

न्यूज ड्रैक

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

अंक 11 | सितम्बर 2020

भीतर

प्रस्तावना

एचसीएफसी के लिए वैकल्पिक रेफ्रिजरेंट्स और उनके गुणधर्म

प्रशिक्षण – एचपीएमपी आरपीएल परियोजना के प्रभावों का आकलन और वर्तमान प्रशिक्षण कार्यक्रम (द्वारा एन के मोहापात्र, सीईओ, भारतीय इलेक्ट्रॉनिक्स क्षेत्र कौशल परिषद)

विशेषज्ञ की राय – इन्वर्टर तकनीक पर आधारित एसी की सर्विसिंग और मरम्मत (द्वारा डी अरुण कुमार, जीएम, यूनिट्री प्रोडक्ट सर्विस डिजिजन, ब्लू स्टार लिमिटेड)

फ्रॉम द फील्ड : साक्षात्कार: वीरेंद्र कुमार

रेफ्रिजरेशन और एयर-कंडीशनिंग (आरएसी) सर्विस तकनीशियनों के लिए वेब आधारित सूचना संसाधन



संपादकीय टीम:

प्रो. आर.एस. अग्रवाल, सेवानिवृत्त प्रोफेसर, आईआईटी दिल्ली

श्री करण मंगोत्रा, एसोसिएट डायरेक्टर, टेरी

श्री सी.जे. मैथ्यू, आरएएसएसएस

सुश्री स्मिता विचारे, जीआईजेड-प्रोविलमा

श्री शाओफेंग हू, यूएनईपी

डॉ. अमित लव, अपर निदेशक, ओजोन प्रकोष्ठ, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार



सत्यमेव जयते
Ministry of Environment,
Forest & Climate Change
Government of India

UN environment giz
United Nations Environment Programme

teri

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



प्रस्तावना

विशेष रूप से पर्यावरण अनुकूल शीतलन की आवश्यकता को लेकर बढ़ती जागरूकता के साथ, रेफ्रिजरेशन और एयर – कंडीशनिंग (आरएसी) तकनीशियनों के प्रशिक्षण को पिछले कुछ वर्षों में अधिक महत्व मिलना शुरू हुआ है। आरएसी सर्विस क्षेत्र में हस्तक्षेप, रेफ्रिजरेंट के रिसावों में कमी और उपयोग किए जाने वाले उपकरणों की रेटेड ऊर्जा दक्षता बनाए रखने के संदर्भ में पर्यावरण संरक्षण के अनुकूल हैं। इसके अलावा, यह सर्विस तकनीशियनों की आजीविका पर भी सकारात्मक प्रभाव डालेंगे।

न्यूजट्रैक के माध्यम से, सर्विस तकनीशियनों को वैकल्पिक तकनीकों के बारे में नई उन्नतियों की जानकारी देने, तथा आजीविका के अवसरों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए हमारा प्रयास रहा है। इस अंक में वैकल्पिक रेफ्रिजरेंट और इन्वर्टर तकनीक पर आधारित एयर-कंडीशनर की सर्विसिंग के बारे में अद्यतन जानकारी प्रदान की गई है। ईएसएससीआई के प्रशिक्षण केंद्रों के बारे में भी जानकारी दी गई है। यह आरएसी तकनीशियनों के लिए उचित सर्विसिंग विधियों- वीडियो और प्रशिक्षण सामग्री के लिए त्वरित संदर्भ के लिंक भी प्रदान करता है।

मैं न्यूजट्रैक के 11 वें अंक के प्रकाशन में सहयोग हेतु दि एनर्जी एंड रिसोर्सेज इंस्टीट्यूट, जीआईजेड-प्रोक्लिमा, संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम तथा इस अंक में योगदान करने वाले लेखकों का हार्दिक आभार प्रकट करती हूँ।

न्यूजट्रैक के सभी पाठकों को मेरी हार्दिक शुभकामनाएं।

गीता मेनन
संयुक्त सचिव
पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय

एचसीएफसी के लिए वैकल्पिक रेफ्रिजरेट्स और उनके गुणधर्म

हाइड्रो क्लोरोफ्लोरोकार्बन (HCFC) रेफ्रिजरेट्स का परिवार हैं जिसमें विविध प्रकार के वैरिएंट जैसे कि HCFC 22, HCFC123 इत्यादि शामिल हैं। HCFC विषेश रूप से HCFC 22 सहित HCFC 2 ओजोन क्षयकारी पदार्थ (ODS) हैं, जो मांट्रियल प्रोटोकॉल के तहत त्वरित कार्यक्रम द्वारा चरणबद्ध तरीके से बाहर किए जा रहे हैं। वर्तमान में मुख्य वैकल्पिक रेफ्रिजरेट्स हाइड्रोफ्लोरोकार्बन (HFC), या तो एकल घटक या दो या अधिक HFC का मिश्रण हैं। HFC और HFC के मिश्रण गैर-ODS हैं लेकिन अपने अत्यन्त उच्च वैश्विक तापन प्रभावक्षमता (जीडब्ल्यूपी) के कारण पर्यावरण, विशेषकर जलवायु पर प्रभाव डालते हैं। प्राकृतिक रेफ्रिजरेट्स जैसे कि R-290 पर भी इस अनुप्रयोग हेतु विचार किया जाता है, लेकिन यह अत्यधिक ज्वलनशील (एएसएचआरई सुरक्षा वर्गीकरण के अनुसार ए3 श्रेणी) होता है। इसे मानते हुए, कि अभी, HCFC-22 के समान निम्न-जीडब्ल्यूपी रेफ्रिजरेट उपलब्ध नहीं है, HCFC-22 के लिए निम्न जीडब्ल्यूपी वैकल्पिक रेफ्रिजरेट्स विकसित किए जाने हेतु शोध और विकास कार्य किया जा रहा है। वर्तमान में, विभिन्न रेफ्रिजरेट्सए HCFC-22 A, HFC का मिश्रणए R-290 के साथ रूम एसी न केवल देश में बल्कि विश्वस्तरीय पर निर्मित किए और बेचे जा रहे हैं। सर्विस तकनीशियनों के लिए विविध रेफ्रिजरेट्स वाले रूम एसी की हैंडलिंग और सर्विसिंग हेतु कौशल अर्जित करना एक चुनौतीपूर्ण कार्य बन गया है।

वैकल्पिक रेफ्रिजरेट का चयन करते समय विचार करने लायक बातें

HCFC-22 का अपने उत्कृष्ट तापगतिक और तापभौतिक गुणों, एसी में उपयोग की जाने वाली सामग्री के साथ संगत होने, गैर-विशाक्त, अज्वलनशील और उचित मूल्य पर उपलब्धता के कारण रूम एसी में रेफ्रिजरेट के रूप में उपयोग किए जाने का एक लंबा इतिहास रहा है। वैकल्पिक रेफ्रिजरेट के चयन के लिए निम्नलिखित कारकों पर विचार करने की आवश्यकता है:

- वैकल्पिक रेफ्रिजरेट में HCFC-22 के लगभग समान उत्कृष्ट तापगतिक और तापभौतिक गुण होने चाहिए;
- नए रेफ्रिजरेट वाले एयर-कंडीशनर की दक्षता, HCFC-22-22 की तुलना में समान या अधिक होनी चाहिए;
- इसमें शून्य ओडीपी और न्यूनतम/नगण्य जीडब्ल्यूपी होना चाहिए;
- यह बाजार में तुलनीय लागत पर उपलब्ध होना चाहिए;
- यह अधिमानतः अविशाक्त और अज्वलनशील होना चाहिए;
- यह एयर कंडीशनिंग सिस्टम में प्रयुक्त सामग्री के साथ संगत होना चाहिए;
- वैकल्पिक रेफ्रिजरेट में ल्युब्रिकेटिंग ऑयल से अच्छी मिश्रणीयता होनी चाहिए;
- इसे रेफ्रिजेशन सिस्टम में अन्य सामग्रियों की उपस्थिति में स्थिर होना चाहिए;
- इसे अक्रिय, गैर-प्रतिक्रियाशील होना चाहिए और सिस्टम में विलायक की तरह क्रिया नहीं करनी चाहिए!

