे कुछ सामान्य समस्याएँ दी गई हैं जो (सीओपी) को प्रभावित कर सकती हैं:

- **कंप्रेसर, में रिसाव:** संकचक किसी भी वाष्प संकचन प्रणाली का हृदय होता है इसमें अक्सर लीकेज या विफलता (फेलियर) जैसी समस्याएँ देखी जाती हैं। ये समस्याएँ मुख्यतः खराब लुब्रिकेशन, ओवरहीटिंग, लिक्विड स्लॉगिंग या रेफ्रिजरेट प्लड बैक के कारण उत्पन्न होती हैं। इन समस्याओं से बचने के लिए नियमित मॉटेनेंस, सही रेफ्रिजरेट मैनेजमेंट और एडवांस डायग्नोस्टिक टूल्स का उपयोग अत्यंत आवश्यक है।
- **इवेपोरेटर और कंडेंसर में फाउलिंग:** फाउलिंग का मतलब किसी भी ऐसी परत से है जो पानी और रेफ्रिजरेट के बीच ऊष्मा स्थानांतरण को रोकती है। इवेपोरेटर और कंडेंसर में फाउलिंग यानी गंदगी का जमाव भी एक सामान्य समस्या है। एल्गी, स्केल, स्लाइम या मिट्टी के कारण हीट ट्रांसफर में बाधा उत्पन्न होती है, जिससे कंप्रेसर पर अतिरिक्त लोड आता है और ऊर्जा खपत बढ़ जाती है। इस समस्या से बचने के लिए नियमित सफाई और सही वाटर ट्रीटमेंट प्रथाओं का पालन करना आवश्यक है।
- **मोटर कूलिंग से जुड़ी समस्याएँ:** वाष्प संकचन प्रणाली में मोटर आमतौर पर सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता होता है। दक्षता में गिरावट अक्सर कूलिंग संबंधी समस्याओं से होती है, जैसे एयर फिल्टर का बंद होना या वायु मार्गों में गंदगी। चिलर लॉग्स की नियमित जांच, विशेष रूप से एम्पेयर और वोल्टेज की तुलना करना, संभावित कूलिंग समस्याओं को पहचानने के लिए महत्वपूर्ण है।

- **लिक्विड लाइन में रुकावट:** यदि कोई तकनीशियन इवेपोरेटर (वाष्पक) दबाव में कमी देखता है, तो उसे लिक्विड लाइन में संभावित रुकावट की जांच करनी चाहिए। लिक्विड लाइन में रुकावट के सामान्य संकेतों में शामिल हैं:

1. उच्च डिस्चार्ज तापमान
2. कम करंट की खपत
3. सुपरहीट स्तर का बढ़ जाना
4. निम्न संघनन दाब (कंडेंसिंग प्रेशर)
5. रुकावट के पास फ्रॉस्ट का बनना
6. साइट ग्लास में बुलबुले दिखना



व्यावसायिक शीतलन प्रणालियों में, लिक्विड लाइन में रुकावटें सिस्टम की क्षमता को लगभग 50% तक घटा सकती हैं। जहाँ अनुभवी तकनीशियन दृश्य निरीक्षण या सिस्टम के इतिहास से समस्याओं का अंदाजा लगा सकते हैं, वहीं नए तकनीशियन को विशिष्ट परीक्षण करने की आवश्यकता पड़ सकती है। तापमान ड्रॉप परीक्षण एक सामान्य तरीका है जिससे रुकावट की स्थिति पहचानी जा सकती है। यदि सटीक स्थान का पता लगाना कठिन हो, तो फ्रीज परीक्षण का उपयोग किया जा सकता है विशेषकर जब एक से अधिक घटक (जैसे कि वाष्पक, फीडर ट्यूब, या माप यंत्र) शामिल हों। थर्मल इमेजिंग एक विश्वसनीय और उन्नत तकनीक के रूप में सामने आती है, जो वास्तविक

समय में तापमान को मापने में सक्षम है और सटीक निदान में मदद करती है।

तकनीशियनों के लिए आवश्यक उपकरण: शीतलन प्रणालियों को सुरक्षित और कार्यशील स्थिति में बनाए रखने के लिए, तकनीशियनों के पास एक व्यापक उपकरण सूची होनी चाहिए, जैसा कि आकृति 4 में दर्शाया गया है।

रेफ्रिजरेशन सिस्टम को सुरक्षित और कुशल स्थिति में बनाए रखने के लिए तकनीशियनों के पास उचित उपकरण होना अत्यंत आवश्यक है। इसमें सर्विस मैनुअल, डिजिटल थर्मामीटर, नॉन-सॉल्वेंट क्लीनिंग उपकरण, इंसुलेटेड रिपेयर टूल्स, मल्टीमीटर, इलेक्ट्रॉनिक लीकेज डिटेक्टर, मैनिफोल्ड गेज सेट तथा आवश्यक रेफ्रिजरेंट शामिल होते हैं। सही उपकरणों के उपयोग से समस्या की सटीक पहचान और प्रभावी समाधान संभव होता है।

