



রূপান্তরিত প্রাকৃতিক গ্যাস কোম্পানী লিমিটেড
(পেট্রোবাংলার একটি কোম্পানী)

সিএনজিতে যানবাহন রূপান্তর বিষয়ে প্রশিক্ষণ কোর্স

প্রথম প্রকাশ - মার্চ, ২০০৭ইং

Baner



রূপান্তরিত প্রাকৃতিক গ্যাস কোম্পানী লিমিটেড

(পেট্রোবাংলার একটি কোম্পানী)

আরপিজিসিএল ডবন, প্লট নং-২৭, নিকুঞ্জ-২, জোয়ারসাহারা, খিলক্ষেত, ঢাকা-১২২৯
টেলিফোন নং-৮৯১৭১৩৭, ফ্যাক্স : ৮৯১৯৩৫৩, ই-মেইল : md@.rpgcl.org.bd ওয়েবসাইট : www.rpgcl.org.bd

সিএনজিতে যানবাহন রূপান্তর বিষয়ে প্রশিক্ষণ কোর্স

প্রকাশনায় :

প্রকৌঃ শফিউল আজম, পরিচালক (অপারেশন)

প্রকৌঃ আ.ই.ম. নূরুল্লাহ, ব্যবস্থাপক (সিএনজি ওয়ার্কশপ)

প্রকৌঃ রোকশানা ইয়াসমিন, উপ-ব্যবস্থাপক (সিএনজি)

প্রথম প্রকাশ - মার্চ, ২০০৭ইং

Bo

সূচীপত্র

১।	সিএনজি-সাধারণ ধারণা	১
	১.১। সিএনজি কি	১
	১.২। যানবাহনে জ্বালানী হিসাবে সিএনজি ব্যবহারের সুবিধা	১
	১.৩। সিএনজিতে রূপান্তরিত গাড়ী যে ভাবে কাজ করে	১-২
২।	সিএনজিতে গাড়ী রূপান্তর - সাধারণ ধারণা	৩
	২.১। এনজিভি সিলিভার স্থাপন	৩
	২.২। হাইপ্রেসার লাইন স্থাপন	৪
	২.৩। ফিলিং ভাল্ভ এবং প্রেসার গেজ স্থাপন	৪
	২.৪। প্রেসার রিলিফ ভাল্ভ	৪
	২.৫। এক্সেস ফ্লো-ভাল্ভ	৪
	২.৬। প্রেসার রেগুলেটর স্থাপন	৪
	২.৭। স্পার্ক টাইমিং এ্যাডভান্স প্রসেসর (স্ট্যাপ)	৪
	২.৮। টাইমিং রিলে এবং ইমুলেটর	৫
৩।	ইন্সটলেশন চেকলিষ্ট	৬-৮
৪।	রূপান্তর কারখানা - সেইফটি নিয়মাবলী	৯-১০

Bone

১. সিএনজি -সাধারণ ধারণা

১.১। সিএনজি কি ?

৩০০০ পি এস আই চাপে প্রাকৃতিক গ্যাস-কে সংকুচিত করে সিএনজি অর্থাৎ সংকুচিত প্রাকৃতিক গ্যাস তৈরী করা হয়। এই গ্যাসে প্রায় ৯০% মিথেন রয়েছে। এটি বাতাসের চেয়ে হালকা ও গন্ধহীন গ্যাস।

১.২। যানবাহনে জ্বালানী হিসাবে সিএনজি ব্যবহারের সুবিধা :

- ক) সিএনজি-তে সালফার ও সীসা থাকে না। কার্বন মনোক্সাইড খুবই কম পরিমাণে নির্গত হয়, ফলে এটি ব্যবহারে পরিবেশ দূষণ নাই বললেই চলে।
- খ) সিএনজি'র অকটেন নাম্বার অন্যান্য জ্বালানীর চেয়ে অনেক বেশী ফলে সিএনজি একটি বিশুদ্ধ জ্বালানী।
- গ) কার্বন ডাই অক্সাইড অত্যন্ত কম পরিমাণে নির্গত হয়।
- ঘ) সিএনজি-তে গাড়ী চালালে ইঞ্জিনের রক্ষনাবেক্ষন খরচ কম হয়।
- ঙ) সিএনজি একটি সাশ্রয়ী ও নিরাপদ জ্বালানী।
- চ) সিএনজি জ্বালানী ব্যবহারে কোন ধোঁয়া হয় না।

