

पूर्वोत्तर रेलवे

वर्ष 2021

एलएचबी (LHB) टाइप यानों पर पुस्तिका

विद्युत प्रशिक्षण केन्द्र , पूर्वोत्तर रेलवे , गोरखपुर

प्रस्तावना

यह पुस्तक विद्युत प्रशिक्षण केन्द्र , गोरखपुर द्वारा गाड़ी प्रकाश एवं वातानुकूलित यान कर्मचारियों हेतु एलएचबी यानों संबंधित तकनीकी जानकारी के लिए संकलित की गई है । इसका संकलन एवं सरल भाषा में अनुवाद केमटेक एवं रेलवे के अन्य संस्थानों द्वारा जारी पठन सामग्री के आधार पर करने का प्रयास किया गया है ताकि कर्मचारियों को विषय वस्तु समझने में आसानी हो । इस पुस्तक में हुई त्रुटियों के सुधार हेतु एवं अन्य सुझावों का स्वागत है ।

विद्युत प्रशिक्षण केन्द्र , पूरे
गोरखपुर

अनुक्रमणिका

क्रम सं	विषय	पृष्ठ सं
1	एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी एवं एसी यान का वर्गीकरण	3
2	एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यान	4-11
3	एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यान अनुरक्षण शिड्यूल	12-23
4	एलएचबी ईओजी टाइप एसी यान	24-50
5	एलएचबी ईओजी टाइप एसी यान अनुरक्षण शिड्यूल	51-91
6	एलएचबी पावर कार	92-101
7	एलएचबी पावर कार अनुरक्षण शिड्यूल	102-125
8	एलएचबी पैन्ट्री कार	126-127
9	एचओजी सिस्टम	128-132
10	एसी एवं गाड़ी प्रकाश कर्मचारियों हेतु औजार	133-140
11.	संदर्भ सूची	141

एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी एवं एसी यान

LHB (लिंग हॉफमैन बुश) टाइप यान भारतीय रेल में नए जेनरेशन के यात्री यान हैं । इनकी आयु अधिक होने के साथ-साथ यह यान यात्रियों को श्रेष्ठतर सुविधा एवं संरक्षा भी प्रदान करते हैं । एलएचबी ईओजी टाइप यानों का वर्गीकरण निम्नवत है ।

1. एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यान

- i. एलएचबी टाइप जनरल सेकन्ड क्लास ईओजी नॉन एसी यान - LS
- ii. एलएचबी टाइप थ्री टियर स्लीपर ईओजी नॉन एसी यान - LWSCN
- iii. एलएचबी टाइप ईओजी नॉन एसी चेयर कार - LWSCZ

2. एलएचबी ईओजी टाइप एसी यान

- i. एलएचबी टाइप फर्स्ट क्लास ईओजी एसी यान - LWFAC
- ii. एलएचबी टाइप टू टियर ईओजी एसी यान - LWACCW
- iii. एलएचबी टाइप थ्री टियर ईओजी एसी यान - LWACCN
- iv. एलएचबी टाइप ईओजी एक्सीक्यूटिव एसी चेयर कार - LWFCZAC
- v. एलएचबी टाइप ईओजी एसी चेयर कार - LWSCZAC
- vi. एलएचबी टाइप ईओजी पैन्ट्री कार - LWCBAC
- vii. एलएचबी टाइप ईओजी जेनरेटर कम लगेज कार - LWLRRM

एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यान

1.1 इन्ड ऑन जनरेशन सिस्टम

इन्ड ऑन जनरेशन सिस्टम में रेक के दोनों छोर पर दो पावर कार , प्रत्येक पावर कार जिसमें 500 KVA क्षमता दो अदद डीजी सेट जो 750 V, 3 Ph, 50 Hz, एसी विद्युत उत्पन्न करते हैं, लगे रहते हैं । 750 V, 3 फेज, एसी सप्लाई दो फीडर के द्वारा एवं इन्टर व्हीकल कपलर के माध्यम से प्रत्येक कोच में पहुँचती है ।

एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यान में 9/15 KVA क्षमता का स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर प्रयुक्त है जो 750V, 3 फेज, एसी, 4 वायर, 50Hz सप्लाई को 415V/190V, 3 फेज , एसी, 4 वायर, 50Hz सप्लाई में परिवर्तित करता है । डीजी सेट के अल्टरनेटर की थ्री फेज वाइंडिंग का न्यूट्रल प्वाइंट पावर कार में सोलिडली अर्थ रहता है । 750V, 3 फेज, 4 वायर एसी सिस्टम का न्यूट्रल कन्डक्टर रेक में किसी और स्थान पर अर्थ नहीं होता है ।

1.2 एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यानों की मुख्य विशेषताएं

- ट्रांसफार्मर 9/15 KVA
- 750v एवं 415/190v सप्लाई हेतु अन्डर स्लंग पैनल
- कानसटेंट वोल्टेज रेगुलेटेड बैटरी चार्जर
- ऑन बोर्ड स्विच बोर्ड पैनल लाइट , फैन एवं संबंधित फ्यूज के कंट्रोल हेतु
- 110v डीसी , 190/110v एसी सप्लाई मोबाईल चार्जिंग सॉकेट हेतु
- ड्राइ टाइप ट्रांसफॉर्मर
- नवीनतम एवं सुरुचिपूर्ण एलईडी लाइट फिटिंग
- मिनी पैंट्री कार यूनिट
- फीडर सर्किट की मानिट्रिंग का प्रावधान
- व्हील सेट अर्थिंग इक्विपमेन्ट

- अर्थिंग एवं डिस्कनेक्टिंग डिवाइस
- वाटर सप्लाई हेतु मोनोब्लॉक पम्प
- IP 67 केबल प्रोटेक्शन
- UL-94V0 फायर रीटार्डनैन्सी
- BCT एवं EFT का प्रावधान

1.3 एलएचबी ईओजी टाइप नॉन एसी यान में प्रयुक्त विद्युत उपकरणों का विवरण

i. अन्डर स्लंग माउंटेड हाई वोल्टेज क्यूबिकल

इस पैनल में डिस्कॉनक्टिंग एवं अर्थिंग डिवाइस, स्विचगियर, 750, 415, 190, 110V सप्लाई हेतु फ्यूज, पम्प कंट्रोलर, एंटीस्किड डिवाइस, एमएमआर, आरसीबीओ, फीडर सिलेक्शन हेतु रोटरी स्विच है। यह बॉक्स तिरछे दिशा में दो स्थानों पर अर्थ होता है।

- डिस्कनेक्टिंग एवं अर्थिंग डिवाइस
यह एक ऑफ लोड डिवाइस है जिसकी क्षमता 750V, 63A है। इसमें ऑन एवं अर्थ दो पोजिशन होती है। इस उपकरण का मुख्य कार्य इनपुट सप्लाई के दोनों फीडर को अलग करना साथ ही आपात दशा में कार्य करते समय 750V विद्युत नेटवर्क को अर्थ करना है।
- हाई वोल्टेज 750V पैनल
इसमें नेट 1&2 के हाई वोल्टेज साइड के फ्यूज एवं कान्टैक्टर माउंट रहते हैं।
- लो वोल्टेज पैनल
इसमें ट्रांसफॉर्मर सेकन्डरी 415/190 V हेतु लो वोल्टेज फ्यूज, अन्य सर्किट फ्यूज एवं आरसीबीओ होता है।
- बैटरी चार्जिंग फ्यूज एवं कनेक्शन

- रोटरी स्विच कंट्रोल
यहाँ NET 1 & NET 2 एवं OFF तथा रेमोट अथवा लोकल सप्लाई सिलेक्शन हेतु रोटरी स्विच हैं ।

- पम्प कंट्रोलर एवं एंटी स्किड डिवाइस

ii. रेगुलेटेड बैटरी चार्जर (RBC)

अन्डर स्लंग क्यूबिकल जो की IP 53 प्रोटेक्शन युक्त है में कोच हेतु 110 V डीसी सप्लाई एवं साथ- साथ VRLA बैटरी को चार्ज करने हेतु कॉन्स्टेन्ट वोल्टेज बैटरी चार्जर लगा रहता है । यह बैटरी चार्जर IGBT एवं DSP (डिजिटल सिग्नल प्रोसेसर) कन्ट्रोल्ड, एयर कूल्ड है जिसका इनपुट 415V, 3 फेज, 50 Hz निर्धारित है ।

iii. ट्रांसफार्मर 9/15 KVA, 750V/415/190V AC

यह थ्री फेज, स्टार-स्टार-स्टार कनेक्टेड, ड्राई टाइप, एयर कूल्ड अन्डर स्लंग ट्रांसफार्मर है । यह स्टेनलेसस स्टील हाउसिंग में IP-67 प्रोटेक्शन के साथ बंद रहता है एवं इसका इन्सूलेशन क्लास H है। पावर कार जनित्र 750V सप्लाई को आवश्यकता अनुसार 415 / 190V AC में परिवर्तित करता है । यह दो प्रकार का होता है -

LS & LWSCN- 9 KVA (TL लोड - 6.5 kVA / 415V + 2.5 kVA / 190V)

LWSCZ- 15 KVA (TL+पैन्ट्री लोड -12.5 kVA / 415V + 2.5 kVA / 190V)

फ्यूज रेटिंग 9 KVA ट्रांसफार्मर -

HT HRC fuse 3.3 kV, 20 Amps. - 3 nos.

LT HRC fuse 500 V, 16 Amps - 6 nos.

फ्यूज रेटिंग 15 KVA ट्रांसफार्मर -

HT HRC fuse 3.3 kV, 32 Amps. - 3 nos.

LT HRC fuse 500 V, 32 Amps - 6 nos.

iv. वाल्व रेगुलेटेड लेड एसिड बैटरी (VRLA) 110V/70AH

12V/70AH के 9 मॉड्यूल अन्डर स्लंग बैटरी बॉक्स में सीरीज में कनेक्ट रहते हैं जो यान को 110V डीसी सप्लाई देते हैं । बैटरी की मुख्य विशेषताएं निम्न है -

- ✓ क्षमता : 12 V, 70 Ah (at 27° C)
- ✓ कन्टेनर : PP-CP (Poly Propylene Co-Polymer) V2 grade / ABS
(Acrylonitrile Butadiene Styrene) FR V2 grade
- ✓ डिस्चार्ज रेट : 10 hr
- ✓ हैंडल कन्टेनर पर ही लगा है
- ✓ बैटरी चार्जिंग करंट लिमिट : 20A (कॉन्सटेंट वोल्टेज सेटिंग 122.0 +/- 1.0V पर)

v. बैटरी फ्यूज बॉक्स

बैटरी फ्यूज बॉक्स (+ve एवं -ve) अन्डर फ्रेम माउंटेड है जिसमें बैटरी सर्किट के निम्न क्षमता के फ्यूज का प्रावधान हैं ।

+ve फ्यूज - 40 Amp/ 660 V = 01 no.