निष्कर्ष

एक अच्छी तरह से मेंटेन किया गया वेपर कम्प्रेसन रेफ्रिजरेशन सिस्टम (वीसीआरएस) न केवल बेहतर कूलिंग प्रदान करता है बल्कि ऊर्जा की बचत भी सुनिश्चित करता है और सिस्टम की कार्य अवधि को बढ़ाता है। तकनीशियनों के लिए यह आवश्यक है कि वे नियमित निरीक्षण करें, उचित उपकरणों का उपयोग करें, नई तकनीकों से अपडेट रहें और अच्छी सर्विसिंग प्रैक्टिस अपनाएँ। इन उपायों से सिस्टम की एफिशिएंसी (दक्षता) में सुधार होता है और सतत कूलिंग को बढ़ावा मिलता है।



आकृति 4 आरएसी सर्विस तकनीशियनों के लिए आवश्यक उपकरण

रेफ्रिजरेशन और एसी सिस्टम की सतत सर्विसिंग की विधियाँ

एयर कंडीशनर और रेफ्रिजरेटर जैसे कूलिंग सिस्टम आज के आधुनिक घरों में बेहद जरूरी हो गए हैं। ये न केवल थर्मल कंफर्ट (गर्मी से राहत) प्रदान करते हैं, बल्कि जल्दी खराब होने वाले खाद्य पदार्थों को सुरक्षित रखने और एक स्वस्थ जीवनशैली बनाए रखने में भी सहायक होते हैं। इनकी कार्यक्षमता बनाए रखने और आयु बढ़ाने के लिए नियमित सर्विसिंग आवश्यक होती है। सर्विस तकनीशियन के नजरिए से अक्सर प्राथमिकता तत्काल लागत को कम करने की होती है। हालांकि, यह समझना जरूरी है कि पर्यावरण के प्रति जिम्मेदार सर्विसिंग के तरीके लंबे समय में बेहतर लागत बचत से भी जुड़े होते हैं। जो समाधान तुरंत सस्ता और आसान लगता है, वह बाद में अधिक खर्च और पर्यावरण को नुकसान पहुंचा सकता है। उदाहरण के लिए, जो सिस्टम कुशलता से डिजाइन किए गए होते हैं और नियमित रूप से अच्छी तरह से मंटेन किए जाते हैं, वे शुरुआत में थोड़े महंगे जरूर हो सकते हैं, लेकिन ऊर्जा और मरम्मत की लागत में होने वाली बचत से यह निवेश जल्दी ही वसूल हो जाता है। इसी तरह, बड़े या उच्च दक्षता वाले पुर्जे (जैसे उन्नत हीट एक्सचेंजर) बनाने में उत्पादन के दौरान ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन (जीडब्ल्यूपी) थोड़ा अधिक हो सकता है, लेकिन पहले ही साल में ऊर्जा की खपत और उससे जुड़े उत्सर्जन में जो कमी आती है, वह इन उत्सर्जनों की भरपाई कर देती है। अच्छे डिजाइन और नियमित रखरखाव पर जोर देने

से न केवल सिस्टम की कार्यक्षमता बेहतर होती है, बल्कि यह दीर्घकालिक रूप से पर्यावरण और ग्राहक दोनों के लिए लाभकारी साबित होता है।

एसी और रेफ्रिजरेटर जैसे कूलिंग सिस्टम की सर्विसिंग का निर्णय कभी एक अकेला कारण नहीं होता, बल्कि कई कारकों का सम्मिलित परिणाम होता है। इन कारकों की सूची तालिका 1 में दी गई है।



आकृति 5: लीक (रिसाव) की जांच, कूलिंग सिस्टम की सर्विसिंग का एक महत्वपूर्ण चरण है

तालिका 1: एसी और रेफ्रिजरेशन सिस्टम में मरम्मत बनाम प्रतिस्थापन (रिप्लेसमेंट) के निर्णय को प्रभावित करने वाले कारक

कारक	अनुशंसित कार्रवाई
1 रिसाव की गंभीरता	<ul style="list-style-type: none"> हल्के रिसाव की स्थिति में, BIS IS 8148:2018 विनियमों के अनुसार सेवा मैनुअल के अनुसार रिसाव का पता लगाकर मरम्मत करें। यदि रिसाव गंभीर, बार-बार हो रहा है और मरम्मत योग्य नहीं है, तो प्रभावित घटक (जैसे पाइपिंग, वाल्व, सील) को बदलने पर विचार करें। पूरे सिस्टम को तभी बदलें जब बार-बार रिसाव से दक्षता, पर्यावरणीय अनुपालन या सुरक्षा प्रभावित हो रही हो।
2 रेफ्रिजरेंट की मात्रा और प्रकार	<ul style="list-style-type: none"> कुछ सिस्टमों (जैसे स्प्लिट एसी, वीआरएफ) के लिए रेट्रोफिटिंग संभव है, लेकिन पुराने सिस्टमों जैसे कि अप्रचलित रेफ्रिजरेंट वाले चिलर के मामले में प्रतिस्थापन अधिक लागत-प्रभावी हो सकता है।
3 सिस्टम की आयु और दक्षता	<ul style="list-style-type: none"> यदि सिस्टम की आयु 10 वर्ष से कम है, तो रखरखाव और दक्षता उन्नयन (जैसे वेरिबल-स्पीड कंप्रेसर, बेहतर इन्सुलेशन) को प्राथमिकता दें। 15+ वर्ष पुराने सिस्टम जिनका प्रदर्शन अनुपात (सीओपी) कम है और जिनमें पुरानी तकनीक है, उनके प्रतिस्थापन पर विचार करें।
4 पुर्जों की उपलब्धता और सिस्टम की अनुकूलता	<ul style="list-style-type: none"> यदि प्रतिस्थापन पुर्जे (कंप्रेसर, हीट एक्सचेंजर) उपलब्ध और लागत-प्रभावी हैं, तो पूर्ण प्रतिस्थापन के बजाय मरम्मत को प्राथमिकता दें। यदि तकनीकी रूप से संगत विकल्प उपलब्ध नहीं हैं, तो चरणबद्ध उन्नयन पर विचार करें।
5 कुशल तकनीशियनों की उपलब्धता	<ul style="list-style-type: none"> मरम्मत और रखरखाव केवल प्रमाणित और प्रशिक्षित तकनीशियनों द्वारा किया जाना चाहिए। यदि पुराने तकनीकी सिस्टम के लिए प्रशिक्षित व्यक्ति उपलब्ध नहीं हैं, तो सेवा योग्य नई प्रणालियों में संक्रमण आवश्यक हो सकता है।