১.৩। সিএনজিতে রূপান্তরিত গাড়ী যে ভাবে কাজ করে :

একটা গাড়ী সিএনজিতে রূপান্তরিত করতে হলে আটটা অতিরিক্ত পার্টস সংযোজন করতে হয়, কিন্তু বাইরে থেকে দেখে বোঝার উপায় নেই নতুন কি কি সংযোজন করা হয়েছে। এবার দেখা যাক পুরো প্রক্রিয়াটা কিভাবে কাজ করে।

সিলিন্ডার :

গাড়ীর কোয়ালিটি বা কোয়ালিটিভেদে সিলিন্ডারের আকৃতি নানা রকম হয়। পুরোটাই ষ্টিলের তৈরী। গ্যাস সিলিন্ডারের গ্যাস প্রতি বর্গইঞ্চি ৩ হাজার পাউন্ডে (৩ হাজার পিএসআই) সংকুচিত থাকে। সাধারণ প্রাইভেট কারে এর ওজন হয় ৩৬ থেকে ৫৫ কেজির মধ্যে। গ্যাস ধরে গড়ে ১৫ ঘনমিটার (১৮.৫ লিটার পেট্রোল)। জিপ বা আরো ভারী গাড়ীর ক্ষেত্রে সিলিন্ডারের ওজন বাড়তে পারে।

থ্রি-ওয়ে শাট অফ ভালভ :

এই ভালভ এর সঙ্গে তিনটা সিলিন্ডারের একসঙ্গে সংযোগ দেওয়া যায়। এ ক্ষেত্রে দুইটি বন্ধ থাকে। একটি সিলিন্ডারের সঙ্গেই সংযোগ দেওয়া হয়।

Sana

সিএনজি সলিনয়েড ভালভ :