-ve फ्यूज - 40 Amp/ 660 V = 02 nos.

vi. ZS कप्लिंग 400A, 750V, 3 फेज, 50Hz

इन्टर व्हीकल कपलर का कार्य पावर कार से रेक एवं कोच तक 750V, 3 फेज, 50Hz , 5 वायर पावर सप्लाई को ले जाना है । IV कपलर के मुख्य अवयव निम्न हैं -

- ✓ जम्पर प्लग असेंबली - 2 no
- ✓ कप्लिंग सॉकेट असेंबली - 2 no
- ✓ ब्लाइन्ड सॉकेट असेंबली - 2 no
- ✓ रेचेट असेंबली - 2 no

vi. फीडर जंक्शन बॉक्स

एलएचबी यानों में दो प्रकार के फीडर जंक्शन बॉक्स प्रयुक्त हैं ।

- ✓ फीडर जंक्शन बॉक्स प्लग साइड - 2 no
- ✓ फीडर जंक्शन बॉक्स सॉकेट साइड - 2 no

vii. व्हील सेट अर्थिंग इक्विपमेन्ट

व्हील सेट अर्थिंग इक्विपमेन्ट रिटर्न करंट को एक्सल के माध्यम से फ़लों नहीं होने देता है ताकि एक्सल बियरिंग क्षतिग्रस्त न हो । इसके मुख्य अवयव निम्न हैं -

- ✓ व्हील सेट अर्थिंग इक्विपमेन्ट विद स्टैनलेसस स्टील ब्रेडेड अर्थिंग केबल - 1 सेट
- ✓ अर्थिंग रजिस्टर असेंबली 0.1 ओहम विद माउंटिंग ब्रैकेट एण्ड ग्राउन्डिंग केबल - 3 सेट

viii. सेल्फ प्राइमिंग मोनोब्लॉक पम्प

मोनोब्लॉक पम्प का कार्य नॉन एसी 3 टियर यानों में अन्डर स्लंग वाटर टैंक से पानी कोच तक पहुँचना है । माइक्रोप्रोसेसर बेस्ड पम्प कंट्रोलर जो की HV पैनल में स्थित होता है का कार्य बारी बारी (प्रीसेट प्रत्येक 4 घंटों पर) से दोनों पम्प को ऑपरेट करना है। कंट्रोलर का इनपुट सप्लाई 110V डीसी है । एक पम्प के खराब होने पर यह दूसरे पम्प पर ऑटोमैटिकली शिफ्ट हो जाता है । कंट्रोलर अकार्यरत होने की दशा में पम्प को मैनयुल मोड में ऑपरेट किया जा सकता है । इसका रेटिंग 0.5 HP, 415V, 1.1A, 3 फेज एसी, 2800 RP, हेड 8 मीटर, डिस्चार्ज 2520 LPH है ।

ix. ऑन बोर्ड रोटरी स्विच पैनल

यह पैनल 2mm मोटाई की CRCA (कोल्ड रोल्ड क्लोज एनीलड) शीट का बना है जिसमे निम्न उपकरण प्रयुक्त हैं -

- ✓ रोटरी स्विच (LI, LII, Fan, SPM I&II)
- ✓ रोटरी स्विच (फीडर सिलेक्शन)
- ✓ रोटरी स्विच (मोबाईल चार्जिंग सॉकेट)
- ✓ HRC फ्यूज़ (मोबाईल चार्जिंग सॉकेट)
- ✓ ELU हेतु टेस्ट पुश बटन

x. पंखा

यान में 400 mm , ब्रशलेस डीसी (BLDC) पंखों का प्रावधान है जो की 110V डीसी पर ओपरेटेटेड हैं । यह पंखे 90-140 V डीसी सप्लाई पर ऑपरेट किये जा सकते हैं । पंखों की मोटर पर्मानेन्ट मैग्नेट टाइप , कम वजन एवं छोटे साइज़ की हैं ।

xi. लाइट फिटिंग्स

द्वितीय श्रेणी एवं थ्री टियर नॉन एसी यानों में सिंगल ट्यूब फिटिंग्स एवं चेयर कार में डबल ट्यूब फिटिंग्स प्रयुक्त होती हैं । पूर्व में FL ट्यूब फिटिंग्स का प्रयोग किया गया है एवं वर्तमान में LED टाइप लाइट फिटिंग्स का प्रयोग किया जा रहा है जो की 110V डीसी सिस्टम पर कार्यरत हैं ।

xii. ईमर्जेन्सी लाइट यूनिट (ELU)

आपात स्थिति (दुर्घटना, डिरेल्मेन्ट) अथवा कोच लाइट विफल होने की दशा में यात्रियों की सुविधा हेतु ELU का प्रयोग किया गया है । इसमें इनबिल्ट बैटरी चार्जर है । प्रत्येक कोच में 4 अदद (डोरवे- 2, कारीडोर -2) ELU प्रयुक्त हैं । यह लाइट LED टाइप हैं एवं इसमें 6 AH VRLA बैटरी लगी है जिसका बैकअप 6 घंटे है । इसमें दो LED इन्डिकेटर हैं , अम्बर रंग की LED का जलना बैटरी के ठीक होने तथा लाल रंग की LED का जलना बैटरी के डिसचार्ज होने को दर्शाता है ।

xiii. डोरवे, लैवेटरी एवं नाइट लाइट

वर्तमान में डोरवे, लैवेटरी एवं नाइट लाइट में LED लाइट का प्रयोग किया जा रहा है ।

xiv. पैसेन्जर कोच इन्डिकेशन लाइट एवं पैसेन्जर अलार्म रिजर्वेशन चार्ट लाइट

पैसेन्जर कोच इन्डिकेशन लाइट एवं पैसेन्जर अलार्म रिजर्वेशन चार्ट लाइट में LED टाइप लाइट का प्रयोग किया जा रहा है ।

xv. स्विच प्लेट असेंबली

लाइट, फैन के स्विच एवं मोबाईल चार्जिंग सॉकेट हेतु स्विच प्लेट असेंबली जिसमें निम्नवत स्विच एवं सॉकेट प्रयुक्त है -

LS - पंखा-2, लाइट-1, 5 पिन चार्जिंग सॉकेट-1 प्रत्येक कैबिन दोनों ओर

LWSCN - पंखा-2, लाइट-1, 5 पिन चार्जिंग सॉकेट-1 प्रत्येक कैबिन दोनों ओर

LWSCZ - पंखा-2, 5 पिन चार्जिंग सॉकेट-1

प्रत्येक मोबाईल चार्जिंग सॉकेट के फेज वायर में 500 MA क्षमता का ग्लास फ्यूज प्रयुक्त है ।

xvi. वायरिंग का कलर स्कीम

पैरलैलिन्ग मेन एवं फैन +ve केबुल	- लाल
लाइट +ve केबुल	- पीला
फैन -ve केबुल	- काला
अन्य सभी -ve केबुल	- नीला

xvii. LHB EOG नॉन एसी चेयर कार में प्रयुक्त मिनी पैन्ट्री उपकरण -

✓ हॉट केस - 1

Power supply 230V +/- 10%, 50Hz +/- 3% Thermostat
Range 30°C to 110°, Temperature setting shall be at 95°C

✓ रेफ्रीजिरेटिंग यूनिट / बॉटल कूलर - 1

Power supply 230V +/- 10%, 50Hz +/- 3%, R134a charged
compressors, temperature level of 3°C to 5°C

✓ वाटर बॉयलर - 1

Capacity of water boiler 25 liters (approx.), Power supply
230V AC $\pm 10\%$ 50Hz $\pm 3\%$, Heating element 2 x 1500
Watt tube type emersion heating element, Thermostat
Range 40-110°C

✓ डीप फ्रीज़र - 1

Max. Power 400 Watts, Operating voltage 230V +/- 10%,
50Hz +/- 3%, Thermostat range - Deep freezer- 18°C to -
25°C, Bottle cooler- 0 to + 10°C, Cooling compartment- 0
to +10°C

✓ स्टोरेज कम्पार्टमेन्ट विथ सिंक - 1

✓ कप बोर्ड - 1

अनुरक्षण शिड्यूल (नॉन एसी यान)

- शिड्यूल D1 : ट्रिप / साप्ताहिक

- शिड्यूल D2 : त्रैमासिक ± 3 दिन
- शिड्यूल D3 : अर्द्धवार्षिक ± 15 दिन
- शॉप शिड्यूल (SS-1), IOH : 18 माह / 6 Lakh km जो भी पहले हो
- शॉप शिड्यूल (SS-2), POH : 36 माह / 12 Lakh kms जो भी पहले हो

लाइट एवं फिटिंग

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check visually for any damages.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check function of lights, fans and emergency lights and replace defective lights/fans if any.	✓	✓	✓	✓	✓
c.	Check and clean lamp shades/ covers/ fan body	--	✓	✓	✓	✓
d.	Clean and blow internally fan housing.	--	--	✓	✓	✓
e.	Check working of all light and fan switches.	✓	✓	✓	✓	✓
f.	Check working of mobile charging sockets and switches.	--	--	✓	✓	✓
g.	Replace broken reflectors, shades, defective invertors and holders	--	--	✓	✓	✓
h.	All shortages are to be replenished.	--	--	✓	✓	✓

बैटरी एवं बैटरी बॉक्स

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Visually check battery box and suspension for any damage or irregularity.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check container and inter-block connections and clean, if necessary.	--	✓	✓	✓	✓
c.	Check battery connections for tightness.	--	--	✓	✓	✓
d.	Clean battery connections and apply petroleum jelly or Vaseline.	--	--	✓	✓	✓
e.	Remove the batteries from battery boxes.	--	--	--	✓	✓
f.	Clean and repair battery boxes and repaint with anticorrosive epoxy based	--	--	--	✓	✓

	paint.					
g.	Check intactness/tightness of suspension arrangement of battery box.	--	--	--	✓	✓
h.	Clean thoroughly corrosion/ sulphation of connectors etc. and protect them from further corrosion by applying petroleum jelly or vase- line. Change connectors and fasteners on condition basis.	--	--	--	✓	✓
i.	Record lug date to determine the life of the battery. (codal life)	--	--	--	✓	✓
j.	Charge the battery fully till 3 constant hourly readings of voltage indicates the conditions of a fully charged cell.	--	--	--	✓	✓
k.	Carry out the capacity test • Charge the battery fully till 3 constant hourly readings of voltage indicates the condition of a fully charged cell. • Discharge the battery at 10 hours discharge rate. While discharging, record the voltage. • Record the capacity of the battery during discharge. It should not be less than 80% of the rated capacity.	--	--	--	--	✓
l.	In case while discharging, any of the battery voltage falls below specified limit within 08 hours disconnect the battery from the circuit for treatment with 01 or 02 cycles of slow charge & discharge as per manufacturers maintenance manual. (RDSO SMI no. RDSO/PE/SMI/TL/0024- 2012 (Rev.2))	--	--	--	--	✓
m.	After 2 cycles of charge & discharge, recharge the battery fully.	--	--	--	--	✓

बैटरी चार्जर

Activities	TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
------------	------------	-----------	------------	---------------	---------------

a.	Visually check battery charger box suspension arrangement for any damage or irregularity.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check the functions of battery charger	--	--	--	✓	✓
c.	Check the male & female connector pin for any overheating mark etc.	--	--	--	✓	✓
d.	Check intactness/tightness of suspension arrangement of battery charger box.	--	--	--	✓	✓
e.	Open the cover of battery charger and clean with soft brush & vacuum cleaner.	--	--	--	✓	✓
f.	Check the loose connection and overheating marks and take corrective action.	--	--	--	✓	✓
g.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 1.	--	--	--	✓	✓
h.	Replace cover sealing gasket	--	--	--	--	✓
i.	Clean and check ducts for ventilation in box	--	--	✓	✓	✓