रेफ्रिजरेशन सिस्टम की मरम्मत करें, कुछ हिस्से बदलें या पूरा सिस्टम बदलें — यह तय करने के लिए एक संतुलित सोच जरूरी है, जिसमें तकनीकी संभावनाएं, पर्यावरण पर प्रभाव, नियमों और लंबे समय की लागत को ध्यान में रखा जाता है।

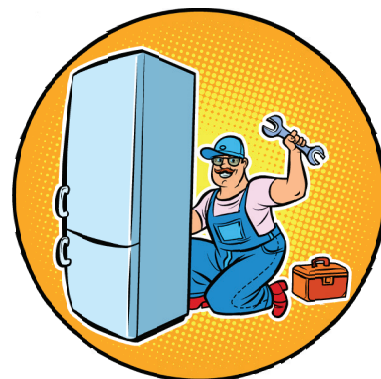
छोटे रिसाव, पुर्जों की खराबी और पुराने होते सिस्टम को अक्सर मरम्मत और रेट्रोफिट्स के जरिए ठीक किया जा सकता है। लेकिन गंभीर रेफ्रिजरेंट रिसाव, पुरानी तकनीक और नियमों के तहत पुराने गैसों पर प्रतिबंध जैसी स्थितियों में पूरा सिस्टम बदलना जरूरी हो सकता है।

सिस्टम की आयु बढ़ाने और रेफ्रिजरेंट उत्सर्जन कम करने के लिए समय-समय पर मंटेनेंस, ऊर्जा-कुशल समाधान अपनाना और प्रमाणित तकनीशियनों से सर्विस कराना बेहद जरूरी है।

आखिरकार, सबसे टिकाऊ फैसले वही होते हैं जो समय रहते मंटेनेंस, समझदारी से किए गए रेट्रोफिट्स और कम जीडब्ल्यूपी व उच्च दक्षता वाले सिस्टम की ओर बदलाव को प्राथमिकता

देते हैं। इससे सिस्टम लंबे समय तक भरोसेमंद रहता है, लागत में बचत होती है और जलवायु के प्रति लचीलापन बढ़ता है।

सर्विसिंग के नजरिए से, फ्रिज की खराबी को ठीक से पहचानना और उसकी श्रेणी तय करना जरूरी है। तालिका 2 में सामान्य



समस्याओं, निरीक्षण के बिंदुओं और सुझाए गए सुधारात्मक उपायों को दर्शाया गया है।

भविष्य में शीतलन प्रणाली की सर्विसिंग टिकाऊपन और दीर्घकालिक कुशलता पर केंद्रित होगी। जैसे-जैसे तकनीकी प्रगति होती जाएगी, शीतलन प्रणालियों में और अधिक स्मार्ट तथा ऊर्जा-सक्षम पुर्जे जोड़े जाएंगे। सर्विसिंग की रणनीतियाँ ऐसी होंगी जो लागत-कुशलता के साथ-साथ पर्यावरणीय पक्षों को भी प्राथमिकता देंगी। तालिका 2 में दर्शाए गए व्यापक जाँच उपकरणों की मदद से सक्रिय रख-रखाव प्रदर्शन को

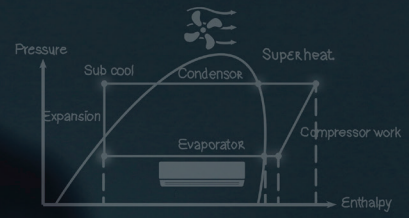
बेहतर बनाने और पर्यावरणीय प्रभाव को न्यूनतम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। प्रमाणित तकनीशियन, तालिका 1 में उल्लिखित विभिन्न निर्णयों को समझने और लागू करने में आवश्यक होंगे, जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि सर्विसिंग की प्रक्रिया आर्थिक और पारिस्थितिक दोनों लक्ष्यों के अनुरूप हो।

कुल मिलाकर, शीतलन प्रणाली की सर्विसिंग का भविष्य नवाचार, टिकाऊपन और उन्नत तकनीकों के सहज समावेश से परिभाषित होगा।

