



কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

## রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং

লেভেল - ০৩

মডিউল শিরোনামঃ ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট সার্ভিস ও  
মেরামত করণ

(Module: Servicing and Maintaining Transport Refrigeration  
Unit)

মডিউল কোড: CBLM-OU-LE-RAC-03-L3-BN-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ  
প্রধান উপদেষ্টার কার্যালয়,  
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার



## কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।

১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন

ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭

ইমেইল: [ec@nsda.gov.bd](mailto:ec@nsda.gov.bd)

ওয়েবসাইট: [www.nsda.gov.bd](http://www.nsda.gov.bd)

ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: <http://skillsportal.gov.bd>

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

এই সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল-৩ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল-৩ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে।

ইনস্ট্রাকশনাল এক্টিভিটি তৈরি করার ক্ষেত্রে সিবিএলএম ডেভেলপার/শিক্ষক/প্রশিক্ষক/এসেসর এ সিবিএলএমটিকে মূল রেফারেন্স পয়েন্ট হিসাবে ব্যবহার করবে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বারা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং লেভেল-৩ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।



----- তারিখে অনুষ্ঠিত ----- কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।



## সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করে একজন প্রশিক্ষার্থী ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট সার্ভিস ও মেরামত করার জন্য মৌলিক জ্ঞান অর্জন করতে পারবেন। এছাড়াও রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের লুব্রিকেশন বজায় রাখা, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্ট বজায় রাখা, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন বজায় রাখতে পারবেন। একজন দক্ষ টেকনিশিয়ান/ইন্জিনিয়ারের জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশ্লিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লেখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শিট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।



## সূচিপত্র

কপিরাইট .....	iv
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা .....	viii
মডিউল কন্টেন্ট .....	১
শিখনফল (Learning Outcome)- ১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হতে পারবে.....	৩
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া .....	৫
ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া .....	৬
সেলফ চেক (Self Check)- ১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া .....	১০
উত্তরপত্র (Answer Key)-১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া.....	১১
টাস্ক শিট (Task Sheet)- ১.১ : কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সজ্ঞতি রেখে টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন করা। .....	১২
শিখনফল (Learning Outcome)- ২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করতে পারবে .....	১৩
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা .....	১৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা .....	১৫
সেলফ চেক (Self Check)- ২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা.....	২০
উত্তরপত্র (Answer Key) -২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা.....	২০
জব শীট (Job Sheet) - ২.১ : নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করা .....	২২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.১: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ সেটিংস ইনস্পেক্ট এবং সমন্বয় করা.....	২৩
টাস্ক শীট (Task Sheet) - ২.২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করা .....	২৪
শিখনফল (Learning Outcome)- ৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে .....	২৫
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	২৭
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা ...	২৮
সেলফ চেক (Self Check)- ৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৩৯
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৪০
জব শিট (Job Sheet)- ৩.১ : ওয়েল লিক ,বাধাবাহকতাসমূহ সনাক্ত এবং সংশোধন করা .....	৪১
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৩.১ : ওয়েল লিক ,বাধাবাহকতাসমূহ সনাক্ত এবং সংশোধন করা.....	৪২
শিখনফল (Learning Outcome)- ৪ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে....	৪৪

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৪ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৪৬
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৪: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা ৪৭	
সেলফ চেক (Self Check)- ৪: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা.....	৫৫
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৪: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৫৬
জব শীট (Job Sheet) - ৪.১ : ইভাপারেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করা.....	৫৭
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.১: ইভাপারেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করা.....	৫৮
জবশীট (Job Sheet) - ৪.২ : রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করা .....	৫৯
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৪.২: রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করা...	৬০
জব শীট (Job Sheet) - ৪.৩ : রেফ্রিজারেট লিক চেক এবং মেরামত করা .....	৬২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৪.৩: রেফ্রিজারেট লিক চেক এবং মেরামত করা.....	৬৫
শিখনফল (Learning Outcome)- ৫ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে .....	৬৬
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৬৭
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৫: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৬৮
সেলফ চেক (Self Check) - ৫: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা.....	৭৭
উত্তরপত্র (Answer Key)- ৫: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা .....	৭৮
টাস্ক শিট (Task Sheet)- ৫.১: এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করে অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করা .....	৭৯
রেফারেন্স (Reference) .....	৮০
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency) .....	৮১
সিবিএলএম প্রনয়ন .....	৮২

## মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট সার্ভিস ও মেরামত করা (Service & Maintain Transport Refrigeration Unit)
ইউ ও সি কোড	OU-RAC-03-L3-V1
মডিউল শিরোনাম	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট সার্ভিস ও মেরামত করন
মডিউলের বর্ণনা	<p>এই মডিউলটিতে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট সার্ভিস ও মেরামত করার জন্য প্রয়োজনীয় দক্ষতা, জ্ঞান এবং মনোভাব অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।</p> <p>মডিউলটিতে রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের লুব্রিকেশন বজায় রাখা, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্ট বজায় রাখা, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন বজায় রাখার দক্ষতা অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।</p>
নমিনাল সময়	৬০ ঘন্টা
শিখনফল	<p>এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>১. রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হতে পারবে</li> <li>২. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করতে পারবে</li> <li>৩. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে</li> <li>৪. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে</li> <li>৫. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে</li> </ol>

### অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া (Assessment Criteria)

১. কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সামঞ্জস্য রেখে উপযুক্ত পিপিই নির্বাচন ও ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে
২. কাজের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণের জন্য কাজের নির্দেশাবলী ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে
৩. কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সজ্জা রেখে টুলস ও ইকুইপমেন্টস নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে
৪. জবের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী সংশ্লিষ্ট ম্যাটেরিয়ালস নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে
৫. কাজের পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে ইউনিট ও কম্পোনেন্ট প্রস্তুত করতে সক্ষম হয়েছে
৬. নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয়করতে সক্ষম হয়েছে
৭. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করতে সক্ষম হয়েছে
৮. পুরো সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ ASHRAE কোড অনুযায়ী করতে সক্ষম হয়েছে
৯. পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি প্রতিষ্ঠিত রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে চেক এবং যাচাই করতে সক্ষম হয়েছে
১০. লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে

১১. ওয়েল প্যারামিটার চেক এবং প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে
১২. ওয়েল লিক এবং বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে সংশোধন করতে সক্ষম হয়েছে
১৩. ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করতে সক্ষম হয়েছে
১৪. ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরীক্ষার করতে সক্ষম হয়েছে
১৫. রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক করতে সক্ষম হয়েছে
১৬. প্যারামিটারগুলি প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করতে সক্ষম হয়েছে
১৭. চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ ইন্ডাস্ট্রির চাহিদার ভিত্তিতে পরীক্ষা এবং রেকর্ড করতে সক্ষম হয়েছে
১৮. রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করতে সক্ষম হয়েছে
১৯. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্পোনেন্ট, এক্সেসরিজ এবং consumables স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী পরিদর্শন করতে সক্ষম হয়েছে
২০. এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম কম্পোনেন্টগুলি চেক এবং বায়ু প্রবাহের হার ভারসাম্যপূর্ণ করতে সক্ষম হয়েছে
২১. এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করতে এবং অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে

**শিখনফল (Learning Outcome)- ১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হতে পারবে**

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) ব্যবহার এবং OSH অনুসরণ করতে সক্ষম হয়েছে।</li> <li>২. কাজের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণের জন্য কাজের নির্দেশাবলী ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৩. কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সঙ্গতি রেখে টুলস ও ইকুইপমেন্টস নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৪. জবের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী সংশ্লিষ্ট ম্যাটেরিয়ালস নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৫. প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল বা ASHRAE কোড অনুযায়ী প্রস্তুত করতে সক্ষম হয়েছে</li> </ol>
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE)</li> <li>৩. টুলস ও ইকুইপমেন্ট</li> <li>৪. ASHRAE কোড</li> <li>৫. ম্যাটেরিয়ালস</li> <li>৬. সিবিএলএম</li> <li>৭. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৮. ল্যাপটপ</li> <li>৯. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>১০. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>১১. ইন্টারনেট সুবিধা</li> </ol>
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. OSH নীতিমালা</li> <li>২. ASHRAE কোড</li> <li>৩. কাজের নির্দেশাবলী</li> <li>৪. প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল</li> </ol>
<p>এক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সঙ্গতি রেখে টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন করুন</li> </ol>
<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>

অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"><li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li><li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li><li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li></ol>
---------------------	--

## প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া” শেখার জন্য উপকরণ প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ১ : রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষ-চেক শীট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শিট ১.১: কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সজ্জা রেখে টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল চিহ্নিত করা।

## ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) - ১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে প্রশিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

১.১ OSH নীতিমালা

১.২ ASHRAE কোড

১.৩ কাজের নির্দেশাবলী

১.৪ প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল

### ১.১ OSH নীতিমালা

#### **OSH (Occupational Safety and Health)**

পেশাগত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্যবিধি (Occupational Safety and Health - OSH) বলতে বোঝায় কর্মক্ষেত্রে অর্থাৎ পেশাগত কর্ম সম্পাদনের সময় ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য, মেশিন, ইকুইপমেন্ট ও সম্পদের নিরাপত্তা বিধান করা।

#### **OSH নীতিমালা-**

- ওয়ার্ক শপে প্রশিক্ষকের কথা মনোযোগ দিয়ে শুনব এবং তার নির্দেশনা মেনে চলব
- কাজের সময় এ্যাপ্রোন পরিধান করব
- প্রয়োজন অনুযায়ী জুতা, রাবার গ্লাভস, মাস্ক এবং গগলস পরিধান করব
- কারখানার ভেতর ইমারজেন্সি স্টপ বাটন (Stop Button) কোথায় তা জেনে রাখব
- কোন মেশিন সঠিক ভাবে চালানো না শিখে ব্যবহার করব না
- ঘূর্ণায়মান মেশিনের কাছ থেকে দূরে থাকব
- কখনও খোলা বৈদ্যুতিক তারে হাত দিব না
- ধারালো টুলস পকেটে রাখব না, কাজের উপযোগী যন্ত্রপাতি সতর্কতার সাথে ব্যবহার করব
- ত্রুটিপূর্ণ যন্ত্রপাতি ব্যবহার করব না
- যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষনের সময় বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ করব
- তৈলাক্ত হাত দিয়ে যন্ত্র ব্যবহার করব না
- ওয়ার্কশপে অগ্নি নির্বাপকের অবস্থান ও ব্যবহার সম্পর্কে জেনে নেব
- ফার্স্ট এইড বক্সের অবস্থান ও ব্যবহার সম্পর্কে জেনে নেব
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের সব মেশিন এবং সুইচ বন্ধ আছে কি না তা নিশ্চিত হব

বিভিন্ন প্রকার নিরাপত্তা সরঞ্জামের (PPE) নাম ও এদের ব্যবহার দেয়া হল-

### মাস্ক

মাস্ক কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী যে কোন ধরনের দূষিত ধুলি কণা, বায়ু থেকে রক্ষা করার জন্য ব্যবহারিত হয়।



### হ্যান্ড গ্লাভস

হ্যান্ড গ্লাভস কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী পরীক্ষা, সরঞ্জাম এবং কাচামাল সংগ্রহ এবং কাজ করার সময় রোগ জীবাণুর সংক্রমণ হতে প্রশিক্ষার্থী /কর্মীগনকে সুরক্ষা প্রদান করে।



### সেফটি সু

ইহা কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী পরীক্ষা, সরঞ্জাম এবং কাচামাল সংগ্রহ এবং কাজ করার সময় পায়ের নিরাপত্তার জন্য সেফটি জুতা খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মূলত এটি ফ্লোরে এন্টি স্ট্যাটিক ম্যাটের মতো কাজ করে।



### এপ্রোন

ইহা কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন অনুযায়ী পরীক্ষা, সরঞ্জাম এবং কাচামাল সংগ্রহ এবং কাজ করার সময় শরীরের নিরাপত্তার জন্য এপ্রোন ব্যবহার করা হয়। এ গুলোর বিশেষত্ব হলো:- হালকা, নরম ও আরামদায়ক। বৈদ্যুতিক কাজে নিয়োজিত কর্মীগনকে নিরাপত্তার ক্ষেত্রে অবশ্যই যথাযথ পোশাক পরিধান করতে হবে, যেন এটি দ্বারা সম্পূর্ণ শরীর ঢাকা থাকে।



### গগলস এবং নিরাপত্তা চশমা

ইহা কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন পরীক্ষা করার সময় অগ্নি স্ফুলিঙ্গ, ধুলাবালি, ধোয়া ও অন্যান্য আবর্জনা হতে চোখকে রক্ষা করার জন্য গগলস পরিধান করতে হয়।



### সেফটি হেলমট

হেলমট আপনার মাথায় আঘাত প্রতিরোধে সাহায্য করার জন্য ডিজাইন করা হয়। হেলমট না পরলে কর্মক্ষেত্রে মাথায় গুরুতর আঘাত বা স্থায়ী মস্তিষ্কের ক্ষতি বা মৃত্যুর কারণ হতে পারে। কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন এবং



ব্যবহারকারীর পদমর্যাদা অনুযায়ী আলাদা ধরনের এবং আলাদা রং এর হয়।

### ইয়ার প্লাগ

ইয়ার প্লাগ হচ্ছে কানের সুরক্ষা ডিভাইস যা ব্যবহারকারীকে অতিরিক্ত শব্দ থেকে নিরাপদ রাখে। এটি কর্মক্ষেত্রে মূলত কোলাহলপূর্ণ এরিয়া, শিল্প অঞ্চল এবং প্রাণবন্ত সাংস্কৃতিক অনুষ্ঠানের শব্দ দূষণ থেকে নিরাপদ থাকতে সহায়তা করে। ইয়ার প্লাগ শব্দের তীব্রতা হ্রাস করে এবং সম্ভাব্য ক্ষতি থেকে কানকে রক্ষা করে।



## ১.২ ASHRAE কোড

### ASHRAE কোড

আমেরিকান সোসাইটি অফ হিটিং, রেফ্রিজারেটিং এবং এয়ার কন্ডিশনিং ইঞ্জিনিয়ার্স (The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) একটি আমেরিকান পেশাদার সংস্থা। যারা তাপ, বায়ুচলাচল, এয়ার কন্ডিশনার এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম (HVAC) ডিজাইন এবং নির্মাণের অগ্রগতিতে কাজ করে। বিশ্বব্যাপী ১৩০ টিরও বেশি দেশে ASHRAE এর ৫০,০০০ এর বেশি সদস্য রয়েছে। ASHRAE তাপ, বায়ুচলাচল, এয়ার কন্ডিশনার এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম এর উপর কোড বা স্ট্যান্ডার্ড প্রনয়ন করে।

## ১.৩ কাজের নির্দেশাবলী

### ক. জব পারমিট

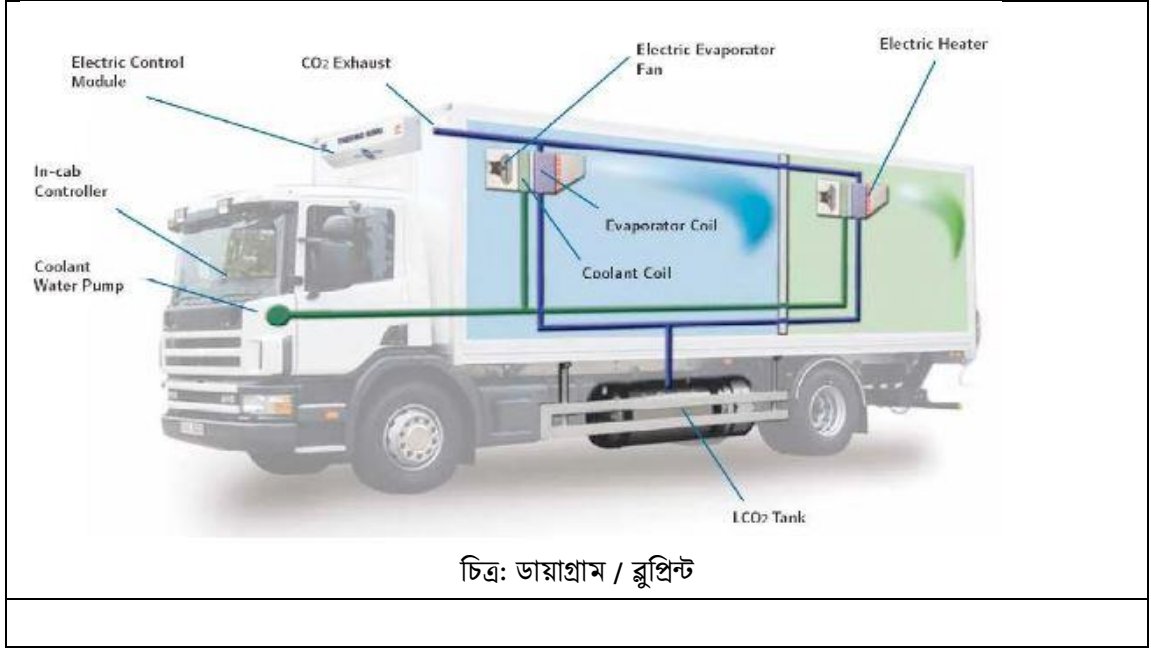
একটি কাজ করার অনুমতি পত্র। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট এ যে কোন ধরনের কাজ যেমন রিপেয়ার, মেইন্টেনেন্স, ম্যানুফ্যাকচারিং ইত্যাদি কাজ করার জন্য ম্যানুফ্যাকচারিং কোম্পানি কতুক কাজ করার অনুমতি পত্র কে জব মারমিট বলে।

### খ. জব অর্ডার

একজন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান অন্য একটি ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের কাছ থেকে একটি একটি নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য একটি অনুরোধ বা অনুমতি প্রদান। একজন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান অন্য একটি ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের কাছ থেকে কাছ থেকে একটি জব অর্ডার বা একটি কাজের আদেশ পাওয়ার পর কর্মপরিকল্পনা প্রক্রিয়া শুরু করেন।

### গ. ডায়াগ্রাম / ব্লু প্রিন্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট এর উপাদান গুলির অবস্থান এবং তাদের মধ্যে সংযোগ বা স্থাপন পদ্ধতি একটি ব্লক ডায়াগ্রামের মাধ্যমে উপস্থাপন করাই ডায়াগ্রাম / ব্লু প্রিন্ট। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট এর সাইজ, ডোর, গ্যাসকেট, ইঞ্জিন, রেফ্রিজারেন্ট প্লান্ট কিভাবে, কোন যায়গায় স্থাপন করতে হবে তার পূনাজ্ঞ বিবরণ ডায়াগ্রাম / ব্লু প্রিন্ট এ পাওয়া যায়।



## ১.৪ প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল

### প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল

প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল হল একটি প্রস্তুতকারকের দ্বারা সরবরাহ করা একটি রিসোর্স এখানে বিবরণ থাকে যে কীভাবে একটি পণ্য ব্যবহার, রক্ষণাবেক্ষণ, সমস্যা সমাধান এবং মেরামত করা যায়। সাধারনভাবে প্রস্তুতকারি কোম্পানি কতৃক হার্ডকপি রেফারেন্স বই, কিন্তু এখন অনলাইনে পাওয়া যায়।

## সেলফ চেক (Self Check)- ১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. রক্ষণাবেক্ষণ করার কাজে কি কি পিপিই পরিধান করতে হবে?

উত্তর:

২. গগলস কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৩. ASHRAE কি?

উত্তর:

৪. ASHRAE কি কাজ করে?

উত্তর:

৫. প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল কি?

উত্তর:

৬. জব অর্ডার কি?