9/15 KVA ट्रांसफार्मर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Visually check transformer suspension arrangement for any damage or irregularity.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Open the cover and clean with compressed air/ vacuum cleaner.	--	--	✓	✓	✓
c.	Check loose connection, overheating marks, fuses condition and take corrective action.	--	✓	✓	✓	✓
d.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 2.1.	--	--	--	✓	✓
e.	Ensure proper clamping of cable conduits.	--	--	✓	✓	✓
f.	Check intactness/tightness of suspension arrangement.	--	--	--	✓	✓
g.	Check sealing gasket and replace if required.	--	--	--	✓	✓
h.	Check grommets of all cable-entry holes and replace if required.	--	--	--	✓	✓

i.	Check / replace mounting bolts with grade of 10.9 (high tensile).	--	--	--	--	✓
j.	Check/replace Anti Vibration Mounting(AVM) pad.	--	--	--	--	✓

विद्युत पैनल (अन्डर स्लंग HV एवं ऑन बोर्ड पैनल)

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Visually check all under-slung panels suspension arrangement for any damage or irregularity.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Visually check panel covers for proper fitment along-with their securing arrangement.	✓	✓	✓	✓	✓
c.	Clean the panel with blower and vacuum cleaner and check for any loose connections.	--	✓	✓	✓	✓
d.	Check panel covers hinges and gasket for proper condition.	--	✓	✓	✓	✓
e.	Check the availability of proper rating HRC fuses.	--	✓	✓	✓	✓
f.	Replace if fuse is blown/ missing.	--	✓	✓	✓	✓
g.	Check rotary switches for proper working.	--	--	--	✓	✓
h.	Check intactness/tightness of suspension arrangement of under-slung panels and mounting arrangement of on-board panels.	--	--	--	✓	✓
i.	Ensure all cable entry holes are provided with grommets	--	--	--	✓	✓
j.	Check the contacts of power contactors and other contactors.	--	--	--	✓	✓
k.	Check the connection of switchgear terminal blocks for overheating and tightness.	--	--	--	✓	✓
l.	Check the fixation and terminal connections of pump controller.	--	--	--	✓	✓
m.	Check all the earthing shunts and replace, if required.	--	--	--	✓	✓
n.	Take IR of live terminals to body for power and control supply. It should be more than as specified in Table- 1	--	--	--	✓	✓

o.	Replace MCBs for pantry equipment, and MPCB for pumps on condition basis.	--	--	--	--	✓
p.	Check condition of contacts by measuring the contact area, mili volt drop etc. Replace them on condition basis if fails in test.	--	--	--	--	✓
q.	Check disconnecting & earthing device complete rotary switch.	--	--	--	--	✓

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
r.	Replace open type control fuse unit for HT circuit with fuse base holder assembly unit.	--	--	--	--	✓
s.	Ensure working of MMRs (750Volts & 415Volts) & their replacement with new ones in IInd POH.	--	--	--	✓	✓
t.	Replace Harting connectors/Cage clamps	--	--	--	--	✓ POH 2nd
u.	Replace K-01, K02, K24, K25 in IInd POH.	--	--	--	--	✓ POH 2nd
v.	Replace all rotary switches	--	--	--	--	✓ POH 2nd
w.	Ensure internal wiring dressing and securing properly.	--	--	--	✓	✓

अन्य विविध उपकरण

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
Battery Fuse boxes						
a.	Visually check battery fuse boxes suspension arrangement for any damage or irregularity.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Visually check fuse box covers for proper fitment along-with their securing arrangement.	✓	✓	✓	✓	✓
c.	Clean the panel with blower and vacuum cleaner and check for any loose connections.	--	✓	✓	✓	✓
d.	Check panel covers hinges and gasket for proper condition.	--	✓	✓	✓	✓

e.	Check the availability of proper rating HRC fuses.	--	✓	✓	✓	✓
f.	Check intactness/tightness of suspension arrangement of fuse boxes.	--	--	--	✓	✓
g.	Replace old positive and negative fuse boxes.	--	--	--	--	✓ POH 2nd
Feeder cable						
a.	Check the condition and IR of feeder cable. It should be more than as specified in Table- 1 .	--	--	--	✓	✓
b.	Check proper clamping arrangement	--	--	--	✓	✓
c.	Check the connecting terminals for marks of overheating etc.	--	--	--	✓	✓
Fuse Distribution Board						
a.	Remove any foreign material.	✓	✓	✓	✓	✓
Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
b.	Clean and ensure proper fitment of all fuses.	--	✓	✓	✓	✓
c.	Check all connections and ensure proper tightness.	--	✓	✓	✓	✓
d.	Ensure proper fitment of fire safety strips /channels external and internal.	--	✓	✓	✓	✓
Inter vehicle electrical power couplers						
a.	Check HT power jumper cables for external damage and overheating. Repair if required.	---	---	✓	✓	✓
b.	Check I.V. couplers for proper mating with thermo vision device.	--	---	--	✓	✓
c.	Check the condition of pins.	--	--	--	✓	✓
d.	Replace loosely crimped pins.	--	--	--	---	✓
e.	Check the locking arrangement & ensure its proper locking.	--	--	✓	✓	✓
f.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 1	--	--	--	✓	✓
Water supply system						

a.	Check functioning of water pumping arrangement in test mode/pump controller if provided.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check the mounting arrangement for proper fitment.	---	---	---	✓	✓
c.	Replace old Mono-block pump with new one in 2 nd POH.	--	--	--	---	✓ POH 2 nd
Lavatory equipment						
a.	Check and ensure working of lavatory exhaust fans.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Ensure cleaning and availability of sealing of covers/grills.	--	--	--	✓	✓
c.	Cleaning the impellers of the exhaust items	--	--	--	--	✓
d.	Replace old defective Lavatory light fitting/ exhaust fans.	--	--	--	--	✓
Earthing						
a.	Check function of insulation monitoring device by creating single earth fault in supply lines.	--	---	✓	✓	✓

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
b.	Check condition of disconnecting and earthing switch. Replace if require in SS-2	--	--	--	✓	✓
c.	Check tightness of all the earthing connections.	--	--	--	✓	✓
d.	Measuring monitoring relay (MMR) to be calibrated on the test bench.	--	--	--	--	✓

मिनी पैंट्री कार उपकरण

Act	TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH
------------	----------------	---------------	----------------	-------------------	------------

iv it ie s						(SS-2)		
a.	Check working of all mini-pantry equipment.	✓	✓	✓	✓	✓		
b.	Clean all the pantry equipments thoroughly.	--	--	--	✓	✓		
c.	Check and record current drawn by compressors for bottle cooler & deep freezer.	--	--	--	✓	✓		
d.	Clean the condenser of refrigerator and deep freezer.	--	--	--	✓	✓		
e.	Check starting capacitor value with LCR meter. If value is low, replace it.	--	--	--	✓	✓		
f.	Check the working of starting relay for compressors.	--	--	--	✓	✓		
g.	Clean the boilers for removing scaling etc.	--	--	--	✓	✓		
h.	Check working of thermostats of boilers.	--	✓	✓	✓	✓		
i.	Check the heating element of boilers and replace if required.	--	✓	✓	✓	✓		
j.	Check for any leakage.	--	--	✓	✓	✓		
k.	Check the working of thermostats of hot case.	--	✓	✓	✓	✓		
l.	Check the working of indication lamps.	--	--	✓	✓	✓		
m.	Check the insulation resistance of live terminals to body. It should be more than as specified in Table-. 1	--	--	--	✓	✓		
n.	Check earthing of each equipment.	--	--	--	✓	✓		
o.	Replenish the item if found deficient.	--	--	✓	✓	✓		
p.	Replace dented/pitted doors of Deep freezer.	--	--	--	--	✓		
q.	Replace hot water boiler /geysers with new one on condition basis.	--	--	--	--	✓		
Activities				TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
r.	Replace complete Heater assembly with new one on condition basis.			--	--	--	--	✓

s.	Replace dented/pitted doors of Hot cases.	--	--	--	--	✓
----	---	----	----	----	----	---

Table-1

(As per RDSO specification and code of practice for wiring in 750 volt End-On-Generation system coaching stock, No. ELPS/SPEC/EOG/OI)

Sr. No.	Circuit Voltage	Capacity of Megger used	Min. value of IR required
1.	750V	1000V	05 M ohms
2.	415V	500V	03 M ohms
3.	230V	500V	02 M ohms
4.	190V	500V	02 M ohms
5.	110V	500V	02 M ohms
6.	24V	100V	01 M ohms

शॉप शिड्यूल SS-1 हेतु प्रक्रिया

Pre Inspection

- Place the coach on the pit line and inspect the electrical equipment.
- Check operation of all the lights, fans, mini pantry equipment, WRA mono block pump, regulated battery charger, protection fuses etc. and note down the defects and deficiencies.

Work to be done

Carry out all the activity as prescribed earlier in schedule format for all equipment.

Final Testing

After installation of all the electrical equipment on the coach, they shall be checked and tested.

Final Joint Inspection

Workshop supervisor with divisional supervisor shall jointly inspect the coach and the performance of electrical equipment shall be recorded .

A details of equipment changed with new assemblies will also be handed over along with the coach to the divisional representative. Any attention, if required to the equipment shall be given before dispatch of the coach from workshop to division.

शॉप शिड्यूल SS-2 हेतु प्रक्रिया

Pre Inspection

- Place the coach on the pit line and inspect the electrical equipment.
- Check operation of all the lights, fans, mini pantry equipment, WRA mono block pump, regulated battery charger, protection fuses etc. and note down the defects and deficiencies

Stripping

Remove the following electrical equipment for overhauling

- Mono block pumps.
- Battery and regulated battery Charger.
- Light fittings.
- Fans & Exhaust fans
- Mini pantry equipment.

Before overhauling, measure the insulation resistance of all the electrical equipment to know the condition of equipment.

Equipping

1. Fit all the electrical equipment to its respective locations.
2. Connect all the electrical wirings and other electrical systems wherever required.

Final Testing

After installation of all the electrical equipment on the coach, they shall be checked and tested .

Final Joint Inspection

Workshop supervisor with divisional supervisor shall jointly inspect the coach and the performance of electrical equipment shall be recorded .

A details of equipment changed with new assemblies will also be handed over along with the coach to the divisional representative. Any attention, if required to the equipment shall be given before dispatch of the coach from workshop to division.