तालिका 2: रेफ्रिजरेटर की जांच और सर्विसिंग के लिए गाइड



स्थिति	निरीक्षण बिंदु	समाधान
टंडा नहीं होना	<ol style="list-style-type: none"> क्या पावर कॉर्ड इलेक्ट्रिकल सॉकेट से डिस्कनेक्ट है? क्या पावर स्विच 'OFF' पोजीशन में है? क्या फ्यूज खराब है या शॉर्ट-सर्किट हुआ है? क्या सॉकेट से पर्याप्त वोल्टेज मिल रहा है? 	<ol style="list-style-type: none"> पावर प्लग को सॉकेट में लगाएं। स्विच को 'ON' करें। सामान्य फ्यूज से बदलें। वोल्टेज कम होने पर इलेक्ट्रिशियन से वायरिंग की जांच कराएं।
खाद्य सामग्री फ्रीज होना	<ol style="list-style-type: none"> क्या खाद्य सामग्री ठंडी हवा के आउटलेट के बहुत पास रखी है? क्या कंट्रोल 'ठंडी स्थिति' में है? क्या परिवेश का तापमान 5°C से कम है? 	<ol style="list-style-type: none"> फ्रीजर के चारों ओर कम से कम 10 सेमी का गैप रखें। कंट्रोल को 'मध्यम स्थिति' पर रखें। कंट्रोल को 'गरम स्थिति' पर सेट करें।
टंडा करने की क्षमता कम होना	<ol style="list-style-type: none"> क्या रेफ्रिजरेटर के चारों ओर पर्याप्त जगह है? क्या वह हीट स्रोत या धूप के पास रखा है? कमरे का वेंटिलेशन और तापमान कैसा है? क्या भोजन बहुत गर्म है? क्या दरवाजा बार-बार खुल रहा है? क्या डैम्पर कंट्रोल 'कोल्ड पोजीशन' पर है? 	<ol style="list-style-type: none"> रेफ्रिजरेटर के पीछे लगभग 10 सेमी का गैप रखें। हीट देने वाले उपकरणों से दूर रखें। कमरे का तापमान सामान्य रखें। टंडा होने के बाद ही भोजन रखें। दरवाजा कम खोलें और ठीक से बंद करें। कंट्रोल को 'मध्यम स्थिति' पर रखें।
अंदर संघनन होना या बर्फ जमना	<ol style="list-style-type: none"> क्या तरल खाद्य सामग्री रखी है? क्या गरम खाद्य सामग्री रखी गई है? क्या दरवाजा बार-बार खुल रहा है या ढंग से बंद नहीं हो रहा? 	<ol style="list-style-type: none"> तरल खाद्य सामग्री को प्लास्टिक रैप से अच्छे से सील करें। टंडा होने के बाद ही खाद्य सामग्री रखें। दरवाजा कम खोलें और अच्छी तरह बंद करें।
असामान्य आवाजें आना	<ol style="list-style-type: none"> क्या रेफ्रिजरेटर समतल और स्थिर सतह पर है? क्या पीछे कोई वस्तु रखी है? क्या ड्रिप ट्रे ढीली है? क्या नीचे या सामने वाला कवर हटा हुआ है? 	<ol style="list-style-type: none"> एडजस्ट स्कू को समायोजित कर स्थिरता सुनिश्चित करें। पीछे से वस्तुएं हटा दें। ड्रिप ट्रे को सही से लगाएं। कवर को अपनी जगह पर वापस लगाएं।



Refrigerant designation

Safety group

R32	A2L
R134a	A2L
R152a	A2
R600a	A3
R290	A3
R170	A3
R142b	A2L
R1234yf	A2L
R1270	A3

IEC 60335-2-40

ज्वलनशील शीतलन द्रवों/ रेफ्रिजरेंट्स को संभालने वाले तकनीशियनों के लिए सुरक्षा उपकरण और तरीके

जलवायु परिवर्तन को लेकर बढ़ती चिंता के बीच, कूलिंग इंडस्ट्री अब तेजी से पर्यावरण-अनुकूल रेफ्रिजरेंट अपना रही है, जैसे हाइड्रोकार्बन (जैसे R-290/प्रोपेन), अमोनिया (R-717) और कुछ हाइड्रोफ्लोरोओलेफिन। इनका ग्लोबल वार्मिंग पोटेंशियल (जीडब्ल्यूपी) कम होता है, इसलिए ये ज्यादा सस्टेनेबल माने जाते हैं। यह बदलाव मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के किगाली संशोधन जैसे वैश्विक प्रयासों के अनुरूप है, जिसका उद्देश्य ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन कम करना है। पारंपरिक हाई-जीडब्ल्यूपी रेफ्रिजरेंट जैसे एचएफसी (HFC) R-410 और R-134a की तुलना में ये विकल्प पर्यावरण पर कम प्रभाव डालते हैं। हालांकि, इन रेफ्रिजरेंट की ज्वलनशीलता टेकनीशियन के लिए सुरक्षा जोखिम पैदा करती है। छोटी सी लीकेज भी आग या विस्फोट का कारण बन सकती है, खासकर बंद या कम वेंटिलेशन वाली जगहों पर। इन जोखिमों को कम करने के लिए विशेष उपकरणों की आवश्यकता होती है जैसे पीपीई, नॉन-स्पार्किंग टूल्स, एक्सप्लोजन-प्रूफ डिटेक्टर और मजबूत इमरजेंसी प्रोटोकॉल। टेकनीशियन को रेफ्रिजरेंट हैंडलिंग,