सुरक्षा विशेषताएं

HCFC के विकल्प का चयन करते समय, रेफ्रिजरेट के उपरोक्त वांछित गुणों के अलावा, सुरक्षा विशेषताओं को भी ध्यान में रखा जाना चाहिए। एएसएचआरई मानक 34 के अनुसार रेफ्रिजरेट को ज्वलनशीलता और विशाक्तता के अनुसार वर्गीकृत किया गया है। रेफ्रिजरेट की ज्वलनशीलता को संख्याओं, तथा और विशाक्तता को ए या बी प्रतीकों से संदर्भित किया जाता है। इस वर्गीकरण में निम्न शामिल हैं:

- ज्वलनशीलता: "1" –ज्वलनशीलता नहीं, "2" – ज्वलनशील "2L"– हल्का ज्वलनशील "3" – अधिक ज्वलनशीलता
- विशाक्तता: "A" – कम विशाक्तताए "B" – अधिक विशाक्तता

HCFC-22 के लिए वाणिज्यिक रूप से प्रयुक्त वैकल्पिक रेफ्रिजरेट्स

हालांकि, जहां HCFC-22 का कोई ऐसा विकल्प उपलब्ध नहीं है, जो उक्त समस्त चयन मापदंडों को पूरा करता हो, वहीं कुछ शून्य-ओडीपी विकल्प वर्तमान में उपलब्ध हैं, और उद्योग जगत में रूम एसी में प्रयोग किए जा रहे हैं, जिनके बारे में नीचे संक्षेप में वर्णित किया गया है:

R-410A

R-410A एक बहुत ही कम तापमान परिवर्तन 0.1°सेल्सियस वाला एक जियोट्रोपिक मिश्रण है। यह 50% HFC-32 और 50% HFC-125 का एक मिश्रण होता है, और इसमें शून्य ओजोन क्षयकारी क्षमता (ओडीपी) और 2090 जीडब्ल्यूपी होता है। R 410A रासायनिक रूप से स्थिर, अविशाक्त और अज्वलनशील रेफ्रिजरेट है। वर्तमान में, R 410A रूम एसी में एक व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला रेफ्रिजरेट है। R 410 का क्रांतिक तापमान कम होता है, इसलिए उच्च परिवेधी तापमान पर कार्यप्रदर्शन में महत्वपूर्ण गिरावट होती है।

R 410A में HCFC-22 की अपेक्षा अधिक आयतनी घीतलन क्षमता होती है। इसलिए, R 410ए रूम एसी के आकार को कम किया जा सकता है। R 410A वाले सिस्टम में सिंथेटिक एस्टर ल्युब्रिकैंट उपयोग किया जाता है; आमतौर पर HCFC-22 के साथ उपयोग किए जाने वाले मिनरल ऑयल R 410A के साथ संगत नहीं होते हैं। केवल बहुलक घटकों के अपवाद को छोड़कर, आरएसी सिस्टम में वर्तमान में उपयोग की जाने वाली अधिकांश अन्य सामग्रियों के साथ संगतता संबंधी कोई समस्याएं नहीं आतीं। R 410A का कार्यशील दबाव HCFC-22 की तुलना में 1.5 से 1.6 गुना अधिक होता है; इसलिए कंप्रेसर, हीट एक्सचेंजर और पाइप को फिर से डिजाइन किया जाना चाहिए – विशेष रूप से, मोटे ट्यूबों का उपयोग किया जाना चाहिए।

हालांकि, R 410A की उच्च जीडब्ल्यूपी के कारण, इसे HCFC-22 का अस्थायी प्रतिस्थापन माना जाता है और मांट्रियल प्रोटोकॉल के लिए किगाली संशोधन के अनुसार एचएफसी के लिए सहमति आधारित चरणबद्ध समापन अनुसूची के अनुरूप चरणबद्ध रूप से समाप्त किया जाएगा।

HFC-32

HFC-32 एक एकल घटक एचएफसी रेफ्रिजरेट है और इसमें समान तापभौतिक गुण होते हैं, लेकिन R-410ए की अपेक्षा HFC-32 का एक अतिरिक्त जलवायु संबंधी लाभ है कि इसका जीडब्ल्यूपी, R-410ए (जीडब्ल्यूपी-675) की अपेक्षा एक-तिहाई होता है। यह नोट किया जा सकता है कि यह अभी भी R-290 जैसे प्राकृतिक रेफ्रिजरेट्स की तुलना में अधिक है। HFC-32 अविशाक्त है, लेकिन यह हल्का ज्वलनशील होता है। इसकी निम्न ज्वलनशीलता सीमा (एलएफएल) 0.306 kg/m³ और ज्वलन वेग 6.7 है, जो 10 m/s से काफी कम है; इसलिए, इसे एएसएचआरआई मानक 34 के अनुसार ए2एल श्रेणी के रेफ्रिजरेट के रूप में वर्गीकृत किया गया है। HFC-32 का सिस्टम कार्यप्रदौन इसके तापगतिक और तापभौतिक गुणों के कारण R-410ए से बेहतर होता है। HFC-32 रूम एसी की ऊर्जा दक्षता R-410ए से अधिक होती है। HFC-32 की चार्ज राशि HCFC-22 के उपयोग वाले समान शीतलन क्षमता सिस्टम से कम होती है। R-410ए की तुलना में HFC-32 का डिस्चार्ज तापमान भी अधिक रहता है। देश के अधिकांश भागों में पाए जाने वाले मध्यम तापमान में, यह उच्चतर कंडेंसर दाब, कंडेंसर को फिर से डिजाइन करके सही किया गया है।

HFC-32 की कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएं निम्न हैं:

- HFC-32 एक एचएफसी है, यह नियंत्रित पदार्थ है।
- यह एक एकल घटक रेफ्रिजरेट है और इसलिए इसे संभालना आसान है।
- इसकी वैश्विक तापन क्षमता 675 है, जो HCFC-22 रेफ्रिजरेट की तुलना में, 37% कम है।
- यह एक उच्च दाब रेफ्रिजरेट है, जिसका क्वथनांक -51.7° सेल्सियस होता है।
- यह रेफ्रिजरेट पॉलीऑल एस्टर ऑयल्स के साथ मिश्रणीय है, जो इस रेफ्रिजरेट वाले सिस्टमों के लिए सबसे उपयुक्त ल्यूब्रिकैंट है।
- HFC-32 हल्का ज्वलनशील है, जिसकी ज्वलनशीलता सीमा 14 से 31% वायु में आयतन है। इसका प्रज्वलन तापमान अधिक (648° सेल्सियस) होता है।
- इसमें वाष्पीकरण की उच्च गुप्त ऊष्मा होती है, जिसके परिणामस्वरूप रेफ्रिजरेटिंग क्षमता HCFC-22 की तुलना में लगभग 1.6 गुना, उच्च होती है, HCFC-22 की तुलना में आवश्यक रेफ्रिजरेटिंग चार्ज की मात्रा कम होती है, और इसलिए रेफ्रिजरेट प्रसार दर कम होती है, जिससे कंप्रेसर का आकार छोटा होता है।
- HFC-32 का ताप हस्तांतरण गुणांक HCFC-22 से अधिक होता है।
- शीतलन क्षमता और सीओपी अधिक होते हैं।

ये रेफ्रिजरेट बाजार में अपेक्षाकृत कम कीमत पर उपलब्ध है, HFC-32 को देश में और विश्व भर के कई अन्य बाजारों में कई निर्माताओं द्वारा सफलतापूर्वक अपनाया गया है।

R-290

R-290 शून्य ओडीपी और निम्न जीडब्ल्यूपी (3) वाला एक प्राकृतिक रेफ्रिजरेट है। इसलिए यह रेफ्रिजरेट पर्यावरण के अनुकूल है। हालाँकि, R-290 एक अत्यधिक ज्वलनशील रेफ्रिजरेट है, जिसका एलएफएल 2.1 प्रतिशत वायु में आयतन तथा ऊपरी ज्वलनशीलता सीमा (यूएफएल) लगभग 9.5 प्रतिशत वायु में आयतन है। R-290 को एएसएचआरआई मानक 34 के अनुसार ए3 श्रेणी के रेफ्रिजरेट के रूप में वर्गीकृत किया गया है। R-290 में उत्कृष्ट तापगतिक और तापभौतिक गुण होते हैं।

R-290 की कुछ विशेषताएं निम्न हैं:

- यह एक एकल तरल हाइड्रोकार्बन रेफ्रिजरेट है, इसलिए इसे संभालना आसान होता है।
- यह अपने शून्य ओडीपी और नगण्य जीडब्ल्यूपी के कारण दीर्घकालिक समाधान हो सकता है।
- R-290 का क्वथनांक तापमान -42.1° सेल्सियस होता है जो HCFC-22 से थोड़ा कम है।
- यह मिनरल ऑयल, और प्रायः इस्तेमाल किए जाने वाले कुछ अन्य रेफ्रिजरेटिंग ऑयल्स के साथ उपयुक्त घ्यानता के साथ मिश्रणीय होता है।
- पानी के संयोजन से कोई एसिड नहीं बनता।
- HCFC-22 वाले रूम एसी के रेट्रोफिटिंग के लिए R-290 प्रयुक्त नहीं हो सकता, इसका उपयोग केवल ठीक से डिजाइन किए गए सिस्टम में ही किया जा सकता है।
- HCFC-22 की तुलना में समान शीतलन क्षमता के लिए रेफ्रिजरेट चार्ज निम्नतर होता है।
- इसका ताप स्थानांतरण गुणांक उच्च होता है।
- HCFC-22 की तुलना में कम दबाव अनुपात और कम घनत्व के कारण बिजली की खपत कम होती है।