एलएचबी ईओजी टाइप एसी यान

एलएचबी ईओजी टाइप एसी यानों की मुख्य विशेषताएं

- ट्रांसफार्मर 60 KVA
- IGBT बेस्ड बैटरी चार्जर
- वातानुकूलन हेतु माइक्रोप्रोसेसर बेस्ड रूफ माउंटेड एसी पैकेज यूनिट
- माइक्रोप्रोसेसर बेस्ड पम्प कंट्रोलर यूनिट
- एकीकृत मॉड्यूलर स्विच बोर्ड कैबिनेट एयर कन्डीशनिंग, लाइट, फैन एवं पैन्ट्री उपकरणों के कंट्रोल हेतु
- ड्राइ टाइप ट्रांसफॉर्मर
- नवीनतम एवं सुरुचिपूर्ण एलईडी लाइट फिटिंग एवं रीडिंग लाइट
- एकीकृत मॉड्यूलर पैन्ट्री यूनिट
- इलेक्ट्रान बीम इराडीएटेड केबल का प्रावधान
- फीडर सर्किट में मेजरिंग एवं मॉनिटरिंग रिले का प्रावधान
- ऑनलाइन इन्सूलेशन मॉनीटरिंग
- एक सामान प्रकाश (इल्यूमीनेशन)
- मॉड्यूलर एवं सुरुचिपूर्ण स्विच
- व्हील सेट अर्थिंग इन्क्विपमेंट ऐक्सल बियरिंग की अधिक आयु हेतु
- अर्थिंग एवं डिस्कनेक्टिंग डिवाइस
- IP-67 एवं UL-94 VO अग्निरोधक केबुल प्रोटेक्शन

- ईमर्जेन्सी बैटरी चार्जर (EBC) का प्रावधान

एलएचबी ईओजी टाइप एसी यान में प्रयुक्त विद्युत उपकरणों का विवरण

i. स्विच बोर्ड कैबिनेट (S1)

वातानुकूलित यानों में एकीकृत , मॉड्यूलर स्विच बोर्ड कैबिनेट का प्रावधान किया गया है जिसमें सभी उपकरणों का कन्ट्रोल एवं प्रोटेक्शन है । उपकरणों का विवरण निम्नवत है -

- ✓ माइक्रोप्रोसेसर कन्ट्रोल हीटिंग , वेंटीलेशन एवं एयर कंडीशनिंग
- ✓ लाइटिंग
- ✓ पैंट्री
- ✓ एंटीस्कड प्रोटेक्शन
- ✓ IGBT बेस्ड रेगुलेटेड बैटरी चार्जर
- ✓ डिस्कनेक्टिंग एवं अर्थिंग डीवाइस
- ✓ ऑनलाइन इंसुलेशन मॉनिटरिंग रिले
- ✓ पब्लिक एड्रेस सिस्टम
- ✓ सेनेटरी सिस्टम (WC कन्ट्रोल को छोड़कर)

ii. डिस्कनेक्टिंग एवं अर्थिंग डीवाइस

यह एक ऑफ लोड डीवाइस है जिसकी क्षमता 750V, 125A है। इसमें ऑन एवं अर्थ दो पोज़िशन होती है । इस उपकरण का मुख्य कार्य इनपुट सप्लाई के दोनों फीडर को अलग करना साथ ही आपात दशा में कार्य करते समय 750V विद्युत नेटवर्क को अर्थ करना है । यह SBC में स्थित है ।

iii. एयर कंडीशनिंग की मुख्य विशेषताएं

- ✓ माइक्रोप्रोसेसर कन्ट्रोल RMPU पैकेज यूनिट
- ✓ आद्रता कन्ट्रोल
- ✓ LP/HP मेजरमेंट हेतु प्रेशर ट्रांसड्यूसर
- ✓ NTC टाइप टेम्परेचर सेंसर

iv. माइक्रोप्रोसेसर कन्ट्रोल एसी पैकेज यूनिट (RMPU)

प्रत्येक कोच में दो एसी पैकेज यूनिट लगाये गए हैं जिसका कन्ट्रोल स्विच बोर्ड कैबिनेट में स्थित माइक्रो कंप्यूटर द्वारा होता है। यह यूनिट पूर्णतः आटोमेटिक मोड में कार्य करता है एवं आसपास (एम्बिएंट) के टेम्परेचर के अनुसार हीटिंग, कुलिंग, वेंटिलेशन, डीह्यूमिडीफाइंग मोड को सेलेक्ट एवं कन्ट्रोल करता है। टेक्निकल डाटा निम्नवत है -

Cooling capacity	7.0TR
Heating capacity	6.0 kW
Compressor motors	4.9 kW
Nominal power	16.5 kVA
Supply Voltage	415 V, 3 Ø, AC, 50 Hz
Fan motor axial (for condenser)	1HP, 415V, 3 Ø, AC, 50 Hz
Fan motor radial (for evaporator)	1.5HP, 415V, 3 Ø, AC, 50 Hz
Air volume	
Fresh air supply (m ³ /hr)	820
Max. power input, cooling (kW)	13.25
Max. power input, heating (kW)	6.0
Max. power input, dehumidifying (kW)	11.0 Approximate
Refrigerant	R-22
Weight (kg)	630
Approximate Dimensions (mm)	2200 x 2000 x 500
Quantity of refrigerant	
RMPU Make	Approx. Qty. per unit
Fedders Lloyd/ LELL	4.2 kg per unit
Amit	3.2 kg per unit
SIDWAL/ INTEC	2.85 kg per unit

प्रत्येक एसी पैकेज यूनिट में दो कुलिंग सर्किट हैं जिनके अवयव निम्न हैं

Refrigeration compressors -	2
Condensers with Copper pipes and Aluminum fins -	2
Condenser fan -	2
Evaporators with Copper pipes and Aluminum fins -	2
Heating assembly -	1
Twin-sucking radial fans for supply air (driven by single motor) -	1
Maintenance covers -	6
Air inlets for circulating air -	2
Air inlets for fresh air -	2
Mixed air filters & Fresh air filter -	2 each
Air outlet for supply air -	1
Control and safety devices -	HP-2, LP-2, OHP-1 ESTI-1, Control Pressure-2.

v. एसी उपकरणों का सामान्य डाटा

✓ कम्प्रेसर

हेरमेटिकली सीलड स्क्रॉल कम्प्रेसर

क्षमता - 3.5 TR / प्रति (60 डिग्री सेन्टीग्रेड कन्डेन्सिंग एवं 5 डिग्री
सेन्टीग्रेड इवैपोरेटिंग तापमान पर)

एसी पैकेज यूनिट की क्षमता - 7.0 TR / प्रति

✓ हीट एक्सचेंजर

एयर कूल्ड

कापर ट्यूब विथ एल्युमिनियम फिन्स

✓ एयर फ़िल्टर

प्रत्येक यूनिट में दो फ्रेश एयर एवं दो मिक्स्ड रिटर्न एयर फ़िल्टर प्रयुक्त हैं जो प्रोग्रेसिविली स्ट्रक्चरड, नॉन-वोवन ब्रेक रीज़िस्टेन्ट, थर्मली बॉण्डेड फायर रिटारडेन्ट सिन्थेटिक मटेरियल के बने हैं ।

✓ ह्यूमिडिटी कंट्रोल

ह्यूमिडिटी लेवल 60% तक सीमित

हाइग्रोस्टेट द्वारा मानीटरिंग

✓ टेम्परेचर सेन्सर

NTC टाइप टेम्परेचर सेन्सर

7 पोज़िशन रोटरी स्विच द्वारा कंट्रोल

रोटरी स्विच पोजीशन	तापमान	
	कूलिंग	हीटिंग
1	20.0 ⁰ C	17.0 ⁰ C
2	20.5 ⁰ C	17.5 ⁰ C
3	21.2 ⁰ C	18.2 ⁰ C
4	21.9 ⁰ C	18.9 ⁰ C
5	22.6 ⁰ C	19.6 ⁰ C
6	24.3 ⁰ C	20.3 ⁰ C
7	25.0 ⁰ C	21.0 ⁰ C

✓ प्रोटेक्शन

LP, HP प्रोटेक्शन (रेफ्रीजरेशन सर्किट में)

OHP, ESTI (हीटिंग सर्किट में)

प्रत्येक उपकरण हेतु अलग से MCB

मोटर वाइंडिंग में इन बिल्ट ओवरहीट प्रोटेक्शन

vi. तकनीकी डाटा (प्रति एसी पैकेज यूनिट)

S.No.	Description	Details
1.	Application	LHB Coaches & Power Cars
2.	Cooling Capacity	7.0 TR
3.	Heating capacity	6.0 kW
4.	Compressor capacity	3.5 TR (two nos.)
5.	Maximum power consumption	16.5 kVA
6.	Supply Voltage	415 V, 3 Ø, AC, 50 Hz
7.	Operating voltage	415 V, 3 Ø, AC, 50 Hz
8.	Control Voltage	110 ± 30% V DC
9.	Fan motor axial (for condenser)	1HP, 415V, 3 Ø
10.	Fan motor radial (for evaporator)	1.5HP, 415V, 3 Ø
11.	Fresh air supply (m ³ /hr)	820 m ³ /h
12.	Supply air flow	4000 m ³ /h±10%
13.	Condenser Fan	0.75 kW, 415 V, 3 Ø, AC, 50 Hz, 1400 RPM (two nos.)
14.	Supply air fan (Blower Motor)	1.1 kW, 415 V, 3 Ø, AC, 50 Hz, 1400 RPM (one no.)
15.	Refrigerant	R 407C
16.	Weight (kg)	630 Approx
17.	Dimensions (mm) L x W x H	2220 x 2200 x 500
18.	Material of enclosure	Stainless steel (unpainted)

vii. RMPU के प्रोटेक्शन / संरक्षा उपकरण

Equipment	Protection Specification	Remark
Compressor motor 1	Temperature switch	Above 130 degree C
Compressor motor 2	Temperature switch	Above 130 degree C
Condenser motor 1	Temperature switch	Above 130 degree C
Condenser motor 1	Temperature switch	Above 130 degree C
Supply air fan	Temperature switch	Above 130 degree C
Electric heater	Thermostat (Over heat protection or OHP)	Beyond 65 degree C due to any reason
	If OHP not acted then at 85 degree C	Disconnection by microprocessor by opening respective contactor
	Fusible link (ESTI)	At 130 degree C by bursting the bulb & permanent disconnection of supply
Pressure switch / sensor		
High pressure switch	Range 30-23 bar, set at 430psig (29.65 bar)	Auto Reset
Low pressure switch	Range 3.2 - 2.2 bar, set at 30psig (2.07 bar)	Auto Reset
Control pressure switch (discharge pressure of compressor)	Range 20-16 bar set at 275 psig (18.96 bar)	Auto Reset

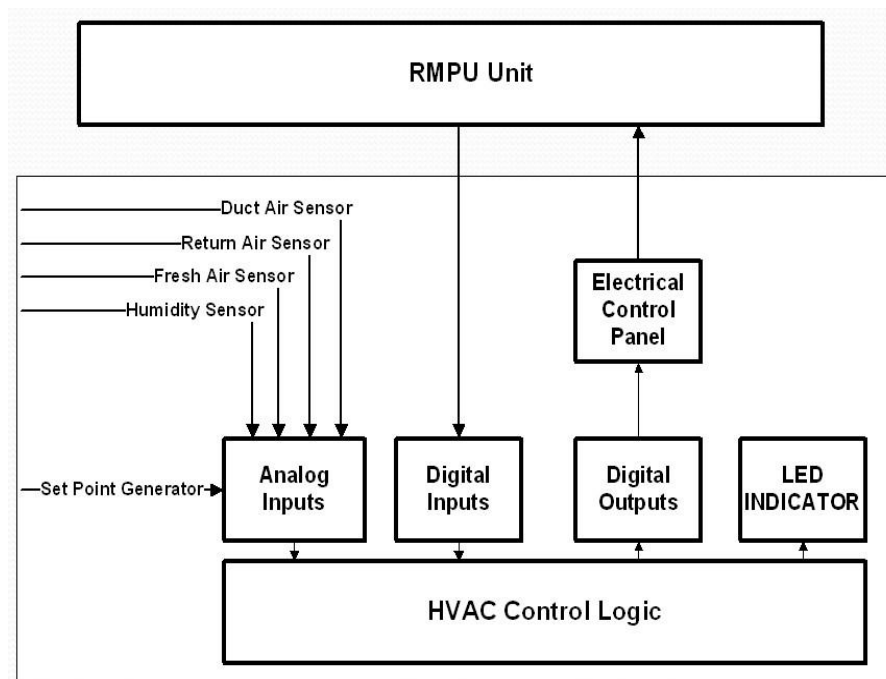
viii. एसी पैकेज यूनिट इन दशाओं में कार्य संतोषजनक कार्य करता है -