रिकवरी, लीकेज डिटेक्शन और इमरजेंसी रिस्पॉन्स में दक्ष होना चाहिए।

हालांकि, इन रेफ्रिजरेंट्स की ज्वलनशीलता सेवा तकनीशियनों के लिए जोखिम पैदा करती है। बहुत छोटे रिसाव भी आग या विस्फोट का कारण बन सकते हैं, खासकर संकरी या कम हवादार जगहों में। इन जोखिमों से निपटने के लिए विशेष उपकरणों की आवश्यकता होती है जैसे व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई), चिंगारीरहित औजार, विस्फोट-रोधी रिसाव पहचानने वाले यंत्र, और सख्त आपातकालीन प्रोटोकॉल।

तकनीशियनों को शीतलन द्रवों को संभालने, वापस निकालने (रिकवरी), रिसाव पहचानने और आपात स्थिति से निपटने की तकनीकों में प्रशिक्षित होना चाहिए और सुरक्षा को प्राथमिकता देनी चाहिए। यह अध्याय हीटिंग, वेंटिलेशन, एयर कंडीशनिंग और रेफ्रिजरेशन (HVACR) क्षेत्र में ज्वलनशील शीतलन द्रवों को सुरक्षित रूप से संभालने के लिए आवश्यक उपकरणों, प्रक्रियाओं और दिशानिर्देशों को समझाता है।





1. ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट्स से होने वाले खतरों की जानकारी

ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट (शीतलन द्रवों) के साथ काम करने वाले तकनीशियनों को इनसे जुड़ी जोखिमों की पूरी समझ होनी चाहिए। इनमें शामिल हैं:

- **आग और विस्फोट का खतरा:** ज्वलनशील शीतलन द्रव चिंगारी या खुली आग से प्रज्वलित हो सकते हैं, विशेष रूप से उन स्थानों पर जहाँ वाष्प एकत्र होकर बंद वातावरण बना लेते हैं, वहाँ जोखिम और बढ़ जाता है।
- **रासायनिक संपर्क:** हालाँकि अधिकांश शीतलन द्रव विषैले नहीं होते, लेकिन इनके लंबे समय तक संपर्क में रहने से सांस की समस्याएं, त्वचा में जलन या आंखों में उत्तेजना हो सकती है।

2. व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण

ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट्स के साथ काम करते समय तकनीशियनों को अपनी सुरक्षा के लिए विशेष सुरक्षात्मक उपकरण पहनने चाहिए:

- **ज्वाला-रोधी वस्त्र:** यदि कोई चिंगारी या आग लग जाए तो शरीर को जलने से बचाते हैं।
- **सुरक्षा चश्मा और फेस शील्ड:** रेफ्रिजरेंट की छींटों या गैस से आंखों और चेहरे की सुरक्षा करते हैं।
- **दस्ताने:** रसायन-रोधी दस्ताने (जैसे नियोप्रीन या नाइट्राइल) त्वचा में जलन या टंड की चोट से बचाते हैं।
- **श्वास सुरक्षा:** जहाँ हवा का आवागमन कम हो, ऐसे स्थानों में रेफ्रिजरेंट गैसों को सांस के जरिए शरीर में जाने से रोकने के लिए ऐसे मास्क पहनें जिनमें विशेष फिल्टर लगे हों जो इन हानिकारक गैसों को छान सकें।



3. वातानुवीकरण (वेंटिलेशन) और गैस की पहचान

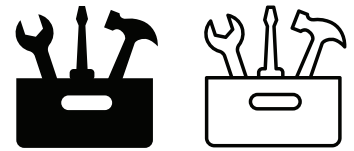
ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट्स के साथ काम करते समय गैस के जमाव को रोकने और विस्फोट के जोखिम को कम करने के लिए उचित वातन (वेंटिलेशन) अत्यंत आवश्यक है।

- **वेंटिलेशन फैन और एग्जॉस्ट सिस्टम:** वाष्पों को फैलाने और एकाग्रता को विस्फोट सीमा से नीचे बनाए रखने के लिए पोर्टेबल फैन और एग्जॉस्ट सिस्टम का उपयोग करें।
- **गैस डिटेक्शन सिस्टम:** ज्वलनशील गैसों की निगरानी के लिए मल्टी-गैस डिटेक्टर लगाएं, जो असुरक्षित रेफ्रिजरेंट एकाग्रता के लिए चेतावनी देते हैं।
- **विस्फोट-रोधी उपकरण:** यह सुनिश्चित करें कि सभी फैन, लाइटिंग और विद्युत उपकरण विस्फोट-रोधी हों ताकि प्रज्वलन के जोखिम समाप्त किए जा सकें।

4. विस्फोट-रोधी उपकरण

साधारण उपकरण जैसे ड्रिल और ग्राइंडर से चिंगारी निकल सकती है, जो शीतलन प्रणाली में मौजूद ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट को प्रज्वलित कर सकती है। ऐसे में जब तकनीशियन ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट के साथ काम कर रहे हों, तो उन्हें निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग करना चाहिए:

- **चिंगारी-रहित उपकरण:** पीतल, कांसा या कुछ विशेष प्रकार की प्लास्टिक जैसी धातुओं से बने उपकरण, जो टकराव के समय चिंगारी नहीं पैदा करते।
- **स्वतः-सुरक्षित उपकरण:** ऐसे औजार और मीटर जो खतरनाक वातावरण में उपयोग के लिए डिजाइन किए गए होते हैं और आग लगने की संभावना को कम करते हैं।