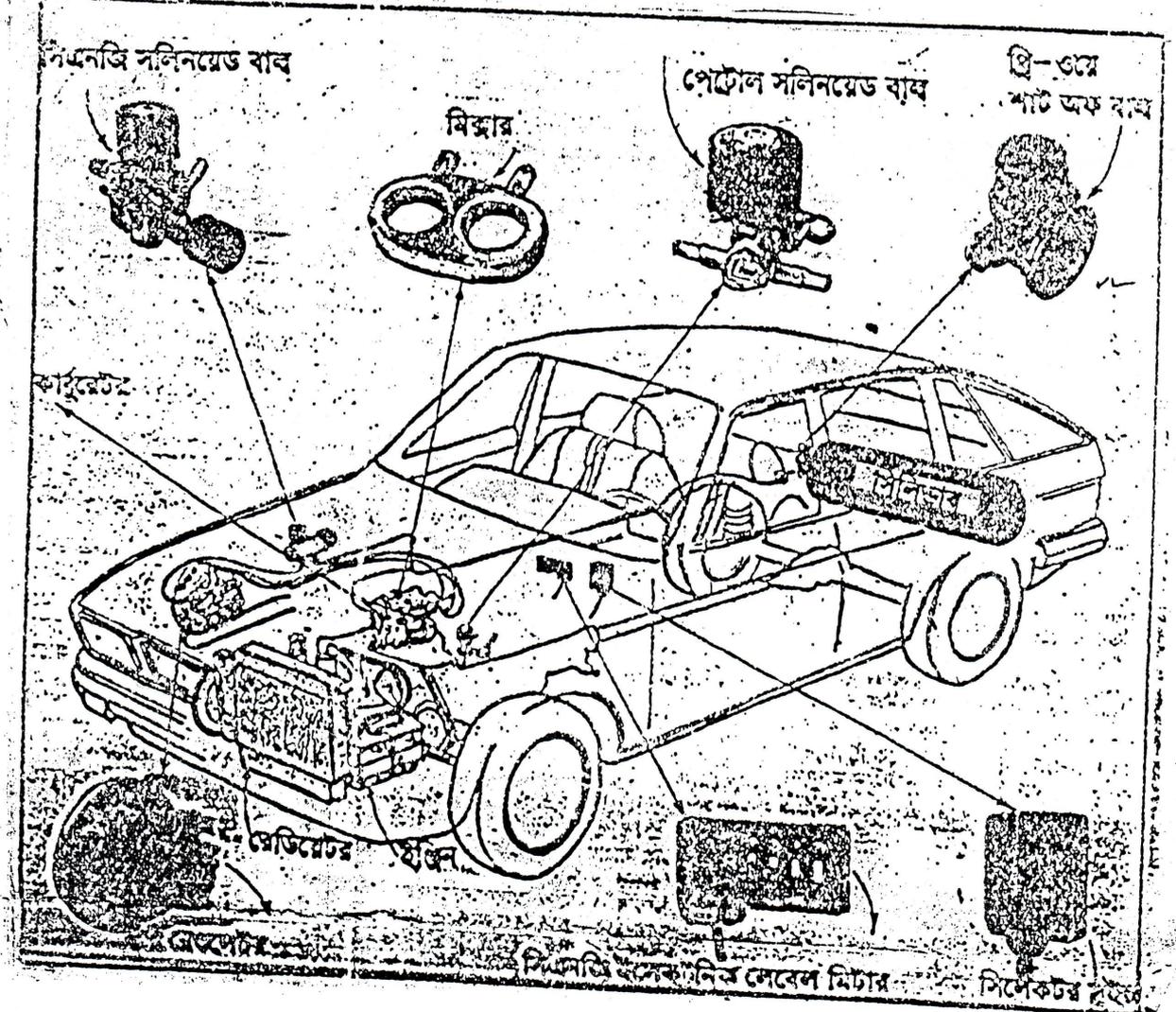
গ্যাস ভরার সময়ই মূলতঃ এটা কাজে লাগে। এই ভালভের সাহায্যেই সিলিন্ডারে গ্যাস স্টোর করা হয়।

প্রি-স্টেজ সিএনজি রেগুলেটর :

এটার কাজ হচ্ছে ৩ হাজার পিএসআই চাপের গ্যাসকে ১ হাজার ৮০০ পিএসআই, তারপর ১২০০ পিএসআই এবং সবশেষে স্বাভাবিক বায়ুচাপে নিয়ে আসা।

মিক্সার :

এরপর গ্যাস যায় মিক্সারে। এখানে ১ঃ৯ অনুপাতে গ্যাস আর বাতাস মিক্সিং হয়। সেখানে থেকে সোজা কার্বুরেটরে। তারপর পেট্রোলের সময় যা যা হতো ঠিক সেই ভাবে ইঞ্জিনের স্বাভাবিক কার্যক্রম চলতে থাকে। এ ছাড়া আরো থাকে একটা পেট্রোল সলিনয়েড ভালভ। সিএনজিতে গাড়ী চলা অবস্থায় পেট্রোলের মুখ বন্ধ করে দেওয়াই এর কাজ। সিলেক্টর সুইচ আছে যার সাহায্যে গাড়ী পেট্রোলে চলবে নাকি সিএনজিতে চলবে তা নির্ধারণ করা হয়। একটা মিটার আছে। এটার কাজ হচ্ছে সিএনজি লেভেল সম্বন্ধে তথ্য দেওয়া। এর সাহায্যে সিএনজি ফুরিয়ে গেলে বোঝা যায়।