উত্তর:

৭. ভ্যাকুয়াম পাম্প কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)-১: রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রস্তুত হওয়া

১. রক্ষণাবেক্ষণ করার কাজে কি কি পিপিই পরিধান করতে হবে?  
**উত্তর:** এপ্রোন, সেফটি সু, গগলস, সেফটি হেলমট, ইয়ার প্লাগ, হ্যান্ড গ্লাভস, মাস্ক ইত্যাদি।
২. গগলস কেন ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজন পরীক্ষা করার সময় অগ্নি স্ফুলিঙ্গ, ধুলাবালি, ধোয়া ও অন্যান্য আবর্জনা হতে চোখকে রক্ষা করার জন্য গগলস পরিধান করতে হয়।
৩. ASHRAE কি?  
**উত্তর:** আমেরিকান সোসাইটি অফ হিটিং, রেফ্রিজারেটিং এবং এয়ার কন্ডিশনিং ইঞ্জিনিয়ার্স (The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) একটি আমেরিকান পেশাদার সংস্থা। যারা তাপ, বায়ুচলাচল, এয়ার কন্ডিশনার এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম (HVAC) ডিজাইন এবং নির্মাণের অগ্রগতিতে কাজ করে।। বিশ্বব্যাপী ১৩০ টিরও বেশি দেশে ASHRAE এর ৫০,০০০ এর বেশি সদস্য রয়েছে।
৪. ASHRAE কি কাজ করে?  
**উত্তর:** ASHRAE তাপ, বায়ুচলাচল, এয়ার কন্ডিশনার এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম এর উপর কোড বা স্ট্যান্ডার্ড প্রনয়ন করে।
৫. প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল কি?  
**উত্তর:** প্রস্তুতকারকের ম্যানুয়াল হল একটি প্রস্তুতকারকের দ্বারা সরবরাহ করা একটি রিসোর্স এখানে বিবরণ থাকে যে কীভাবে একটি পণ্য ব্যবহার, রক্ষণাবেক্ষণ, সমস্যা সমাধান এবং মেরামত করা যায়। সাধারণভাবে প্রস্তুতকারি কোম্পানি কতৃক হার্ডকপি রেফারেন্স বই, কিন্তু এখন অনলাইনে পাওয়া যায়।
৬. জব অর্ডার কি?  
**উত্তর:** একজন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান অন্য একটি ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের কাছ থেকে একটি একটি নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য একটি অনুরোধ বা অনুমতি প্রদান। জব অর্ডার বা একটি কাজের আদেশ পাওয়ার পর কর্মপরিকল্পনা প্রক্রিয়া শুরু করেন।
৭. ইয়ার প্লাগ কেন ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** ইয়ার প্লাগ হচ্ছে কানের সুরক্ষা ডিভাইস যা ব্যবহারকারীকে অতিরিক্ত শব্দ থেকে নিরাপদ রাখে। এটি কর্মক্ষেত্রে মূলত কোলাহলপূর্ণ এরিয়া, শিল্প অঞ্চল এবং প্রাণবন্ত সাংস্কৃতিক অনুষ্ঠানের শব্দ দূষণ থেকে নিরাপদ থাকতে সহায়তা করে। ইয়ার প্লাগ শব্দের তীব্রতা হ্রাস করে এবং সম্ভাব্য ক্ষতি থেকে কানকে রক্ষা করে।

**টাস্ক শিট (Task Sheet)- ১.১ : কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সঙ্গতি রেখে টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন করা।**

**উদ্দেশ্য:** যথাযথ ভাবে কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সঙ্গতি রেখে টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল নির্বাচন করতে পারবে।

**কাজের পদ্ধতি :**

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও সরঞ্জাম নির্বাচন করুন।
৩. টুলস এবং সরঞ্জামগুলির ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ সংগ্রহ করুন।
৪. টুলস এবং সরঞ্জামগুলির ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ অনুসারে সেটিং করুন।
৫. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও সরঞ্জাম সনাক্ত করুন।
৬. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল সনাক্ত করুন।
৭. পরিমাপ ও মেরামতের ইন্সট্রুমেন্টের ম্যানুয়াল বা ক্যাটালগ অনুসারে ক্যালিব্রেট করুন।
৮. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।

**নিচের টুলস, ইকুইপমেন্ট ও ম্যাটেরিয়াল চিহ্নিত করে নাম লিখুন**

**শিখনফল (Learning Outcome)- ২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>২. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৩. পুরো সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ ASHRAE কোড অনুযায়ী করতে সক্ষম হয়েছে</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ</li> <li>৩. ASHRAE কোড</li> <li>৪. সিবিএলএম</li> <li>৫. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৬. ল্যাপটপ</li> <li>৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৯. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ</li> <li>২. ASHRAE কোড</li> </ol>
এক্টিভিটি/টাস্ক/জব	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন</li> <li>২. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করুন</li> <li>৩. পুরো সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ ASHRAE কোড অনুযায়ী করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ,  
নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা**

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকণর ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা” শেখার জন্য উপকণর প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শীট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ২.১ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ সেটিংস ইনস্পেক্ট এবং সমন্বয় করা। স্পেসিফিকেশন শীট ২.১: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ সেটিংস ইনস্পেক্ট এবং সমন্বয় করা। টাস্ক শীট – ২.২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) - ২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

২.১ ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ

২.২ ASHRAE কোড

২.১ ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ

### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ

#### প্রেসার সুইচ

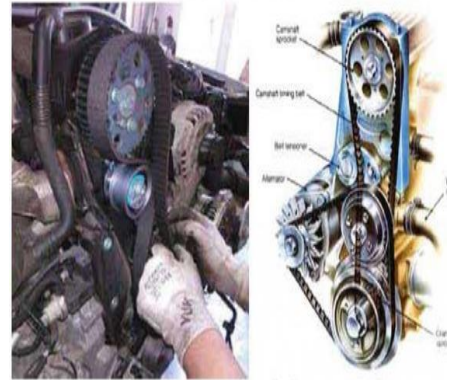
লো-প্রেসার কাট অফ সুইচটি ইভাপোরেটর এর চাপ সেনসিং করে। যদি ইভাপোরেটরে প্রেসার-ড্রপ খুবই বেশি হয়, তখন লো-প্রেসার কাট অফ সুইচটি কম্প্রসরের ক্লাচকে বিচ্ছিন্ন করে দেয়। হাই প্রেসার কাট অফ সুইচ কম্প্রসর আউটলেটে অর্থাৎ ডিসচার্জ লাইনে বসানো হয়। সিস্টেমে যখন ডিসচার্জ প্রেসার বেশি হয় তখন হাই প্রেসার কাট অফ সুইচ ওপেন হয়ে কম্প্রসর ক্লাচকে বিচ্ছিন্ন করে।

#### টেম্পারেচার কন্ট্রোলার

টেম্পারেচার কন্ট্রোলার তাপমাত্রা পরিমাপ করতে তাপমাত্রা সনাক্ত করতে এবং পছন্দসই তাপমাত্রা বজায় রাখতে আউটপুট প্রকাশ করতে ব্যবহৃত হয়।

#### পুলি এলাইমেন্ট/বেল্ট টেনশন

কম্প্রসর চলার জন্য যে শক্তির প্রয়োজন হয় তা ইঞ্জিনের ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট থেকে সরাসরি ভি-বেল্টের মাধ্যমে পুলিতে স্থানান্তরিত হয়। এখানে আইডলার পুলি কম্প্রসরকে স্থির গতিতে রেখে স্বাধীনভাবে ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের স্পিডের সাথে সামঞ্জস্য রেখে নিয়ন্ত্রণ করে। কম্প্রসর নিজ পুলি থেকে প্রাপ্ত গতিকে বহুগুণে বৃদ্ধি করে উচ্চ গতিতে সংকোচন ক্রিয়া সম্পন্ন করে। বেল্ট ড্রাইভেন কম্প্রসরকে এক্সটারনাল ড্রাইভ কম্প্রসর বলা হয়ে থাকে। ভি-ভোল্টের মাধ্যমে সংশ্লিষ্ট গতি ক্র্যাঙ্কশ্যাফট ও পুলির সাথে দৃঢ়ভাবে সংযুক্ত রাখতে হয়। অন্যথায় দেখা যায় বেশিরভাগ ক্ষেত্রে



কম্প্রেসর, ইঞ্জিন স্পিড থেকে কম গতিতে চলে। ইঞ্জিন বেল্ট পুলি কম্প্রেসর পুলি থেকে ছোট ডায়া মিটারের।

### আনলোডার

একটি আনলোডার ভালভ হল একটি ডিভাইস যা রোটোরি স্ক্রু কম্প্রেসারে অতিরিক্ত চাপ ছেড়ে দিতে ব্যবহৃত হয়। যখন কম্প্রেসার চলছে, তখন এই ভালভটি খোলে এবং সংকুচিত বায়ুকে যাওয়ার অনুমতি দেয় যাতে রোটোরগুলি অতিরিক্ত গরম না হয়।



### ফ্যান ব্লোয়ার

ফ্যান একটি নির্দিষ্ট দিক থেকে বা তাপের জন্য সির্কেল উপর দিয়ে সরাসরি গরম বাতাস প্রবাহিত করতে ব্যবহৃত হয়। এই জাতীয় ফ্যানকে ব্লোয়ার, ব্লোয়ার ফ্যান, বিস্কুট ব্লোয়ারও বলা হয়।



### হিটিং ইলিমেন্ট

হিটিং ইলিমেন্ট একটি বৈদ্যুতিক গরম করার যন্ত্রের অংশ যেখানে বৈদ্যুতিক শক্তি তাপে রূপান্তরিত হয়। বাতাস প্রবাহিত করা হলে গরম বাতাস প্রবাহিত হয়।



### টাইমার

একটি টাইমার হল এমন একটি ডিভাইস যা একটি স্বয়ংচালিত ইঞ্জিনকে পূর্ব-নির্দিষ্ট সময়ের জন্য চালু রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়। প্রয়োজনীয় ঠান্ডার সময়কাল স্বয়ংক্রিয়ভাবে কার্যকর করা যায়।



### মোটর

কম্প্রেসর হচ্ছে এক ধরনের পাম্প যা দিয়ে অটোমোবাইল এয়ারকন্ডিশনিং সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্টকে চাপ প্রয়োগ করা হয়। অর্থাৎ বায়বীয় পদার্থের অণুগুলো সংকোচন করে চাপ বৃদ্ধি করা হয়। কম্প্রেসর গাড়ির ফ্রন্ট সাইডে ইঞ্জিনের পাশে সেট করা থাকে। ম্যাগনেটিক ক্লাচের মাধ্যমে বেল্ট দিয়ে ইঞ্জিন জাক্সশ্যাফট গুলির সাথে সংযোগ দেয়া হয়। কার এরার কন্ডিশনিং সিস্টেমে সাধারণত সোয়াল প্লেট কম্প্রেসর ব্যবহৃত হয়। ইঞ্জিন চলন্ত অবস্থায় এটি চালু থাকে। গাড়ির আইডো স্পীডে কম্প্রেসর ফুল স্পীডে চলতে পারে কারণ এতে ক্লাচ ও গিয়ার ব্যবহার করা হয়।



### ক্র্যাঙ্ককেস হিটার

ক্র্যাঙ্ককেস হিটার এয়ার কন্ডিশনার এবং তাপ পাম্প সিস্টেমে ব্যবহৃত কম্প্রসারগুলির ক্র্যাঙ্ককেসে রেফ্রিজারেন্টের স্থানান্তর এবং ঘনীভবনের সমস্যা কাটিয়ে উঠতে ব্যবহৃত হয়। তারা স্থানান্তর রোধ করতে সিস্টেমের সবচেয়ে ঠান্ডা অংশের চেয়ে বেশি তাপমাত্রায় ক্র্যাঙ্ককেস তেল রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়।



### সলিনয়েড ভালভ

সলিনয়েড ভালভ থার্মোস্ট্যাট এবং মেইন সুইচ সিরিজে সংযুক্ত থাকে। ইভাপারেটরের তাপমাত্রা ০ডিগ্রী হলে থার্মোস্ট্যাটের সলিনয়েড ভাটে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। এর ফলে সলিনয়েড বাইপাস লাইন খুলে যায়। ঐ সময়ে কন্ডেন্সার হতে উচ্চ চাপযুক্ত গ্যাসীয় রেফ্রিজারেন্ট সলিনয়েড ভালভ বাইপাস লাইন এবং ইভাপারেটর হয়ে সাকশন লাইনের মধ্য দিয়ে কম্প্রসারে ফিরে যায়। এই প্রক্রিয়ার ৩ডিগ্রী সেন্টিগ্রেডে পৌঁছলে সলিনয়েড ভালভ বন্ধ হয়ে যায়। এবং আবার স্বাভাবিক প্রবাহ চলতে থাকে।



### ওয়েল ফেইলার সুইচ

ওয়েল ফেইলার সুইচ কম্প্রসার পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়। এটি একটি যান্ত্রিক সুইচ বা ইন্ডিকেটর যা একটি বৈদ্যুতিক কম্প্রসার নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহার করে। ওয়েল লেভেল নেমে গেলে বা কমে গেলে কম্প্রসার চালু হয় না।



### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন নিয়ন্ত্রণ সেটিংস প্রেসার

একক ক্ষত্রফলের কোন বস্তুর উপর যদি বল প্রয়োগ করা হয় তাহলে তাকে চাপ বলে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের রেফ্রিজারেন্ট প্রেসার ঠিক না থাকলে ঠিক মত ঠান্ডা হয় না। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট কোথাও কোন টিউব লিক বা ছিদ্র আছে কিনা নিশ্চি হওয়ার জন্য লিক টেস্ট বা প্রেসার টেস্ট করা হয়। একসাথে পুরো ইউনিটের বা আলাদা ভাবে কনডেনসারের, ইভাপারেটরের লিক টেস্ট করা হয়। লিক টেস্ট করার জন্য ভ্যাকুয়াম পাম্প নাইট্রোজেন গ্যাস বা লিক টেস্ট ডিটেস্টরের মাধ্যমে সম্ভাব্য লিক বা ছিদ্র স্থানে ধরে লিক টেস্ট করা হয়।



## তাপমাত্রা

কোনো বস্তুর মধ্যে কি পরিমাণ তাপ আছে একেই তাপমাত্রা বা উষ্ণতা বলা হয়। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট এর ভিতরের তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়। সাধারণত টেম্পারেচার গেজ বা ডিজিটাল থার্মাল স্কানারের মাধ্যমে তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট এর তাপমাত্রা ঠিক না থাকলে মেকানিক্যাল সাইকেল ও ইলেকট্রিক সার্কিট, এয়ার ডাক্ট, সেন্সর চেক করে সমাধান করা হয়।



## ভোল্টেজ

কোন পরিবাহীর অভ্যন্তরে থাকা ইলেকট্রন সমূহকে স্থানচ্যুত করতে যে বল বা চাপের প্রয়োজন হয় তাকে বিদ্যুৎ চালক বল বা ভোল্টেজ বলে। ভোল্টেজ এর প্রতীক চিহ্ন হলো “V” এবং এর একক হলো Volt (ভোল্ট)। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কম্প্রসার মোটর ভোল্টেজ পরীক্ষা করার জন্য ব্যাটারির ভোল্টেজ পরীক্ষা করা হয়। এ্যাভোমিটার বা মাল্টিমিটার এবং ক্লিপ অন মিটারের সাহায্যে এই টেস্ট করা যায়।



## কারেন্ট

ইলেকট্রন প্রবাহের হারকে কারেন্ট বলে। একক এম্পিয়ার প্রতীক “I” এবং পরিমাপক যন্ত্রের নাম এ্যামিটার। ক্লিপ অন মিটারের সাহায্যে এম্পিয়ার পরিমাপ করা হয়। মিটার। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের কম্প্রসার মোটরের স্টাটিং ও রানিং কারেন্ট পরিমাপ করা হয়।



## এয়ার ফ্লো

বাতাসের প্রবাহের হারকে এয়ার ফ্লো বা বাতাসের প্রবাহ বলে। ফ্লোমিটার হল একটি নতুন ধরনের গ্যাস ফ্লোমিটার। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের এয়ার ডাক্টের এয়ার ফ্লো পরীক্ষা করার জন্য এয়ার ফ্লো টেস্ট করা হয়। এ্যানিমিটারের সাহায্যে এয়ার ফ্লো টেস্ট করা যায়। এয়ার ডাক্টের এয়ার ফ্লো টেস্ট করে পাওয়া যায়।



## নয়েজ

যে শব্দ শুনতে কষ্ট লাগে, যন্ত্রণাদায়ক ও বিরক্তিকর তাদের নয়েজ বা গোলমাল বলে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের নয়েজ অবস্থার জন্য চেক করতে হবে। নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের নকিং নয়েজ চেক করা দরকার। নকিং নয়েজ কম্প্রসার মেটরের পুলি এলাইমেন্ট ঠিক না থাকলে নাট বোল্ট লুজ থাকলে হতে পারে। নয়েজ চেক করার জন্য ইঞ্জিন চালু করে দেখতে হবে।



## ভাইব্রেশন

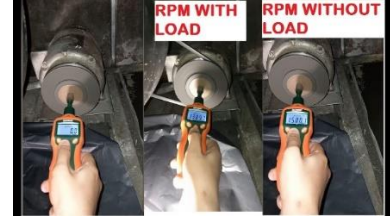
ভাইব্রেশন হল এমন একটি ঘটনা যেখানে কোন সাম্যাবস্থানের উভয় পার্শ্বে স্পন্দন ঘটে থাকে।

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেটর ভাইব্রেশন অবস্থার জন্য চেক করতে হবে। ভাইব্রেশনের করনে ইঞ্জিন খারাপও হয়ে যেতে পারে, কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ভাইব্রেশন চেক করা দরকার। ভাইব্রেশন কম্প্রসার মেটরের পুলি এলাইমেন্ট ঠিক না থাকলে নাট বোল্ট লুজ থাকলে হতে পারে। ভাইব্রেশন চেক করার জন্য ইঞ্জিন চালু করে দেখতে হয়।



## আরপিএম

প্রতি মিনিটে কম্প্রসার মোটর কত বার ঘোরে তাকে আরপিএম বলে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কম্প্রসার মোটরের ঘূর্ণন গতি পরীক্ষা করার জন্য আরপিএম পরীক্ষা করা হয়। টেকোমিটারের সাহায্যে আরপিএম টেস্ট করা যায়।



## ফ্রিকোয়েন্সি

এক সেকেন্ড সময়ের মধ্যে যতগুলো সাইকেল সম্পূর্ণ হয় তাকে ফ্রিকোয়েন্সি বলে। ফ্রিকোয়েন্সির একক হার্জ প্রতীক “f” এবং পরিমাপক যন্ত্রের নাম ফ্রিকুয়েন্সি মিটার। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইনভার্টার টাইপ কম্প্রসারের জন্য ফ্রিকুয়েন্সি টেস্ট করা হয়। এ্যাভোমিটার বা মাল্টিমিটার, ক্লিপ অন মিটার এবং ফ্রিকুয়েন্সি মিটারের সাহায্যে ফ্রিকুয়েন্সি পরিমাপ করা যায়।



## ২.২ ASHRAE কোড

### ASHRAE কোড

আমেরিকান সোসাইটি অফ হিটিং, রেফ্রিজারেটিং এবং এয়ার কন্ডিশনিং ইঞ্জিনিয়ার্স (The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) একটি আমেরিকান পেশাদার সংস্থা। যারা তাপ, বায়ুচলাচল, এয়ার কন্ডিশনার এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম (HVAC) ডিজাইন এবং নির্মাণের অগ্রগতিতে কাজ করে।। বিশ্বব্যাপী 130 টিরও বেশি দেশে ASHRAE এর 50,000 এর বেশি সদস্য রয়েছে। ASHRAE তাপ, বায়ুচলাচল, এয়ার কন্ডিশনার এবং রেফ্রিজারেশন সিস্টেম এর উপর কোড বা স্ট্যান্ডার্ড প্রনয়ন করে। সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ করতে রেফ্রিজারেট বা হিমায়ক বা রেফ্রিজারেট লুব্রিকেটিং বা তেল একটি অজৈব পদার্থ নিয়ে কাজ করতে হয়। এই হিমায়ক যদিও রেফ্রিজারেশন বা এয়ার-কন্ডিশনিং এর রক্তের মত ব্যবহার হয় তবুও এর কিছু ভয়ানক প্রভাব রয়েছে আমাদের পরিবেশের উপর। গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া ও ওজন স্তর ক্ষয়ের কথা শুনছি। রেফ্রিজারেট হিসেবে ব্যবহৃত এই পদার্থটি বহুলাংশেই এই গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া ও ওজন স্তর ক্ষয়ের জন্য দায়ী।

সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ করতে ASHRAE কোডের নিয়ম অনুযায়ী করতে হবে।

**সেলফ চেক (Self Check)- ২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা**

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-  
অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ভোল্টেজ কাকে বলে?

**উত্তর:**

২. আরপিএম কি?

**উত্তর:**

৩. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের প্যারামিটারগুলি কি কি?

**উত্তর:**

৪. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের কি কি নিয়ন্ত্রণ সেটিংস করতে হয়?

**উত্তর:**

৫. ASHRAE কোড কি?

**উত্তর:**

৬. কারেন্ট কাকে বলে?

**উত্তর:**

৭. ক্র্যাঙ্ককেস হিটার কি?

**উত্তর:**

৮. ওয়েল ফেইলার সুইচ কি?

**উত্তর:**

**উত্তরপত্র (Answer Key) -২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ, নিয়ন্ত্রণ এবং অপারেটিং শর্তাবলী পরিদর্শন এবং সমন্বয় করা**

১. ভোল্টেজ কাকে বলে?