Summer condition	Dry Bulb	Wet Bulb	% R. H.
Outside (Dry summer)	50 degree C	25 degree C	--
Outside (Wet summer)	40 degree C	28 degree C	--
Inside (dry and wet)	20 to 25 degree C	--	60-40%
Winter Conditions			
Outside	- 4 degree C	--	--
Inside	17-21 degree C	--	--

ix. माइक्रोप्रोसेसर

- ✓ एसी पैकेज यूनिट हेतु पूर्ण ऑटोमैटिक कंट्रोल एवं मोनिटरिंग
- ✓ फॉल्ट डायगोनसिस एवं रिकॉर्डिंग जिसे डाउनलोड किया जा सकता है
- ✓ ऑपरेटिंग वोल्टेज 110V +/- 30% AC/DC
- ✓ रियल टाइम क्लक का प्रावधान जो फॉल्ट डायगनोसिस में सहायता करता है

माइक्रोप्रोसेसर का ब्लॉक डायग्राम



- ✓ X402, X403 - यह 8 एनलॉग इनपुट हैं (6 NTC टाइप टेम्परेचर सेन्सर, 1 ह्यूमिडिटी सेन्सर, 1 सेट प्वाइन्ट जनरेटर)
- ✓ X701, X702 - यह 20 डिजिटल इनपुट हैं
- ✓ X 301, X302, X501, X502 - यह 20 डिजिटल आउटपुट हैं
- ✓ डिजिटल आउटपुट सालिड स्टेट स्विच हैं एवं 4 ग्रुप में विभाजित है

माइक्रोप्रोसेसर के इनपुट एवं आउटपुट कनेक्शन का विवरण

Pin No.	LED No.	Name	From cable No.	To Terminal No.	To cable No.	From/To
X-301 (Digital Output Unit-I)						
1	-	OC	610101.01	125, 124	610101.03	From MCB (F-35) to Output +ve common
2	01	Controller OK	610408.01	165	610408.02	For contactor K-27

3	02	Recirculation Air	610115.01	145	610115.02	From NC contact of K-21 through cable no. 610116 to contactor K-22
4	03	Ventilation Fan-1	610403.01	311	610403.02	From TOP of Vent-1 through cable no. 610404.01 to terminal 164, cable no. 610404.02 to contactor K-26
5	04	This pin is not in use				
6	05	Bypass cooling 1.1	610603.01	178	610603.02	To bypass solenoid valve U1Y3

X-302 (Digital Output Unit-I)

1	-	OC	610101.06	125, 124	610101.03	From MCB (F-35) to Output +ve common
2	06	Condenser Fan 1.1	610601.01	176	610601.02	For contactor K-31
3	07	Condenser Fan 1.2	610602.01	177	610602.02	For contactor K-32
4	08	Compr 1.1	610605.01	180	610605.02	From HP cutout of Compr 1.1 through cable no. 610604.01 to terminal no. 181 to cable no. 610604.02 to contactor K-33
5	09	Compr 1.2	610608.01	183	610608.02	From HP cutout of Compr 1.2 through cable no. 610607.01 to terminal no. 184 to cable no. 610607.02 to contactor K-34
6	10	Heater 1	610610.01	186	610610.02	To contactor K-35

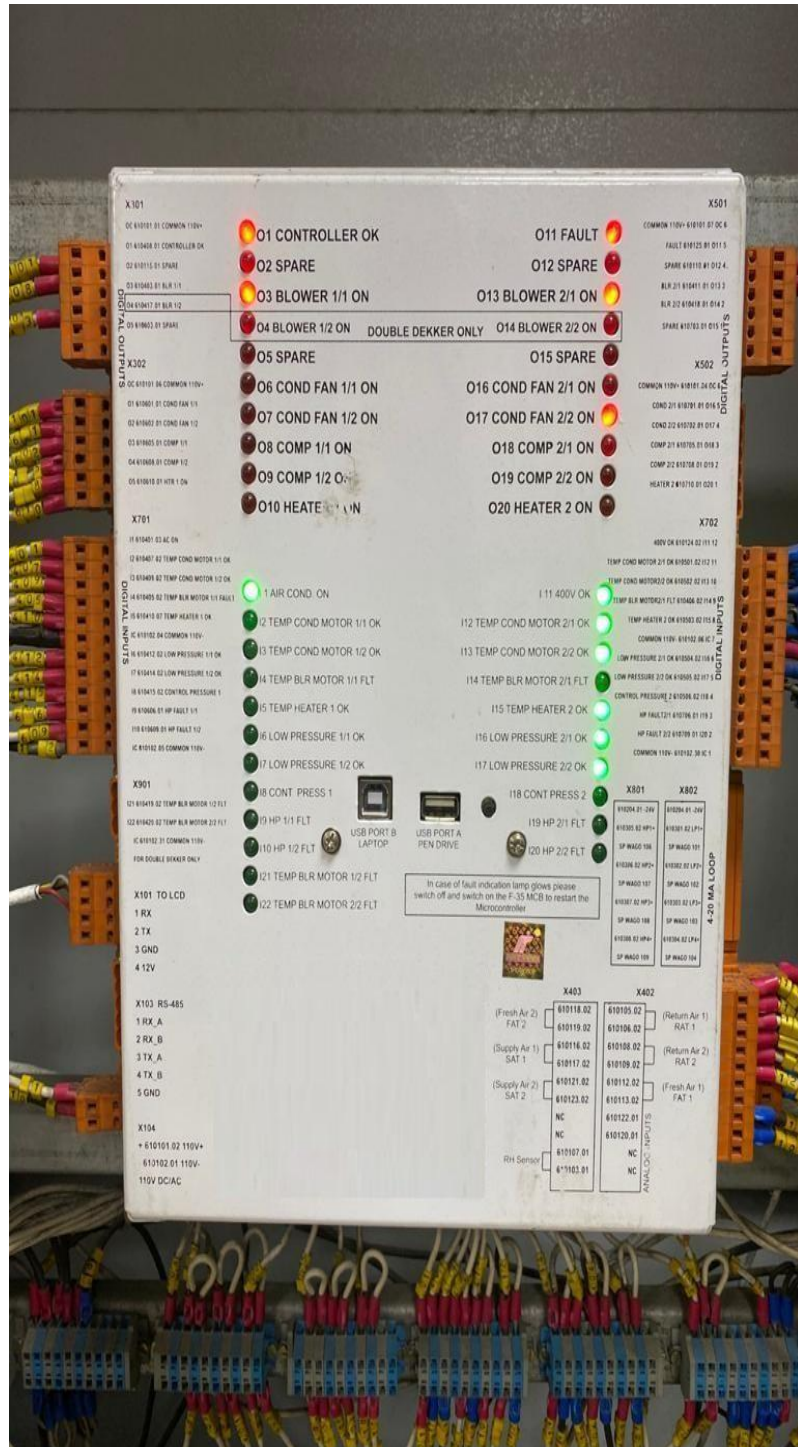
X-701 (Digital Input Unit-I)

1	11	Air condition ON	610401.03	153	610401.02	From Air condition ON/OFF rotary U4S1
2	12	Temperature Condenser motor 1.1 OK	610407.02	156	610407.01	From TOP of condenser motor 1.1
3	13	Temperature Condenser motor 1.2 OK	610409.02	157	610409.01	From TOP of condenser motor 1.2

Pin No.	LED No.	Name	From cable No.	To Terminal No.	To cable	From/To
4	14	Vent motor-1	610405.02	154	610405.01	From NC contact of contactor K-26
5	15	Temperature Heater-1 OK	610410.02	158	610410.01	From OHP, Heater-1

6	-	IC	610102.05	127, 126	610102.03	From MCB (F-35) to Input -ve common
7	16	Low Pressure 1.1 OK	610412.02	159	610412.01	From LP cutout 1.1
8	17	Low Pressure 1.2 OK	610414.02	160	610414.01	From LP cutout 1.2
9	18	Control Pressure 1	610415.02	161	610415.01	From Control Pressure Cutout Condenser 1.1 or Control Pressure Cutout Condenser 1.2
10	19	HP 1.1 Fault	610606.01	182	610606.02	From HP Cutout Comp 1.1
11	110	HP 1.2 Fault	610609.01	185	610609.02	From HP Cutout Comp 1.2
12	-	IC	610102.04	127, 126	610102.03	From MCB (F-35) to Input -ve common
X-501 (Digital Output Unit-2)						
6	-	OC	610101.07	125, 124	610101.03	From MCB (F-35) to Output +ve common
5	011	Fault	610125.01	148	610125.02	For Fault Lamp U4H1
4	012	Fresh Air	610110.01	144	610110.02	From NC contact of K-22 through cable no. 610111 to contactor K-21
3	013	Ventilation Fan-2	610411.01	312	610411.02	From TOP of Vent-2 through cable no. 610413.01 to terminal 167, cable no. 610413.02 to contactor K-28
2	014	Exhaust Fan	610416.01	313	610416.02	For contactor K-29
1	015	Bypass cooling 1.2	610703.01	179	610703.02	For bypass solenoid valve U2Y3
X-502 (Digital Output Unit-2)						
6	-	OC	610101.04	125, 124	610101.03	From MCB (F-35) to Output +ve common
5	016	Condenser Fan 2.1	610701.01	187	610701.02	For contactor K-36
4	017	Condenser Fan 2.2	610702.01	188	610702.02	For contactor K-37
3	018	Compr 2.1	610705.01	191	610705.02	From HP cutout of Compr 2.1 through cable no. 610704.01 to terminal no. 192 to cable no. 610704.02 to contactor K-38

Pin No.	LED No.	Name	From cable No.	To Terminal No.	To cable No.	From/To
2	019	Compr 2.2	610708.01	194	610708.02	From HP cutout of Compr 2.2 through cable no. 610707.01 to terminal no. 196 to cable no. 610707.02 to contactor K-39
1	020	Heater 2	610710.01	197	610710.02	For contactor K-40
X-702 (Digital Input Unit-2)						
11	111	400V OK	610124.02	140	610124.01	From NO contact of contactor K-23
10	112	Temperature condenser motor 2.1 OK	610501.02	170	610501.01	From TOP of condenser motor 2.1
9	113	Temperature condenser motor 2.2 OK	610502.02	171	610502.01	From TOP of condenser motor 2.2
8	114	Vent motor-2 Fault	610406.02	155	610406.01	From NC contact of K-28
7	115	Temperature Heater-2 OK	610503.02	172	610503.01	From OHP of Heater-2
6	-	IC	610102.06	127, 126	610102.03	From MCB (F-35) to Input ve common
5	116	Low pressure 2.1 OK	610504.02	173	610504.01	From LP cutout 2.1
4	117	Low Pressure 2.2 OK	610505.02	174	610505.01	From LP cutout 2.2
3	118	Control Pressure 2	610506.02	175	610506.01	From control pressure cut out Condenser 2.1 or Condenser 2.2
2	119	High Pressure 2.1 Fault	610706.01	193	610706.02	From HP cutout compr 2.1
1	120	High Pressure 2.2 Fault	610706.01	195	610709.02	From HP cutout compr 2.2