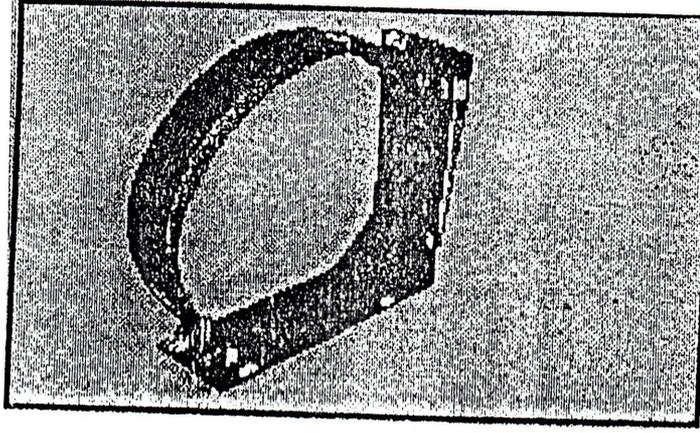


Bora

২. সিএনজিতে গাড়ী রূপান্তর - সাধারণ ধারণা

২.১। এনজিভি সিলিভার স্থাপনঃ

সিএনজিতে গাড়ী রূপান্তরের লক্ষ্যে সব সময় নিরাপত্তার কথা বিবেচনা করে উপযুক্ত স্থানে সিলিভার স্থাপন করতে হবে। প্রথমত স্টীলের তৈরী সিলিভার ব্রাকেট এ সিলিভার-কে রাখতে হবে। কাঠের তৈরী সিলিভার ব্রাকেট ব্যবহার করা যাবে না।



সিলিভার ব্রাকেট

সিলিভার এবং ব্রাকেট এর মধ্যবর্তী স্থানে রাবার লাইনিং অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে যাতে সিলিভারের সাথে ব্রাকেট ঘর্ষনের ফলে ইলেকট্রোলাইসিস প্রক্রিয়া না ঘটে। সিলিভার ব্রাকেটের নীচে একটি ওয়াশার স্থাপন করতে হবে। ওয়াশার গোলাকার, বর্গাকার বা আয়তাকার ইত্যাদি আকৃতির হতে পারে। তবে এর সাইজ ৬ বর্গ ইঞ্চি হওয়া বাঞ্ছনীয়।

সিলিভার স্থাপনের স্থানঃ

- ১। সিলিভার ড্রাইভার বা যাত্রী কম্পার্টমেন্টের ভিতরে, নীচে বা পিছনে স্থাপন করা যেতে পারে। তবে সিলিভারের সাথে সকল সংযোগ সমূহ যাতে বাহিরের দিকে থাকে অথবা কম্পার্টমেন্ট হতে Sealed এবং Vented থাকে তা নিশ্চিত করতে হবে।
- ২। এনজিভি সিলিভার স্থাপন করা নিরাপদ নয়ঃ
 - (ক) গাড়ীর ছাদে
 - (খ) ড্রাইভারের সীটের সম্মুখ ভাগে
 - (গ) গাড়ীর নীচে মাটি হতে ঝুঁকিপূর্ণ দূরত্বে

Bera

২.২। হাইপ্রেসার লাইন স্থাপনঃ

সাধারণতঃ এগজট হতে কমপক্ষে ৬ ইঞ্চি দূরত্বে হাইপ্রেসার লাইন স্থাপন করতে হয়। এই লাইনের মাধ্যমে গ্যাস রিফিলিং এর পর সিলিভারে যায় এবং সিলিভার থেকে প্রেসার রেগুলেটরে যায়। লাইনটি স্থাপনের পর সর্বোচ্চ ২ ফুট দূরত্ব পর পর Clamp স্থাপন করতে হবে এবং Vibration রোধ করার জন্য জু দ্বারা Clamp গুলি নুড় করতে হবে।

২.৩। ফিলিং ভালভ এবং প্রেসার গেজ স্থাপনঃ

ফিলিং ভালভ ও প্রেসার গেজ বাম্পারের দিচ্ছনে স্থাপন করা যেতে পারে, কিন্তু সিলিভারের কাছে স্থাপন করা নিরাপদ নয়।