व्यावसायिक रूप से उपयोग किए जाने वाले वैकल्पिक रेफ्रिजरेट की तुलनात्मक विशेषताएं

सर्विस तकनीशियनों को HCFC-22 के साथ ही वैकल्पिक रेफ्रिजरेट वाले रूम एसी को हैंडल करना और सर्विस करना होता है। इन सभी रेफ्रिजरेट की विशेषताओं को समझना उनके लिए बहुत आवश्यक है।

तालिका 1 में सभी चार रेफ्रिजरेट्स की तुलनात्मक विशेषताएं दी गई हैं

HFC-32 और HCFC-22 रेफ्रिजरेट्स का उपयोग करते समय ध्यान में रखने के लिए व्यावहारिक विचार

HFC-32 एक उच्च दबाव वाला और हल्का ज्वलनशील रेफ्रिजरेट होता है। यद्यपि R-290 कम दबाव वाला होता है, लेकिन यह अत्यधिक ज्वलनशील होता है और इस प्रकार अधिक सुरक्षित डिजाइन की आवश्यकता होती है। इसलिए, R-290 और चार्ज मात्रा को संभालने के लिए तकनीशियन को ज्वलनशील रेफ्रिजरेट से संबंधित विनियमों और मानकों का ज्ञान होना चाहिए। HFC-32 पीओई ल्यूब्रिकैंट्स के साथ मिश्रणीय है जो अत्यधिक हाइड्रोस्कोपिक होता है। निर्माता की ओर से भी अधिक सुरक्षित डिजाइन की आवश्यकता होती है, लेकिन उसके साथ ही तकनीशियनों को सुरक्षा पर विचार करते हुए अच्छी सर्विस विधियों का पालन करना चाहिए। यह अवश्य अनुशंसित किया जाना चाहिए कि R-290 और HFC-32 रेफ्रिजरेट को संभालने वाले तकनीशियन अच्छी तरह से प्रशिक्षित हों और हमेशा पीपीई का उपयोग करते हों।

यह आलेख यहां से अनुकूलित किया गया है: अध्याय सं. 3 “एचसीएफसी 22 के वैकल्पिक रेफ्रिजरेट्स- एचसीएफसी-22 और ज्वलनशील रेफ्रिजरेट्स वाले रूम एयर कंडीशनरों की उचित सर्विस विधियां और संस्थापन” तकनीशियन की हस्तपुस्तिका¹

¹ <http://ozonecell.in/wp-content/themes/twentyseventeen-child/Documentation/assets/pdf/Technician%20Handbook.pdf>

तालिका 1: व्यावसायिक रूप से प्रयुक्त रेफ्रिजरेंट्स की तुलनात्मक विशेषताएँ

गुणधर्म	R22	R32	R290	R.410ए
रासायनिक सूत्र	CHClF ₂	CH ₂ F ₂	C ₃ H ₈	CH ₂ F ₂ /C ₂ HF ₅ (50% आर-32+50% आर-125)
आणविक द्रव्यमान	86.5	52.0	44.0	72.6
तरल घनत्व (किग्रा/मी ³)	1409.2	1212.9	581.4	1349.7
क्रांतिक तापमान (°से)	96.2	78.1	96.7	71.4
सामान्य क्वथनांक (°से)	-40.8	-51.7	-42.1	-51.5
डिजाइन दशा में वाष्पित्र दाब (एमपी)	0.62556	1.017	0.588	1.0
डिजाइन दशा में संघनन दाब (एमपीए)	2.1464	3.473	1.884	3.4
आर-22 के सापेक्ष शीतलन क्षमता	100	160	94	140
ओजोन क्षयकारी क्षमता (ओडीपी)	0.055	0	0	0
वैश्विक तापन क्षमता (जीडब्ल्यूपी)	1810	677	3	2090
ज्वलनशीलता *	अज्वलनशील (A1)	हल्का ज्वलनशील (A2L)	ज्वलनशील (A3)	अज्वलनशील (A1)
विशाक्तता	निम्न	निम्न	निम्न	निम्न

**एसएसएचआरआई मानक. 34 पदनाम (एसएसएचआरआई, 2013)



एचपीएमपी आरपीएल परियोजना प्रभाव मूल्यांकन और वर्तमान प्रशिक्षण अनुसूची

एन के मोहापात्र, सीईओ, भारतीय इलेक्ट्रॉनिक्स क्षेत्र कौशल परिषद

संयुक्त रूप से पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफसीसी) और कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय (एमएसडीई), प्रधान मंत्री कौशल विकास- पीएमकेवीवाई 2.0 के रिकॉग्निशन ऑफ प्रिअर लर्निंग (आरपीएल) टाइप 3 के अंतर्गत एचपीएमपी फेज आउट प्रबंधन योजना (एचपीएमपी) परियोजना के अंतर्गत उचित सर्विसिंग विधियों और ओजोन क्षयकारी रसायनों के वैकल्पिक रेफ्रिजरेंट के ज्ञान के बारे में 100,000 आरएसी सर्विस तकनीशियनों के कौशल विकास और प्रमाणन का कार्य कर रहे हैं।

एचपीएमपी फेज आउट प्रबंधन योजना ;एचपीएमपी परियोजना प्रयासों के प्रभाव को मापने के लिए ईएसएससीआई ने भारतीय कॉर्पोरेट मामलों के संस्थान के साथ मिलकर एक मूल्यांकन आयोजित किया, जो एचएसएसपी परियोजना के लक्षित लाभार्थियों के बारे में समग्र दृष्टिकोण प्राप्त करने, और पर्यावरणीय लाभों तथा तकनीशियनों की आजीविका पर प्रभावों का आकलन करने के लिए था।

इस मूल्यांकन के लिए अपनाई गई कार्यप्रणाली एक मिश्रित पद्धति वाली विधि थी जिसमें गुणात्मक के साथ-साथ मात्रात्मक पद्धतियां भी शामिल थीं। विस्तृत साहित्य समीक्षा करने के बाद, आईआईसीए टीम ने नमूना लाभार्थियों के टेलीफोन पर साक्षात्कार आयोजित किए और सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर का उपयोग करके प्राथमिक डेटा का विप्लेशन करने के बाद व्याख्या की और तार्किक निष्कर्ष प्राप्त किए।

इसके बाद, अधिकारियों ने केंद्रों के भौतिक निरीक्षण के लिए और इस मूल्यांकन के दौरान लाभार्थियों से टेलीफोनिक साक्षात्कार के माध्यम से एकत्र किए गए डेटा के सत्यापन के लिए पूरे भारत में 10 प्रशिक्षण केंद्रों का दौरा किया। गुणात्मक डेटा के संबंध में, परियोजना और इसके प्रभावों के यथार्थवादी, तथ्य-आधारित, डेटा-प्रेरित निष्कर्ष प्राप्त करने के लिए एक परिक्षेत्रवार एसडब्ल्यूओसी (सुदृढ़ताएं, कमजोरियाँ, अवसर और चुनौतियाँ) विप्लेशन किया गया।

कुछ निश्चित उपायों का मूल्यांकन आईआईसीए द्वारा किया गया। केंद्रों पर कराए गए प्रशिक्षणों, प्रशिक्षण केंद्रों पर उपलब्ध बुनियादी ढांचे, केंद्रों पर उपलब्ध प्रशिक्षकों और मूल्यांकनकर्ताओं की गुणवत्ता और प्रशिक्षकों से प्रत्यक्ष प्रतिक्रिया आदि को संकेतक माना गया। मूल्यांकन रिपोर्ट में पाया गया कि सभी दस केंद्रों पर कार्यक्रम के अनुसार सफलतापूर्वक प्रशिक्षण आयोजित किया गया, और मूल्यांकन करने के बाद कार्यक्रम को बेहतर बनाने के लिए कुछ निश्चित कदम उठाए जाने की सलाह दी गई।