माइक्रो कंट्रोलर

माइक्रोप्रोसेसर कंट्रोल यूनिट में प्रयुक्त LED का विवरण

Lamp no.		Meaning of Display	Lamp no.		Meaning of Display
SID/ Liebherr	LHB/ LEEL		SID/ Liebherr	LHB/ LEEL	
K-118	01	Glows when controller is healthy	K-119	011	Glows for fault in AC system
K-116	02	Glows when Fresh/ Recirculating Air flap is set at Recirculating Air	K-117	012	Glows when Fresh/ Recirculating Air flap is set at Fresh Air
K-113	03	Glows when Ventilation-I is ON	K-114	013	Glows when Ventilation-II is ON
K-21	04	This indication is not for AC system	K-115	014	Glows when Ventilation-II is ON
K107	05	Glows during cooling operation indicates bypass cooling in Unit-I	K-108	015	Glows during cooling operation indicates bypass cooling in Unit-II
K-109	06	Glows during cooling operation indicates pressure switch functional when CD 1.1 in Unit-I starts.	K-111	016	Glows during cooling operation indicates pressure switch functional when CD 2.1 in Unit-II starts.
K-110	07	Glows during cooling operation indicates pressure switch functional when CD 1.2 in Unit-I starts.	K-112	017	Glows during cooling operation indicates pressure switch functional when CD 2.2 in Unit-I starts.
K-101	08	Glows during cooling operation indicates Comp 1.1 ON	K-103	018	Glows during cooling operation indicates Comp 2.1 ON
K-102	09	Glows during cooling operation indicates Comp 1.2 ON	K-104	019	Glows during cooling operation indicates Comp 2.2 ON
K-105	010	Glows during Heating operation indicates Heater-I, Unit-I ON	K-106	020	Glows during Heating operation indicates Heater-II, Unit-II ON
K-15	11	Glows when AC system gets ON with switch S1U4S1	K-16	111	Glows when 415V is OK

K-1	I2	Glows when winding temperature of CD 1.1 motor is within limit. This light goes OFF when winding temperature goes beyond limit & the motor also switches OFF.	K-3	I12	Glows when winding temperature of CD 2.1 motor is within limit. This light goes OFF when winding temperature goes beyond limit & the
-----	----	---	-----	-----	--

					motor also switches OFF.
K-2	I3	Glows when winding temperature of CD 1.2 motor is within limit. This light goes OFF when winding temperature goes beyond limit & the motor also switches OFF.	K-4	I13	Glows when winding temperature of CD 2.2 motor is within limit. This light goes OFF when winding temperature goes beyond limit & the motor also switches OFF.
K-13	I4	This is OFF when winding temperature of Ventilation-I motor is within limit. This light Glows when winding temperature goes beyond limit & the AC Unit-I also goes out of service.	K-14	I14	This is OFF when winding temperature of Ventilation-II motor is within limit. This light Glows when winding temperature goes beyond limit & the AC Unit-II also goes out of service.
K-17	I5	Glows when temperature of Heater-I, Unit-I is within limit. This light goes OFF when Heater temperature goes beyond limit & the Heater also switches OFF.	K-18	I15	Glows when temperature of Heater-II, Unit-II is within limit. This light goes OFF when Heater temperature goes beyond limit & the Heater also switches OFF.

K-6	I6	Glows when LP is OK. This light goes OFF when pressure at LP switch of refrigerant circuit 1.1 goes down and switches off refrigerant circuit 1.1 if the pressure remains low for more then 30 seconds.	K-10	I16	Glows when LP is OK. This light goes OFF when pressure at LP switch of refrigerant circuit 2.1 goes down and switches off refrigerant circuit 2.1 if the pressure remains low for more then 30 seconds.
K-8	I7	Glows when LP is OK. This light goes OFF when pressure at LP switch of refrigerant circuit 1.2 goes down and switches off refrigerant circuit 1.2 if the pressure remains low for more then 30 seconds.	K-12	I17	Glows when LP is OK. This light goes OFF when pressure at LP switch of refrigerant circuit 2.2 goes down and switches off refrigerant circuit 2.2 if the pressure remains low for more then 30 seconds.
K-19	I8	Glows when Control pressure switch-1 is ON, which means HP is more then 25 bar which will automatically run second condenser motor.	K-20	I18	Glows when Control pressure switch-2 is ON, which means HP is more then 25 bar which will automatically run second condenser motor.
K-5	I9	This will Glow when HP gets more then setting of HP cut out switch 1.1 and the compressor 1.1, Unit-I will get OFF	K-9	I19	This will Glow when HP gets more then setting of HP cut out switch 2.1 and the compressor 2.1, Unit-II will get OFF
K-7	I10	This will Glow when HP gets more then setting of HP cut out switch 1.2 and the compressor 1.2, Unit-II will get OFF	K-11	I20	This will Glow when HP gets more then setting of HP cut out switch 2.2 and the compressor 2.2, Unit-II will get OFF

x. RMPU यूनिट के विभिन्न मोड ऑफ ऑपरेशन

- ☐ प्री हीटिंग
- ☐ प्री कूलिंग
- ☐ नॉर्मल ऑपरेटिंग मोड
- ☐ कूलिंग मोड
- ☐ हीटिंग मोड
- ☐ डीह्यूमिडीफिकेशन मोड
- ☐ शटडाउन मोड
- ☐ मैनुअल मोड

xi. प्री हीटिंग मोड

- ✓ यदि ऐम्बीएन्ट तापमान एवं कोच का तापमान 14°C से कम हो तो कन्ट्रोलर प्री हीटिंग मोड में कार्य करता है
- ✓ इस दशा में फ्रेश एयर एवं रीसर्कुलेटिंग फ्लैप 100% रीसर्कुलेटिंग एयर पर सेट रहता है
- ✓ हीटर 100% अधिकतम ड्यूटी साइकिल पर कार्य करता है (55 sec ON , 5 sec OFF) , यह साइकिल 30 min तक चलता है तदुपरांत कोच तापमान के अनुसार हीटिंग / कूलिंग मोड पर शिफ्ट हो जाता है ।

xii. प्री कूलिंग मोड

- ✓ यदि ऐम्बीएन्ट तापमान एवं कोच का तापमान 28°C से अधिक हो तो कन्ट्रोलर प्री कूलिंग मोड में कार्य करता है
- ✓ इस दशा में फ्रेश एयर एवं रीसर्कुलेटिंग फ्लैप 100% रीसर्कुलेटिंग एयर पर सेट रहता है

- ✓ अधिकतम कूलिंग हेतु दोनों कम्प्रेसर ON रहते हैं , यह साइकिल 30 min तक चलता है तदुपरांत कोच तापमान के अनुसार हीटींग / कूलिंग मोड पर शिफ्ट हो जाता है ।

xiii. नॉर्मल मोड

- ✓ ऐम्बीएन्ट तापमान के अनुसार कंट्रोलर हीटींग / कूलिंग मोड को सिलेक्ट करता है ।
- ✓ यदि ऐम्बीएन्ट तापमान सेट तापमान से कम होगा तो हीटींग मोड ऑन होगा एवं यदि ऐम्बीएन्ट तापमान सेट तापमान से अधिक होगा तो कूलिंग मोड ऑन होगा ।

Ex: SET=20-degree C, AT= 18-degree C, HGS = Normal

Ex: Ex: SET= 20-degree C, AT= 23-degree C, HGS = Normal

- ✓ किसी भी मोड में कार्य करते समय यदि ह्यूमिडिटी लेवल अधिक होगा तो डीह्यूमिडिफिकेशन मोड ऑन होगा ।

Ex: SET= 20-degree C, AT= 23- degree C , HGS = HIGH

xiv. कूलिंग मोड

- ✓ कूलिंग मोड में कंट्रोलर कोच तापमान एवं सेट तापमान के अंतर के अनुसार कम्प्रेसर एवं कन्डेन्सर की कार्यशीलता को सिलेक्ट करता है।
- ✓ यदि तापमान का अंतर 5°C से कम एवं 2°C से अधिक होतो कन्डेन्सर एवं एक कम्प्रेसर ऑन होता है।
- ✓ यदि तापमान का अंतर 5°C से अधिक होतो कन्डेन्सर एवं दोनों कम्प्रेसर ऑन होता है ।

If (RT-SET) is -Ve value Cooling step sleep, only

Ventilation & Exhaust ON Ex: RT= 19°C ,

SET= 20.0°C & AT $>18^{\circ}\text{C}$.

Step-1

Cooling Entry:

If (RT-SET) ≤ 1 , is single condenser and Compressor ON.

Ex: SET= 20°C , RT=20 to 21°C and AT $>20^{\circ}\text{C}$.

Cooling Exit (shutdown)

Ex: SET=20°C, RT≤19°C and AT>20°C.

Step-2:

Cooling Entry:

If (RT-SET) = (1 to 2°C) single condenser and compressor without BYPASS.

Ex: SET=20°C, RT= (21 to 22°C.) AT>20°C

Cooling Exit:(Shutdown)

Ex: SET=20°C, RT≤19°C and AT>20°C.

xv. हीटिंग मोड

- ✓ हीटिंग मोड में कंट्रोलर कोच तापमान एवं सेट तापमान के अंतर के अनुसार हीटर की कार्यशीलता को निम्नवत ड्यूटी साइकिल में सिलेक्ट करता है।

न्यूनतम ड्यूटी साइकिल - 5 sec ON , 55 sec OFF

मध्यम ड्यूटी साइकिल - 30 sec ON , 30 sec. OFF

अधिकतम ड्यूटी साइकिल - 55 sec ON , 05 sec. OFF

If (SET-RT) is -Ve value, Heating step sleep mode, only Ventilation & Exhaust Fan ON Ex: RT=20°C, SET=19.0°C & AT <22°C.

Step-1

Heating Entry:

If (SET-RT) ≤1°C, Minimum duty cycle Heater ON for 5 sec and OFF for 55 sec.

Ex: SET=19°C, RT= (17 to 18 °C) and AT<19°C.

Heating Exit (shutdown)

Ex: SET=19°C, RT>19°C and AT>20°C.

Step-2

Heating Entry:

If (SET-RT) = (1 to 3°C), Medium duty cycle Heater ON for 30 sec and OFF for 30sec.

Ex: SET=19°C, RT<18 °C and AT<17°C.

Heating Exit (shutdown)

Ex: SET=19°C, RT>18°C and AT>19°C.

Step-3

Heating Entry:

If (SET-RT)>3°C, Medium duty cycle Heater ON for 55 sec and OFF for 5 sec.

Ex: SET=19°C, RT<17 °C and AT<16°C.