২.৪। প্রেসার রিলিফ ভালভঃ

সিলিভারে সর্বোচ্চ যত চাপ গ্যাস রাখা যায়, কখনো তার চেয়ে বেশী প্রেসার হয়ে গেলে এই ভালভ দ্বারা অতিরিক্ত গ্যাস বের করে দেয়া হয়। এই ভালভটি সিলিভার প্রস্তুতকারকের স্পেসিফিকেশনের সাথে অবশ্যই সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে। কখনো সিলিভারে গ্যাস থাকা অবস্থায় প্রেসার রিলিফ ডিভাইসের কোন প্রকার গ্যাস লিক মেরামত করা উচিত নয়।

২.৫। এক্সেস ফ্লো-ভালভঃ

কোন কারণে গাড়ীতে সংযোজিত সিএনজি রেগুলেটর বা হাইপ্রেসার লাইনটি সিলিভার বা রেগুলেটর হতে বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলে সিলিভার এর সাথে সংযুক্ত এক্সেস ফ্লো-ভালভ দ্বারা সিলিভার হতে গ্যাস প্রবাহ বহুলাংশে সীমিত হয়, কিন্তু সম্পূর্ণভাবে গ্যাস প্রবাহ বন্ধ হয় না। সিএনজি সরবরাহে চাপের অসমতা ঘটলে সয়ংক্রিয়ভাবে এক্সেস ফ্লো-ভালভটি কার্যক্ষম হয়ে সিলিভার হতে গ্যাসের প্রবাহ সীমিত করে।

২.৬। প্রেসার রেগুলেটর স্থাপনঃ

সিএনজিতে গাড়ী রূপান্তরের ক্ষেত্রে প্রেসার রেগুলেটর গুলো একটি প্রধান কম্পোনেন্ট। এটি ইনলেট প্রেসার-বে কমিয়ে নিয়ন্ত্রিত মানে নিয়ে আসে। রেগুলেটর কখনো ইঞ্জিনের কাছে স্থাপন করা ঠিক নয়। এটি এমন স্থানে স্থাপন করা উচিত যাতে কোন প্রয়োজনবোধে সহজে মেরামত করা যেতে পারে।

২.৭। স্পার্ক টাইমিং এ্যাডজাস্ট প্রসেসর (স্ট্যাপ)ঃ

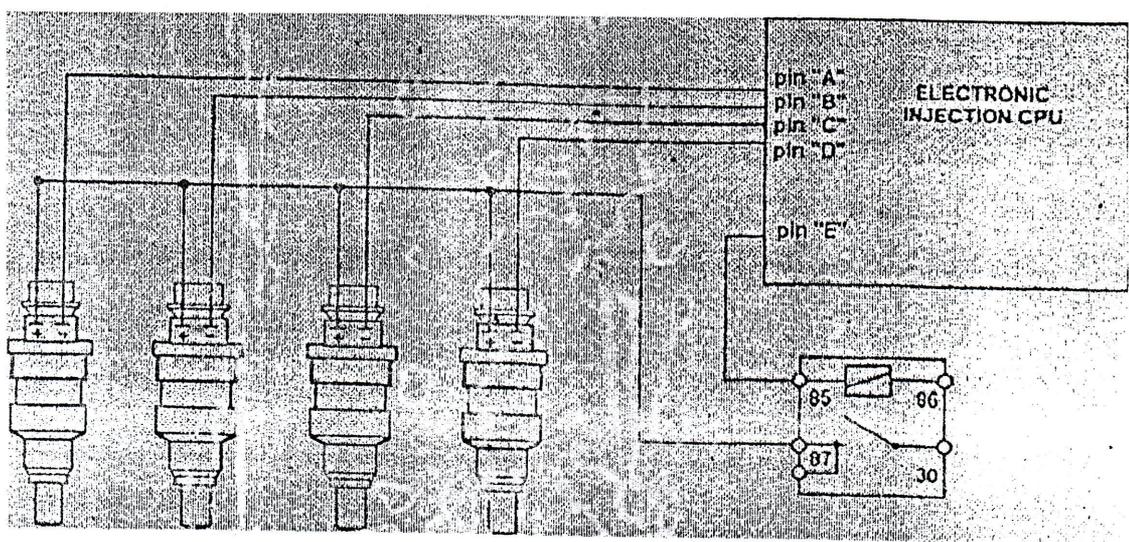
যেহেতু পেট্রোলের তুলনায় সিএনজি ধীরে ধীরে শুঁড়ে, তাই ইঞ্জিনের ইগনিশন সময়টাকে এগিয়ে নিতে পারলে ভাল ফল পাওয়া যায়। ফলে ইঞ্জিনের শক্তি বাড়াতে স্ট্যাপ ব্যবহারের মাধ্যমে ইগনিশন সময়টাকে এগিয়ে নেওয়া যায়। স্ট্যাপ ছোট ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে ভাল কাজ করে। তবে বেশী কাপাসিটি'র ইঞ্জিনের জন্য প্রয়োজনীয় নয়।