**উত্তর:** পরিবাহীর অভ্যন্তরে থাকা ইলেকট্রন সমূহকে স্থানচ্যুত করতে যে বল বা চাপের প্রয়োজন হয় তাকে বিদ্যুৎ চালক বল বা ভোল্টেজ বলে। ভোল্টেজ এর প্রতীক চিহ্ন হলো “V” এবং এর একক হলো Volt (ভোল্ট)।

২. আরপিএম কি?

**উত্তর:** প্রতি মিনিটে কম্প্রসার মোটর /ইঞ্জিন কত বার ঘোরে তাকে আরপিএম বলে।

৩. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের প্যারামিটারগুলি কি কি?

**উত্তর:** প্রেশার সুইচ, টেম্পারেচার কন্ট্রোলার, পুলি এলাইমেন্ট/বেল্ট টেনশন, আনলোডার, ফ্যান ব্লড/ব্লোয়ার, টাইমার ইত্যাদি।

৪. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের কি কি নিয়ন্ত্রণ সেটিংস করতে হয়?

**উত্তর:** কারেন্ট, ভোল্টেজ, ফ্রিকোয়ন্সি, আরপিএম, প্রেশার, নয়েজ, ভাইব্রেশন ইত্যাদি।

৫. ASHRAE কোড কি?

**উত্তর:** আমেরিকান সোসাইটি অফ হিটিং, রেফ্রিজারেটিং এবং এয়ার কন্ডিশনিং ইঞ্জিনিয়ার্স (The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) একটি আমেরিকান পেশাদার সংস্থা।

৬. কারেন্ট কাকে বলে?

**উত্তর:** ইলেকট্রন প্রবাহের হারকে কারেন্ট বলে। একক এম্পিয়ার প্রতীক “I” এবং পরিমাপক যন্ত্রের নাম এমিটার। ক্লিপ অন মিটারের সাহায্যে এম্পিয়ার পরিমাপ করা হয়।

৭. ক্র্যাঙ্ককেস হিটার কি?

**উত্তর:** ক্র্যাঙ্ককেস হিটার এয়ার কন্ডিশনার এবং তাপ পাম্প সিস্টেমে ব্যবহৃত কম্প্রসারগুলির ক্র্যাঙ্ককেসে রেফ্রিজারেন্টের স্থানান্তর এবং ঘনীভবনের সমস্যা কাটিয়ে উঠতে ব্যবহৃত হয়। তারা স্থানান্তর রোধ করতে সিস্টেমের সবচেয়ে ঠান্ডা অংশের চেয়ে বেশি তাপমাত্রায় ক্র্যাঙ্ককেস তেল রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়।

৮. ওয়েল ফেইলার সুইচ কি?

**উত্তর:** ওয়েল ফেইলার সুইচ কম্প্রসার পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়। এটি একটি যান্ত্রিক সুইচ বা ইন্ডিকেটর যা একটি বৈদ্যুতিক কম্প্রসার নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহার করে। ওয়েল লেভেল নেমে গেলে বা কমে গেলে কম্প্রসার চালু হতে দেয় না।

## জব শীট (Job Sheet) - ২.১ : নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করতে পারবে।

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইলেকট্রিক কম্পোনেন্ট বিচ্ছিন্ন করুন।
৪. গেজ মেনিফোল্ড সিস্টেমের সাথে সংযোগ করে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের রেফ্রিজারেন্ট প্রেসার পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
৫. টেম্পারেচার মিটার সিস্টেমের বায়ু প্রবাহের লাইনে স্থাপন করে টেম্পারেচার পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
৬. মাল্টিমিটার দ্বারা ব্যাটারী ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
৭. ক্লিপ অন মিটার দ্বারা বায়ু প্রবাহের হার পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
৮. ফ্লো মিটার দ্বারা মিটার দ্বারা কারেন্ট পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
৯. ক্লিপ অন মিটার দ্বারা বায়ু প্রবাহের হার পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
১০. টেকো মিটার দ্বারা আরপিএম পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজনে ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
১১. পুরো সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ ASHRAE কোড অনুযায়ী করুন।
১২. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয়

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.১: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ,  
নিয়ন্ত্রণ সেটিংস ইনস্পেক্ট এবং সমন্বয় করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ওয়্যার স্প্রিয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	টেম্পারেচার কন্ট্রোলার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	প্রেশার সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	পুলি এলাইমেন্ট/বেল্ট টেনশন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	আনলোডার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্যান ব্লেড/ব্লোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	হিটিং ইলিমেন্ট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	টাইমার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	মোটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৯	সলেনাইড ভালভ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
১০	ওয়েল ফেইলার সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

## টাস্ক শীট (Task Sheet) - ২.২ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করা

**উদ্দেশ্য:** যথাযথ ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করতে পারবে।

### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইলেকট্রিক কম্পোনেন্ট বিচ্ছিন্ন করুন।
৪. ওয়ার্কিং টেবিলে সংগ্রহিত কম্পোনেন্ট সমূহ স্থানান্তর করুন।
৫. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী, প্রয়োজনীয়তা, ম্যানুয়াল এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করুন।
৬. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করুন।
৭. পুরো সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ ASHRAE কোড অনুযায়ী করুন।
৮. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজ

**শিখনফল (Learning Outcome)- ৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুরিকেশন সিস্টেম  
বজায় রাখতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি প্রতিষ্ঠিত রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে চেক এবং যাচাই করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>২. লুরিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৩. ওয়েল প্যারামিটার চেক এবং প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৪. ওয়েল লিক এবং বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে সংশোধন করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৫. ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করতে সক্ষম হয়েছে</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. লুরিকেটিং সিস্টেম</li> <li>৩. সিবিএলএম</li> <li>৪. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৫. ল্যাপটপ</li> <li>৬. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৭. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৮. ইন্টারনেট সুবিধা</li> <li>৯. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রতিষ্ঠিত রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি</li> <li>২. পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি চেক এবং যাচাই করার পদ্ধতি</li> <li>৩. লুরিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং যাচাই করার পদ্ধতি</li> <li>৪. ওয়েল প্যারামিটার চেক করার পদ্ধতি</li> <li>৫. ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করার পদ্ধতি</li> </ol>
এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. লুরিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করুন</li> <li>২. ওয়েল প্যারামিটার চেক এবং প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করুন</li> <li>৩. ওয়েল লিক এবং বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে সংশোধন করুন</li> <li>৪. ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ul>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ul style="list-style-type: none"> <li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ul>

**শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের  
লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা**

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকণর ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা” শেখার জন্য উপকণর প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ৩ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ৩.১ : ওয়েল লিক ,বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং সংশোধন করা স্পেসিফিকেশন শীট ৩.১ : ওয়েল লিক ,বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং সংশোধন করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

- ৩.১ প্রতিষ্ঠিত রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি
- ৩.২ পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি চেক এবং যাচাই করার পদ্ধতি
- ৩.৩ লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং যাচাই করার পদ্ধতি
- ৩.৪ ওয়েল প্যারামিটার চেক করার পদ্ধতি
- ৩.৫ ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করার পদ্ধতি

### ৩.১ প্রতিষ্ঠিত রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এর সাধারণত যে সকল ত্রুটি পরিলক্ষিত ত্রুটি সনাক্তের পরীক্ষা সমূহ আমরা আলোচনা করবো:

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এর ত্রুটি	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ত্রুটি সনাক্তের চেক এবং যাচাই
ক. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট চলে না	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ পাওয়ার সাব্লাই লাইন চেক করতে হবে</li><li>▪ কম্প্রসর, ওভারলোড, রিলে, থার্মোস্ট্যাট, টাইমার পরীক্ষা করতে হবে</li><li>▪ ওয়্যারিং এর তার চেক করতে হবে</li><li>▪ ব্যাটারী ওয়ার সাব্লাই কর্ড চেক করতে হবে</li></ul>
খ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট চালু হয়ে উঠেই বন্ধ হয়ে যায়	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ কম্প্রসর মোটর পরীক্ষা করতে হবে</li><li>▪ সাব্লাই লাইনে ভোল্টেজ কম কিনা সাব্লাই ভোল্টেজ চেক করে করতে হবে</li><li>▪ ওভারলোড প্রটেক্টর এবং রিলে পরীক্ষা করতে হবে।</li><li>▪ ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করতে হবে</li><li>▪ পুলি বেল্ট পরীক্ষা করতে হবে</li></ul>
গ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট চলে কিন্তু ঠান্ডা হয় না	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ফ্যান চেক করতে হবে</li><li>▪ লিক চেক করতে হবে</li><li>▪ কম্প্রসরের পাম্পিং ক্ষমতা পরীক্ষা করতে হবে</li><li>▪ কেপিলারী টিউব ও স্ট্রেইনার চেক করতে হবে</li></ul>
ঘ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট চলে কিন্তু ঠান্ডা কম হয়	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ থার্মোস্ট্যাট, হিটার, টাইমার, কুলিং ওভারলোড, থার্মাল ফিউজ, ইত্যাদি চেক করতে হবে</li><li>▪ থার্মোস্ট্যাট সঠিক পজিসনে চেক করতে হবে</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ডোর গ্যাসকেট চেক করতে হবে</li> <li>▪ কুলিং ফ্যান চেক করতে হবে</li> <li>▪ কম্প্রেসরের পাম্পিং ক্ষমতা চেক করতে হবে</li> <li>▪ মেকানিক্যাল সাইকেল চেক করতে হবে</li> <li>▪ লিক চেক করতে হবে</li> <li>▪ ডি-ফ্রস্টিং সার্কিটে পার্টস চেক করতে হবে</li> </ul>
ঙ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট অনবরত চলতে থাকে	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ থার্মোস্ট্যাট, হিটার, টাইমার, কুলিং ওভারলোড, থার্মাল ফিউজ, ইত্যাদি চেক করতে হবে</li> <li>▪ থার্মোস্ট্যাট সঠিক পজিসনে সেট চেক করতে হবে</li> <li>▪ ডোর গ্যাসকেট চেক করতে হবে</li> <li>▪ কুলিং ফ্যান চেক করতে হবে</li> <li>▪ কম্প্রেসরের পাম্পিং ক্ষমতা চেক করতে হবে</li> <li>▪ মেকানিক্যাল সাইকেল চেক করতে হবে</li> <li>▪ ডি-ফ্রস্টিং সার্কিটে পার্টস চেক করতে হবে</li> </ul>
চ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট এর চলার সময় অতিরিক্ত শব্দ করে	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ রেফ্রিজারেটর বসানোর লেভেল চেক করতে হবে</li> <li>▪ কুলিং ফ্যান চেক করতে হবে</li> <li>▪ সকল স্ক্রু চেক করতে হবে</li> <li>▪ কম্প্রেসরের তেল চেক করতে হবে</li> </ul>
ছ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট সিস্টেম চালু করলেই ফিউজ কেটে যায় / সার্কিট ব্রেকার অফ হয়ে যায়	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ কম্প্রেসর মোটরের কয়েল পরীক্ষা করতে হবে</li> <li>▪ কম্প্রেসর মোটরের রোটর চেক করতে হবে</li> <li>▪ ওয়্যারিং এর তার চেক করতে হবে</li> </ul>
জ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট সিস্টেম চালু করলে চলেনা কিন্তু অ্যাম্পিয়ার বেশী নেয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ রিলে পরীক্ষা করতে হবে</li> <li>▪ মোটর চেক করতে হবে</li> <li>▪ ক্যাপাসিটর চেক করতে হবে</li> <li>▪ কম্প্রেসর পরীক্ষা করতে হবে</li> <li>▪ ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করতে হবে</li> <li>▪ ভোল্টেজ চেক করতে হবে</li> </ul>
ঝ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন প্লান্ট এর কম্প্রেসর শব্দ করে বা গরম হয়	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ভোল্টেজ চেক করতে হবে</li> <li>▪ গ্যাস বেশি কিনা তাই সাকশন লাইন চেক করতে হবে</li> <li>▪ কম্প্রেসর মোটরের রোটর চেক করতে হবে</li> <li>▪ অয়েল চেক করতে হবে</li> </ul>

### ৩.২ পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি চেক এবং যাচাই করার পদ্ধতি

লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করার পদ্ধতি

রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং একটি রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের শীতল বৈশিষ্ট্যের জন্য অপরিহার্য, রেফ্রিজারেশন তেল কম্প্রসারের সঠিক কার্যকারিতার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। রেফ্রিজারেশন কম্প্রসারের জন্য লুব্রিকেন্টগুলি ঘর্ষণ কমায়। রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বিশেষভাবে তৈরি। শীতাতপনিয়ন্ত্রণ তেল অবশ্যই "শুদ্ধ" হতে হবে এবং সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্টের সাথে মিশ্রিত হয়ে রেফ্রিজারেশন সাইকেল পরিভ্রমণ করে। রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং অবশ্যই -৩০ডিগ্রী ফা. থেকে ২০০ডিগ্রী ফা. পর্যন্ত তাপমাত্রার মধ্যে সিস্টেমের উপাদানগুলিকে লুব্রিকেট করে। রেফ্রিজারেন্ট তেল কম্প্রসার দ্বারা সিস্টেম জুড়ে সঞ্চারিত হয়। রেফ্রিজারেন্টের প্রকারের উপর ভিত্তি করে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের সিস্টেমে বিভিন্ন তেল ব্যবহার করা হয়। পলিএথাকোলাইন গ্লাইকোল Polyalkylene Glycol (PAG) তেল R-134a রেফ্রিজারেন্টের জন্য ব্যবহৃত হয়।

তিন ধরনের পলিএথাকোলাইন গ্লাইকোল Polyalkylene Glycol (PAG) তেল:

- ঘূর্ণমান কম্প্রসার জন্য PAG-R
- PAG-S সোয়াশ প্লেট কম্প্রসার জন্য
- কোয়েস্টে FOT সিস্টেমের জন্য PAG-F

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে সার্ভিসিং ম্যানুয়াল অনুযায়ী সঠিক রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং ব্যবহার করতে হবে। আর্দ্রতা সহ তেল দূষণ, ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের ব্যর্থতার কারণ হতে পারে। অতিরিক্ত তৈলাক্তকরণ কম্প্রসার সীল নষ্ট সহ ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের অন্য কম্পোনেন্ট নষ্ট করতে পারে। বিভিন্ন ধরনের রেফ্রিজারেন্ট তেল (এমনকি PAG তেল) পরিবর্তন যোগ্য নয় এবং কখনই মিশ্রিত করা উচিত নয়। যেহেতু R-12 সিস্টেমের যানবাহনগুলি সার্ভিসের জন্য আসে, এটি মনে রাখা গুরুত্বপূর্ণ যে R-12 সিস্টেমগুলি PAG তেলের পরিবর্তে খনিজ তেল ব্যবহার করে। একটি R-12 সিস্টেমে PAG তেল যোগ করা হলে সীল নষ্ট হতে পারে এবং রেফ্রিজারেন্ট পাইপ বা টিউব ফুটো হতে পারে। তৈলাক্তকরণের অভাবের কারণে এবং সিস্টেমে অপরিষ্কার তেল কম্প্রসারকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে, কিন্তু অতিরিক্ত তেল কনডেন্সারে সংগ্রহ করবে এবং সঠিক ঠান্ডা কর্মক্ষমতা রোধ করবে। ACR5 AC সার্ভিস কেন্দ্রের সাথে কাজ করার সময় বা উপাদান প্রতিস্থাপন করার সময়, নিশ্চিত করুন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং সঠিক পরিমাণ।

### লুব্রিকেটিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ

#### এক্সপানশন ভালব

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে যে ডিভাইস দিয়ে তরল রেফ্রিজারেন্ট এর প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করা হয় তাকে এক্সপানশন ডিভাইস/ভালব বলে।



#### সলিনয়েড ভালব

সলিনয়েড ভালভ থার্মোস্ট্যাট এবং মেইন সুইচ সিরিজে সংযুক্ত থাকে। ইভাপোরেটরের তাপমাত্রা ০ডিগ্রী হলে থার্মোস্ট্যাটের সলিনয়েড ভালভে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। এর ফলে সলিনয়েড বাইপাস লাইন খুলে যায়। ঐ সময়ে কন্ডেন্সার হতে উচ্চ চাপযুক্ত গ্যাসীয় রেফ্রিজারেন্ট সলিনয়েড ভালভে বাইপাস লাইন এবং ইভাপোরেটর হয়ে সাকশন লাইনের মধ্য



দিয়ে কম্প্রসরে ফিরে যায়। এই প্রক্রিয়ার ৩ডিগ্রী সেন্টিগ্রেডে পৌঁছলে সলিনয়েড ভালভ বন্ধ হয়ে যায় এবং আবার স্বাভাবিক প্রবাহ চলতে থাকে।

### ম্যাগনেটিক ক্লাচ

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের কম্প্রসর পরিচালনা দরকার তখন ম্যাগনেটিক ক্লাচটি নিয়ন্ত্রণ করলে কম্প্রসর চালু হয়। ইঞ্জিনের পুলি দিয়ে ক্লাচটি সংযোজিত থাকে। রেফ্রিজারেন্ট এর চাহিদা কম্প্রসরকে চালু বা বন্ধ করে। এটি একটি স্থির কয়েল বা বৈদ্যুতিক চুম্বকীয় সার্কিয়। এর ড্রাইভ শ্যাফটের সাথে আর্মেচার শ্যাফট থাকে। আর্মেচার শ্যাফটটি চৌম্বকত্ব দিয়ে কম্প্রসর শ্যাফটকে আটকে ফেলে এবং কম্প্রসর চলতে শুরু করে। ম্যাগনেটিক ক্লাচ সংযোগ বা বিচ্ছিন্ন কোনটিতে ঘূর্ণায়মান কম্প্রসর পুলির ঘূর্ণনে বাঁধা দেয় না।



### সাকশন থ্রোটল কন্ট্রোল

অত্যাধুনিক ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের এ ধরনের থ্রোটল কন্ট্রোল ব্যবহার করা হয়। এর ইনলেট পোর্টে ইন্ডাপারেটরের আউটলেটের সাথে এবং আউটলেট পোর্ট কম্প্রসরের সাকশন পোর্টের সাথে সংযোগ করা থাকে।



### ইভাপোরেটর

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের যে অংশে তরল রেফ্রিজারেন্ট সুপ্ততাপ গ্রহণ করে বাষ্পীভূত হয় তাকে ইভাপোরেটর বলে। ইভাপোরেটরকে হিট এক্সচেঞ্জারও বলা হয়। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনে সাধারণত ফিন্স টাইপ ইভাপোরেটর ব্যবহার করা হয়।



### কম্প্রসর

কম্প্রসর হচ্ছে এক ধরনের পাম্প যা দিয়ে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্টকে চাপ প্রয়োগ করা হয়। অর্থাৎ বায়বীয় (Gasius) পদার্থের অণুগুলো সংকোচন (Compress) করে চাপ বৃদ্ধি করা হয়। কম্প্রসর গাড়ির ফ্রন্ট সাইডে ইঞ্জিনের পাশে সেট করা থাকে। ম্যাগনেটিক ক্লাচের মাধ্যমে বেল্ট দিয়ে ইঞ্জিন ক্রাঙ্কশ্যাফট পুলির সাথে সংযোগ দেয়া হয়। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে সাধারণত



সোয়াল প্লেট কম্প্রেসর ব্যবহৃত হয়। ইঞ্জিন চলন্ত অবস্থায় এটি চালু থাকে। গাড়ির লো স্পীডে কম্প্রেসর ফুল স্পীডে চলতে পারে কারণ এতে ক্লাচ ও গিয়ার ব্যবহার করা হয়।

### কন্ডেন্সার

রেফ্রিজারেন্ট সাইকেলের যে অংশে সুপ্ততাপ অপসারণের মাধ্যমে হাই প্রেশার বাষ্পীয়(Vapor) রেফ্রিজারেন্টকে তরলে পরিণত করে তাকে কন্ডেন্সার বলে। রেডিয়েটরের মতো ইঞ্জিনের সামনে কন্ডেন্সার স্থাপন করা হয় এবং সিস্টেমে কম্প্রেসরের পরে এবং রিসিভারের আগে বসানো থাকে। গাড়ি যখন চলতে থাকে তখন সামনের বাধাপ্রাপ্ত বাতাস কন্ডেন্সারের তাপ শোষণ করে ফলে রেফ্রিজারেন্ট ঠাণ্ডা ও ঘনীভূত হয়। গাড়ি থামা অবস্থায় ব্যাটারির বিদ্যুৎ চালিত ফ্যান দিয়ে ঠাণ্ডা করা হয়।



### সাইট গ্লাস

লিকুইড ইনডিকেটর স্বচ্ছ কাঁচযুক্ত তরল পদার্থ পর্যবেক্ষণ যন্ত্রাংশ। এটি রিসিভার ও ড্রায়ারের একটা অংশ। তরল পদার্থের সাথে কোন বাষ্প বা ময়লা প্রবাহিত হচ্ছে কিনা তা এই লিকুইড ইনডিকেটরের সাহায্যে পর্যবেক্ষণ করা যায়। এর পার্শ্ববর্তী বায়ু অথবা রিসিভারের তাপমাত্রা ২৯ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড এর উপরে উঠলে গ্যাসের বাবল পরিলক্ষিত হয়।