Heating Exit (shutdown)

Ex: SET=19°C, RT>19°C and AT>20°C.

xvi. डीह्यूमिडीफिकेशन मोड

- ✓ यदि रिटर्न एयर में सापेक्ष ह्यूमिडीटी (RH) की मात्रा 60% से अधिक हो तो डीह्यूमिडीफिकेशन मोड ऑन होता है । यह साइकिल 5 min का है।
- ✓ प्रथम कम्प्रेसर एवं हीटर ऑन , द्वितीय कम्प्रेसर ऑफ
- ✓ हीटर ड्यूटी साइकिल 30 sec ON , 30 sec OFF
- ✓ 5 min उपरांत RH पुनः मानीटर होता है एवं 60% से अधिक होने पर यह साइकिल पुनः ऑन होता है एवं तबतक चलता है जबतक RH 60% या कम न हो जाए ।

xvii. शटडाउन मोड

- ✓ एसी सिस्टम Air con स्विच के ऑफ होने पर या पावर सप्लाई 400V न होने की स्थिति में शटडाउन हो जाता है । एसी सिस्टम जिस मोड में कार्यरत रहा हो कंट्रोलर उसे उसी मोड में क्रमानुसार शटडाउन करता है ।

xviii. मैनुअल मोड

- ✓ यह मोड लैपटॉप , सॉफ्टवेयर एवं सीरीयल इन्टरफेस के माध्यम से ही मैनुअल मोड में जाता है।
- ✓ इस मोड का उपयोग केवल टेस्टिंग हेतु किया जाता है।

xix. माइक्रोकंट्रोलर के अन्य कार्य

- ✓ माइक्रोकंट्रोलर मानिटर करता है कि यदि लगातार 4 कम्प्रेसर इयूटी साइकिल में दोनों कम्प्रेसर का इयूटी साइकिल 40% से कम होतो इस दशा में केवल एक कम्प्रेसर बारी बारी से कार्यशील रहेगा । यदि एक कम्प्रेसर से 10 min में अपेक्षित तापमान नहीं प्राप्त होता है तो इस दशा में पुनः दूसरा कम्प्रेसर भी ऑन हो जाएगा ।
- ✓ कम्प्रेसर 1 का 2 min के डिले एवं कम्प्रेसर 2 का 2.5 min के डिले पर ऑन होना ।
- ✓ जाड़े के मौसम में कोच का तापमान सेट तापमान से 2⁰C कम होने पर ही हीटर का ऑन होना ।
- ✓ किसी भी खराबी होने की स्थिति में कंट्रोलर दोषी उपकरण को डिसकनेक्ट रखता है या RMPU को शटडाउन कर देता है ।

xx. संरक्षा (Protection) उपकरण

NAME	DESCRIPTION	SUPPLY VOLTAGE
F-01	MCB (Triple Pole) 10A for Ventilation Fan Motor Unit 1 (Blower Motor-1)	415 VAC
F-02	MCB (Triple Pole) 10A for Ventilation Fan Motor Unit 2 (Blower Motor-2)	415 VAC
F-03	MCB (Triple Pole) 20A for Compressor Motor 1.1	415 VAC
F-04	MCB (Double Pole) 10A for Crankcase Heaters (for CP 1.1 & CP 1.2)	220 VAC
F-05	MCB (Triple Pole) 20A for Compressor Motor 1.2	415 VAC

F-06	MCB (Triple Pole) 10A for Condenser Fan Motor 1.1	415 VAC
F-07	MCB (Triple Pole) 10A for Condenser Fan Motor 1.2	415 VAC
F-08	MCB (Triple Pole) 6A for Heater Unit-1 (NPPS)	415 VAC
F-09	MCB (Triple Pole) 20A for Compressor Motor 2.1	415 VAC
F-10	MCB (Double Pole) 10A for Crankcase Heaters (for CP 2.1 & CP 2.2)	220 VAC
F-11	MCB (Triple Pole) 20A for Compressor Motor 2.2	415 VAC
F-12	MCB (Triple Pole) 10A for Condenser Fan Motor 2.1	415 VAC
F-13	MCB (Triple Pole) 10A for Condenser Fan Motor 2.2	415 VAC
F-14	MCB (Triple Pole) 16A for Heater Unit-2 (PPS)	415 VAC
F-35	MCB (Double Pole) 6A for AC Compact Controller	110 VDC
F-79	HRC Fuse (63A) in R-phase for Radiator Motor, Roof Extractor-1 & 2	415 VAC
F-80	HRC Fuse (63A) in Y-phase for Radiator Motor, Roof Extractor-1 & 2	415 VAC
F-81	HRC Fuse (63A) in B-phase for Radiator Motor, Roof Extractor-1 & 2	415 VAC
F-82	HRC Fuse (63A) in R-phase for Radiator Motor, Roof Extractor-3 & 4	415 VAC
F-83	HRC Fuse (63A) in Y-phase for Radiator Motor, Roof Extractor-3 & 4	415 VAC
F-84	HRC Fuse (63A) in B-phase for Radiator Motor, Roof Extractor-3 & 4	415 VAC

xxi. कान्टैक्टर एवं रिले

NAME	DESCRIPTION	SUPPLY VOLTAGE
K-21	Contactor for Fresh Air Flap Motor	24 VDC
K-22	Contactor for Return Air Flap Motor	24 VDC
K-26	Contactor for Ventilation Fan Motor Unit-1(Blower1/NPPS)	110 VDC, 415 VAC
K-27	Contactor for Controller OK	110 VDC
K-28	Contactor for Ventilation Fan Motor Unit-2 (Blower2/PPS)	110 VDC, 415 VAC
K-31	Contactor for Condenser Fan Motor 1.1	110 VDC, 415 VAC
K-32	Contactor for Condenser Fan Motor 1.2	110 VDC, 415 VAC
K-33	Contactor for Compressor Motor 1.1	110 VDC, 415 VAC
K-34	Contactor for Compressor Motor 1.2	110 VDC, 415 VAC
K-35	Contactor for Heater Unit 1 (NPPS)	110 VDC, 415 VAC
K-36	Contactor for Condenser Fan Motor 2.1	110 VDC, 415 VAC
K-37	Contactor for Condenser Fan Motor 2.2	110 VDC, 415 VAC
K-38	Contactor for Compressor Motor 2.1	110 VDC, 415 VAC
K-39	Contactor for Compressor Motor 2.2	110 VDC, 415 VAC

K-40	Contactor for Heater Unit 2 (PPS)	110 VDC, 415 VAC
U-4	Air Conditioning Control Switch Panel	24 VDC, 110 VDC

xxii. RMPU के पावर टर्मिनल्स

Terminal no.	Description
231	Ventilation-1
232	
233	
234	Earth
235	Ventilation-2
236	
237	
238	Earth
239	Compressor 1.1
240	
241	
242	Earth
243	Compressor 1.2
244	
245	
246	Earth
247	Heater-1
248	
249	
250	Crank Heater-1
251	
252	
253	CD fan 1.1
254	
255	

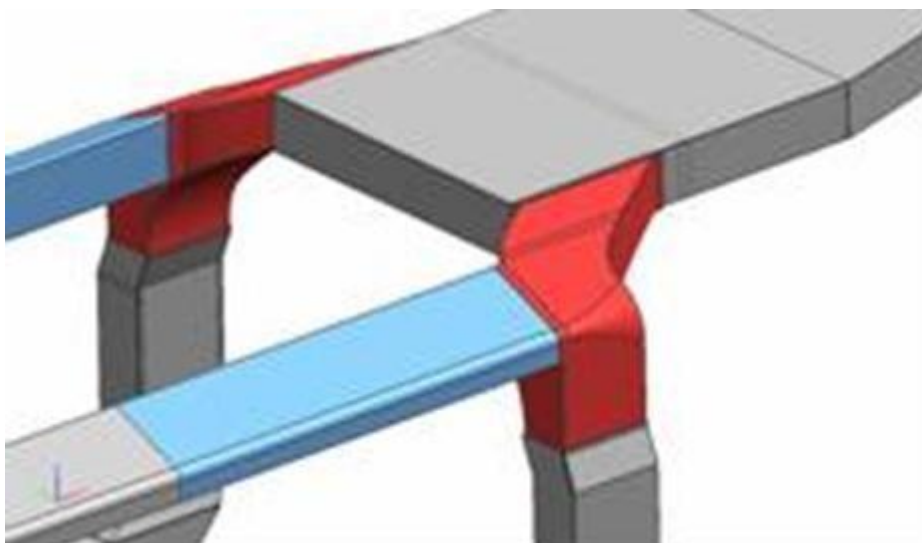
Terminal no.	Description
256	CD fan 1.2
257	
258	
259	Compressor 2.1
260	
261	
262	Earth
263	Compressor 2.2
264	
265	
266	Earth
267	Heater-2
268	
269	
270	Crank Heater-2
271	
272	
273	CD fan 2.1
274	
275	
276	CD fan 2.2
277	
278	
279	Exhaust fan
280	
281	

डबल डेकर एसी यान के अतिरिक्त फीचर

वर्तमान में डबल डेकर एसी कुर्सी यान ही प्रचलन में हैं।

LHB डबल डेकर एसी कुर्सी यान - LWCZDAC

- ✓ RMPU क्षमता - 10 TR
- ✓ रेफ्रीजेरेन्ट - R 407C
- ✓ ट्रांसफार्मर - 2 X 60 KVA (यान के दोनों छोर पर माउंटेड)
- ✓ यान के बीच में जगह न होने के कारण स्पेशल design डक्ट जो कि साइड की दीवारों में बनाई गई है ।





अनुरक्षण शिड्यूल (एसी यान)

- शिड्यूल D1 : ट्रिप / साप्ताहिक
- शिड्यूल D2 : त्रैमासिक ± 3 दिन
- शिड्यूल D3 : अर्द्धवार्षिक ± 15 दिन
- शॉप शिड्यूल (SS-1), IOH : 18 माह / 6 Lakh km जो भी पहले हो
- शॉप शिड्यूल (SS-2), POH : 36 माह / 12 Lakh kms जो भी पहले हो

सामान्य

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check the log sheet maintained in each AC coach and attained the defects recorded by escorting staff during run.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Clean all dust by vacuum cleaner or by compressed air from the switch board cabinet and tighten the cable terminals, if found loose.	--	✓	✓	✓	✓
c.	Replace/ connect defective/ by passed components.	✓	✓	✓	✓	✓
d.	Cleaning of air grills	-	-	-	✓	✓

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
e.	i) Remove return air filters by opening the access doors of the unit. Clean these filters with vacuum cleaner or by compressed air after taking out the filters and place them gently in their places or replace with pre-cleaned/ new filter/ filter media and close the doors properly. A cleaning jig should be available with AMC holders/ Railways for this activity. Note: After this activity, the service doors shall be latched properly in case of return air filter. Similarly, the fresh air grill shall be positioned and locked properly.	✓	✓	✓	latched to be replaced	To be replaced
	ii) Remove fresh air filters by opening the access doors of the unit. Clean these filters with vacuum cleaner or by compressed air after taking out the filters and place them gently in their places or replace with pre-cleaned/ new filter/ filter media and close the doors properly. A cleaning jig should be available with AMC holders/ Railways for this activity.	--	✓	✓	---	---
f.	Check looseness of microprocessor"s input/ output connections.	---	---	✓	✓	✓
g.	Check that the microprocessor controller is firmly mounted.	✓	✓	✓	✓	✓
h.	Check analogue type pressure gauges for their working provided on switch board panel.	✓	✓	✓	✓	✓
i.	Check working of rotary switches by rotating forward and backward, provided on switch board panel for temperature selection and air control ON. Replace if required.	✓	✓	✓	✓	✓
j.	Check working of set point generator rotary switch provided for temperature setting.	✓	✓	✓	✓	✓

k.	Check the tripping of heaters i.e. OHP. The OHP setting is 65°C. The testing of OHP setting shall be done by switching off the blower. During testing, the probe of digital thermometer shall be placed near the sensor of OHP & the display shall be kept outside. Note : It shall be checked twice a year. In addition, it shall also be checked as a prewinter precaution before the onset of winter season.	--	--	✓	✓	✓
----	--	----	----	---	---	---