Signature

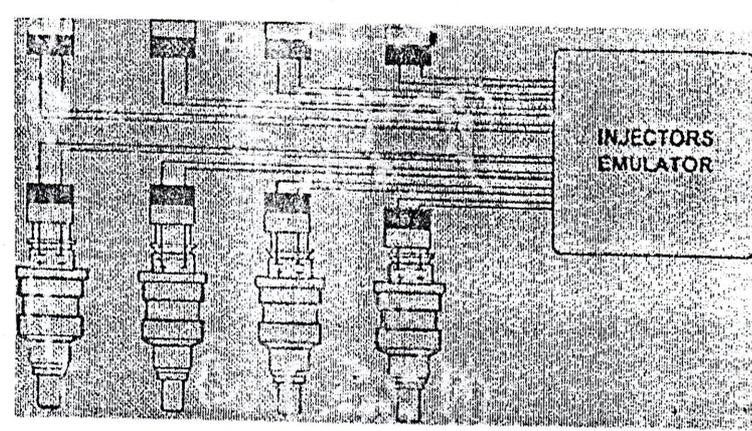
~~১.৮~~। টাইমিং রিলে এবং ইমুলেটর :

ইএফআই গাড়ীতে ফ্যুয়েল ইনজেকশন নিয়ন্ত্রন করতে টাইমিং রিলে ব্যবহৃত হয়। তবে যে সব ইএফআই গাড়ীতে কম্পিউটারের মাধ্যমে ফ্যুয়েল ইনজেকশন নিয়ন্ত্রন হয়, সে ক্ষেত্রে রিলের পরিবর্তে ইমুলেটর ব্যবহার করা হয়। ইমুলেটর-কে নেগেটিভ ইনজেক্টর তারের সাথে সংযুক্ত করা হয়, যা ইসিইউ-কে ইনজেক্টর সক্রিয় আছে এই সিগন্যাল দেয়।

ই এফ আই এবং ইমুলেটর সহ পরিবর্তিত ই এফ আই সিস্টেমের অরিজিনাল ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম নিম্নে প্রদত্ত হইল :



ইনজেক্টরস ইউনিট এর অরিজিনাল ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম



ই এফ আই সিস্টেমের ক্ষেত্রে ইমুলেটর সহ ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম

Done

৬. ইন্সটলেশন চেকলিষ্ট

সিএনজিতে গাড়ী রূপান্তরের পর প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সঠিক ভাবে স্থাপন করা হয়েছে কিনা তা পরীক্ষা করার পর রূপান্তরিত গাড়ীকে সনদ প্রদান করতে হবে। উল্লিখিত পরীক্ষা করার জন্য নিম্নলিখিত চেকলিষ্ট অনুসরণ করা যেতে পারে :

(ক) সিলিভার :

- বিস্ফোরক অধিদপ্তর কর্তৃক অনুমোদিত।
- কোন প্রকার ক্ষয়যুক্ত।
- নিরাপদ স্থানে স্থাপন করা আছে।
- সিলিভার ও ডেহিক্যাল কম্পোনেন্টস এর মধ্যে কমপক্ষে ৫ মি.মি. ক্লিয়ারেন্স আছে।
- Ground Clearance সঠিক আছে।