लाभार्थियों ने इंगित किया कि सैद्धांतिक और प्रायोगिक सत्र अनुसूची के अनुसार आयोजित किए गए और अधिकांश विषयों जैसे कि सुरक्षा और प्राथमिक चिकित्सा, रेफ्रिजरेंट रिकवरी, वैकल्पिक रेफ्रिजरेंट और ल्युब्रिकेंट, विंडो एयर कंडीशनर की स्थापना और सर्विस और टूलस, पर्यावरण पर रेफ्रिजरेंट का प्रभाव आदि पर आधारित अधिकांश व्याख्यानों में उत्तरदाताओं की संतुष्टि का स्तर काफी ऊंचा था, जो जो कॉल सत्यापन के माध्यम से ज्ञात किया गया।

यह कहा जा सकता है कि अधिकांश तकनीशियन कौशल उन्नयन प्रशिक्षण और प्रमाणीकरण के लिए आरपीएल प्रशिक्षण कार्यक्रम में शामिल हुए। प्रशिक्षण केंद्रों में उपलब्ध बुनियादी ढांचे की पहुंच की समीक्षा भौतिक सत्यापन के माध्यम से करते हुए, यह पाया गया कि प्रत्येक केंद्र में कक्षा के आकार, उपकरणों की उपलब्धता, प्राथमिक चिकित्सा सुविधा आदि के संबंध में अलग-अलग निष्कर्ष थे जिनके लिए 10 केंद्रों का दौरा करने के संबंध में आयोजित एसडब्ल्यूओसी विप्लेशन परिक्षेत्रवार विस्तृत विप्लेशन प्रदान किया गया था।

40,000 संख्याओं का अगला आवंटन जनवरी 2020 के मध्य में किया गया था और पूरे देश में प्रशिक्षण आयोजित कराने वाले केंद्रों की एक सक्रिय संख्या के साथ कार्यक्रम क्रियान्वित किया जा रहा है।

राज्य	प्रशिक्षण साझेदार	शहर	साझेदार के विवरण
गुजरात	एकमे इंडिया माइक्रोसिस प्राइवेट लिमिटेड.	जमनगर	ऑफिस नं-102- 104 जीआईएसईटी, रिद्धि सिद्धि कॉम्प्लेक्स - 2, आराम होटल के पीछे, महिला कॉलेज के पास, आईआईएफएल गोल्ड लोन के पास, जामनगर acme.pmkvy@gmail.com; 8452012107
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	सूरत	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा. अम्बुजा सीमेंट फाउंडेशन, डीसी पटेल, नवनिर्माण एजुकेशन कैम्पस, न्यू सिटी लाइट रोड, आषीर्वाद चेक पोस्ट के निकट, एचएन पटेल हाई स्कूल कैम्पस, भरथना (वेस्)- 395017 सूरत upatel@funfirst.in; 9769105006
	टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	जूनागढ़	विनय मंदिर स्कूल के निकट, चोरवाड 362250 tbleducation8@gmail.com; 9974461597
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	भावनगर	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, रामवाडी, आल भामन समाज वासी, एंटरटेनमेंट पार्क के निकट, बीएमसी कार्यालय के सामने, भावनगर: 364001 गुजरात shital.funfirst@gmail.com; 8087429709
	नेशनल युवा कोऑपरेटिव सोसाइटी लि.	राजकोट	वापट एजुकेशन सोशल V*LV 4 मारुति पार्क, कलवाड रोड, राजकोट गुजरात nainesh.rajkot@gmail.com; 9106890338
टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	जूनागढ़	अदिया: हॉस्पिटल के निकट, 2सरा तल, लोखंडवाला कॉम्प्लेक्स, मंगरौल, D1862225 tbl.eduindia@gmail.com; 9706563828	

राज्य	प्रशिक्षण साझेदार	शहर	साझेदार के विवरण
गुजरात	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	गांधीनगर	अम्बुजा सीमेंट फाउंडेशन, सेर्थ रोड, उवरसाड, गांधीनगर - गुजरात भारत agulati@funfirst.in; 9769105006
	संकल्प एजुकेशन सोसाइटी	नासिक	शिवगोरख योगपीठ, अडगांव पुलिस स्टेशन के निकट, हनुमान नगर, नासिक digitrainskills9@gmail.com; 9011077899
		कोल्हापुर	795, प्लॉट नं. 1, वराड विनायक विहार, लिंगम कॉलोनी, संभाजीनगर, जिला कोल्हापुर-416012 hpmp trupti@gmail.com; 7028845656
		पुणे	बारामती एसटी स्टैंड के पीछे, अनुचंद्रा हॉस्पिटल के निकट, रिंग रोड, बारामती, जिला पुणे-413133 hpmp prashant@gmail.com; 9975555636
		पुणे	ऑफिस नं. 77, 5 वां तल, चिंचवाड़ स्टेशन के निकट, चिंचवाड़ -411019 hpmp bafna@gmail.com; 7030209294
		पुणे	1289, जे.एम. रोड, होटल स्वान इन के सामने, शिवाजीनगर, पुणे -411005 ndh@aspireks.com; 9168646595
		कोल्हापुर	2,7-70, मुथा बिल्डिंग, जनता चौक, इछलकरंजी, कोल्हापुर-416115 hpmp mukesh@gmail.com; 9325700145
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	भंडारा	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेडए दमाहे प्रापर्टी, बिल्डिंग नं. 595, बजाज वार्डए इलेम जिम के निकटए साईराज आटोमोबाइल के ऊपर, तुमसर, भंडारा, महाराष्ट्र - 441912 saylikonde17@gmail.com; 7420854631
		पुणे	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा. इंस्टीट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलीकम्युनिकेशन, दूसरा तल, रघुराजा™, 62 इंदिरानगर, अभिशेक होटल के सामने, एरंडवाणे, पुणे, महाराष्ट्र ^a 411004 kasar.shailesh41@gmail.com; 9623034872
महाराष्ट्र	संकल्प एजुकेशन सोसाइटी	पुणे	गणराज विहार, एस्सार पेट्रोल पम्प के निकट, पहला तल, रंजनगाँव, तालुका शिरूर, जिला पुणे-412209 vinodjagtap1746@gmail.com; 9657276560
		पुणे	सर्वे नं.-30/1, ऑफिस नं.396, बंसल अपार्टमेंट, पहला तल, पुणे सतारा रोड, बा. लाजी नगर, ढांकवाडी, पुणे-411043 amrutsankpal123@gmail.com 8329377158
		पुणे	ऑफिस नं.29, पहला तल, सावंत प्लाजा बिल्डिंग, पुणे सतारा रोड, एच.पी. पेट्रोल पम्प के निकट, बालाजी नगर, पुणे-411043 nitinbidave2017@gmail.com; 9028010011
		पुणे	बी-3 रंजनगाँव ग्रोथ सेंटर, एमआईडीसी रंजनगाँव, तालुका शिरूर जिला पुणे ग्रोथ सेंटर, एमआईडीसी महाराष्ट्र ^a nitinbidave2017@gmail.com; 9028010011
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	मुम्बई	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, ए- विंग, 203, कैलाष इंडस्ट्री कॉम्. लेक्स, विक्रोली पश्चिम, मुम्बई - 400079 pratiksha.funfirst@gmail.com; 8652819163
	नेशनल युवा कोऑपरेटिव सोसाइटी लि.	पालघर	जनार्दन भवन वधोली, नालसोपारा, जनार्दन भवन, महाराष्ट्र ^a kalhatkarprakash@gmail.com; 9718328118
		पुणे	एनवाईसीएस महाराष्ट्र ^a स्किल डेवेलपमेंट स्पोक सेंटर, जीपीडीएल 412/डी गोखले रोड, ओम सुपर मार्केट के सामने, एडेन कोर्ट रेस्टोरेन्ट के पीछे, दीप बंगला चौक के निकट सिवाजी नगर पुणे-411016, पुणे, पुणे, महाराष्ट्र ^a , 411016 nilesh22bhatnagar@gmail.com; 7745876669
		मुम्बई	डॉन बॉस्को टेक्निकल इंस्टीट्यूट, कुर्ला, मुम्बई prakashkalhatkar@gmail.com; 7700074467