5. पर्जिंग, रिकवरी और रिसाव पहचान

ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट के साथ सुरक्षित काम करने के लिए पर्जिंग और रिकवरी की प्रक्रिया को ध्यान से करना जरूरी है।

- **रेफ्रिजरेंट निकालने की सही मशीनें इस्तेमाल करें:** ऐसे खास मशीनों का इस्तेमाल करें जो ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट के लिए बनाई गई हों। आम मशीनें खतरनाक हो सकती हैं।
- **लीक चेक करने के लिए सुरक्षित उपकरण लें:** अल्ट्रासोनिक या इंफ्रारेड जैसे खास लीक डिटेक्टर का इस्तेमाल करें, जो चिंगारी नहीं बनाते।
- **नाइट्रोजन से पर्जिंग करें:** सिस्टम को शुरू करने से पहले नाइट्रोजन गैस से अच्छी तरह साफ करें ताकि बची हुई गैस निकल जाए और आग या धमाके का खतरा न रहे।



6. आग से सुरक्षा के उपकरण



एक मजबूत अग्नि सुरक्षा योजना और उपयुक्त उपकरणों की उपलब्धता तकनीशियनों की सुरक्षा के लिए बहुत जरूरी है।

- **क्लास B फायर एक्सटिंग्विशर:** ज्वलनशील तरल पदार्थों (जैसे रेफ्रिजरेंट) में आग लगने की स्थिति में इसका उपयोग करें। सुनिश्चित करें कि क्लास B या मल्टी-पर्पस (सभी प्रकार की आग के लिए) एक्सटिंग्विशर हमेशा पास में हो।
- **ऑटोमैटिक फायर सप्रेसन सिस्टम:** ऐसी जगहों पर जहाँ बार-बार ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट का काम होता है, वहाँ यह सिस्टम आग लगते ही उसे अपने-आप बुझाने में मदद करता है।
- **आपातकालीन बंदी उपकरण:** रिसाव की स्थिति में रेफ्रिजरेंट के बहाव को तुरंत रोकने के लिए इसका उपयोग करें, ताकि आग फैल न सके।

7. प्रशिक्षण और प्रमाणन

ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट्स के साथ काम करने वाले तकनीशियनों को नियमित रूप से प्रशिक्षण लेना चाहिए ताकि वे सुरक्षा उपायों और नई तकनीकों से हमेशा अपडेट रहें।

■ प्रमाणित प्रशिक्षण कोर्स:

ऐसे कोर्स पूरे करें जो रेफ्रिजरेंट्स के सुरक्षित उपयोग पर केंद्रित हों — जैसे उनकी भौतिक विशेषताएँ, जोखिमों का प्रबंधन और रिकवरी उपकरणों का संचालन।

■ व्यावहारिक प्रशिक्षण:

आपात स्थिति में क्या करना है, रिसाव की पहचान कैसे करें और सुरक्षा उपकरणों का सही इस्तेमाल कैसे करें — इन सबका हाथों-हाथ अभ्यास जरूरी है।

■ आपातकालीन प्रतिक्रिया अभ्यास:

नियमित रूप से ड्रिल और नवीनीकरण कोर्स में भाग लें ताकि जरूरत पड़ने पर आप तुरंत और सही प्रतिक्रिया



8. लेबलिंग और चेतावनी संकेत

रेफ्रिजरेंट सिलिंडर, पात्र और भंडारण क्षेत्र की सही लेबलिंग सुरक्षा के लिए बहुत जरूरी है।

- **ज्वलनशीलता के लेबल:** ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट्स पर चेतावनी चिन्हों के साथ स्पष्ट लेबल जरूर होना चाहिए, ताकि तकनीशियन खतरे को पहचान सकें।
- **भंडारण क्षेत्र के संकेत:** ऐसे रेफ्रिजरेंट्स को हवादार जगहों पर रखें और वहाँ "धूम्रपान निषेध" तथा "ज्वलनशील गैस" जैसे साफ-साफ संकेत जरूर लगाए, ताकि दुर्घटना से बचा जा सके।

ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट को संभालना एक विशेष प्रक्रिया है, जिसके लिए विशेष उपकरण, सुरक्षा प्रशिक्षण और तय दिशा-निर्देशों का पालन करना जरूरी होता है। अगर तकनीशियनों को सही उपकरण, सही जानकारी और स्पष्ट प्रक्रियाएं उपलब्ध कराई जाएं, तो सेवा प्रदाता और संबंधित संस्थाएं जोखिम को काफी

हद तक कम कर सकती हैं और कार्यस्थल को सुरक्षित बना सकती हैं। नए सुरक्षा नियमों और तकनीकों पर समय-समय पर प्रशिक्षण देने से तकनीशियन हमेशा तैयार रहते हैं, जिससे उनकी खुद की सुरक्षा बढ़ती है और पर्यावरण की भी रक्षा होती है।

भारत में आरएसी सर्विस सेक्टर के लिए बड़ी खबर: सर्विस टेक्नीशियन सर्टिफिकेशन का नया दौर