### ওয়েল সেপারেটর

রেফ্রিজারেন্ট কম্প্রেসর হতে নির্গমনের সময় এর সাথে কিছু পরিমাণ কম্প্রেসর অয়েল চলে আসে। অয়েল সেপারেটর এই অয়েলকে জমা করে। অয়েল সেপারেটর ভার্টিক্যাল হাই প্রেশার লাইনে স্থাপন করা হয়।



### এ্যাকুমুলেটর

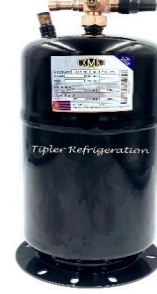
এ্যাকুমুলেটর, ইভাপোরেটর এবং কম্প্রেসর লো প্রেশার লাইনে সংযুক্ত থাকে। এর প্রধান কাজ হল ইভাপোরেটর হতে অনাকাঙ্ক্ষিত বা অতিরিক্ত ভরণ রেফ্রিজারেন্ট কম্প্রেসরে যেতে বাধা প্রদান করা, ফলে



কম্প্রসর তরল রেফ্রিজারেন্ট শোষণ করা হতে রক্ষা পায়।

### লিকুইড রিসিভার

রিসিভার ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্ট জমা রাখে। রিসিভার এমন একটি ডিভাইস যা এরারকন্ডিশনিং সিস্টেমের সাইকেলে লিকুইড বা তরল রেফ্রিজারেন্টকে ইভাপোরেটরে প্রবাহের নিশ্চয়তা প্রদান করে। এটি কন্ডেন্সার ও কন্ট্রোল ডিভাইসের মধ্যে বসানো থাকে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রিসিভার ও ড্রারার একই সাথে সন্নিবেশিত থাকে। সঠিকভাবে রেফ্রিজারেন্ট চার্জ অবস্থায় রিসিভার হতে এক্সপানশন ভাত পর্যন্ত তরল রেফ্রিজারেন্ট দিয়ে পূর্ণ থাকে।



### ওয়েল

কম্প্রেশন চেম্বারের চলমান অংশগুলি তেল দিয়ে লুব্রিকেট করা হয় এবং লুব্রিকেটিং তেল একটি বিশেষ তৈলাক্ত বা সংকোচকারীর অন্যান্য অংশ দ্বারা সরবরাহ করা হয়। লুব্রিকেটিং অয়েল নির্দিষ্ট ইঞ্জিনের উপাদান যেমন পিস্টন এবং বিয়ারিং থেকে তাপ অপসারণ করতে সাহায্য করে ফলে ইঞ্জিন শীতল প্রক্রিয়ার সাহায্যে নির্দিষ্ট নিরাপদ তাপমাত্রায় থাকে।



### রেফ্রিজারেন্ট

রেফ্রিজারেন্ট এক ধরনের বিশেষ গুণাবলিসম্পন্ন প্রবাহী যা হাই প্রেশার বা উচ্চ চাপে তরলায়ন এবং লো প্রেশার বা নিম্নচাপে বাষ্পায়ন গুণসম্পন্ন গ্যাসীয় পদার্থ। এই রেফ্রিজারেন্ট এয়ারকন্ডিশনিং সাইকেলে কোন বস্তুর বা স্থান থেকে তাপ অপসারণের জন্য ব্যবহৃত হয়। প্রকৃতপক্ষে এয়ারকন্ডিশনিং সিস্টেমে রেফ্রিজারেন্টের মাধ্যমেই তাপমাত্রা কমানো হয়। বর্তমানে প্রায় সব কার এসিতেই R-134 রেফ্রিজারেন্ট ব্যবহৃত হয়। R-134a রেফ্রিজারেন্ট আধুনিক এবং ক্লোরোফ্লোরো কার্বন বা সিএফসি (CFC) মুক্ত এইচএফসি (HFC) রেফ্রিজারেন্ট। এটি মূলত গ্রীনহাউস প্রভাবমুক্ত গ্যাস নয়। বর্তমানে R-12 এর পরিবর্তে রেফ্রিজারেন্ট হিসেবে আবাসিক



রেফ্রিজারেটরে, বড় বড় এয়ারকন্ডিশনিং প্লান্ট, অটোমোবাইলে R-134a ব্যবহার খুবই জনপ্রিয়।

### ফিল্টার ড্রায়ার/স্টেইনার

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন থাকা প্রয়োজন এতে কোন ধরনের ময়লা, আর্দ্রতা, ক্ষতিকর পদার্থ যেন না থাকে। যদি অপদ্রব্য থাকে তাহলে এক্সপানশন ভালভের সরু পথে আটকে গিয়ে রেফ্রিজারেন্ট সরবরাহে বাঁধার সৃষ্টি করতে পারে। তাই স্টেইনার বা ফিল্টার সম্বলিত ড্রায়ার ব্যবহার করা হয়।



### হিট এক্সচেঞ্জার

এটি সাকশন লাইন এবং লিকুইড লাইনের মধ্যে ভাগ বিনিময়ের কাজে হিট এক্সচেঞ্জার ব্যবহৃত হয়। যে তরল রেফ্রিজারেন্ট এক্সপানশন তাতে বার তাকে আরো শীতল করে এবং যে গ্যাসীয় রেফ্রিজারেন্ট কম্প্রসর শোষণ করে তাকে আরো গরম করে।



## ৩.৩ লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং যাচাই করার পদ্ধতি

### ওয়েল লেভেল

পিস্টন এবং অন্যান্য চলমান অংশগুলিতে ঘর্ষণ প্রতিরোধ করার জন্য এয়ার কম্প্রসর তৈলাক্তকরণ প্রয়োজন। ট্যাঙ্কের সামনের দৃশ্য গ্লাসে তেলের স্তর পরীক্ষা করুন। লেভেল ঠিক না হওয়া পর্যন্ত তেল দিন। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেল মরিচা প্রতিরোধ, পরিষ্কার, সিলিং এবং বাফারিংয়ের কাজ করে।

### ওয়েল প্রপার্টিজ

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেলের নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য বা প্রপার্টিজ থাকা প্রয়োজন

- অপরিবর্তনীয় তাপ পরিবাহিতা
- উচ্চ প্রাকৃতিক সান্দ্রতা বা সান্দ্রতা বেশী হওয়া উচিত।
- ভাল সান্দ্রতা-তাপমাত্রা আচরণ
- উচ্চ তাপমাত্রায় পর্যাপ্ত তৈলাক্তকরণ।
- ভাল তাপ এবং রাসায়নিক স্থিতিশীলতা।
- কম তাপমাত্রায় চমৎকার প্রবাহিত বৈশিষ্ট্য বা তরলীকরণ।
- ফ্লাশ পয়েন্ট ১৬০ ডিগ্রীর উপরে হওয়া উচিত।
- এন্টি ফ্লেমিং হওয়া উচিত।
- অদ্রবনীয়
- নিম্ন টারবিডিটি পয়েন্ট।
- ভিসকোসিটি বা জমে যাওয়ার প্রবণতা কম হতে হবে।

ওয়েল পিউরিটি ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেট লুব্রিকেটিং বা তেলের বিশুদ্ধতা বা পিউরিটি নিশ্চিত করতে রেফ্রিজারেটিং তেলের ক্ষেত্রে যে গুণাবলি থাকতে হবে।

**ক. উপযুক্ত সান্দ্রতা**

রেফ্রিজারেটিং মেশিনের তেলের সান্দ্রতা কেবল নিশ্চিত করে না যে প্রতিটি চলমান অংশের ঘর্ষণ পৃষ্ঠের ভাল লুব্রিসিটি রয়েছে, তবে এটি রেফ্রিজারেটর মেশিন থেকে কিছুটা তাপ কেড়ে নেয় এবং একটি সিলিং ভূমিকা পালন করে। যদি রেফ্রিজারেটিং মেশিন দ্বারা ব্যবহৃত ফ্রিজ রেফ্রিজারেটর মেশিনের তেলের বেশি দ্রবণীয়তা, উচ্চ সান্দ্রতা সহ তেলকে রেফ্রিজারেট দ্বারা মিশ্রিত তেলের প্রভাব কাটিয়ে উঠতে বিবেচনা করা উচিত।

**খ. হোট উদ্বায়ী, উচ্চ ফ্ল্যাশ পয়েন্ট**

হিমায়িত তেলের উদ্বায়ীকরণের পরিমাণ বড়, রেফ্রিজারেট চক্রের সাথে, তেলের পরিমাণ বেশি, তাই রেফ্রিজারেশন তেলের ভগ্নাংশের ফ্ল্যাশ পয়েন্টের একটি খুব সংকীর্ণ পরিসরও মেশিনের নিষ্কাশন তাপমাত্রা ২৫ ~ ৩০ এর উপরে হওয়া উচিত।

**গ. ভাল রাসায়নিক স্থিতিশীলতা এবং তাপীয় অক্সিডেশন স্থায়িত্ব**

চূড়ান্ত কম্প্রেশন রেফ্রিজারেটিং মেশিনের কাজের তাপমাত্রা ১৩০ ডিগ্রী সেলসিয়াস ~ ১৬০ ডিগ্রী সেলসিয়াস, হিমায়িত তেলের তাপমাত্রা এবং ক্রমাগত রূপান্তরের পচন, রেফ্রিজারেটিং মেশিনের ত্রুটি এবং পরিধানে কার্বন ডিপোজিট তৈরি করে। তেলের পণ্যগুলি রেফ্রিজারেটের সাথে প্রতিক্রিয়া দেখাবে, যা শীতল প্রভাবকে আরও খারাপ করে তুলবে এবং ফলস্বরূপ অ্যাসিড রেফ্রিজারেটরের অংশগুলিকে দৃঢ়ভাবে ক্ষয়করবে।

**ঘ. জল এবং ময়লা নেই**

যেহেতু বাষ্পীভবনে জল জমে যায় তা গরম করার দক্ষতাকে প্রভাবিত করবে, রেফ্রিজারেটের সাথে যোগাযোগ রেফ্রিজারেটের পচনকে ত্বরান্বিত করবে এবং সরঞ্জামগুলিকে ক্ষয় করবে, তাই রেফ্রিজারেট তেলে জল এবং ময়লা থাকতে পারে না।

**ঙ. অন্যান্য**

রেফ্রিজারেটিং তেলেরও ভাল অ্যান্টি-ফোমিং বৈশিষ্ট্য থাকা উচিত এবং রাবার, এনামেলড তার এবং অন্যান্য উপকরণগুলিতে দ্রবীভূত বা প্রসারিতনা হওয়া উচিত। ভাল বৈদ্যুতিক নিরোধক আবদ্ধ রেফ্রিজারেটিং মেশিনে ব্যবহার করা উচিত। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেট লুব্রিকেটিং বা তেলের বিশুদ্ধতা বা পিউরিটি নিশ্চিত করতে রেফ্রিজারেটিং তেল বেছে নেওয়ার ক্ষেত্রে যে বিষয়গুলো বিবেচনা করতে হবে

**চ. সান্দ্রতা**

কম্প্রেশরের গতি যত বেশি হবে, রেফ্রিজারেটিং তেলের সান্দ্রতা তত বেশি হওয়া উচিত।

#### ছ. তাপীয় স্থিতিশীলতা

তাপীয় স্থিতিশীলতা সাধারণত হিমায়িত ইঞ্জিন তেলের ফ্ল্যাশ পয়েন্ট দ্বারা পরিমাপ করা হয়। ফ্ল্যাশ পয়েন্ট সেই তাপমাত্রাকে পয়েন্ট যে তাপমাত্রায় রেফ্রিজারেটিং মেশিনের তেল উত্তপ্ত হওয়ার পরে বাষ্প জ্বলে। রেফ্রিজারেটরের তেলের ফ্ল্যাশ পয়েন্ট অবশ্যই তার চেয়ে বেশি হতে হবে। কম্প্রসার নিষ্কাশন তাপমাত্রা, যেমন R717, R22 রেফ্রিজারেটর তেল ফ্ল্যাশ পয়েন্ট ব্যবহার করে কম্প্রসার ১৬০ ডিগ্রী সেলসিয়াস উপরে হওয়া উচিত।

#### জ. তরলতা

রেফ্রিজারেটিং মেশিন তেলের কম তাপমাত্রায় ভাল তরলতা থাকা উচিত। বাষ্পীভবনে, নিম্ন তাপমাত্রা এবং তেলের সান্দ্রতা বৃদ্ধির কারণে, তরলতা দুর্বল হবে। যখন রেফ্রিজারেটিং মেশিনের তেল একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পৌঁছায়, তখন এটি প্রবাহিত হওয়া বন্ধ করে দেয়। রেফ্রিজারেটিং মেশিনের তেলের হিমাঙ্ক বিন্দু কম হওয়া প্রয়োজন, বিশেষ করে ক্রায়োজেনিক মেশিনের তেলের হিমাঙ্ক বিন্দু খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

#### ঝ. দ্রবণীয়তা

বিভিন্ন রেফ্রিজারেন্ট এবং রেফ্রিজারেন্ট তেলের দ্রবণীয়তা আলাদা, যাকে মোটামুটিভাবে তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। একটি অদ্রবণীয়, অন্যটি অদ্রবণীয় এবং অন্যটি উপরের দুটির মধ্যে।

#### ঞ. টার্বিডিটি পয়েন্ট

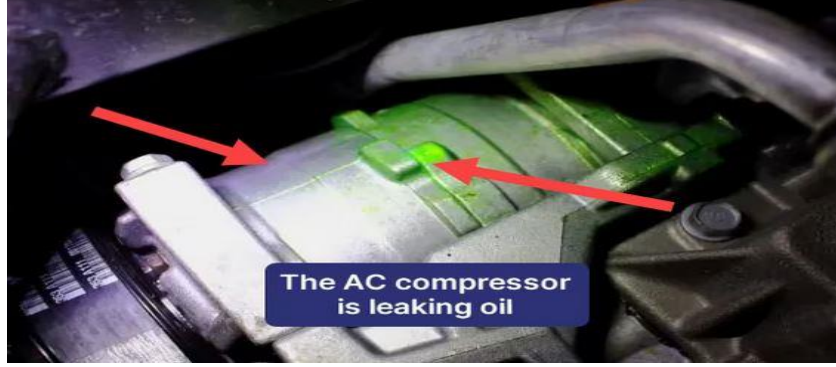
যে তাপমাত্রায় রেফ্রিজারেন্ট তেল প্যারাফিন (তেল টার্বিড হয়ে যায়) বর্ষণ করতে শুরু করে তাকে টার্বিডিটি পয়েন্ট বলে। যখন রেফ্রিজারেন্ট বিদ্যমান থাকে, তখন রেফ্রিজারেন্ট তেলের টার্বিডিটি পয়েন্ট হ্রাস পাবে।

#### ট. ভিসকোসিটি

তরলের যে ধর্মের জন্য এর ভিতরের বিভিন্ন স্তরের আপেক্ষিক গতি বাধা পায় তাকে সান্দ্রতা (Viscosity) বলে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেলের সান্দ্রতা নিশ্চিত করে প্রতিটি চলমান অংশের ঘর্ষণ পৃষ্ঠের ভাল লুব্রিসিটি রয়েছে, তবে এটি রেফ্রিজারেটর মেশিন থেকে কিছুটা তাপ কেড়ে নেয় এবং একটি সিলিং ভূমিকা পালন করে। যদি রেফ্রিজারেটিং মেশিন দ্বারা ব্যবহৃত ফ্রিজ রেফ্রিজারেটর মেশিনের তেলের বেশি দ্রবণীয়তা, উচ্চ সান্দ্রতা সহ তেলকে রেফ্রিজারেন্ট দ্বারা মিশ্রিত তেলের প্রভাব কাটিয়ে উঠতে বিবেচনা করা উচিত। কম্প্রসারের গতি যত বেশি হবে, রেফ্রিজারেটিং তেলের সান্দ্রতা তত বেশি হওয়া উচিত।

### ৩.৪ ওয়েল প্যারামিটার চেক করার পদ্ধতি

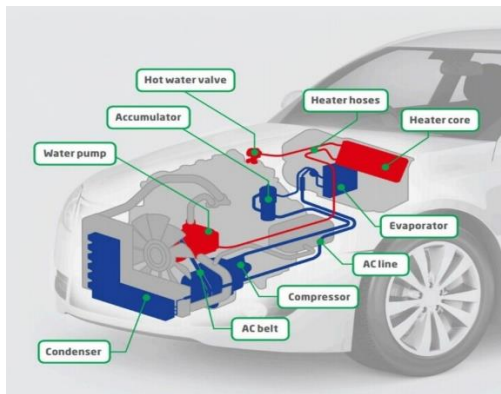
ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেলের লিক এবং প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে সংশোধন করার জন্য প্রথমে গাড়ির ইঞ্জিন অন করে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম অন করতে হবে।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্প্রেসার ওয়েল লিক

এরপর এয়ার ফ্লো ও কুলিং ফ্যান অন করে চেক করতে হবে কুলিং সিস্টেম কাজ করে কিনা। এরপর টেম্পারেচার মিটার দ্বারা কুলিং সিস্টেম পরিমাপ করতে হবে। ঠিকমত তাপমাত্রা পাওয়া না গেলে কম্প্রেসার এবং সমস্ত ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন মেকানিক্যাল সাইকেল টেস্ট করুন। সমস্যা বের করে সমাধান করতে হবে। প্রয়োজনে কম্প্রেসার পরিবর্তন করুন

হিমায়ন ছাড়া এয়ারকন্ডিশনিং সম্ভব নয়, তাই একে রেফ্রিজারেন্ট বাই বলে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন বা এয়ারকন্ডিশনিং এর ক্ষেত্রেও অনুরূপ রেফ্রিজারেশন পদ্ধতির প্রয়োজন পড়ে। সাধারণত ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন বা এয়ারকন্ডিশনিং মেকানিক্যাল রেফ্রিজারেশন পদ্ধতি বা ভেপার কম্প্রেসন রেফ্রিজারেশন ব্যবহৃত হয়ে থাকে।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন

### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন বা এয়ার কন্ডিশনারের মেকানিক্যাল/ ভেপার কম্প্রেসন চক্রের বর্ণনা

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন বা এয়ার কন্ডিশনিং এ হিমায়কের অবস্থার পরিবর্তন তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের মাধ্যমে ঠান্ডাকরণ সম্পন্ন হয়। ইভাপারেটরে তাপ শোষণের মাধ্যমে শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ বা

এয়ারকন্ডিশনিং ক্রিয়া কার্যে রূপান্তরিত হয়ে থাকে। ইভাপোরেটর টিউব অ্যান্ড ফিন টাইপ একটি হিট এক্সচেঞ্জার, বা গাড়িতে প্যাসেজার কম্পার্টমেন্টের পেছনে/সামনে অবস্থান করে শীতল বা গরম বাতাস নিয়ন্ত্রিত করে গাড়ির অভ্যন্তরে সরবরাহ করে। এখানে তরল হিমায়ক প্রবেশ করে তাপ শোষণের মাধ্যমে বাষ্পীভূত হয়, হিমায়ক বাষ্পীয় হিমারকে পরিণত হয়, যার চাপ ৩০ পিএসআই (২০০ কেপিএ) এবং তাপমাত্রা ৩২ ডিগ্রী ফাঃ (০ ডিগ্রী সে.)। এই লো প্রেসার ভ্যাপার রেফ্রিজারেন্ট অ্যাকুমুলেটরের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে সম্পূর্ণ বাষ্পীভূত হিমায়ক কম্প্রেসরে প্রবেশ করে। কম্প্রেসর লো প্রেসার ভ্যাপার রেফ্রিজারেন্টকে উচ্চ চাপীয় ও তাপীয় হিমারকে পরিণত করে কন্ডেন্সার প্রেরণ করে। কন্ডেন্সার একটি টিউব অ্যান্ড ফিন টাইপ হিট এক্সচেঞ্জার, যা ইঞ্জিনের রেডিয়েটরের সামনে বসানো থাকে। কন্ডেন্সার হিমায়কের সুপ্ত তাপ অপসারণ করে তরলে পরিণত করে। উচ্চ চাপীয় তরল হিমায়ক নিয়ন্ত্রকের মাধ্যমে ইভাপোরেটরে প্রবেশ করে পারিপার্শ্বিক হতে সুপ্ততাপ গ্রহণ করে বাষ্পীয় হিমায়কে পরিণত হয়। এই বাষ্পীয় হিমায়ক আবার কম্প্রেসর দিয়ে শোষিত এবং কম্প্রেসড হয়ে কন্ডেন্সারে যায়। এভাবে প্রক্রিয়াটি অনবরত কাজ করে কার এয়ারকন্ডিশনিং এ হিমায়ন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে।