राज्य	प्रशिक्षण साझेदार	शहर	साझेदार के विवरण
मध्य प्रदेश	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	इंदौर	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, जैन कंप्यूटर इंस्टीट्यूट, बंगाली स्क्वेयर, 402 गोयल नगर, गृहपोभा एवं षकुंतला देवी हॉस्पिटल के निकट, इंदौर, इंदौर इंदौर, मध्य प्रदेश, 452016 nilam.k@gslfoundation.org 8850800825
	जीएस टेक्नो इनोवेशन	उज्जैन	3/2 महाकाल वाणिज्य केंद्र नाना खेरा, बस स्टैंड के निकट 456010. ceogstechno@gmail.com 8010323392
मध्य प्रदेश	टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	भोपाल	एसआरसीटी कैम्पस, थुआ खेड़ा कोलार रोड मदर टेरेसा स्कूल के निकट भोपाल, 462042 tbl.bandwan@gmail.com 9713248624
		भोपाल	ट्रिनिटी कैम्पस रायसेन रोड नया बाइपास, भोपाल 462001 tbleducation002@gmail.com 9680638450
		रायसेन	गिरधर कैम्पस, विलेज गाजू पिपलिया मंडीदीप रायसेन, 462046 tbleduindiajk@gmail.com 7217717422
	नेशनल युवा कोऑपरेटिव सोसाइटी लि.	गुना	वापट एजुकेशन सोशल V*LV, जामनेर मेन रोड, जामनेर, गुना, एम. पी., 473287 rizbankhan50@gmail.com 8462044135
		उज्जैन	वापट एजुकेशन सोशल V*LV, 14 गोपाल मार्ग, आईसीआईसीआई बैंक के निकट, खारछोड, जिला उज्जैन, एम.पी. 456224 sumit.j92@gmail.com 7999794966
		सागर	वापट एजुकेशन सोशल V*LV, वार्ड नं. 23 नई बस्ती इंदिरा गांधी वार्ड, विश्वकर्मा मंदिर के निकट, बीना, जिला सागर, मध्य प्रदेश ansarkhan47561@gmail.com; 9131891873
		ग्वालियर	वापट एजुकेशन सोशल V*LV, भगत सिंह नागा, ग्वालियर, एमपी asginfotechgwalior@gmail.com 8982340034
	टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	रायसेन	वीआईटीएस कैम्पस विलेज मंडुआ भोजपुर रोड रायसेन, 464551 tbl.eduindiapunjab@gmail.com 9310002227
		भोपाल	जीपीएस कैम्पस विष्वकर्मा नगर, फेज 2 करोंद भोपाल, 462032 mrityunjaytbl@gmail.com 9401216269
	अभ्युदय एजुकेशन एंड सोशल वेलफेयर सोसाइटी	सागर	80 कानूनगो वार्ड, अगासोड रोड, बीना, जिला-सागर (एमपी) ceo.abhyudayaskill@gmail.com 8871799730
छत्तीसगढ़	पयूचर स्किल्स	दुर्ग	एंजेल वैली स्कूल के ऊपर, 32 बंगला के पीछे हॉस्पिटल सेक्टरए हुडको, भिलाईए जिलाए. दुर्ग, छत्तीसगढ़ samajsewa2611@gmail.com 9993544460

राज्य	प्रशिक्षण साझेदार	शहर	साझेदार के विवरण
त्रिपुरा	टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	सिपाहीझला	साउथ महेशपुर, कथालिया फॉरेस्ट ऑफिस के निकट rpl.tbl@gmail.com; 9582941460
त्रिपुरा	एसेंसिव एजुकेशन प्राइवेट लिमिटेड	ऊनाकोटी	रामकृष्ण सेवाश्रम, कुमारघाट, विवेकानंद चौमुहानी, ऊनाकोटी, त्रिपुरा, 799264 krushnapriya.s@aimetr.com; 8622933848
	टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	नार्थ त्रिपुरा	ग्राम पीओ पीएस ब्रजेंद्रनगर, सत्संगम पध्याबिल पानीसागर वेस्ट, नार्थ त्रिपुरा 799261 tbl.sameer451@gmail.com; 8486098171
		सिपाहीझला	एसबीसीएस, ग्राम पीओ पीएस. बिसरामगंज 799103 tbleducation001@gmail.com; 7085623444
		सिपाहीझला	साउथ महेशपुर, कथालिया फॉरेस्ट ऑफिस के निकट tbledutripura2@gmail.com; 9582941460
पश्चिम बंगाल	एसेंसिव एजुकेशन प्राइवेट लिमिटेड	24 परगना उत्तरी	षिबोम 69/2 सुभाशनगर रोड, यूनाइटेड बैंक के निकट, सुभाशनगर षाखा, कोलकाता -700065 krushnapriya.s@aimetr.com 8622933848
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	दार्जिलिंग	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा मानव रेफ्रिजेशन, गोल्डेन आर्कड बिल्डिंग, ग्राउंड फ्लोर, दुकान नं 15, झंकार मोर, बर्दवान रोड, ऋशि भवन के निकट, सिलीगुड़ी 734005 pkalal@funfirst.in 9922963050
	एनआईसी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (फनफर्स्ट)	कोलकाता	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, एनआईसी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कालबेरिया, पी.ओ. राजरहाट, पश्चिम बंगाल, कोलकाता, कोलकाता, कोलकाता, पश्चिम बंगाल, 700135 pranab@funfirst.in 9930632482
	एच.एस. इलेक्ट्रॉनिक्स (फनफर्स्ट)	कोलकाता	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा एच.एस. इलेक्ट्रॉनिक्स, ग्राम पोस्ट पीएस सागरदीधी, पुलिस स्टेशन के निकट, जिला मुर्षिदाबाद, पश्चिम बंगाल, पिन742226 kbohara@funfirst.in 8422847229
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	हावड़ा	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा अरोमैटिक्स (इंडिया) ट्रेनिंग सेंटर, 59 जीटी रोड, बैली, हावड़ा - 711201 asarkar.0008@gmail.com 9230100307
	क्यूब ट्रेनिंग एकेडेमी प्राइवेट लिमिटेड	हावड़ा	नं 59, GT रोड, बैली, हावड़ा कोलकाता, पिन-711201 cube dksydkrk tc1@gmail.com 8584855916
	एसेंसिव एजुकेशन प्राइवेट लिमिटेड	24 परगना दक्षिणी	ग्राम + पीओ - बिरकोले, पीएस- उश्थी, जिला- दक्षिण 24 परगना masu8017@gmail.com 8622933848
		24 परगना दक्षिणी	ग्राम पोस्ट दोसातिना पीएस बिषनुपुर, जिला- दक्षिणी 24 परगना पीओ दोसातिना पश्चिम बंगाल tsk743513@gmail.com 8622933848

राज्य	प्रशिक्षण साझेदार	शहर	साझेदार के विवरण
झारखंड	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	पश्चिमी सिंहभूम	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा विद्या ट्रेनिंग इंस्टीट्यूट, एचडीएफसी बैंक के ऊपर, उलियान मोड, कदमा, सिंहभूम, जमशेदपुर, झारखंड-831001 ksankpal@funfirst.in 9765026250
	जेआरएस टेक्नोलॉजी प्राइवेट लिमिटेड	धनबाद	प्लॉट नं. 380/383, केजीएन कॉम्प्लेक्स, आरा मोड, वसीपुर, पीएस बैंक मोड, जिला - धनबाद, राज्य -झारखंड -826001 jrst.patric@gmail.com 7317515016
	एजीआर टैलेंट इंस्टीट्यूट	गिरिडीह	एटी:पीओ बदिदहा, गिरिडीह बदिदहा स्कूल, झारखंड agrtalent.director@gmail.com 9811259809
बिहार	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	पटना	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, 2सरा तल, गंगा मार्केट, शिवपुरी (ए.एन. कॉलेज), बोरिंग रोड, पटना - 800023 bsingh9204@gmail.com; 7620559204
	जीएस टेक्नो इनोवेषन	नालंदा	ग्राम माधोपुर बजार, पोस्ट माधोपुर, चांदी, नालंदा, बिहार 803108 gauravgstechno@gmail.com; 9709413848
	अब्दीन एंटरप्राइज एंड कंपनी रामबाग आईटीआई	गया	रामबाग आईटीआई, रसालपुर, मानपुर, गया, नवादा रोड 823003 alihaidr786lg@gmail.com; 9504309597
		गया	इंदिरा आईटीआई, बगदिहा, गुराऊ, गया - 824118 sandeep2828@gmail.com; 9693633388
	नवादा	सपना आईटीआई, बांसगोपाल, अमावन, राजौली, नवादा-805125 abdinenterprisesandcompany@gmail.com; 9709238679	
असम	सीपीडी स्किल एंड टे. क्नोलॉजी प्राइवेट लिमिटेड	कामरूप	हाजो पुलिस स्टेशन के सामने, पटोनी, हाजो, कामरूप, असम 781102 ho.cpdskills@gmail.com; 7004219331
	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड	छरांग	फनफर्स्ट ग्लोबल स्किलर्स प्राइवेट लिमिटेड, द्वारा सनषाइन कंप्यूटर ट्रेनिंग सेंटर, ग्राम कलईगाँव, कलईगाँव पुलिस स्टेशन के निकट, जिला. उदालगुड़ी, भाटीखाना चौक, दरांग, असम, पिन कोड 784525 t.paste@globaskillers.com; 9136691112
	टीबीएल एजुकेशन (आई) प्राइवेट लिमिटेड	मारीगाँव	राजागाँव, अमाल डेका पथ घना कांटा बरूआ पथ के निकट, मोरीगाँव 782105 tbleducation4@gmail.com; 8402854947
		षिवसागर	एम.आई. बोरा रोड, पहला तल, सृष्टि बुक स्टाल, जेंगोनीकोटिया, tbl.india123@gmail.com; 8486720459