१३ सितम्बर २०२४ को पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने नई दिल्ली में ३०वां विश्व ओजोन दिवस मनाने के लिए एक कार्यक्रम आयोजित किया। इस कार्यक्रम में मंत्रालय ने सर्विस टेक्नीशियन की महत्वपूर्ण भूमिका पर विशेष जोर दिया। मंत्रालय ने घोषणा की कि रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग (आरएसी) सर्विस टेक्नीशियन के लिए एक नया सर्टिफिकेशन सिस्टम अब अनुमोदित कर दिया गया है। यह सर्टिफिकेशन सिस्टम नेशनल काउंसिल फॉर वोकेशनल एजुकेशन एंड ट्रेनिंग (एनसीवीईटी) द्वारा, नेशनल स्किल क्वालिफिकेशन

फ्रेमवर्क (एनएसक्यूएफ) के तहत, जो कि स्किल डेवलपमेंट एंड एंटरप्रेन्योरशिप मंत्रालय के अंतर्गत आता है, स्वीकृत किया गया है।

यह पहल एचपीएमपी स्टेज-३ के अंतर्गत लागू की जाएगी, जिसका लक्ष्य वर्ष २०३० तक २५,००० आरएसी टेक्नीशियन को प्रशिक्षित और सर्टिफाई करना है। नया सर्टिफिकेशन सिस्टम टेक्नीशियन के स्किल स्तर को बेहतर बनाएगा, ओजोन संरक्षण के लिए पर्यावरण-अनुकूल प्रैक्टिसेस को बढ़ावा देगा और रोजगार के नए अवसरों को भी बढ़ाएगा।



आकृति 6: विश्व ओजोन दिवस पर प्रशिक्षण और प्रमाणन के लिए (GIZ) इलेक्ट्रॉनिक्स सेक्टर स्किल काउंसिल ऑफ इंडिया (ESSCI) और ओजोन सेल के बीच समझौता ज्ञापन (MoU) पर हस्ताक्षर



पटपड़गंज के श्री सुरेश रावत को आरएसी (रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग) सेवा तकनीशियन के रूप में इस क्षेत्र में काम करने का 10 वर्षों का अनुभव है।



पटपड़गंज के श्री सुरेश रावत को आरएसी (रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग) सेवा तकनीशियन के रूप में इस क्षेत्र में काम करने का 10 वर्षों का अनुभव है।

💡 आप किस प्रकार का काम करते हैं?

मैं वोल्टास के साथ पूर्णकालिक आरएसी टेक्नीशियन और इलेक्ट्रिशियन के रूप में काम करता हूँ। मेरा काम मुख्य रूप से घरेलू एयर कंडीशनिंग यूनिट की सर्विसिंग करना है।

💡 आप अपने काम में किस प्रकार के रेफ्रिजरेंट के साथ काम करते हैं और ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट को कैसे हैंडल करते हैं?

मैं आमतौर पर आर-२२ (R-22), आर-३२ (R-32) और आर-410 (R-410) रेफ्रिजरेंट के साथ काम करता हूँ। इन रेफ्रिजरेंट के बारे में शुरुआती जानकारी मुझे आईटीआई ट्रेनिंग के दौरान मिली थी, और बाद में मैंने अपने अनुभव के माध्यम से इनकी सही हैंडलिंग सीखी।

💡 क्या आप प्रोफेशनली प्रशिक्षित हैं? आपने कौन-कौन सी ट्रेनिंग ली है?

मैंने वोल्टास प्राइवेट लिमिटेड से एयर कंडीशनिंग की सर्विसिंग और मेंटेनेंस की प्रैक्टिकल ट्रेनिंग ली है। इसके अलावा, मैंने

अपने सीनियर्स से काम सीखकर और 90 साल के अनुभव से अपनी स्किल को बेहतर किया है। मैंने जीआईजेड की अच्छी सर्विसिंग प्रथाओं पर आधारित ट्रेनिंग भी ली है।

💡 क्या आप नई तकनीकों और नए रेफ्रिजरेंट के लिए आने वाली ट्रेनिंग में रुचि रखते हैं?

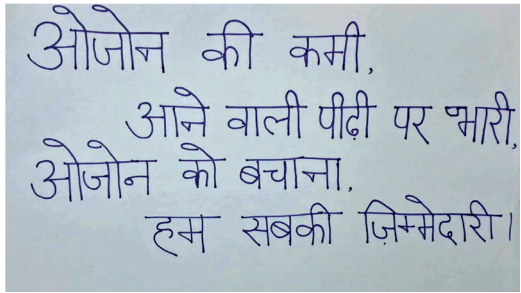
मेरी ज्यादातर ट्रेनिंग कम कार्य अवधि के समय में होती है। मुझे लगता है कि मेरी वर्तमान स्किल पर्याप्त है, लेकिन मैं नई पीढ़ी के एसी सिस्टम की सर्विसिंग के लिए पूरी तरह तैयार नहीं हूँ। इसलिए इस विषय पर ट्रेनिंग मेरे लिए उपयोगी होगी।

💡 आप न्यूजट्रैक में किस प्रकार की जानकारी देखना चाहेंगे? कोई सुझाव?