### ৩.৫ ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করার পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেলের লিক করার কারণে রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেল বা ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করতে হবে। রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেল রেফ্রিজারেন্ট এর সাথে ব্যবহার করা হয় তাই ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস বা রিকভারি করা বাধ্যতামূলক। যদিও অনেকে মনে করে অপচয় কমানোর জন্যই রেফ্রিজারেন্ট রিকভারি আসলে কিন্তু তা নয়।

রেফ্রিজারেন্ট বা হিমায়ক বা রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেল একটি অজৈব পদার্থ। এই হিমায়ক যদিও রেফ্রিজারেশন বা এয়ার-কন্ডিশনিং এ রক্তের মত ব্যবহার হয় তবুও এর কিছু ভয়ানক প্রভাব রয়েছে আমাদের পরিবেশের উপর। গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া ও ওজন স্তর ক্ষয়ের কথা শুনছি। রেফ্রিজারেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত এই পদার্থটি বহুলাংশেই এই গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া ও ওজন স্তর ক্ষয়ের জন্য দায়ী। যেসব রেফ্রিজারেন্ট বা রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেল ফেজড আউট হয়ে যাবে সেসব রেফ্রিজারেন্টকেই রিকভারি করতে বলা হয়েছে। যেসব রেফ্রিজারেন্ট পরিবেশের ক্ষতি করে শুধুমাত্র সেসব রেফ্রিজারেন্টকেই রিকভারি করতে হবে। আর যেসব রেফ্রিজারেন্ট পরিবেশের ক্ষতি করেনা সেসব রেফ্রিজারেন্টকে রিকভারি করার প্রয়োজনই নেই। তাহলে কোন কোন রেফ্রিজারেন্টকে রিকভারি করতে হবে? যেসব ইউনিটে ক্ষতিকারক রেফ্রিজারেন্ট আছে, কিন্তু সেটি ভালভাবেই চলছে সেসব ইউনিটে রিকভারি করার প্রয়োজন নেই। তবে যদি এমনও হয় যে, এরকম কোন ইউনিটে ইলেকট্রিক্যাল সমস্যা হয়েছে, তাহলেও রিকভারি করার প্রয়োজন নেই। শুধুমাত্র তখনই রিকভারি করতে হবে যখন ইউনিটের মেকানিক্যাল অংশে কাজ করার প্রয়োজন পরবে (যেমনঃ কম্প্রেসর, কন্ডেন্সার, ইভাপোরেটর বা অন্য কোন মেকানিক্যাল অংশ পরিবর্তন অথবা ইউনিটের মেকানিক্যাল অংশের মেরামত)। আর রিকভারি করার পর ঐ রেফ্রিজারেন্ট আর নতুন কোন ইউনিটে ব্যবহার করা যাবে না। নিরাপদে সংরক্ষন করতে হবে ও পরবর্তীতে নির্দিষ্ট প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে তা এমন ভাবে বিনষ্ট করতে হবে যাতে তা পরিবেশের ক্ষতি করতে না পারে।

## সেলফ চেক (Self Check)- ৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট চলে না কি কি চেক করতে হবে?

উত্তর:

২. R-134a রেফ্রিজারেন্টের জন্য কি তেল ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৩. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে রিসিভার কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৪. রেফ্রিজারেন্টের তেলের ব্যবহৃত ফ্লাশ পয়েন্ট কত?

উত্তর:

৫. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্প্রসার ওয়েল লিক করলে কি করতে হবে?

উত্তর:

৬. পলিএথাকোলাইন গ্লাইকোল Polyalkylene Glycol (PAG) তেল কি কি?

উত্তর:

৭. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনে ম্যাগনেটিক ক্লাচ কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

৮. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট লুব্রিকেটিং বা তেল কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)- ৩: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের লুব্রিকেশন সিস্টেম বজায় রাখা

১. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট চালু না হলে কি কি চেক করতে হবে?  
**উত্তর:** ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট চালু না হলে পাওয়ার সাল্লাই লাইন, কম্প্রেসর, ওভারলোড, রিলে, থার্মোস্ট্যাট, টাইমার, ওয়্যারিং এর তার এবং ব্যাটারী ওয়ার সাল্লাই কর্ড চেক করুন।
২. R-134a রেফ্রিজারেটের জন্য কি তেল ব্যবহৃত হয়?  
**উত্তর:** পলিএথাকোলাইন গ্লাইকোল Polyalkylene Glycol (PAG) তেল R-134a রেফ্রিজারেটের জন্য ব্যবহৃত হয়।
৩. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমে রিসিভার কেন ব্যবহৃত হয়?  
**উত্তর:** রিসিভার ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের রেফ্রিজারেট জমা রাখে।
৪. রেফ্রিজারেটের তেলের ব্যবহৃত ফ্লাশ পয়েন্ট কত?  
**উত্তর:** ফ্লাশ পয়েন্ট ১৬০ ডিগ্রীর উপরে হওয়া উচিত।
৫. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্প্রেসার ওয়েল লিক করলে কি করতে হবে?  
**উত্তর:** প্রথমে গাড়ির ইঞ্জিন অন করে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম অন করতে হবে। এরপর এয়ার ফ্লো ও কুলিং ফ্যান অন করে চেক করতে হবে কুলিং সিস্টেম কাজ করে কিনা। এরপর টেম্পারেচার মিটার দ্বারা কুলিং সিস্টেম পরিমাপ করতে হবে। ঠিকমত তাপমাত্রা পাওয়া না গেলে কম্প্রেসার এবং সমস্ত ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন মেকানিক্যাল সাইকেল টেস্ট করতে হবে। সমস্যা বের করে সমাধান করতে হবে। প্রয়োজনে কম্প্রেসার পরিবর্তন করতে হবে।
৬. পলিএথাকোলাইন গ্লাইকোল Polyalkylene Glycol (PAG) কত ধরনের ও কি কি ?  
**উত্তর:** তিন ধরনের পলিএথাকোলাইন গ্লাইকোল Polyalkylene Glycol (PAG) তেল  
ক. ঘূর্ণমান কম্প্রেসার জন্য PAG-R  
খ. PAG-S সোয়াশ প্লেট কম্প্রেসার জন্য  
গ. কোয়েস্টে FOT সিস্টেমের জন্য PAG-F
৭. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনে ম্যাগনেটিক ক্লাচ কেন ব্যবহৃত হয়?  
**উত্তর:** ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমের কম্প্রেসার পরিচালনা দরকার তখন ম্যাগনেটিক ক্লাচটি নিয়ন্ত্রণ করলে কম্প্রেসার চালু হয়। ইঞ্জিনের পুলি দিয়ে ক্লাচটি সংযোজিত থাকে। রেফ্রিজারেট এর চাহিদা কম্প্রেসারকে চালু বা বন্ধ করে।
৮. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেট লুব্রিকেটিং বা তেল কেন ব্যবহৃত হয়?  
**উত্তর:** ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেট লুব্রিকেটিং বা তেল মরিচা প্রতিরোধ, পরিষ্কার, সিলিং এবং বাফারিংয়ের কাজ করে।

## জব শিট (Job Sheet)- ৩.১ : ওয়েল লিক ,বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং সংশোধন করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ওয়েল লিক ,বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং সংশোধন করতে পারবে।

### কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৪. রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইলেকট্রিক কম্পোনেন্ট বিচ্ছিন্ন করুন।
৫. পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল চেক এবং যাচাই করুন।
৬. লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করুন।
৭. ওয়েল প্যারামিটার চেক এবং প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করুন।
৮. ওয়েল লিক এবং বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে সংশোধন করুন।
৯. ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করুন।
১০. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
১১. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো করুন।
১২. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখা।
১৩. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্প্রেসার ওয়েল লিক

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৩.১ : ওয়েল লিক ,বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত  
এবং সংশোধন করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৬	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	হ্যাক স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	পাফিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ফ্লয়ারিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	সুয়েজিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ক্লিপ অন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ভ্যাকুয়াম পাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	গেজ মেনিফোল্ড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ওয়েল্ডিং সেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	মোবাইল রেফ্রিজারেশন প্লান্ট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	টেম্পারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সাবান পানি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত
২	গরম পানি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত
৩	ব্রেজিং রড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত

৪	রেফ্রিজারেন্ট	রেফ্রিজারেটর স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	পরিমান মত
৫	নাইট্রোজেন সিলিন্ডার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমান মত
৬	হোস পাইপ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০৩

**শিখনফল (Learning Outcome)- 8 : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম  
বজায় রাখতে পারবে**

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>২. রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৩. প্যারামিটারগুলি প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৪. চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ ইন্ডাক্সির চাহিদার ভিত্তিতে পরীক্ষা এবং রেকর্ড করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৫. রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>৬. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্পোনেন্ট, এক্সেসরিজ এবং কনজিউমেবল স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী পরিদর্শন করতে সক্ষম হয়েছে</li> </ol>
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>২. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেম</li> <li>৩. রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল</li> <li>৪. সিবিএলএম</li> <li>৫. হ্যান্ডআউটস</li> <li>৬. ল্যাপটপ</li> <li>৭. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>৮. কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>৯. ইন্টানেট সুবিধা</li> <li>১০. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> </ol>
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করার কৌশল</li> <li>২. প্যারামিটারসমূহ পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করার কৌশল</li> <li>৩. চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ পরীক্ষা করার কৌশল</li> </ol>
<p>এক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করুন</li> <li>২. রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক করুন</li> <li>৩. প্যারামিটারগুলি প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করুন</li> <li>৪. রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করুন</li> <li>৫. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্পোনেন্ট, এক্সেসরিজ এবং কনজিউমেবল স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী ইনস্পেক্ট করুন</li> </ol>
<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>১. আলোচনা (Discussion)</li> <li>২. উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>৩. প্রদর্শন (Demonstration)</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li><li>৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li><li>৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li><li>৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li><li>৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)</li></ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"><li>১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li><li>২. প্রদর্শন (Demonstration)</li><li>৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li></ol>

**শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -8 : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের  
রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা**

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা” শেখার জন্য উপকরণ প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ৪ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা
৩. সেলফ চেক প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্স-চেক শীট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শীট ৪.১ : ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করা স্পেসিফিকেশন শীট ৪.১ : ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করা লস ও ইকুইপমেন্ট নিরাপদে সংরক্ষণ করা জব শীট ৪.২ : রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করা স্পেসিফিকেশন শীট ৪.২ : রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করা জব শীট ৪.৩ : রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করা স্পেসিফিকেশন শীট ৪.৩ : রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -8: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা

**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

- 8.1 রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করার কৌশল
- 8.2 প্যারামিটারসমূহ পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করার কৌশল
- 8.3 চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ পরীক্ষা করার কৌশল

### 8.1 রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করার কৌশল

একটানা অনেকদিন ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন চালানো হলে মেশিনে ধুলো জমতে পারে। তাই এসি মেশিন পরিষ্কার করা প্রয়োজন। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ইউনিট পরিষ্কার করতে হলে নিম্নলিখিত কাজগুলো ধারাবাহিক ভাবে সম্পন্ন করতে হয়। যেমন-

- ক. একটানা অনেক দিন ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এর ইউনিট চালানো হলে তা অবিলম্বে পরিষ্কার করা প্রয়োজন। নাহলে ইউনিট মেশিনে ধুলোময়লা জমে তা নষ্ট হয়ে যেতে পারে।
- খ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট পরিষ্কার করার আগে হাতে গ্লাভস পরে নিন। সজ্জা রাখুন নরম কাপড়। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট অনেক উঁচুতে লাগানো থাকে তাহলে মই প্রয়োজন। এক্ষেত্রে সাবধানতা অবলম্বন করা অতি অবশ্যই প্রয়োজন। এছাড়াও ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট পরিষ্কার করার আগে মেশিন/ইঞ্জিন বন্ধ করে ঠান্ডা হওয়া দরকার।
- গ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট পরিষ্কার করতে ইভাপারেটর ও কন্ডেনসার সবার আগে পরিষ্কার করা দরকার। এর জন্য সাবান জল প্রয়োজন। এই মিশ্রণ ইভাপারেটর ও কন্ডেনসার লাগিয়ে ব্রাশ বা নরম কাপড় দিয়ে ঘষে ঘষে পরিষ্কার করে নিতে হবে। প্রয়োজনে স্প্রে গান ব্যবহার করতে হবে।
- ঘ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট নেট পরিষ্কার করাও খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এক্ষেত্রে আপনি ব্লোয়ার বা ভ্যাকুয়াম ক্লিনার ব্যবহার করতে পারেন। ওই নেট অংশে ভ্যাকুয়াম ক্লিনার বা ব্লোয়ার চালিয়ে ধরে রাখলে হাওয়ার তীব্রতায় ধুলো ময়লা বের হয়ে যাবে।
- ঙ. পরিষ্কার করার সজ্জা সজ্জাই চালিয়ে দেখতে যাবেন না। অন্তত এক ঘণ্টা ভালভাবে মেশিন শুকিয়ে নিতে দিন। তারপর মেশিন/ইঞ্জিন চালু করে এসি চালিয়ে দেখে নিন সব ঠিক রয়েছে কিনা।
- চ. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট নোংরা পরিষ্কার করার জন্য হোয়াইট ভিনিগার ব্যবহার করতে পারেন। একটি মগে পরিষ্কার জল নিয়ে তার মধ্যে হোয়াইট ভিনিগার মিশিয়ে সেই মিশ্রণ একটি স্প্রে বোতলে ভরে নিন। তারপর ওই মিশ্রণ দিয়েই ইভাপারেটর/কন্ডেনসার পরিষ্কার করে নিন।

নির্দিষ্ট সময়ান্তরে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট পরিষ্কার না করলে মেশিনের উপর চাপ পড়ে সহজে ঠান্ডা হতে চায় না। এমনকি খারাপও হয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট পরিষ্কার করা দরকার।



চিত্র: ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট অনুযায়ী পরিষ্কার

### রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করার পদ্ধতি লিক

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক না করলে মেশিনের উপর চাপ পড়ে সহজে ঠান্ডা হতে চায় না। এমনকি খারাপও হয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট চেক করা দরকার। অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক করার জন্য আমাদের প্রথমে লিক চেক করতে হয়। লিক চেক করলে কোথাও কোন ছিদ্র বা লিক আছে কিনা এবং রেফ্রিজারেটর বেরিয়ে যাচ্ছে না আমরা নিশ্চিত হতে পারি। লিক চেক করার জন্য ভ্যাকুয়াম করে সাবান পানি বা লিক ডিটেক্টরের মাধ্যমে করতে পারি।



### ফিটিংস লুজ

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেটর টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক না করলে মেশিনের উপর চাপ পড়ে সহজে ঠান্ডা হতে চায় না। এমনকি খারাপও হয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট চেক করা দরকার। অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক করার জন্য আমাদের ফিটিংস লুজ চেক করতে হয়। ফিটিংস লুজ করলে কোথাও কোন ফিটিংস লুজ আছে কিনা এবং রেফ্রিজারেটর বেরিয়ে যাচ্ছে না আমরা নিশ্চিত



হতে পারি। ফিটিংস লুজ করার জন্য ভ্যাকুয়াম করে সাবান পানি বা এ্যানিমোমিটারের মাধ্যমে করতে পারি।

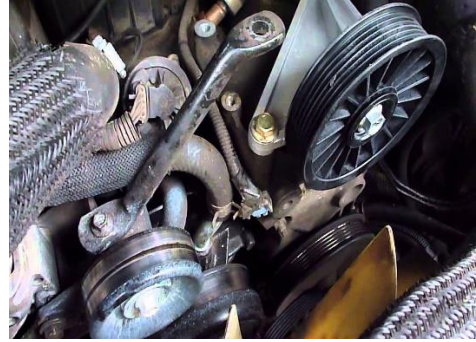
### ইন্সুলেশন ফাটল

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে ইন্সুলেশন ফাটল অবস্থার জন্য চেক না করলে মেশিনের উপর চাপ পড়ে সহজে ঠান্ডা হতে চায় না। এমনকি খারাপও হয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট চেক করা দরকার। ইন্সুলেশন ফাটল চেক করার জন্য ভিজুয়াল চেক করতে পারি। ইন্সুলেশন ফাটল ধরলে পরিবর্তন বা টেপিং করতে হবে।



### কম্পন

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে ভাইব্রেশন অবস্থার জন্য চেক করতে হবে। ভাইব্রেশনের করনে ইঞ্জিন খারাপও হয়ে যেতে পারে, কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ভাইব্রেশন চেক করা দরকার। ভাইব্রেশন কম্প্রেসার মেটরের পুলি এলাইমেন্ট ঠিক না থাকলে নাট বোল্ট লুজ থাকলে হতে পারে। ভাইব্রেশন চেক করার জন্য ইঞ্জিন চালু করে দেখতে হবে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা লুজ থাকলে ও ভাইব্রেশন হতে পারে।



### নকিং নয়জ

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে নকিং নয়জ অবস্থার জন্য চেক করতে হবে। ভাইব্রেশনের করনে ইঞ্জিন খারাপও হয়ে যেতে পারে, কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের নকিং নয়জ চেক করা দরকার। নকিং নয়জ কম্প্রেসার মেটরের পুলি এলাইমেন্ট ঠিক না



থাকলে নাট বোল্ট লুজ থাকলে হতে পারে। নকিং  
নয়েজ চেক করার জন্য ইঞ্জিন চালু করে দেখতে  
হবে।

### পিন্চ

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের  
টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড  
মানের ভিত্তিতে পিন্চ অবস্থার জন্য চেক করতে  
হবে। টিউব বা পাইপ পিন্চ হলে রেফ্রিজারেন্ট  
সারকলেটিং হতে পারে না ফলে ট্রান্সপোর্ট  
রেফ্রিজারেশন ইউনিট ঠান্ডা হয় না। ফ্লয়ারিং টুলস  
দ্বারা পিন্চ হলে সমাধান করা যায়।



## 8.2 প্যারামিটারসমূহ পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করার কৌশল

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন মেরামত করতে আমাদের নিম্নলিখিত টেস্ট সমূহ করতে হয়।

### ভোল্টেজ টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কম্প্রসার মোটর  
ভোল্টেজ পরীক্ষা করার জন্য ব্যাটারির ভোল্টেজ  
পরীক্ষা করা হয়। এ্যাভোমিটার বা মাল্টিমিটার এবং  
ক্লিপ অন মিটারের সাহায্যে স্টাটিং সাহায্যে এই টেস্ট  
করা যায়।



### আরপিএম টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কম্প্রসার মোটরের  
আরপিএম পরীক্ষা করার জন্য আরপিএম পরীক্ষা করা  
হয়। টেকোমিটারের সাহায্যে আরপিএম টেস্ট করা  
যায়। প্রতি মিনিটে কম্প্রসার মোটর ঘোরে তা  
টেকোমিটারের সাহায্যে আরপিএম টেস্ট করে পাওয়া  
যায়।



### এয়ার ফ্লো টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের এয়ার ডাক্টের এয়ার  
ফ্লো পরীক্ষা করার জন্য এয়ার ফ্লো টেস্ট করা হয়।  
এ্যানিমিটারের সাহায্যে এয়ার ফ্লো টেস্ট করা যায়।  
এয়ার ডাক্টের এয়ার ফ্লো টেস্ট করে পাওয়া যায়।



### নয়েজ টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের নয়েজ অবস্থার জন্য চেক করতে হবে। ভাইব্রেশনের করনে ইঞ্জিন খারাপও হয়ে যেতে পারে, কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের নকিং নয়েজ চেক করা দরকার। নকিং নয়েজ কম্প্রসার মেটরের পুলি এলাইমেন্ট ঠিক না থাকলে নাট বোল্ট লুজ থাকলে হতে পারে। নয়েজ চেক করার জন্য ইঞ্জিন চালু করে দেখতে হবে।

### ভাইব্রেশন টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের ভাইব্রেশন অবস্থার জন্য চেক করতে হবে। ভাইব্রেশনের করনে ইঞ্জিন খারাপও হয়ে যেতে পারে, কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই নিয়মিত ভাবে ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ভাইব্রেশন চেক করা দরকার। ভাইব্রেশন কম্প্রসার মেটরের পুলি এলাইমেন্ট ঠিক না থাকলে নাট বোল্ট লুজ থাকলে হতে পারে। ভাইব্রেশন চেক করার জন্য ইঞ্জিন চালু করে দেখতে হবে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা লুজ থাকলে ও ভাইব্রেশন হতে পারে।

### ফ্রিকুয়েন্সি টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইনভার্টার টাইপ কম্প্রসারের জন্য ফ্রিকুয়েন্সি টেস্ট করা হয়। এ্যাভোমিটার বা মাল্টিমিটার, ক্লিপ অন মিটার এবং ফ্রিকুয়েন্সি মিটারের সাহায্যে ফ্রিকুয়েন্সি পরিমাপ করা যায়।