(খ) ভালভ :

- সিলিভার ভালভ সঠিক ভাবে কাজ করছে।
- বাস্ট ডিস্ক সংযুক্ত আছে।

(গ) ফিলিং কানেকশন :

- রিফুয়েলিং কানেকশন গাড়ীর বাহিরের দিকে আছে।
- Captive dust plug সংযুক্ত আছে।

(ঘ) নন-রিটার্ন ভালভ :

- কোন প্রকার bypass leakage নাই।
- সঠিকভাবে কাজ করছে।

(ঙ) লিক টেষ্ট :

- সব ভালভ এবং ফিটিং লিকমুক্ত আছে।

(চ) ফুয়েল লাইন :

- ক্ষয়যুক্ত ও নিরাপদ ভাবে স্থাপন করা আছে।
- প্রয়োজন অনুযায়ী Protected ও Shielded আছে।

(ছ) জয়েন্টস ও কানেকশন :

- লিকমুক্ত।



- (জ) সিএনজি শাট অফ ভালভ / সলিনয়েড ভালভ :
- নিরাপদ ভাবে স্থাপন করা আছে।
 - সঠিক ভাবে কাজ করছে।
 - লিকমুক্ত।
- (ঝ) সার্ভিস শাট অফ ভালভ :
- নিরাপদ ভাবে স্থাপন করা আছে।
 - সঠিক ভাবে কাজ করছে।
 - লিকমুক্ত।
- (ঞ) রেগুলেটর :
- নিরাপদ স্থানে স্থাপন করা আছে।
 - ইঞ্জিন বন্ধ করার পর কোন গ্যাস bypass হয় না।
 - প্রয়োজনবোধে Shield করা আছে।
 - লিকমুক্ত।
- (ট) মিস্ত্রার :
- নিরাপদ স্থানে স্থাপন করা আছে।
 - প্রয়োজন বোধে backfire deflector আছে।
- (ঠ) বাই ফুয়েল শাট অফ ডিভাইস :
- সঠিকভাবে কাজ করছে।
 - Petrol lock off নিরাপদ ভাবে স্থাপন করা আছে।
 - Petrol hose secure joints লিকমুক্ত ও ত্যাকমুক্ত।
 - প্রয়োজনবোধে by pass device সংযুক্ত আছে।
- (ড) ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিংঃ
- কারেন্ট লিমিটিং ডিভাইস আছে।
 - কানেকশন সমূহ নিরাপদ।
 - টার্মিনালগুলি ইনসুলেট করা আছে।
 - নিরাপদভাবে ওয়্যারিং Taped ও clipped আছে।



(ঢ) Identification plate :

স্থাপন করা আছে এবং নিম্নলিখিত তথ্যসমূহ সন্নিবেশিত আছে :-

- রূপান্তরের তারিখ
- স্টিকার নম্বর
- সিএনজি ওয়ার্কশপের নাম
- গাড়ীর নম্বর
- কিটের সিরিয়াল নম্বর ও প্রস্তুতকারীর নাম
- সিলিভারের ধারণ ক্ষমতা (লিটার)
- সর্বোচ্চ গ্যাস ফিলিং প্রেসার
- সিলিভার শেষ পরীক্ষার তারিখ
- পরবর্তী পরীক্ষার তারিখ

(গ) Identification labels :

- গাড়ীর সামনে ও পিছনে লাগানো হয়েছে।



৪. রূপান্তর কারখানা - সেইফটি নিয়মাবলী

সিএনজি রূপান্তর কারখানার জন্য সেইফটি নিয়মাবলী নিম্নরূপ :

ক) আগুন :