इन्वर्टर तकनीक पर आधारित एसी की सर्विसिंग और मरम्मत

डी अरुण कुमार, जीएम, यूनिट्री प्रोडक्ट सर्विस डिविजन, ब्लू स्टार लिमिटेड

इन्वर्टर और फिक्स्ड स्पीड एसी का संचालन:

इन्वर्टर एयर कंडीशनर आवश्यकतानुसार अनुकूलित क्षेत्र के तापमान को नियमित करने के लिए रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को नियंत्रित करने हेतु कंप्रेसर की गति का समायोजन करता है। जब यूनिट को चालू किया जाता है, तो यूनिट में कंप्रेसर बार-बार चालू होने और बंद होने के बजाय निरंतर पूरी गति से चलता है। यह आवश्यकतानुसार परिपुद्ध षीतलन या तापन सुनिश्चित करता है। फिक्स्ड स्पीड एयर कंडीशनर (फिक्स्ड स्पीड कंप्रेसर) वातानुकूलित क्षेत्र के भार से पृथक बिजली की अनवरत खपत करता है। कमरे का तापमान वांछित स्तर तक पहुंच जाने पर यह कंप्रेसर को बंद कर देता है और तापमान बढ़ने पर फिर से शुरू हो जाता है।

फिक्स्ड स्पीड और इन्वर्टर यूनिट की रचना के बीच मूल अंतर निम्नानुसार सारणी में दिए गए हैं:

	इन्वर्टर	फिक्स्ड स्पीड
कम्युनिकेशन	दो तरफा कम्युनिकेशन	एक तरफा कम्युनिकेशन
कंप्रेसर	वैरिएबल स्पीड कंप्रेसर	फिक्स्ड स्पीड कंप्रेसर
कंट्रोलर	इनडोर पीसीबी	इनडोर पीसीबी
कंट्रोलर	आउटडोर पीसीबी	पीसीबी/कंट्रोलर नहीं होता
मोटर	एसी / डीसी फैन मोटर	एसी मोटर

वायरिंग:

- इनडोर और आउटडोर यूनिट 4 कोर वाले वायर से जुड़ी होती है।
- इन्वर्टर यूनिट में इनडोर और आउटडोर इकाई के बीच कम्युनिकेशन एक सिग्नल वायर के माध्यम से होता है।
- यह महत्वपूर्ण है कि सिग्नल वायर में कोई जोड़ नहीं होना चाहिए। जोड़ ढीले होने से कम्युनिकेशन में खराबी हो सकती है।
- इन्वर्टर एसी में विभिन्न रंग कोड वाले वायर उपयोग किए जाते हैं, और एक ही रंग का वायर उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

अर्थिंग:

- इन्वर्टर एयर कंडीशनर के समस्यामुक्त संचालन के लिए अर्थिंग बहुत महत्वपूर्ण है।
- हमें साइट पर समुचित अर्थिंग उपलब्ध होने के साथ आईडीयू और ओडीयू दोनों में भी उचित अर्थिंग किया जाना सुनिश्चित करने की आवश्यकता है।
- न्यूट्रल और अर्थ के बीच अनुषंसित वोल्टेज 2 वोल्ट से कम होना चाहिए।

कंप्रेसर:

- इन्वर्टर कंप्रेसर को आउटडोर ड्राइव से जोड़ा जाता है और इन्वर्टर कंप्रेसर को बिजली की आपूर्ति केवल आउटडोर ड्राइव के माध्यम से होती है।

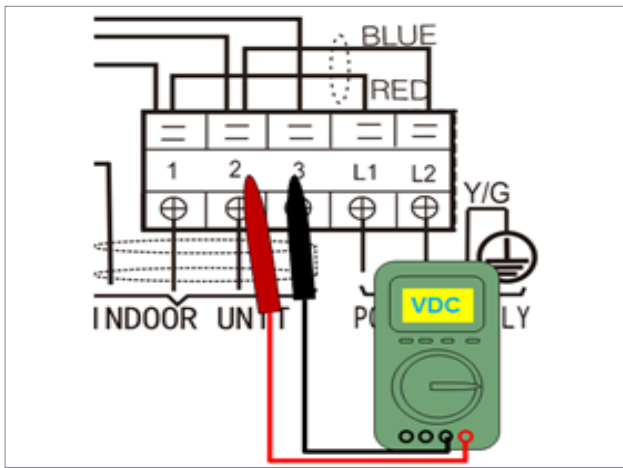
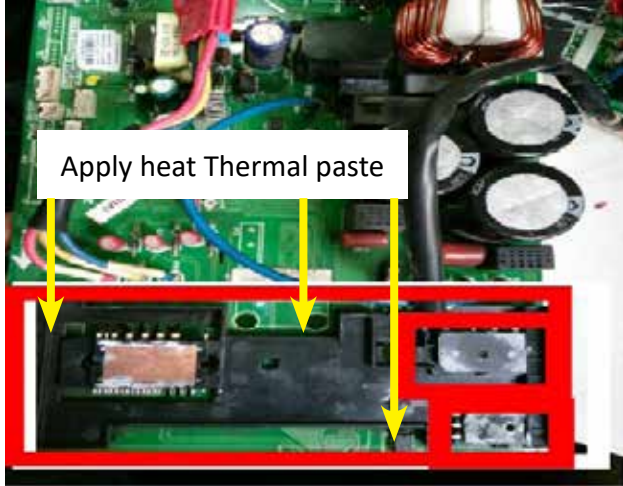
- इन्वर्टर कंप्रेसर की जाँच के समय कंप्रेसर को सीधे बिजली की आपूर्ति देकर कंप्रेसर की जाँच न करें। केवल बिजली बंद वाली स्थिति में ही, वाइंडिंग पर प्रतिरोध को मापते हुए, इन्वर्टर कंप्रेसर की जाँच की जाती है।
- किसी अन्य सामान्य रोटरी कंप्रेसर की तरह इन्वर्टर कंप्रेसर में भी 3 वाइंडिंग होती है। तीनों वाइंडिंग टर्मिनलों को $U=V=V$ का नाम दिया जाता है।
- एक समस्यामुक्त कंप्रेसर में सभी 3 वाइंडिंग पर प्रतिरोध एकसमान होगा। $UV=UW=VW$ नीचे दी गई तालिका संदर्भ उद्देश्य के लिए है

पोजीशन	प्रतिरोध मान
नीला- लाल	2.35 Ω
नीला- काला	2.35 Ω
लाल - नीला	2.35 Ω

कंट्रोलर:

- आउटडोर यूनिट कंट्रोलर (इन्वर्टर) के अंदर उच्च क्षमता वाले इलेक्ट्रोस्टैटिक कैपेसिटर का उपयोग किया जाता है। बिजली बंद होने पर उसमें एक विद्युत आवेश (चार्जिंग वोल्टेज डीसी 310वी) बना रहता है, इसलिए चार्ज विसरित करने के लिए कुछ समय की आवश्यकता होती है। कंट्रोलर के बंद होने से पहले किसी विद्युतीकृत भाग को न छूने की सावधानी रखें।
- यदि आउटडोर कंट्रोलर सामान्य है, तो चार्ज विसरित करने के लिए लगभग 30 सेकंड का समय आवश्यक होगा। हालाँकि, यदि आउटडोर कंट्रोलर में कोई समस्या प्रतीत होती हो, तो चार्ज विसरित होने के लिए कम से कम 5 मिनट का समय देना चाहिए।
- आउटडोर पीसीबी बदलते समय, सुनिश्चित करें कि थर्मल पेस्ट प्रयोग किया गया है। थर्मल पेस्ट यह सुनिश्चित करने के लिए लगाया जाता है कि आउटडोर पीसीबी में आईपीएम और आईजीबीटी से ऊँचा, एकसमान रूप से बाहर निकल जाती है और इससे आईपीएम का तापमान बना रहता है।

- नीचे दिया गया चित्र देखें, पीला तीर उस स्थान को इंगित करता है, जहां थर्मल पेस्ट लगाया जाना है। सदैव हीट सिंकिंग कंपाउंड (एनाबॉन्ड 652 सी) का उपयोग करें और इस प्रयोजन से फेविकोल का उपयोग न करें।



इन्वर्टर एसी में कम्युनिकेशन त्रुटि क्या होती है?