### প্রেসার টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের রেফ্রিজারেন্ট প্রেসার ঠিক না থাকলে ঠিক মত ঠান্ডা হয় না। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট কোথাও কোন টিউব লিক বা ছিদ্র আছে কিনা নিশ্চি হওয়ার জন্য লিক টেস্ট বা প্রেসার টেস্ট করা হয়। একসাথে পুরো ইউনিটের বা আলাদা ভাবে কনডেনসারের , ইভাপারেটরের লিক টেস্ট করা হয়। লিক টেস্ট করার জন্য ভ্যাকুয়াম পাম্প নাইট্রোজেন গ্যাস বা লিক টেস্ট ডিটেস্টরের মাধ্যমে সম্ভাব্য লিক বা ছিদ্র স্থানে ধরে লিক টেস্ট করা হয়।



চিত্র : প্রেসার টেস্ট

### তাপমাত্রা টেস্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট এর ভিতরের তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়। সাধারণত টেম্পারেচার গেজ বা ডিজিটাল থার্মাল স্কানারের মাধ্যমে তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট এর তাপমাত্রা ঠিক না থাকলে মেকানিক্যাল সাইকেল ও ইলেকট্রিক সার্কিট, এয়ার ডাক্ট, সেন্সর চেক করে সমাধান করা হয়।



### কারেন্ট গ্রহন

#### কম্প্রেসার মোটর স্টাটিং কারেন্ট পরিমাপ

কম্প্রেসর অন করে ক্লিপ অন মিটারের সাহায্যে স্টাটিং এম্পিয়ার পরিমাপ করা হয়। রেফ্রিজারেটরের স্টাটিং এম্পিয়ার সাধারণত ৪-৫ এম্পিয়ার হয়। এবং রানিং এম্পিয়ার সাধারণত ০.৫ থেকে সর্বোচ্চ ১.১৫ এম্পিয়ার পর্যন্ত।



#### কম্প্রেসার মোটর রানিং কারেন্ট পরিমাপ

কম্প্রেসর অন করার পর কিছু সময় পর ক্লিপ অন মিটারের সাহায্যে রানিং এম্পিয়ার পরিমাপ করা হয়। রেফ্রিজারেটরের রানিং এম্পিয়ার সাধারণত ০.৫ থেকে সর্বোচ্চ ১.১৫ এম্পিয়ার পর্যন্ত হয়।

### ৪.৩ চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ পরীক্ষা করার কৌশল

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইলেকট্রিক্যাল ও ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টস এর সামান্য ত্রুটি বিদ্যুতিতেও কর্মক্ষমতার অনেক প্রভাব ফেলে। পারফরমেন্স টেস্টের মাধ্যমে কার এয়ার কন্ডিশনারের পরিচালনা পদ্ধতি নিরীক্ষা করে। এ পরীক্ষা বা নিরীক্ষা বাতাসের স্বাভাবিক তাপমাত্রা এবং বাতাসের নির্গমন তাপমাত্রার সাথে সম্পৃক্ত।

#### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কর্মক্ষমতা যাচাই পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের চাপের পার্থক্য বের করার জন্য ডাবল মেনিকোল্ড পেজ ব্যবহৃত হয়। পোর্ট গুলি হোস পাইপের মাধ্যমে সিস্টেমের সার্ভিস ভালভের সাথে যুক্ত করা হয়। অটোমোবাইল যানবাহন চলার সময় এর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কক্ষ তাপমাত্রা সবসময়ই ২১ডিগ্রী সে. বা তার বেশি হয়।



চিত্র: পারফরমেন্স টেস্ট

পারফরমেন্স টেস্ট জানার জন্য নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলো লক্ষ রাখতে হবে, যথা-

- ইঞ্জিনের গতি নির্ধারণের জন্য টেকো মিটার সংযোগ করা
- হিমায়ন সিস্টেমের হাই-সাইডে চাপ পরিমাপক সংযোগ করা
- কন্ট্রোল প্যানেলে সর্বোচ্চ কুলিং এবং সর্বনিম্ন কুলিং সেট করা
- ব্লোয়ার ফ্যান মোটরের স্পিড সর্বোচ্চ অবস্থানে সেট করা
- প্যানেল সেন্টার আউটলেটে থার্মোমিটার যুক্ত করা
- ভেহিক্যালের অভ্যন্তরে দরজা ও জানালা বন্ধ রাখা এবং অভ্যন্তরের তাপমাত্রা পরিমাপক থার্মোমিটার সংযোগ করা

কার এয়ার কন্ডিশনারের হিমায়ন চক্রে কম্প্রেসরকে চালু এবং বন্ধ করার জন্য সাইক্লিং ক্লাচ সিস্টেম থাকে। তবে কিছু উৎপাদনকারী ক্লাচ সাইকেলের হার নির্ধারণ করে দেয়। এটা প্রতি মিনিটে ক্লাচ সাইকেল কতবার অন-অফ হবে তা নির্ধারণ করে দেয়। যখন ক্লাচ- সংযোগবিহীন অবস্থায় থাকে তখন লো-লাইভের প্রেশার বাড়ে এবং হাই-সাইডের প্রেশার কম থাকে। কম্প্রেসর ক্লাচ সংযুক্ত হওয়ার ৫ মিনিট পর নির্গমন বাতাসের তাপমাত্রা থার্মোমিটার থেকে জানতে হবে। অতঃপর উক্ত মান ভেহিক্যাল সার্ভিস ম্যানুয়াল এর সাথে তুলনা করে দেখতে হবে।



চিত্র: তাপমাত্রা পরিমাপ

## সেলফ চেক (Self Check)- 8: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ইভাপারেটর ও কন্ডেনসার পরিষ্কার করতে কি ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

২. লিক টেস্ট কেন করা হয়?

উত্তর:

৩. রেফ্রিজারেন্ট এর তাপ ও ঘর্ষণ সীমিত রাখার জন্য কি ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৪. আরপিএম কি দ্বারা টেস্ট করা হয়

উত্তর:

৫. এক্সপানশন ডিভাইস/ভালভ কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৬. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট নেট পরিষ্কার কিভাবে করা হয়?

উত্তর:

৭. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কক্ষ তাপমাত্রা কত ডিগ্রী সে.?

উত্তর:

৮. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ভোল্টেজ টেস্ট করতে কি কি মিটার ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

## উত্তরপত্র (Answer Key)- 8: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের রেফ্রিজারেশন সিস্টেম বজায় রাখা

১. ইভাপারেটর ও কন্ডেনসার পরীক্ষার করতে কি ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** সাবান জল
২. লিক টেস্ট কেন করা হয়?  
**উত্তর:** লিক চেক না করলে মেশিনের উপর চাপ পড়ে সহজে ঠান্ডা হতে চায় না। এমনকি খারাপও হয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ কুলিং সিস্টেম নষ্ট হয়ে যেতে পারে।
৩. রেফ্রিজারেন্ট এর তাপ ও ঘর্ষণ সীমিত রাখার জন্য কি ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** লুব্রিকেন্ট ব্যবহার করা হয়।
৪. আরপিএম কি দ্বারা টেস্ট করা হয়?  
**উত্তর:** টেকোমিটার
৫. এক্সপানশন ডিভাইস/ভালভ কেন ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** তরল রেফ্রিজারেন্ট এর প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
৬. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট নেট পরীক্ষার কিভাবে করা হয়?  
**উত্তর:** ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট নেট পরীক্ষার করতে আপনি ব্লোয়ার বা ভ্যাকুয়াম ক্লিনার ব্যবহার করুন। নেট অংশে ভ্যাকুয়াম ক্লিনার বা ব্লোয়ার চালিয়ে ধরে রাখলে হাওয়ার তীব্রতায় ধুলো ময়লা বের হয়ে যাবে।
৭. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কক্ষ তাপমাত্রা কত ডিগ্রী সে.?  
**উত্তর:** ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কক্ষ তাপমাত্রা সবসময়ই ২১ ডিগ্রী সে. বা তার বেশি হয়।
৮. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ভোল্টেজ টেস্ট করতে কি কি মিটার ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** এ্যাভোমিটার বা মাল্টিমিটার, ভোল্ট মিটার এবং ক্লিপ অন মিটার ভোল্টেজ টেস্ট করতে মিটার ব্যবহার করা হয়।

## জব শীট (Job Sheet) - ৪.১ : ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করতে পারবে।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৪. রেফ্রিজারেশন ইউনিটের ইভাপোরেটর/কনডেন্সার বিচ্ছিন্ন করো।
৫. ওয়াকিং টেবিলে সংগ্রহিত কম্পোনেন্ট সমূহ স্থানান্তর করো।
৬. নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
৭. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইভাপোরেটর/কনডেন্সার(রোয়ার, স্প্রে দ্বারা) পরিষ্কার করুন।
৮. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৯. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১০. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট অনুযায়ী পরিষ্কার

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) - ৪.১: ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান  
অনুযায়ী পরিষ্কার করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৬	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কন্ট্রোল প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	প্লিফিস/স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ক্রিম্পিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ব্লোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ভ্যাকুয়াম ক্লিনার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ওয়াটার গান	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সাবান পানি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ইভাপোরেটর	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	কনডেন্সার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

## জবশীট (Job Sheet) - ৪.২ : রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরীক্ষার করতে পারবে।

কাজের পদ্ধতি:

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. রিলে নির্বাচন কর এবং সংগ্রহ করুন।
৩. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৪. রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক করার জন্য প্রস্তুত করুন।
৫. পাইপ বা টিউব লিক চেক করুন।
৬. ফিটিংস লুজ নি়া তা চেক করুন।
৭. ইন্সুলেশন ফাটল চেক করুন।
৮. পাইপ বা টিউব পিন্চ চেক করুন। প্যারামিটারগুলি প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করুন।
৯. চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ ইন্ডাক্সির চাহিদার ভিত্তিতে পরীক্ষা এবং রেকর্ড কর
১০. নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাক্সি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয় করুন।
১১. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
১২. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১৩. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা চেক

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- 8.২: রেফ্রিজারেটের টিউব এবং ফিটিং  
ব্যবস্থা চেক করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৬	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেষ্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	পাফিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ফ্ল্যারিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	সুয়েজিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ক্লিপ অন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ভ্যাকুয়াম পাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	গেজ মেনিফোল্ড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ওয়েল্ডিং সেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	টেম্পারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ব্লোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৮	পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সাবান পানি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	গরম পানি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত
৩	ব্রেজিং রড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত

৪	রেফ্রিজারেট	রেফ্রিজারেটর স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	পরিমান মত
৫	নাইট্রোজেন সিলিন্ডার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমান মত
৬	হোস পাইপ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০৩

## জব শীট (Job Sheet) - ৪.৩ : রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করতে পারবে।

### অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.১ : রেফ্রিজারেন্ট রিকভারি করা

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৪. রিকভারি মেশিনে হোস পাইপ রেফ্রিজারেশন ইউনিটের সাথে সংযোগ করুন।
৫. হোস পাইপটি পার্জিং করুন।
৬. সিলিন্ডারের লিকুইড ভালবটি খুলে দেন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র : রেফ্রিজারেন্ট রিকভারি

### অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.২: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট ফ্লাশিং করা

#### কাজের পদ্ধতি

১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৪. কন্ডেনসার, ইভাপারেটরের এক প্রান্তে নন রিটার্ন ভাল্ব লাগাও এবং ডাই নাইট্রোজেন দিয়ে প্রেশার দেন।
৫. অপর প্রান্ত আঁজুল দিয়ে চেপে ধর। যখন প্রেশার তৈরি হবে তখন ছেড়ে দাও। এভাবে বারবার করুন।
৬. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র : ইউনিট ফ্লাশিং

### অ্যাক্টিভিটি - ৪.৩.৩ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট লিক নির্ণয় করা

#### কাজের পদ্ধতি

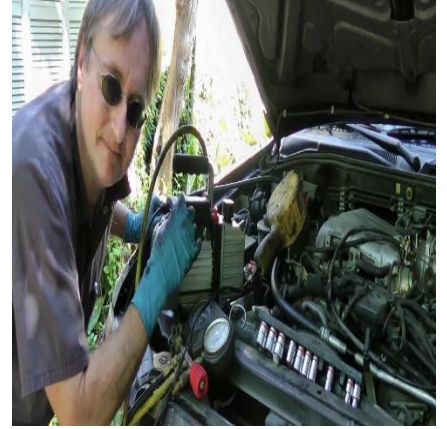
১. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৪. ইউনিটের সাথে হাই প্রেশার গেজ ও ড্রাই নাইট্রোজেন সিলিন্ডারের হোজ পাইপ সংযোগ করুন।
৫. ইউনিটে ৭০-৭৫ পি.এস.আই, ড্রাই নাইট্রোজেন প্রেশার দাও
৬. প্রেশার দিয়ে অপেক্ষা কর এবং লক্ষ্য কর গেজ মিটারের কাটা নেমে যাচ্ছে কিনা। গেজ মিটারের কাটা নেমে গেলে বুঝতে হবে ইউনিটে লিক আছে
৭. টিউবের বিভিন্ন জয়েন্টে ও সন্দেহজনক স্থানে সাবান ফেনা ধর
৮. লক্ষ্য কর কোথা থেকে সাবান ফেনার বাবল তৈরি হচ্ছে। যেখান থেকে বাবল তৈরি হচ্ছে সেখানেই লিক আছে।
৯. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১১. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র : লিক নির্ণয়

#### অ্যাক্টিভিটি -৪.৩.৪ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন লিক মেরামত করা কাজের পদ্ধতি

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৪. রেফ্রিজারেটর ইউনিটের চার্জিং লাইন খুলে ড্রাই নাইট্রোজেন বের করুন।
৫. ওয়েল্ডিং অথবা লকরিং জয়েন্টের মাধ্যমে লিক মেরামত করুন।
৬. ওয়েল্ডিং অথবা লকরিং এর মাধ্যমে নতুন ড্রায়ার লাগান।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র:লিক মেরামত

#### অ্যাক্টিভিটি -৪.৩.৫ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন সিস্টেমটি ভ্যাকুয়াম করা কাজের পদ্ধতি

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. রেফ্রিজারেটরের সাথে হোজ পাইপ, গেজ মেনিফোল্ড, ভ্যাকুয়াম পাম্প, সঠিক রেফ্রিজারেট সিলিন্ডার স্থাপন করুন।

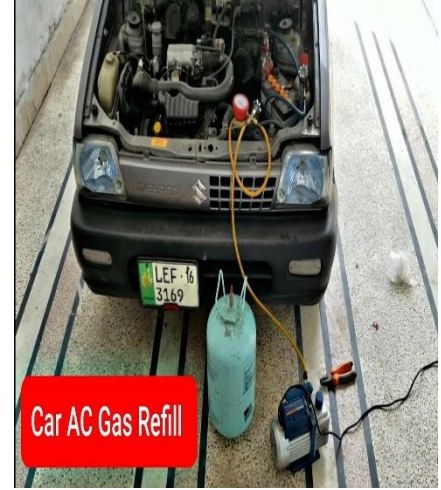
৪. ভ্যাকুয়াম পাম্পে বিদ্যুৎ সাপ্লাই দাও ও ভ্যাকুয়াম পাম্পটি চালু করুন।
৫. গেজ মেনিফোল্ডের সকল ভাল্ব খুলে দেন।
৬. কম্পাউন্ড গেজের কাঁটা ২৯.৯ ইঞ্চি অব মার্কারিতে নামা পর্যন্ত ভ্যাকুয়াম পাম্পটি চালু রাখ নেমে গেলে হাই প্রেসার গেজ মিটারের ভাল্বটি বন্ধ করুন।
৭. ভ্যাকুয়াম পাম্পটি বন্ধ কর এবং আনপ্লাগ করুন।
৮. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: সিস্টেমটি ভ্যাকুয়াম করন

### অ্যাক্টিভিটি -৪.৩.৬ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন রেফ্রিজারেন্ট চার্জ করা কাজের পদ্ধতি

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজনীয় টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৪. গ্যাস সিলিন্ডারের ভাল্বটি খুলে ফেলুন।
৫. কম্পাউন্ড গেজে মিটারের ভাল্বটি খুলে ফেলুন।
৬. রেফ্রিজারেন্ট চার্জ করে সঠিক (রেফ্রিজারেন্ট অনুযায়ী) চার্জিং প্রেশার তৈরি কর এবং কম্পাউন্ড গেজ মিটারের ভাল্বটি বন্ধ করুন।
৭. সাপ্লাই লাইনে ক্লিপ অন মিটার সংযোগ করুন।
৮. রেফ্রিজারেন্ট অনুযায়ী, রানিং প্রেশার ও অ্যাম্পিয়ার সঠিক আছে কিনা লক্ষ্য করুন।
৯. রেফ্রিজারেন্ট অনুযায়ী,, রানিং প্রেশার ও অ্যাম্পিয়ার কম হলে পুনরায় রেফ্রিজারেন্ট চার্জ করে সঠিক রানিং প্রেশার ও অ্যাম্পিয়ার (ইনফরমেশন শিটে উল্লেখিত) তৈরি করুন।
১০. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
১১. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: রেফ্রিজারেন্ট চার্জ

### অ্যাক্টিভিটি -৪.৩.৭ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন পরিপূর্ণ গ্যাস চার্জ হয়েছে কিনা পর্যবেক্ষন করা কাজের পদ্ধতি

১. প্রয়োজন অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, সরঞ্জাম ও উপকরণ সমূহ নির্বাচন করুন।
৩. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৪. সঠিক গ্যাস চার্জিং এর লক্ষন গুলি মেলাও ও সঠিক তথ্য ডাটা পিঠে লিখুন।
৫. লক্ষণ গুলি মিলে গেলে পেলে গ্যাস সিলিন্ডারের ভাল্বটি বন্ধ কর এবং হোজ পাইপ ও গেজ মেনিকোল্ড খুলে ফেলুন।
৬. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো করুন।
৭. কাজ শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।
৮. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৪.৩: রেফ্রিজারেট লিক চেক এবং মেরামত করা**

**প্রয়োজনীয় পিপিই:**

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
২	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড	জোড়া	০১
৫	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় টুলস:**

ক্রম	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	নিয়ন টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	পাঞ্চিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	ফ্লায়ারিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	সুয়েজিং টুলস	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ইকুইপমেন্টস:**

ক্রম	ইকুইপমেন্টস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
২	ক্লিপ অন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৩	ভ্যাকুয়াম পাম্প	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৪	গেজ মেনিফোল্ড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৫	ওয়েল্ডিং সেট	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৬	টেম্পারেচার মিটার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১
৭	ব্লোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০১

**প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল:**

ক্রম	ম্যাটেরিয়াল এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সাবান ও গরম পানি	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত
২	ব্রেজিং রড	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত
৩	রেফ্রিজারেট	রেফ্রিজারেটর স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	পরিমাণ মত
৪	নাইট্রোজেন সিলিন্ডার	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	পরিমাণ মত
৫	হোস পাইপ	স্ট্যান্ডার্ড	সংখ্যা	০৩

**শিখনফল (Learning Outcome)- ৫ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন  
সিস্টেম বজায় রাখতে পারবে**

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> <li>এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম কম্পোনেন্টগুলি চেক এবং বায়ু প্রবাহের হার ভারসাম্যপূর্ণ করতে সক্ষম হয়েছে</li> <li>এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করতে এবং অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে</li> </ol>
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> <li>প্রকৃত কর্মক্ষেত্র অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ</li> <li>এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম</li> <li>এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম চেক করার যন্ত্রপাতি</li> <li>সিবিএলএম</li> <li>হ্যান্ডআউটস</li> <li>ল্যাপটপ</li> <li>মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর</li> <li>কাগজ, কলম, পেন্সিল ও ইরেজার</li> <li>ইন্টানেট সুবিধা</li> <li>হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার</li> </ol>
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> <li>এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম কম্পোনেন্টগুলি চেক করার পদ্ধতি</li> <li>এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেমের বায়ু প্রবাহের হার ভারসাম্যপূর্ণ করার পদ্ধতি</li> <li>এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি পরীক্ষা করার পদ্ধতি</li> <li>অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি</li> </ol>
এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> <li>এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করে অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করুন</li> </ol>
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>আলোচনা (Discussion)</li> <li>উপস্থাপন (Presentation)</li> <li>প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice)</li> <li>স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice)</li> <li>প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)</li> <li>সমস্যা সমাধান (Problem Solving)</li> <li>মাথাখাটানো (Brainstorming)</li> </ol>
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> <li>লিখিত অভীক্ষা (Written Test)</li> <li>প্রদর্শন (Demonstration)</li> <li>মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)</li> </ol>

**শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৫ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা**

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. প্রশিক্ষার্থীগণ কোন শিক্ষা উপকণর ব্যবহার করবে সে সম্পর্কে প্রশিক্ষকের নিকট জানতে চাইবে।	১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের “ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা” শেখার জন্য উপকণর প্রদান করবেন।
২. ইনফরমেশন শীট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শীট ৫ : ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শীট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৫ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শীট ও স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শীট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন টাস্ক শিট ৫.১ : এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করুন এবং অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করা

## ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) -৫: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা

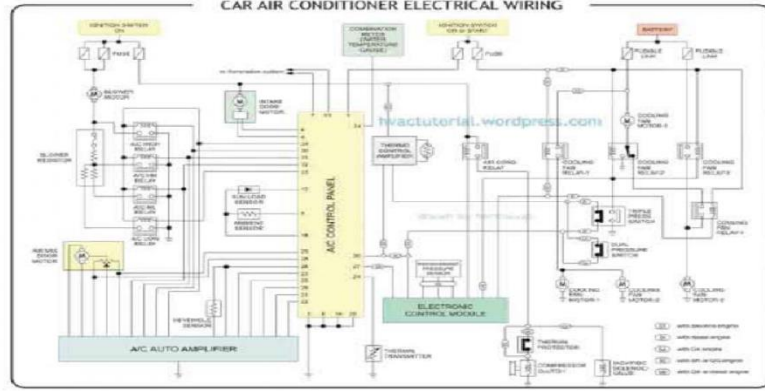
**শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective):** এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ নিম্নোক্ত বিষয়গুলো ব্যখ্যা করতে, বর্ণনা করতে ও তথ্যগুলো কাজে প্রয়োগ করতে পারবে

- ৫.১ এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম কম্পোনেন্টগুলি চেক করার পদ্ধতি
- ৫.২ এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেমের বায়ু প্রবাহের হার ভারসাম্যপূর্ণ করার পদ্ধতি
- ৫.৩ এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি পরীক্ষা করার পদ্ধতি
- ৫.৪ অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রন পদ্ধতি

- ৫.১ এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম কম্পোনেন্টগুলি চেক করার পদ্ধতি

### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্ট

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়েন ইউনিটকে সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করার জন্য ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিটিং সিস্টেম, কুলিং সিস্টেম, হিউমিডিফিকেশন সিস্টেম, ডি- হিউমিডিফিকেশন সিস্টেমসমূহ স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু, বন্ধ, নিরাপত্তা বিধান ও নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কম্পোনেন্টসমূহ অত্যাবশ্যিক। শুধু তাই নয় এটা সিস্টেমে বিভিন্ন সমস্যাবলী নির্দেশকের মাধ্যমে চিহ্নিত করে হিমায়েন ইউনিটকে নিরাপদ ও নির্বিঘ্ন পরিচালনা করে।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের কন্ট্রোল সিস্টেমের ওয়ারিং ডায়াগ্রাম

### ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল (ECM) এর বৈদ্যুতিক সার্কিট, সেন্সর ও স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রক ডিভাইসগুলোকে একটি ইলেকট্রনিক প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) এ সন্নিবেশিত করেছে। এতে করে সিস্টেমের দক্ষতা বৃদ্ধির সাথে সাথে স্থায়িত্বতা ও বিশ্বস্ততাও বৃদ্ধি পেয়েছে।



### ইলেকট্রো সার্ভো-কন্ট্রোল

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়ন ইলেকট্রো সার্ভো-কন্ট্রোল সিস্টেম সচরাচর ব্যবহৃত কন্ট্রোলিং ডিভাইস, যা নিয়ন্ত্রিত বাতাসকে প্যাসেঞ্জার কম্পার্টমেন্টের চাহিদা অনুসারে তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করে স্বয়ংক্রিয়ভাবে সরবরাহ করা যায়। ইলেকট্রো সার্ভো-কন্ট্রোল বাতাসের প্রবাহ নির্দিষ্ট পরিমাণে সার্ভো মোটর ভেনসমূহ ওপেন ক্লোজ করে নিয়ন্ত্রণ করে। এটা এসি ডিসি উভয় বৈদ্যুতিক প্রবাহ দিয়ে পরিচালিত হলেও সাধারণত ডিসি সরবরাহ দিয়ে এ কন্ট্রোলিং ডিভাইস কাজ করে। সম্পূর্ণ কন্ট্রোল ইউনিটটি হিমায়ন সিস্টেমের অভ্যন্তরে নিরাপদ স্থানে স্থাপন করা যায়। এ পদ্ধতি অ্যান্টি-আইসিং করে কোনক্রমেই ইভাপোরেটর বা কুলিং করেলে তুষার জমতে দেয় না।



### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ক্লাচ সাইক্লিং সুইচ

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়ন সিস্টেমের ক্লাচ সাইক্লিং সুইচ হল একটি নিয়ন্ত্রণ ও নিরাপত্তা ডিভাইস। সিস্টেমের লো সাইড এবং হাই সাইড দুই দিকেই এই ইলেকট্রিক সুইচ লাগানো থাকে। লো প্রেশার সুইচ কম্প্রেসরের পূর্বে সাধারণত এ্যাকুমুলেটরের উপর স্থাপন করা হয় এবং হাই প্রেশার সুইচ কম্প্রেসরের পরে থাকে। সুইচটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে ক্লাচের বৈদ্যুতিক প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে হিমায়ন দক্ষতা বৃদ্ধি করে। এয়ার কন্ডিশনারের সাইক্লিং সুইচ হিমায়ন চক্রের অভ্যন্তরীণ চাপ অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্সের পরিবর্তন ঘটায়। তখন এই ইনফরমেশন ব্যবহার করে ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল সেটিং প্রোগ্রাম অনুযায়ী কম্প্রেসরের ক্লাচ নিয়ন্ত্রণ করে। এভাবে প্রক্রিয়াটি অনবরত চলতে থাকে। হাই প্রেশার সুইচ ও অনুরূপ ভাবে বেশি চাপে কম্প্রেসর বন্ধ করে এবং সেটিং প্রেসারে চালু করে।



### থার্মোস্ট্যাটিক সাইক্লিং সুইচ

থার্মোস্ট্যাটিক সাইক্লিং সুইচ বা সাইক্লিং থার্মোস্ট্যাট হিমায়ন সিস্টেমে ইভাপোরেটরের তাপমাত্রা নির্দিষ্ট মানে পৌঁছানোর আগে পর্যন্ত ইভাপোরেটরকে নিয়ন্ত্রণ করে। ইভাপোরেটরের তাপমাত্রা নির্দিষ্ট মানে পৌঁছানোর পর কম্প্রসরের ক্লাচকে অন/অফ করে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়ন সিস্টেমে ইভাপোরেটরের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতিতে থার্মোস্ট্যাটিক সাইক্লিং সুইচ ডিস্টিং বা অ্যান্টি আইসিং ক্রিয়া সম্পন্ন করে। কন্ট্রোল সিস্টেমের এ্যাডজাস্টমেন্ট সেটিং এর মাধ্যমে থার্মোস্ট্যাটিকে অন-অফ করে। সিস্টেমে যখন ২৬ ডিগ্রী ফাঃ (-৩ ডিগ্রী সে.) তাপমাত্রার উদ্ভব হয় তখন ইভাপোরেটরে বরফ জমার প্রবণতা সৃষ্টি করে ফলে এ তাপমাত্রায় পৌঁছানোর সাথে সাথে থার্মোস্ট্যাট সিগন্যালের মাধ্যমে বরফ সৃষ্টিতে বাধা প্রদান করে।



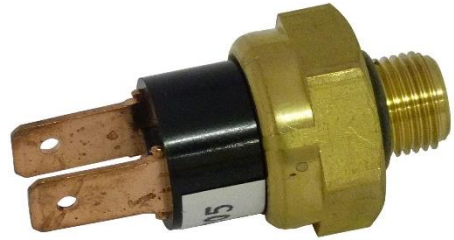
### অ্যাঞ্চিয়েন্ট টেম্পারেচার সুইচ

অ্যাঞ্চিয়েন্ট টেম্পারেচার সুইচটি হিমায়ন সিস্টেমের ইনলেট এয়ার ডাক্টে বসানো থাকে। এটা বাইরে থেকে সিস্টেমে প্রবাহিত বাতাসের তাপমাত্রা সেনসিং করে। যদি বাতাসের তাপমাত্রা প্রিসেট তাপমাত্রা থেকে নিচে থাকে অর্থাৎ ৪০ ডিগ্রী (৮.৮ ডিগ্রী সে.) তবে এ সুইচ কম্প্রসর ক্লাচ সার্কিটকে খুলে দেয়।



### লো-প্রেসার কাট অব সুইচ

লো-প্রেসার কাট অব সুইচটি ইভাপোরেটর এর চাপ সেনসিং করে। যদি ইভাপোরেটরে প্রেসার-ড্রপ খুবই বেশি হয় তখন লো-প্রেসার কাট অব সুইচটি কম্প্রসরের ক্লাচকে বিচ্ছিন্ন করে দেয় নিম্ন ইভাপোরেটিভ প্রেসার সিস্টেমে হিমায়ক ঘাটতি এবং কম্প্রসরে তেলের ঘাটতি প্রকাশ করে। এভাবে সিস্টেমে কম্প্রসর চালনা করলে কম্প্রসর ক্ষতিগ্রস্ত কিংবা নষ্ট হতে পারে।



### হাই-প্রেসার রিলিফ ভালভ

কোন কারণে সিস্টেমের হাই-সাইডে যদি অতিরিক্ত মাত্রায় বেড়ে যায় তখন রিলিফ ভালভ ওপেন হয়ে চাপ সমতা করে। কোন ময়লা-আবর্জনা দিয়ে কন্ডেন্সার ব্লকড হলে অথবা অন্য কোন কারণে বাতাস প্রবাহে বাধা সৃষ্টি হলে সিস্টেমের চাপ অত্যধিক বেড়ে যায়, তখন হাই প্রেসার রিলিফ ভুক্ত স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে সিস্টেমকে নিয়ন্ত্রণ করে। এছাড়া চার্জিং এর সময় অতিরিক্ত হিমায়ক চার্জ হলে সিস্টেম প্রতিকূল অবস্থায় পড়ে বা হাই প্রেসার রিলিফ ভালভ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।



### হাই-প্রেসার কাট অব সুইচ

হাই প্রেসার কাট অফ সুইচ কম্প্রসরের আউটলেটে অর্থাৎ ডিসচার্জ লাইনে বসানো হয়। সিস্টেমে যখন ডিসচার্জ প্রেসার বেশি হয় তখন হাই প্রেসার কাট অফ সুইচ ওপেন হয়ে কম্প্রসরের ক্লাচকে বিচ্ছিন্ন করে। হাই প্রেসার কাট অফ সুইচের ওপেনিং প্রেসার প্রায় ৪৩০ পি. এস. আই (২৯৬৭ কে.পিএ)।



## ৫.২ এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেমের বায়ু প্রবাহের হার ভারসাম্যপূর্ণ করার পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এর রেফ্রিজারেন্ট ইউনিট পরিচালনার জন্য প্রাইমমুভার হিসেবে ইঞ্জিন ব্যবহৃত হয়। তাই ইঞ্জিনের আরপিএম পরিবর্তনের সাথে সাথে কম্প্রসরের গতি ওঠানামা করে। যে কারণে রেফ্রিজারেন্ট প্রক্রিয়া কিছুটা বিঘ্নিত হয়। এই অসুবিধা দূর করার জন্য বর্তমানে পাড়িতে থার্মোস্টেটিক সুইচ নিয়ন্ত্রিত ম্যাগনেটিক ক্লাচ-এর মাধ্যমে কম্প্রসরের কাজ নিয়ন্ত্রণ করা হয়। যে সিস্টেমের মাধ্যমে একটি আবদ্ধ স্থান বা কক্ষের মধ্যে অবস্থিত বাতাসের তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, গতিবেগ এবং বিরুদ্ধতা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে আরামদায়ক পরিবেশ সৃষ্টি করা যায় তাকে এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম বলে। অটোমোবাইল এয়ার কন্ডিশনিং অন্যান্য এয়ার কন্ডিশনিং এর মতই। তবে এর রেফ্রিজারেন্ট হিসেবে ১৯৯৬ সাল হতে R-12 এর পরিবর্তে R-134a ব্যবহৃত হয় এবং কম্প্রসর ইঞ্জিন দিয়ে পরিচালিত হয়। ইঞ্জিনের শক্তি ক্র্যাংক শ্যাফট থেকে সরাসরি তি-বেল্ট ও পুলির মাধ্যমে কম্প্রসরে সরবরাহ করা হয়। তাই ইঞ্জিন দিয়ে পরিচালিত কম্প্রসর কর্তৃক রেফ্রিজারেন্ট সাইকেল এবং রোয়ার দিয়ে বাতাস প্রবাহের মাধ্যমে গাড়ি এয়ার কন্ডিশনিং হয়। গাড়ির কেবিন বা অভ্যন্তরে কুলিং ক্ষমতা প্রয়োগ করে গ্রীষ্মকালে আরামদায়ক শীতল পরিবেশ সৃষ্টি করা এবং হিটিং ক্ষমতা প্রয়োগ করে শীতকালে আরামদায়ক গরম পরিবেশ সৃষ্টি করাই কার এরার কন্ডিশনারের প্রধান কাজ। গ্রীষ্মকালে এয়ারকন্ডিশনিং স্পেসের আর্দ্রতা কমানো প্রয়োজন। তখন ইভাপারেটর কিছু পরিমাণ জলীয়বাষ্প শোষণ করে বাতাসকে আর্দ্রতা যুক্ত করে। এ ছাড়াও নিয়ন্ত্রিত বাতাসকে বিশুদ্ধ করার জন্য ফিল্টার ব্যবহার করা হয়। এক বাক্যে বলতে গেলে, গাড়ির ভেতরের বাতাসের তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, বিশুদ্ধতা, গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ করে মানুষের জন্য আরামদায়ক আবহাওয়া সৃষ্টি করাই এয়ার কন্ডিশনারের উদ্দেশ্য।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন বায়ু প্রবাহ

পারিপার্শ্বিক বাতাস (Ambient Air) ইনলেট এয়ার ডাক্টে অ্যাম্বিয়েন্ট এয়ার সুইচ (Ambient Air Switch) দিয়ে নিয়ন্ত্রিত হয়। এই সুইচ বাইরে থেকে প্রবাহিত বাতাসের তাপমাত্রার মান রক্ষা করে। আধুনিক কার এই অ্যাম্বিয়েন্ট সেন্সরের উপাত্ত দিয়ে ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউলের মাধ্যমে সুইচিংয়ের কাজ সম্পন্ন হয়। যদি পারিপার্শ্বিক বাতাসের তাপমাত্রা পূর্বনির্ধারিত তাপমাত্রার নিচে নেমে যায় (যেমন, 40°F, বা 4.4°C এর নিচে) তখন এই সুইচ কম্প্রসর ক্লাচ সার্কিট (Compressor Clutch Circuit) কে বিচ্ছিন্ন করে, ফলে কম্প্রসর চালু হতে পারে না।

### ৫.৩ এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি পরীক্ষা করার পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের যেকোন ধরনের যানবাহনে তথা অটো ভেহিক্যালসমূহের কম্প্রসর হিমায়ন পদ্ধতির প্রাণ। কম্প্রসর ত্রুটিপূর্ণ হলে সিস্টেমের অন্যান্য যন্ত্রাংশসমূহ সচল থেকেও এয়ারকন্ডিশনিং সিস্টেমকে কার্যকর রাখা যায় না। সাধারণত দু'টি পদ্ধতিতে কম্প্রসরসহ অন্যান্য যন্ত্রাংশসমূহ পর্যবেক্ষণ করা যায়।



চিত্র: তাপমাত্রা পরিমাপ

### ক. দ্রুত পরীক্ষণ পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের হিমায়ন পদ্ধতি সাধারণ নিয়মে পরিচালিত হলে হাই-প্রেসার সাইড গরম অনুভূত হয় এবং লো-প্রেসার সাইড ঠান্ডা অনুভূত হয়। এ ঠান্ডা বা গরম অনুভব করার জন্য হিমায়ক লাইনের হোস বা টিউব-কে হাত দিয়ে স্পর্শ করে দ্রুত নিরীক্ষণ করা যায়। হাই-প্রেসার লাইন কম্প্রসরের ডিসচার্জ থেকে শুরু করে কভেলার হয়ে অরিফিস টিউব বা এক্সপানশন ডিভাইস পর্যন্ত, বা গরম অনুভূত হবে। যদি কম্প্রসর সঠিকভাবে হিমায়ক সঞ্চালন করে, তবে হাই-প্রেসার লাইন হাত দিয়ে স্পর্শ করলে গরম অনুভূত হয়। আবার অরিফিস টিউব হতে শুরু করে ইভাপারেটর হয়ে কম্প্রসরের সাকশন লাইন

পর্যন্ত লো প্রেশার সাইড, যা ঠান্ডা অনুভূত হবে। যদি হিমায়ন চক্রে কম্প্রসর সুষ্ঠুভাবে পরিচালিত হয় তবে এ লাইনে হাত দিয়ে স্পর্শ করলে ঠান্ডা অনুভূত হবে। হিমায়ক লাইনের দৈর্ঘ্য এবং অভ্যন্তরীণ গঠন কাঠামোর উপর ভিত্তি করে সিস্টেমের তাপমাত্রার পরিবর্তন হয়। যদি কোন সিস্টেমে কম্প্রসর চালু অবস্থায় হাই প্রেশার সাইড এবং লো- প্রেশার সাইডে তাপমাত্রার উল্লেখযোগ্য কোন পরিবর্তন পরিলক্ষিত না হয় তবে বোঝা যায় যে, সিস্টেমে হিমায়কের ঘাটতি আছে অর্থাৎ কম্প্রসর সঠিক মাত্রায় হিমায়ক সঞ্চালন করতে পারছে না।

হিমায়নের কম্প্রসর পর্যবেক্ষণে দু'টি শর্ত মেনে চলতে হয়-

- হাই-সাইডের হোস ও টিউব লো-সাইডের হোস ও টিউব হতে অপেক্ষাকৃত কম ডায়ামিটারের হবে
- অধিক আর্দ্রতায় বা বৃষ্টির সময় লো-সাইডের হোস ও টিউব ঘামবে বা তুষার আবৃত হবে

#### খ. চাক্ষুষ পরীক্ষণ পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের যন্ত্রাদি সঠিক নিয়মে পরিচালিত না হয়, তবে এটি চাক্ষুষ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়। অনুপযুক্ত এয়ারকন্ডিশনিং পরিচালনার বিভিন্ন কারণসমূহ ভিজুয়াল ইন্সপেকশন দিয়ে বের করা যায়। যেমন-

- বেল্ট ছিড়ে যাওয়া বা বেল্টের লুজ সংযোগ
- কন্ডেন্সার বাতাস প্রবাহে বাধা
- কম্প্রসর ক্লাচের লুজ সংযোগ
- কম্প্রসর মাউন্টিং ব্রাকেট ভাঙা

এ ছাড়াও অনুপযুক্ত পরিচালনার মধ্যে ভিজুয়াল ইন্সপেকশনগুলো হল-

- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন
- সরবারহ পরিচালনার অনুপযুক্ত তার
- হিমায়ন লাইনে তেলের লিকেজ
- ইঞ্জিনের কুলিং সিস্টেমে কাজ না করা।

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কম্প্রসর পর্যবেক্ষণ একটি বিশেষ ডিভাইসের মাধ্যমেও বিভিন্ন সমস্যাসমূহ পর্যবেক্ষণ করা যায় একে স্ক্যান টুলস বলে, যা A/C Compressor, A/C Clutch, A/C Pressure, Coolent Temperature এবং ফ্যান ইত্যাদির বিভিন্ন সমস্যাগুলো চিহ্নিত করে। এছাড়া ইলেকট্রনিক টেম্পারেচার কন্ট্রোলার হিমায়ন সিস্টেমে ভুলের সংকেত এবং সমস্যাগুলো চাক্ষুষ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে চিহ্নিত করা যায়।

#### ৫.৪ অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রন পদ্ধতি

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ইলেকট্রিক্যাল ও ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম

ক. হস্তচালিত ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম

কার এয়াকন্ডিশনিং পদ্ধতিতে বেশ কিছু কার এ হস্তচালিত ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম ব্যবহার হয়ে থাকে। পাড়িচালক এয়ার কন্ডিশনিং নিয়ন্ত্রণের জন্য সিলেক্টর সুইচগুলো হাত দিয়ে সেটিং করে গাড়ির অভ্যন্তরে নিয়ন্ত্রিত প্রবাহ সৃষ্টি করে। তাই সিলেক্টর লিভারগুলোকে হাত দিয়ে স্থানান্তর করে মোড পরিবর্তন করে বলে একে হস্তচালিত ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম বলে। এ পদ্ধতিতে শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ যন্ত্রের এয়ারভেন্ট) ও কন্ট্রোল হিটার বা কুলার কে চালু বা বন্ধ করার জন্য সিলেক্টর সুইচ বা লিভারকে শার্ট অফ করা হয়, ফলে পাড়ির অভ্যন্তরে নিয়ন্ত্রিত বাভাসের সৃষ্টি হয়। কন্ট্রোল প্যানেলে ১ থেকে ৭ পর্যন্ত সাতটি সিলেক্টর লিভার আছে-

- ব্লোয়ার বন্ধ তাই সিলেক্টর লিভার অফ (Off) পজিশন।
- সর্বোচ্চ ঠান্ডা বাতাস প্রবাহের মাধ্যমে গাড়ির অভ্যন্তরে শীতলতা বজায় রাখে।
- নিয়ন্ত্রিত বাভাস সরাসরি প্যানেলে প্রবাহিত হয়ে ফ্লোর আউটলেট এবং উইন্ডশিল্ড এর মধ্যে প্রবেশ করে।
- নিয়ন্ত্রিত বাতাস সরাসরি প্যানেলে প্রবাহিত হয়ে ফ্লোর আউটলেট এবং উইন্ডশিল্ডে পরিচালিত হবে।
- কম্প্রসর বন্ধ অবস্থায় বাইরের সজীব বাতাস কন্ট্রোল প্যানেল আউটলেটে প্রবেশ করে।
- কম্প্রসর বন্ধ অবস্থায় বাইরের সজীব বাতাস এবং নিয়ন্ত্রিত কম্প্রসর বাতাস ৪০% এবং ২০% হারে মিক্সিং করে নিয়ন্ত্রিত স্থানে প্রবেশ করে।
- নিয়ন্ত্রিত বাতাস ৪০% উইন্ডশিল্ডে ও জানালা দিয়ে এবং ২০% ফ্লোর আউটলেট দিয়ে প্রবাহিত হয়। তবে বর্তমানে এই কন্ট্রোল সিস্টেম তেমন ব্যবহার করা হয় না।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ম্যানুয়াল ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম

#### খ. স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম

স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম কার এয়াকন্ডিশনিং অনেকটা হস্তচালিত ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেমের মতই। তবে পার্থক্য শুধু গাড়ির চালককে সিলেক্টর সুইচের লিভার অটোমেটিক পজিশনে রাখতে হয়। নির্ধারিত তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের ক্ষেত্রেও সিলেক্টর সুইচকে অটোমেটিক পজিশনে রাখতে হবে। স্বয়ংক্রিয়ভাবে গ্যাসের কম্পার্টমেন্টের চাহিদা অনুসারে শীতাতপ নিয়ন্ত্রক যন্ত্রের মাধ্যমে গরম বা ঠান্ডা প্রয়োজন অনুসারে কাজ করে। বিশেষ ক্ষেত্রে ব্লোয়ারের গতি স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। স্বয়ংক্রিয়ভাবে

কাজ করে বলে গাড়ির চালকের অন্যকোন অতিরিক্ত নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজন হয় না, কারণ সিস্টেমটি তখন প্রোগ্রাম সেটিং অনুযায়ী কাজ করে।

উচ্চ বিলাসী গাড়ি বা কারসমূহে ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেমে বডি কন্ট্রোল মডিউল (Body Control Module, BCM) ব্যবহার করা হয়। একে সূক্ষ্ম তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণে একটি মাইক্রো প্রসেসরের (Microprocessor) প্রয়োজন হয় বা কারের সামনের ও পিছনের সিটে (Front seat and back seat) ভিন্ন ভিন্ন তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

স্বয়ংক্রিয়ভাবে ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেমে বিভিন্ন সেন্সর থেকে উপাত্ত (Data) সংগ্রহ করে এয়ার কন্ডিশনিং নিয়ন্ত্রণ করে। যেমন-

- ক. সানলোড বা সোলার সেন্সর (Sunload or Solar Sensor)
- খ. ইন ভেহিক্যাল টেম্পারেচার সেন্সর (In Vehicle Temperature Sensor)
- গ. অ্যামবিয়েন্ট টেম্পারেচার সেন্সর (Ambient Temperature Sensor)
- ঘ. ইঞ্জিন কুলেন্ট টেম্পারেচার সেন্সর (Engine Coolant Temperature Sensor)
- ঙ. ক্লাচ সাইক্লিং প্রেসার সুইচ (Clutch Cycling Pressure Switch)
- চ. ইনট্রুমেন্ট প্যানেল (Instrument Panel) |

বিভিন্ন উপাত্ত থেকে সংগৃহীত উপাত্ত সমন্বয় করে ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল স্বয়ংক্রিয়ভাবে এয়ার কন্ডিশনিং নিয়ন্ত্রণ করে। এ পদ্ধতিতে গাড়ির দরজাগুলো, স্লোয়ার মোটর এবং কম্প্রসরের ক্লাচ স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

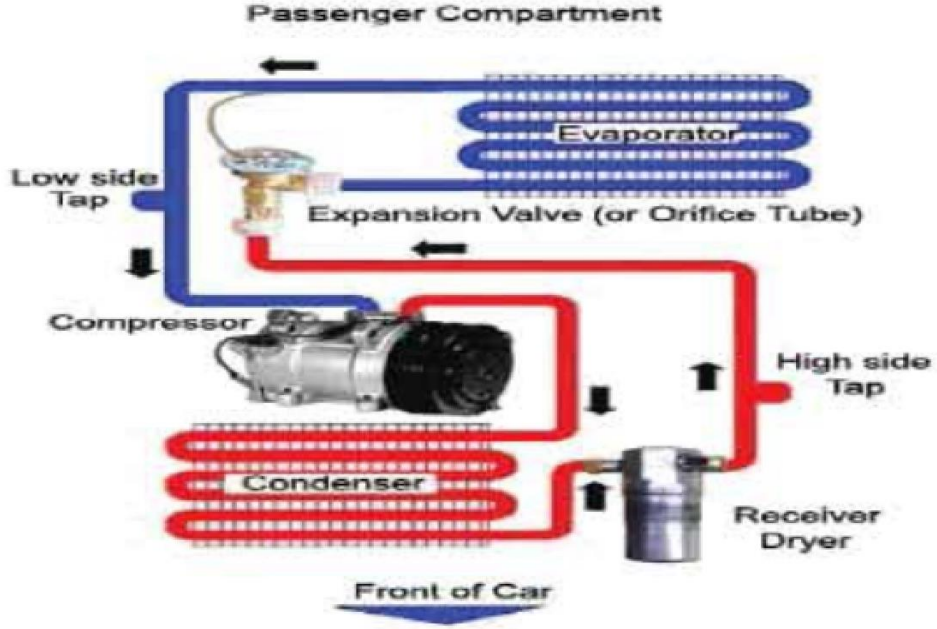


চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম

#### ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের মেকানিক্যাল/ভেপার কম্প্রসন সাইকেল

ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এ হিমায়কের (Refrigerant) অবস্থার পরিবর্তন তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের মাধ্যমে ঠান্ডা হয়। ইভাপোরেটরে (Evaporator) তাপ শোষণের মাধ্যমে শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ বা এয়ারকন্ডিশনিং ক্রিয়া কার্যে রূপান্তরিত হয়ে থাকে। ইভাপোরেটর টিউব অ্যান্ড ফিন টাইপ (Tube And Fin Type) একটি হিট এক্সচেঞ্জার (Heat Exchanger), বা গাড়িতে প্যাসেজার কম্পার্টমেন্টের পেছনে/সামনে অবস্থান করে শীতল বা গরম বাতাস নিয়ন্ত্রিত করে গাড়ির অভ্যন্তরে সরবরাহ করে। এখানে তরল হিমায়ক প্রবেশ করে তাপ শোষণের (Heat Absorbed) মাধ্যমে বাষ্পীভূত হয়, অর্থাৎ তরল হিমায়ক বাষ্পীয় হিমায়কে পরিণত হয়, যার চাপ ৩০ পিএসআই (২০০ কেপিএ) এবং তাপমাত্রা ৩২° ফাঃ (০° সে.)। এই লো-প্রেসার ভ্যাপার রেফ্রিজারেন্ট অ্যাকুমুলেটরের (Accumulator) মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে সম্পূর্ণ বাষ্পীভূত হিমায়ক কম্প্রসরে (Compressor) প্রবেশ করে। কম্প্রসর লো-প্রেসার ভ্যাপার রেফ্রিজারেন্টকে উচ্চ চাপীয় ও তাপীয় হিমায়কে (High Pressured and Temperature) পরিণত করে কন্ডেসারে (Condenser) প্রেরণ করে। কন্ডেসার

একটি টিউব অ্যান্ড ফিন টাইপ ( Tube and Fin Type) হিট এক্সচেঞ্জার, যা ইঞ্জিনের রেডিয়েটরের সামনে বসানো থাকে। কন্ডেন্সার হিমায়কের সুপ্ত তাপ অপসারণ করে তরলে পরিণত করে। উচ্চ চাপীয়তবল হিমায়ক নিয়ন্ত্রকের Refrigerant Controller) মাধ্যমে ইভাপোরেটরে প্রবেশ করে পারিপার্শ্বিক হতে সুপ্ততাপ গ্রহণ করে বাষ্পীয় হিমায়কে পরিণত হয়। এই বাষ্পীয় হিমায়ক আবার কম্প্রেসর দিয়ে শোষিত এবং কম্প্রেসড হয়ে কন্ডেন্সারে যায়। এভাবে প্রক্রিয়াটি অনবরত কাজ করে।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের মেকানিক্যাল/ভেপার কম্প্রেসন সাইকেল

**সেলফ চেক (Self Check) - ৫: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম  
বজায় রাখা**

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনে কি রেফ্রিজারেন্ট ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:**

২. হস্তচালিত ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম কিভাবে কাজ করে?

**উত্তর:**

৩. কম্প্রসর বন্ধ অবস্থায় বাতাস কি হারে মিক্সিং করে?

**উত্তর:**

৪. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়েন ইলেকট্রো সার্ভো-কন্ট্রোল সিস্টেম কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:**

৫. থার্মোস্ট্যাটিক সাইক্লিং সুইচ বা সাইক্লিং থার্মোস্ট্যাট কেন ব্যবহার করা হয়?

**উত্তর:**

৬. অ্যান্টিয়েন্ট টেম্পারেচার সুইচ কোথায় বসানো হয়?

**উত্তর:**

৭. স্ক্যান টুলস কাকে বলে?

**উত্তর:**

৮. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলো কি কাজ করে?

**উত্তর:**

## উত্তরপত্র (Answer Key)- ৫: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম বজায় রাখা

১. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনে কি রেফ্রিজারেন্ট ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: R-134a

২. হস্তচালিত ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম কিভাবে কাজ করে?

উত্তর: পাড়িচালক এয়ার কন্ডিশনিং নিয়ন্ত্রণের জন্য সিলেক্টর সুইচগুলো হাত দিয়ে সেটিং করে গাড়ির অভ্যন্তরে নিয়ন্ত্রিত প্রবাহ সৃষ্টি করে।

৩. কম্প্রসর বন্ধ অবস্থায় বাতাস কি হারে মিক্সিং করে?

উত্তর: কম্প্রসর বন্ধ অবস্থায় বাইরের সজীব বাতাস এবং নিয়ন্ত্রিত কম্প্রসর বাতাস ৪০% এবং ২০% হারে মিক্সিং করে নিয়ন্ত্রিত স্থানে প্রবেশ করে।

৪. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়েন ইলেকট্রো সার্ভো-কন্ট্রোল সিস্টেম কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়েন ইলেকট্রো সার্ভো-কন্ট্রোল সিস্টেম সচরাচর ব্যবহৃত কন্ট্রোলিং ডিভাইস, যা নিয়ন্ত্রিত বাতাসকে প্যাসেঞ্জার কম্পার্টমেন্টের চাহিদা অনুসারে তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করে স্বয়ংক্রিয়ভাবে সরবরাহ করা যায়।

৫. থার্মোস্ট্যাটিক সাইক্লিং সুইচ বা সাইক্লিং থার্মোস্ট্যাট কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: থার্মোস্ট্যাটিক সাইক্লিং সুইচ বা সাইক্লিং থার্মোস্ট্যাট হিমায়েন সিস্টেমে ইভাপোরেটরের তাপমাত্রা নির্দিষ্ট মানে পৌঁছানোর আগে পর্যন্ত ইভাপোরেটরকে নিয়ন্ত্রণ করে।

৬. অ্যান্টিয়েন্ট টেম্পারেচার সুইচ কোথায় বসানো হয়?

উত্তর: অ্যান্টিয়েন্ট টেম্পারেচার সুইচ হিমায়েন সিস্টেমের ইনলেট এয়ার ডাক্টে বসানো হয়।

৭. স্ক্যান টুলস কাকে বলে?

উত্তর: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিটের কম্প্রসর পর্যবেক্ষণ একটি বিশেষ ডিভাইসের মাধ্যমেও বিভিন্ন সমস্যাসমূহ পর্যবেক্ষণ করা যায় একে স্ক্যান টুলস বলে।

৮. ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলো কি কাজ করে?

উত্তর: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিমায়েন ইউনিটকে সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করার জন্য ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশনের হিটিং সিস্টেম, কুলিং সিস্টেম, হিউমিডিফিকেশন সিস্টেম, ডি-হিউমিডিফিকেশন সিস্টেমসমূহ স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু, বন্ধ, নিরাপত্তা বিধান ও নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কম্পোনেন্টসমূহ অত্যাবশ্যিক। শুধু তাই নয় এটা সিস্টেমে বিভিন্ন সমস্যাবলী নির্দেশকের মাধ্যমে চিহ্নিত করে হিমায়েন ইউনিটকে নিরাপদ ও নির্বিঘ্ন পরিচালনা করে।

## টাস্ক শিট (Task Sheet)- ৫.১: এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করে অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করা

**উদ্দেশ্য:** যথাযথ ভাবে এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করতে এবং অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারবে।

### কাজের পদ্ধতি :

১. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী PPE সংগ্রহ এবং পরিধান করুন।
২. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও সরঞ্জাম নির্বাচন এবং সংগ্রহ করুন।
৩. এয়ার সাপ্লাই সিস্টেম অরিফিস টিউব হতে শুরু করে ইভাপোরেটর হয়ে কম্প্রেসরের সাকশন লাইন পর্যন্ত লো প্রেশার সাইড ঠান্ডা অনুভূত হবে হয় কিনা হাত দিয়ে চেক করুন।
৪. এয়ার সাপ্লাই সিস্টেম সিলেক্টর ঘুরিয়ে নিয়ন্ত্রণ করুন।
৫. অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য প্রয়োজনে রক্ষণাবেক্ষণ করুন।
৬. কর্মক্ষেত্র কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী প্রস্তুত করুন।
৭. প্রাকটিক্যাল কাজ করার জন্য স্টেপ বাই স্টেপ ফলো করুন।
৮. টাস্ক শেষে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটারিয়ালস নির্দিষ্ট স্থানে রাখা।
৯. কাজের শেষে জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন।



চিত্র: ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এয়ার সাপ্লাই

## রেফারেন্স (Reference)

১. <https://www.superradiatorcoils.com/blog/4-main-refrigeration-cycle-components>
২. [https://www.researchgate.net/figure/Schematic-diagram-of-domestic-refrigerator\\_fig2\\_346765777](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-diagram-of-domestic-refrigerator_fig2_346765777)
৩. <https://www.fixitapplianceservice.com/blog/how-to-know-if-your-refrigerator-thermostat-needs-repair>
৪. <https://areacooling.com/areacademy/basic-refrigeration-cycle-information/>
৫. <https://www.scribd.com/document/491921859/Exp-1-Wiring-Diagram>
৬. <https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/our-businesses/cooling/the-fridge-how-it-works/>
৭. <http://www.refmech.com/equipment-manuals/true-freezer-wiring-diagram/>
৮. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/mechanical-refrigeration>
৯. <https://www.indiamart.com/proddetail/lg-refrigerator-repairing-service-22235126555.html>
১০. <https://www.mishry.com/how-refrigerator-works>

## দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষণার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করবে এবং সক্ষম হলে “হ্যাঁ” এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে “না” বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদণ্ড	হ্যাঁ	না
কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সামঞ্জস্য রেখে উপযুক্ত পিপিই নির্বাচন ও ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে		
কাজের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণের জন্য কাজের নির্দেশাবলী ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হয়েছে		
কাজের প্রয়োজনীয়তার সাথে সজ্জা রেখে টুলস ও ইকুইপমেন্টস নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে		
জবের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী সংশ্লিষ্ট ম্যাটেরিয়ালস নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে		
কাজের পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে ইউনিট ও কম্পোনেন্ট প্রস্তুত করতে সক্ষম হয়েছে		
নিয়ন্ত্রণ সেটিংস পরীক্ষা এবং ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সমন্বয়করতে সক্ষম হয়েছে		
ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন এক্সেসরিজগুলি প্রয়োজনীয়তা এবং মানের উপর ভিত্তি করে টিউন বা নিয়ন্ত্রণ করতে সক্ষম হয়েছে		
পুরো সিস্টেমের রক্ষণাবেক্ষণ ASHRAE কোড অনুযায়ী করতে সক্ষম হয়েছে		
পূর্ববর্তী রক্ষণাবেক্ষণের রেকর্ডগুলি প্রতিষ্ঠিত রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে চেক এবং যাচাই করতে সক্ষম হয়েছে		
লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ভেরিয়েবল এবং কম্পোনেন্টসমূহ চেক এবং রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়াল উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে		
ওয়েল প্যারামিটার চেক এবং প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশন উপর ভিত্তি করে সমন্বয় করতে সক্ষম হয়েছে		
ওয়েল লিক এবং বাধ্যবাধকতাসমূহ সনাক্ত এবং প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে সংশোধন করতে সক্ষম হয়েছে		
ব্যবহৃত ওয়েল ASHRAE কোড অনুযায়ী সঠিকভাবে ডিসপোস করতে সক্ষম হয়েছে		
ইভাপোরেটর/কনডেন্সার ইউনিট মান অনুযায়ী পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে		
রেফ্রিজারেন্টের টিউব এবং ফিটিং ব্যবস্থা প্রস্তুতকারকের স্ট্যান্ডার্ড মানের ভিত্তিতে অস্বাভাবিক অবস্থার জন্য চেক করতে সক্ষম হয়েছে		
প্যারামিটারগুলি প্রস্তুতকারকের রক্ষণাবেক্ষণ ম্যানুয়ালের উপর ভিত্তি করে পরিমাপ এবং বিশ্লেষণ করতে সক্ষম হয়েছে		
চাপ এবং তাপমাত্রা ড্রপ ইন্ডাস্ট্রির চাহিদার ভিত্তিতে পরীক্ষা এবং রেকর্ড করতে সক্ষম হয়েছে		
রেফ্রিজারেন্ট লিক চেক এবং মেরামত করতে সক্ষম হয়েছে		
ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন কম্পোনেন্ট, এক্সেসরিজ এবং Consumables স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী পরিদর্শন করতে সক্ষম হয়েছে		
এয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম কম্পোনেন্টগুলি চেক এবং বায়ু প্রবাহের হার ভারসাম্যপূর্ণ করতে সক্ষম হয়েছে		
এয়ার সাপ্লাই সিস্টেমগুলি চেক করতে এবং অপারেশনাল এবং নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		

আমি (প্রশিক্ষণার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

## সিবিএলএম প্রনয়ন

“ট্রান্সপোর্ট রেফ্রিজারেশন ইউনিট সার্ভিস ও মেরামত করণ” (অকুপেশন: রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং) শীর্ষক কমপিটেন্সি বেসড লার্নিং ম্যাটারিয়াল (সিবিএলএম) টি – জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সমাহার কনসালটেন্টস লি: এর সহায়তায় প্যাকেজ SD-9C (তারিখ: ১৫ জানুয়ারী ২০২৪) এর অধিনে ২০২৪ এর আগষ্ট মাসে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবি	মোবাইল নম্বর ও ইমেইল
০১	সৌমেন্দ্র চন্দ্র ঢালী	লেখক	০১৬৭৩৩৮০৩১৭ soumendro.iae@gmail.com
০২	মাহমুদ পারভেজ	সম্পাদক	০১৭৭৭১৬০৭০১ brishty.rony@gmail.com
০৩	খান মোহাম্মদ মাহমুদ হাসান	কো – অর্ডিনেটর	০১৭৪০-৮৭৮৯৭ kmmhasan@gmail.com
০৪	মোঃ নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭১১২৭৩৭০৮ ndewli@yahoo.com