मुझे लगता है कि एसी की नई तकनीकों की सर्विसिंग और नए उभरते रेफ्रिजरेंट के बारे में जानकारी फील्ड में काम करने वाले टेक्नीशियन के लिए बहुत उपयोगी होगी।

NATIONAL SLOGAN WRITING COMPETITION WINNERS ON THE OCCASION OF 30th WORLD OZONE DAY - 2024

FIRST PRIZE



ओजोन की कमी,
आने वाली पीढ़ी पर भारी,
ओजोन को बचाओ,
हम सबकी जिम्मेदारी।

Saatvik Verma
Class 8, Section E
Summer Fields School,
Kailash Colony, New Delhi –
110048

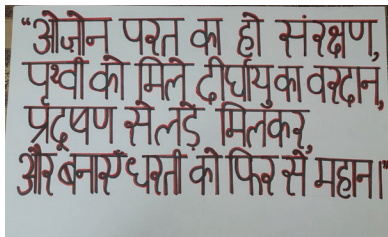
SECOND PRIZE

**Mukesh Kumar and Kamlesh K
Yadav**
Class 12, Section H
KJ Somaiya Junior College of
Science and Commerce,
Vidyavihar, Mumbai – 400077



**"LIVE GREEN,
BREATHE CLEAN,
CHOOSE CLIMATE
FRIENDLY!"**

THIRD PRIZE



“ओजोन परत का हो संरक्षण,
पृथ्वी को मिले दीर्घायु का वरदान,
प्रदूषण से लड़ें, मिलकर,
और बनाएँ धरती को फिर से महान।”

Shubhankar Agarwal
Class 9, Section G
New Green Field School, Saket,
A-2, Mandir Marg, New Delhi –
110017

GOOD SERVICE PRACTICES FOR ROOM AIR-CONDITIONERS



RECOVERY OF REFRIGERANT FROM SYSTEM FOR REUSE IN THE SAME SYSTEM



REPAIR/REPLACE DEFECTIVE PARTS WITH OEM PARTS



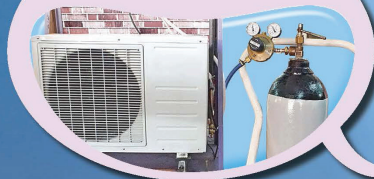
PROPER BRAZING &/OR FLARING



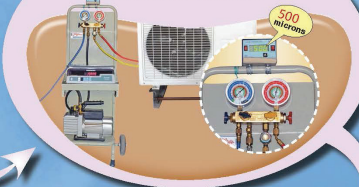
CLEANING/ POLISHING AND FLUSHING WITH OXYGEN FREE DRY NITROGEN



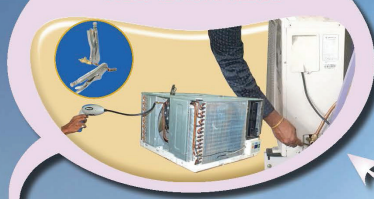
LEAK/ PRESSURE TESTING WITH OXYGEN FREE DRY NITROGEN



EVACUATION AND VACUUM HOLDING



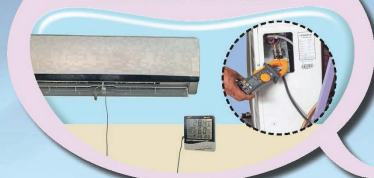
SEALING PROCESS TUBE/CLOSING VALVES



REFRIGERANT CHARGING BY WEIGHT



CHECK FOR PROPER OPERATION AND FINAL LEAK CHECK



RECORD DETAILS OF WORK DONE



Committed to
Quality Service
Committed to
The Environment

Boiling Point of Water °C	Vapor Pressure in Microns
100	7,59,968
50	92,456
30	31,750
10	8,641
0	4,572
-10	1,722
-23.35	500

Our aim
500 microns



HPMP (HCFC PHASE-OUT MANAGEMENT PLAN): SERVICING SECTOR

A Project of the Ozone Cell, Ministry of Environment & Forests (MoEF), Government of India in co-operation with the Government of Germany represented by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH and United Nations Environment Programme (UNEP)



Ready Reference for Good Servicing Practices Videos



Basic tools
overview



Evacuation of
Air Conditioner



Flaring



Leak Detection



Refrigerant
Charging

Want to learn and explore
more about good servicing
practices, scan here:



Ministry of Environment,
Forest & Climate Change
Government of India

अधिक जानकारी के लिए
ओजोन सेल, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन
मंत्रालय
पहला तल, 9 इंस्टीट्यूशनल एरिया, लोधी रोड,
नई दिल्ली –110003
फोन नं.: 011–24642176
फैक्स: 011–24642175
वेबसाइट: <http://ozonecell.nic.in/>
ईमेल: pmucfc-mef@nic.in
ट्विटर: <https://twitter.com/OMoefcc>
यूट्यूब: [https://www.youtube.com/channel/
UC82wIRSvgzUEzOys5SZWrpgg](https://www.youtube.com/channel/UC82wIRSvgzUEzOys5SZWrpgg)



THE ENERGY AND RESOURCES INSTITUTE
Creating Innovative Solutions for a Sustainable Future

अधिक जानकारी के लिए
शौर्य आनंद
टेरी, दरबारी सेठ ब्लॉक, आईएचसी
लोधी रोड, नई दिल्ली–110 003
टेलीफोन: 011–24682100;
फैक्स: 011–41504900
ईमेल: shaurya.anand@teri.res.in
वेबसाइट: www.teriin.org