- ১) ধূমপান করা যাবে না।
- ২) সিলিন্ডার, পেট্রোল বা ডিজেল ফুয়েল ট্যাংক এর ১ মিটার দূরত্বের মধ্যে heat shield ছাড়া কোন প্রকার naked flame বা স্পার্ক হতে পারে এমন কাজ করা যাবে না।
- ৩) অন্ততঃ পক্ষে দুই ধরনের ABE 4.5 Kg. dry powder fire extinguishers রূপান্তর কাজ সম্পাদনের স্থানের ১০ মিটার দূরত্বের মধ্যে থাকতে হবে।
- ৪) পেট্রোল ও ডিজেল সহ অন্য কোন flammable liquid ওয়ার্কশপ প্রাঙ্গনে সংরক্ষণ করা যাবে না। পরিষ্কারের কাজে সামান্য পরিমাণ (৪ লিটারের বেশী নয়) flammable liquid ধাতব পাত্রে ভালভাবে মুখবন্ধ অবস্থায় রাখা যেতে পারে।

খ) হাই প্রেসার গ্যাস :

- ১) প্রেসার বা leak test করার সময় কর্তব্যরত ব্যক্তির মুখমণ্ডল ও চোখ রক্ষার জন্য Shatter proof polycarbonate face shield পরিধান করা উচিত।
- ২) প্রেসার থাকা অবস্থায় কোন প্রকার Joint বা Coupling মজবুত করা বা বিচ্ছিন্ন করার চেষ্টা করা উচিত না।

গ) ইকুইপমেন্ট :

- ১) Electric power tools নিয়মিত ব্যবহারের পূর্বে পরীক্ষা করা উচিত এবং কোন ত্রুটি পাওয়া গেলে তৎক্ষণাত অভিজ্ঞ ইলেকট্রিশিয়ান কর্তৃক পরীক্ষা করা বাধ্যতামূলক। Power tools ৬ (ছয়) মাস অন্তর অন্তর অভিজ্ঞ ইলেকট্রিশিয়ান কর্তৃক পরীক্ষা করা উচিত।
- ২) Power tools এর power cords নিয়মিত ব্যবহারের পূর্বে পরীক্ষা করা উচিত।
- ৩) গাড়ী উত্তোলনের জন্য ব্যবহৃত hoist প্রস্তুতকারকের নির্দেশনা অনুযায়ী নিয়মিত পরীক্ষা, সার্ভিসিং ও রক্ষনাবেক্ষণ করা উচিত।

ঘ) হাউজকিপিং :

যে কোন প্রকার দুর্ঘটনা এড়ানোর জন্য ওয়ার্কশপ সর্বদা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা প্রয়োজন। সেই লক্ষ্যে :

- ১) কাজ শেষ হবে গেলে যন্ত্রপাতি সমূহ যথাযথ স্থানে গুছিয়ে রাখা উচিত।
- ২) Rubbish bin থাকা প্রয়োজন এবং সে গুলি নিয়মিত পরিষ্কার রাখা উচিত।
- ৩) ওয়ার্কশপের মেঝে নিয়মিত মোহা ত পরিষ্কার রাখা উচিত।
- ৪) কখনো fuel, তেল বা পানি পড়ে গেলে তা তৎক্ষণাত পরিষ্কার করা উচিত।

ঙ) কর্মচারীদের পোশাক :

- ১) কাজ করার সময় Cotton fabric এর Long Sleeves পোশাক ও pant এবং hand gloves পরিধান করা উচিত।
- ২) নিরাপদ জুতা পরিধান করা উচিত।

চ) সেইফটি নোটিশ :

- ১) ওয়ার্কশপ প্রাঙ্গনে 'ধূমপান নিষেধ', Safety First ইত্যাদি সেইফটি নোটিশ বাংলা ও ইংরেজীতে থাকা বাঞ্ছনীয়।
- ২) সেইফটি নোটিশ সমূহ সুস্পষ্টভাবে দৃশ্যমান থাকা উচিত।
- ৩) উপরোল্লিখিত নিয়মাবলী সমূহ সংক্ষেপে নোটিশ আকারে ওয়ার্কশপ প্রাঙ্গনে সংরক্ষণ করা উচিত।