- इनडोर कंट्रोलर बोर्ड हर 0.5 सेकंड में आउटडोर कंट्रोलर बोर्ड को सिग्नल प्रेषित करेगा।
- वैध डेटा प्राप्त होने के पर ही आउटडोर यूनिट, इनडोर को प्रतिक्रिया देगी। यदि इनडोर और आउटडोर इकाई के बीच सिग्नल में कोई व्यवधान है, तो कम्युनिकेशन त्रुटि होगी।

कम्युनिकेशन त्रुटि की जाँच कैसे करें ?

- आउटडोर यूनिट के पोर्ट 2 और पोर्ट 3 के बीच डीसी वोल्टेज का परीक्षण करने के लिए हमेशा एक मल्टीमीटर का उपयोग करें। मल्टीमीटर का लाल पिन पोर्ट 2 से जोड़ा जाता है जबकि काला पिन पोर्ट 3 के लिए होता है।
- जब एसी सामान्य चालू स्थिति में होता है, तो वोल्टेज एकांतर रूप से 25ट से 25ट के बीच परिवर्तित होता है (यह वोल्टेज मॉडल के अनुसार बदल सकता है)
- यदि आउटडोर यूनिट में खराबी है, तो वोल्टेज धनात्मक मान के साथ एकांतर रूप से परिवर्तित होगा।
- लेकिन अगर इनडोर यूनिट में खराबी है, तो वोल्टेज का एक निश्चित मान होगा।

श्तापमान सेंसर की कार्यप्रणाली की जाँच कैसे करें?

- तापमान सेंसर को पीसीबी से अलग करें, एक मल्टी मीटर रूम टेम्परेचर (टी1) सेंसर से प्रतिरोध मान मापें।
- इनडोर क्वॉयल टेम्परेचर। (टी2) सेंसर
- आउटडोर क्वॉयल टेम्परेचर (टी3) सेंसर,
- आउटडोर एम्बिएंट टेम्परेचर (टी4) सेंसर,
- कंप्रेसर डिस्चार्ज टेम्परेचर (टीपी) सेंसर।
- मल्टी-मीटर का उपयोग करके प्रत्येक वाइडिंग का प्रतिरोध मान मापें।
- नीचे तापमान प्रतिरोध का चार्ट दिया गया है जिसे प्रतिरोध संबंधी समस्या समाधान के लिए देखा जाना चाहिए। नीचे दी गई तालिका संदर्भ उद्देश्य के लिए है, हमें निर्माता के तापमान प्रतिरोध चार्ट का संदर्भ लेना चाहिए।

°C	K Ohm	°C	K Ohm	°C	K Ohm	°C	K Ohm
-20	115.266	20	12.6431	60	2.35774	100	0.62973
-19	108.146	21	12.0561	61	2.27249	101	0.61148
-18	101.517	22	11.5000	62	2.19073	102	0.59386
-17	96.3423	23	10.9731	63	2.11241	103	0.57683
-16	89.5865	24	10.4736	64	1.96532	104	0.56038
-15	84.2190	25	10.0000	65	1.89627	105	0.54448
-14	79.3110	26	9.55074	66	1.83003	106	0.52912
-13	74.5360	27	9.12445	67	1.76647	107	0.51426
-12	70.1698	28	8.71983	68	1.76647	108	0.49989
-11	66.0898	29	8.33566	69	1.70547	109	0.48600
-10	62.2756	30	7.97078	70	1.64691	110	0.47256

आउटडोर पीसीबी आईपीएम की निरंतरता की जाँच कैसे करें?

- बिजली बंद करें, आउटडोर पीसीबी डिस्चार्ज में बड़ी क्षमता वाले इलेक्ट्रोलेक्ट्रिक कैपेसिटर के पूरी तरह से डिस्चार्ज होने की प्रतीक्षा करें, और आईपीएम हटाएं। एक डिजिटल टेस्टर का उपयोग करके ∞ और नॉन- ∞ और छ के बीच प्रतिरोध का मापन करें।

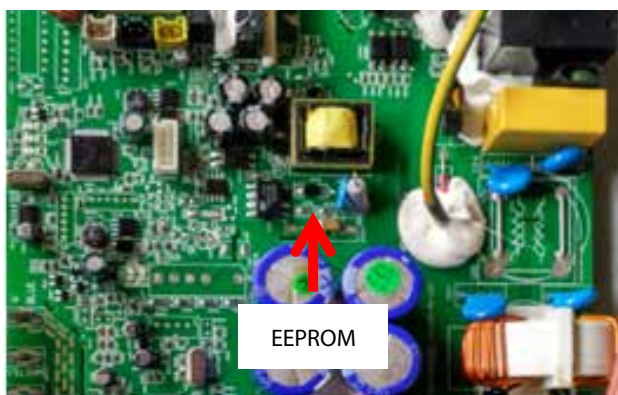
Digital tester		Normal resistance value	Digital tester		Normal resistance value
(+)Red	(-)Black	∞	(+)Red	(-)Black	∞
P	N		U	N	
	U		V		
	V		W		
	W	(+)Red			

ईईपीआरओएम पैरामीटर त्रुटि को कैसे ठीक करें?

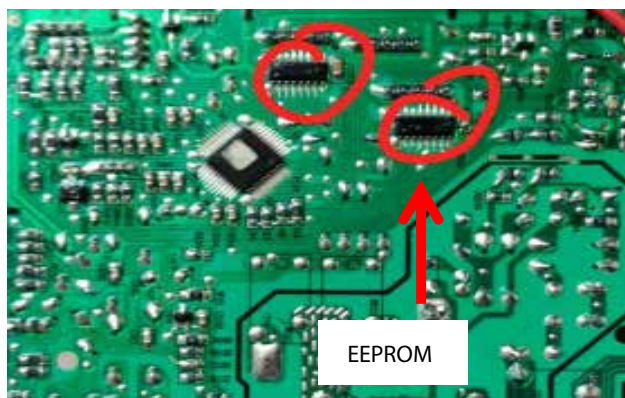
ईईपीआरओएम चिप एक रीड-ओनली मेमोरी है जिसकी सामग्री को पल्सड वोल्टेज का उपयोग करके मिटाया जा सकता है और फिर से प्रोग्राम किया जा सकता है। इनडोर या आउटडोर पीसीबी की मुख्य चिप ईईपीआरओएम चिप से प्रतिक्रिया नहीं प्राप्त करती। ईईपीआरओएम चिप की अवस्थिति के लिए, कृपया नीचे दिए गए चित्र देखें।

प्रतिस्थापित करने के लिए अनुषंसित भाग।

- इनडोर पीसीबी
- आउटडोर पीसीबी



ODU PCB



IDU PCB

ग्रीन रेफ्रिजरेटर्स: इन्वर्टर एसी के संचालन के लिए व्यापक रूप से ग्रीन रेफ्रिजरेटर्स का उपयोग किया जाता है

- निम्नतर जीडब्ल्यूपी रेफ्रिजरेटर्स की दिशा में वैश्विक परिवर्तन में, एयर कंडीशनरों में आर410ए के लिए आर 32 को एक महत्वपूर्ण भावी प्रतिस्थापन माना जाता है।
- R-410ए की तुलना में R32, संचालन हेतु 78% कम रेफ्रिजरेट का उपयोग करता है। इस गैस को ज्वलनशीलता स्तर ए2 (आईएसओ 817: 2014) के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया है, इसलिए इस गैस का उपयोग करते समय सावधानी रखी जानी चाहिए। प्रचालन दशाओं और कार्यप्रदर्शन के मामले में यह R-410ए के बहुत समान है।

फायदे

- 1 शून्य ओडीपी।
 - 2 R-410ए का एक-तिहाई जीडब्ल्यूपी।
 - 3 कम चार्ज आवश्यक होता है क्योंकि इसमें 20% अधिक आयतनी क्षमता होती है।
 - 4 संतृप्त दबाव समान होने के कारण विकास आसान है।
 - 5 उच्च क्रांतिक तापमान के कारण सीओपी अधिक है।
 - 6 कम घनत्व के कारण आवश्यक आवेष की मात्रा अपेक्षाकृत कम होती है।
 - 7 एकल गैस घटक, इसलिए इसका उत्पादन और प्रबंधन करना आसान है।
- हालाँकि R410ए आधारित इन्वर्टर एसी बड़ी संख्या में बाजार में प्रचलित हैं और इस प्रकार से, R410ए रेफ्रिजरेट को संभालते समय निम्नलिखित महत्वपूर्ण सावधानियां रखी जानी चाहिए:

- गैसीय अवस्था या तरल अवस्था में रेफ्रिजरेट R410ए की संरचना परिवर्तित हो जाती है। अतएव जब किसी रेफ्रिजरेट का रिसाव होता है, तो शेष रेफ्रिजरेट की संरचना में परिवर्तन के कारण एयर कंडीशनर का मूल कार्यप्रदर्शन खराब हो सकता है। इसलिए, नया रेफ्रिजरेट न मिलाएँ। इसके बजाय, रेफ्रिजरेट रिकवरी यूनिट से शेष रेफ्रिजरेट को बाहर निकालें। फिर, निकासी के बाद, रेफ्रिजरेट की निर्दिष्ट मात्रा को नए रेफ्रिजरेट से इसकी सामान्य मिश्रित संरचना अवस्था (तरल अवस्था में) में पूरी तरह से रिचार्ज करें।
- R410ए- प्रकार की यूनिटों में कंप्रेसर ऑयल के लिए ईथर-प्रकार का ऑयल उपयोग किया जाता है, जो कि R22 के लिए उपयोग किए जाने वाले मिनरल ऑयल से अलग होता है। अतएव पारंपरिक मॉडल की तुलना में नमी की रोकथाम करने के लिए अधिक सावधानी रखनी होती है, और प्रतिस्थापन कार्य अधिक तेजी से करना होता है।

निष्कर्ष यह है कि इन्वर्टर एयर कंडीशनर की मरम्मत और सर्विसिंग के लिए इसके घटकों और उनकी कार्यप्रणाली के बारे में ठोस तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है।



‘फ्रॉम द फील्ड’ वीरेंद्र कुमार, 38, को आरएसी तकनीशियन और इलेक्ट्रीशियन के रूप में काम करने का व्यापक अनुभव प्राप्त है। न्यूजट्रैक के साथ बातचीत में, उन्होंने अपनी जॉब, फील्ड में काम करने के दौरान लक्ष्यों और बाधाओं के बारे में बात की। साक्षात्कार के कुछ अंश नीचे दिए गए हैं।

वीरेंद्र कुमार, 38, को आरएसी तकनीशियन और इलेक्ट्रीशियन के रूप में काम करने का व्यापक अनुभव प्राप्त है। न्यूजट्रैक के साथ बातचीत में, उन्होंने अपनी जॉब, फील्ड में काम करने के दौरान लक्ष्यों और बाधाओं के बारे में बात की। साक्षात्कार के कुछ अंश नीचे दिए गए हैं।



आप की जॉब किस तरह की है?

उत्तर: मैं आरएसी तकनीशियन और इलेक्ट्रीशियन के रूप में जेवी इलेक्ट्रिकल वर्क्स में पूर्णकालिक काम करता हूँ। मेरे काम में गगनचुंबी आवासीय भवनों में घरेलू एसी यूनिटों और अन्य उपकरणों की सर्विसिंग शामिल है।



क्या आप अपने काम से खुश हैं? आप अपनी खुशी को एक से दस के पैमाने पर कैसे आंकेंगे?

उत्तर: मैं इसे 7 की रेटिंग दूंगा। हालांकि, मैं काम के समय मिलने वाली स्वतंत्रता से खुश हूँ, लेकिन काम के घंटे कभी-कभी बहुत व्यस्त होते हैं।



आप अपने संगठन के व्यवहार को लेकर अपनी प्रसन्नता का मूल्यांकन कैसे करेंगे?

उत्तर: मैं इसे 6 की रेटिंग दूंगा। मेरे सीनियर्स से अच्छा सपोर्ट मिल रहा है और हमें छुट्टियाँ मिलती हैं, अगर पहले से अप्लाई किया जाए, लेकिन पारिश्रमिक और बेहतर हो सकता है।



क्या आप आवासीय ग्राहकों के लिए भी काम करते हैं?

उत्तर: हाँ, मैं पूरी तरह से आवासीय ग्राहकों के लिए ही काम करता हूँ और मैं एसी की सर्विसिंग, लाइटिंग और इलेक्ट्रिकल वायरिंग करता हूँ। मेरी जिम्मेदारी में, आवासीय उपभोक्ताओं के साथ दैनिक व्यवहार शामिल है।



क्या आप पेपेवर रूप से प्रशिक्षित हैं?

उत्तर: मैंने 10 वीं कक्षा के बाद आईटीआई प्रशिक्षण कार्यक्रम पूरा किया और मेरे पास इलेक्ट्रीशियन का लाइसेंस है। हालांकि मैंने काम के दौरान अपने वरिष्ठों से एसी सर्विसिंग सीखी और पिछले 20 वर्षों से काम कर रहा हूँ।



क्या आपको लगता है कि आपका वेतन पर्याप्त है?

उत्तर: हालाँकि यह समान क्षेत्र में काम करने वाले अन्य लोगों के बराबर है, लेकिन मुझे लगता है कि यह थोड़ा अधिक होना चाहिए। हालाँकि अभी पिछले महीने ही मेरी 1,000 रुपये की बढ़ोतरी हुई है, और कोविड के दौरान काम करने के लिए अतिरिक्त पैसे भी मिले हैं।



क्या आपको लगता है कि आपके तकनीकी कौशल पर्याप्त हैं? इस क्षेत्र में अधिक कौशल सीखने के लिए आप कितने इच्छुक हैं?

उत्तर: मुझे फील्ड का बहुत अनुभव है और मैंने दूसरों को भी बिजली के काम में प्रशिक्षित किया है। हालांकि, मैं नए इन्वर्टर एसी की सर्विस करने के लिए कुशल नहीं हूँ, इसलिए मैं इस बारे में सीखना चाहता हूँ।



क्या आप अपने कौशल सुधारने के लिए आरएसी तकनीशियनों हेतु प्रशिक्षण लेना चाहेंगे?

उत्तर: हाँ, मैं सीखना चाहता हूँ कि बाजार में नए एसी की सर्विस कैसे की जाती है। हालाँकि, एक बड़े परिवार की जिम्मेदारी मुझ पर है, इसलिए मुझे पता नहीं है कि मैं प्रशिक्षण के लिए समय और पैसा निकाल पाऊंगा या नहीं।

रेफ्रिजरेशन और एयर-कंडीशनिंग (आरएसी) सर्विस तकनीशियनों के लिए वेब आधारित सूचना संसाधन
उचित सर्विसिंग विधियों के लिए त्वरित संदर्भ – वीडियो



स्पिलट एसी
का संस्थापन



ज्वलनशील रेफ्रिजेरेंट की
संभाल



उचित सर्विस
विधियां



रिकवरी, रिसाइकलिंग और
रिक्लेमेशन



मूल उपकरणों
का अवलोकन



एसी का
इवैक्यूएशन



फ्लेयरिंग



रिसाव की जाँच



रेफ्रिजेरेंट
चार्जिंग

उचित सर्विसिंग विधियों के लिए त्वरित संदर्भ – प्रशिक्षण सामग्री



HCFC-22 और ज्वलनशील
रेफ्रिजेरेंट्स वाले रूम एयर
कंडीशनरों की उचित सर्विसिंग
विधियां और संस्थापन –
तकनीशियन की हस्तपुस्तिका



HCFC-22 और ज्वलनशील
रेफ्रिजेरेंट्स वाले रूम एयर
कंडीशनरों की उचित सर्विसिंग
विधियां और संस्थापन – प्रशिक्षक
की हस्तपुस्तिका



रेफ्रिजेरेशन और
एयर-कंडीशनिंग सर्विस
तकनीशियनों के प्रशिक्षण
और प्रमाणन संबंधी फ्लायर
(अंग्रेजी)



रेफ्रिजेरेशन और
एयर-कंडीशनिंग सर्विस
तकनीशियनों के प्रशिक्षण
और प्रमाणन संबंधी फ्लायर
(हिन्दी)



Ministry of Environment,
Forest & Climate Change
Government of India

For further information
**Ozone Cell, Ministry of Environment,
Forest and Climate Change**
Government of India
Core-4B, 2nd Floor, India Habitat Centre,
Lodhi Road, New Delhi-110 003
Tel: 011-24642176; **Fax:** 011-24642175
Email: pmucfc-mef@nic.in,
Website: <http://ozonecell.in/>
twitter: <https://twitter.com/OMoefcc>
YouTube: [https://www.youtube.com/
channel/UC82wIERSvgzUEzOys5SZWrpq](https://www.youtube.com/channel/UC82wIERSvgzUEzOys5SZWrpq)



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

For further information
Karan Mangotra
TERI, Darbari Seth Block, IHC
Lodhi Road, New Delhi-110 003
Tel: 011-24682100; **Fax:** 011-41504900
Email: karan.mangotra@teri.res.in
Website: www.teriin.org