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
l.	Check whether ESTI cartridge is provided with bulb and properly screwed. Note : It shall be checked twice a year, in addition, it shall also be checked as a pre-winter precaution before the onset of winter season.	--	--	✓	✓	✓
m.	Run the plant for half an hour and then check the current drawn by various equipment with the help of clamp tester (tongue tester) duly calibrated. Normal currents for various equipments and mode of operation are as under: • Package unit in cooling mode - 20-23 Amps • Compressor - 7.5 – 9.5Amps. • Condenser fan motor - 1.5 – 2.1 Amps. • Blower motor - 1.5-2.5 Amps • Package unit in heating mode -07-11 Amps Note: The current also depends on the ambient temperature.	✓	✓	✓	✓	✓
n.	Check visually roof & condenser fan blade and ensure that there is no crack on the blade or hub.	--	✓	✓	✓	✓
o.	Check and tighten mountings of blower, compressor and blower motors and ensure that they are in good condition.	--	--	✓	✓	✓
p.	Ensure that no capillary tubes are in hanging position.	--	✓	✓	✓	✓
q.	Check capillary tubes provided for HP/LP cutout for proper support/ clamping. Their nuts should be properly tightened.	--	✓	✓	✓	✓

r.	Capillary type HP/LP cut out should be replaced with HP/LP cutout without capillary during IOH/POH. HP/LP cut out and its sensors should be replaced in SS-4 schedule i.e. after 72 months.	--	---	--	✓	✓
s.	Check for proper tightening of cover provided over evaporator compartment.	--	✓	✓	✓	✓
t.	Check that earthing shunts in RMPU are provided. Earthing shunts should be earthed with coach body.	--	--	✓	✓	To be replaced
u.	Check canvas duct provided at return & supply air. Rectify or replace the same, if torn or damaged.	--	--	✓	To be replaced	To be replaced
v.	Run the plant in conjunction with micro-processor controller and observe for any abnormality.	✓	✓	✓	✓	✓

re
pla
ce
d

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
w.	Check anti-vibration mountings of compressors, condenser motors, blower motor and over all package unit. Replace if required.	--	--	✓	✓	AVM for over all package unit to be replaced
x.	If less cooling is noticed, check the leakage of refrigerant from the system by using soap solution or leak detector. If leak is detected, it should be attended and re-charging of refrigerant in the system shall be made as per RDSO's SMI ELPS/AC/SMI/14.	✓	--	✓	✓	✓
y.	Check insulation resistance of all the motors & compressors by the duly calibrated 1000V megger. Attend the motors, if insulation resistance of motor is found less than 2M ohm. Important: Disconnect microprocessor controller during this activity.	--	--	--	✓	✓
z.	Check for physically damaged/ jointed cables. Replace if needed.	--	✓	--	✓	✓
z-i	Check for the physically damaged conduits. Replace them, if needed.	--	✓	--	✓	To be replaced
z-ii	Check for proper working of servo drive.	--	--	✓	✓	✓
z-iii	Harting connector to be replaced	--	--	--	✓	✓

रेफ्रीजीरेंट पाइप लाइन / कैपलेरी

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check for proper clamping/ support.	--	--	--	✓	✓
b.	Check for rubbing of capillary with SS sheet/ channel or other parts of RMPU.	--	--	--	✓	✓
c.	Check leakage from flare nut of HP/ LP cutouts with soap solution.	--	--	---	✓	✓
d.	Check leakage from feeler tube of OHP.	--	--	--	✓	✓

कम्प्रेसर

Activities	TI	M	HY	IOH	POH
------------	----	---	----	-----	-----

		(D1)	(D2)	(D3)	(SS-1)	(SS-2)
a.	Check and ensure holding clamps from top are properly tightened.	--	--	✓	✓	✓
b.	Check and ensure mounting fastenings are properly tightened.	--	--	✓	✓	✓
c.	Check leakage from suction & discharge port.	--	--	✓	✓	✓
d.	Check Accumulator holding/ mounting, if provided.	--	--	✓	✓	✓
Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
e.	Ensure condensing area covers are properly tightened & not touching top of compressor body.	--	--	✓	✓	✓
f.	Check electrical terminal box is properly tightened & cables are terminated with lugs.	--	--	✓	✓	✓

कन्डेन्सर फैन मोटर / ब्लेड एवं ब्लोअर मोटर / इंपेलर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check and ensure mounting fasteners are properly tightened.	--	--	✓	✓	✓
b.	Check electrical terminal box of motors is properly tightened & cables are terminated with lugs.	--	--	✓	✓	✓
c.	Ensure double earthing shunts are provided.	--	--	---	✓	To be replaced during POH
d.	Check condition of blade for its fixing/ cracking/ breakage/ damage or touching with its cover. Rectify/ replace, if needed.	--	--	✓	✓	✓
e.	Ensure proper clamping of cable conduits.	--	--	✓	✓	✓

f.	Overhauling of Blower and condenser fan motors shall includes the following during POH. ▪ The incoming motors shall be checked for abnormal noise and vibration. ▪ Check bearing make and replace with specified make, if found defective. ▪ The IR value of motor stator shall be measured between motor terminal and frame before and after overhauling. The value of IR shall not be less than 10 MΩ, when measured with 1000 volt megger. ▪ Winding resistance of motors shall be measured between RY, YB & BR phases. The winding resistance shall be $\pm 10\%$ of resistance declared by OEM in cold condition. ▪ Check closely terminal block and connecting lead for any physical damage or any flash mark over it. Replace the same, if not satisfactory.	--	--	--	--	✓
----	---	----	----	----	----	---

Activities	TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
------------	---------	--------	---------	------------	------------

	- Perform HV (Di-electric test) on stator by applying 1.5 kV AC supply for one minute. During test the leakage current shall also be measured, which shall not be more than 1.0 mA. - Run motor on no load for 15 minutes and check the following. i. Bearing noise – Normal noise. ii. Bearing temperature rise above ambient should not be more than 10°C. iii. SPM reading – 20dB max. (Green zone) - Measure starting current of motors on no load. It shall not be more than 10 times of normal running current. Similarly, the running current of motors shall be measured and it shall not be more than 1.4A. - Spray water over running motor by jet having 10mm dia from all side. After spray, check IR value. There should be no drop in IR value. - Ensure the continuity of TOP. - Anti tracking varnish					
g.	Ensure that impellers are properly tightened.	--	--	---	✓	✓
h.	Ensure electrical terminal box is properly tightened & cables are terminated with lug.	--	--	---	✓	✓

रिटर्न / फ्रेश एयर फ़िल्टर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure that filters are not damaged.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Ensure that there is a provision to avoid wrong fitment in the filter as well as in RMPU.	--	--	--	✓	✓
c.	Filter media to be replaced	---	---	✓	--	---
d.	Complete filter shall be replaced	--	--	--	✓	✓

HP/LP कट आउट स्विच

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check that the mounting fasteners are properly tightened.	--	--	✓	✓	✓
b.	Ensure proper clamping/ support of capillary tube connected to HP/ LP/ OHP cutout switch.	--	--	✓	✓	✓
c.	Ensure that flare nuts are properly tightened.	--	--	✓	✓	✓
d.	Ensure that control wires to HP/ LP/ OHP cutout switches are properly clamped.	--	--	✓	✓	✓
e.	Ensure that covers of these HP/ LP/ OHP cutout switch are properly screwed.	---	✓	✓	✓	✓
f.	Ensure proper clamping of feeler tube of OHP switch.	--	--	--	✓	✓
g.	Remove the accumulated dust over feeler tube of OHP switch.	--	--	✓	✓	✓

हीटर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure proper mounting of heater.	--	--	✓	✓	✓
b.	Ensure proper clamping of electrical wires to heater.	--	--	✓	✓	✓
c.	Check dust accumulation on heating element. Remove gently, if required.	--	--	✓	✓	✓

NTC सेन्सर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure that the sensors provided at return air path, fresh air and supply air are firmly mounted.	--	--	✓	✓	✓
b.	Ensure sensor wires are properly clamped.	--	--	✓	✓	✓

c.	Remove the dust accumulated over sensor gently.	--	--	✓	✓	✓
----	---	----	----	---	---	---

एक्सपेनशन वाल्व / कैपिलरी

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure that the bulb is mounted in the suction line just after evaporator coil and in a position corresponding to between 1 O'clock and 4 O'clock. Ensure that it is properly insulated.	--	---	✓	✓	✓
b.	Ensure that the equalizing line is connected in the suction line immediately after the bulb.	--	--	✓	✓	✓
c.	Ensure that the bulb is not connected at the bottom of the pipe line.	--	--	✓	✓	✓
d.	Ensure that bulb/ equalizing line/ capillary tubes are not choked.	--	---	✓	✓	✓
e.	Capillary tubes /expansion valve and HP/LP/CP cut out to be replaced on condition basis	--	--	--	--	✓ *

* on condition basis

इवैपोरेटर कवाइल

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure that there is no damage to fins.	--	--	--	✓	✓
b.	Ensure that capillaries of distributors to evaporator coil are not having any sharp bend or kinks. They should also be clamped properly.	--	--	--	✓	✓
c.	Ensure that air passes only through evaporator coils and no air is bypassed directly to blower chamber.	--	--	--	✓	✓
d.	Clean the coil, if found dirty. (i) cleaning through blower in D2. (ii) Cleaning through water jet in D3.	--	✓	✓	✓	✓

e.	Check that the mounting fasteners are properly tightened.	--	--	--	✓	✓
----	---	----	----	----	---	---

फ़िल्टर ड्रायर एवं साइट ग्लास

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure that drier is installed with flow in the direction of the arrow marked on the filter drier label.	--	--	--	✓	✓
NOTE : 1. Never use “Antifreeze liquids” like methyl alcohol together with a filter drier. Such liquid can damage the filter. 2. Never re-use a filter drier. 3. To avoid chances of moisture ingress in the system, filter drier & compressor should be installed immediately after evacuation and charging the system.						

एक्सेस डोर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Insulate service doors, lower portion and side wall from inside of the evaporator compartment.	--	--	--	✓	✓
b.	Ensure that the latches to lock the service doors are not defective/ damaged.	✓	✓	✓	✓	✓
c.	Check and replace thermal insulation	--	--	--	✓	✓

ड्रिप ट्रे

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Ensure that there is no leakage of condensate water from drip tray to electrical box & blower housing area.	--	--	✓	✓	✓
b.	Ensure free flow of condensate water.	--	✓	✓	✓	✓
c.	Roof of coach should be checked for Rain water leakage thoroughly, especially above electrical panels.	--	--	--	--	✓

कन्डेन्सर एरिया

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Clean the condenser coil from inside with compressed air/ water jet after opening the cover of condenser area.	--	✓	✓	✓	✓
b.	Ensure that there is no damage to fins.	--	--	✓	✓	✓
c.	Check that the mounting fasteners are properly tightened.	--	--	--	✓	✓
d.	Provide fire retardant thermal insulation over suction line.	--	--	--	---	✓
e.	Ensure that there is no damage/ crack in structure frame of RMPU.	--	--	--	✓	✓
f.	Ensure proper clamping of electrical conduit.	--	--	--	✓	✓

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check control logic of microprocessor controller on simulating kit.	--	--	--	--	✓

लाइट एवं फिटिंग

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check visually for any damages.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check lights and emergency light system for proper functioning and replace defective lights.	✓	✓	✓	✓	✓

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
c.	Check and clean lamp shades/ covers	--	✓	✓	✓	✓
d.	Replace broken diffusers, reflectors, defective invertors and holders	--	--	✓	✓	✓
e.	All shortages are to be replenished	--	--	✓	✓	✓

बैटरी

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check visually battery boxes and suspension for any damage or irregularity	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check container and inter-cell connections and clean, if necessary.	--	✓	✓	✓	✓
c.	Check battery connections for tightness	--	--	✓	✓	✓
d.	Clean battery connections and apply petroleum jelly or Vaseline	--	--	✓	✓	✓
e.	Remove the batteries from battery boxes.	--	--	--	✓	✓
f.	Clean and repair battery boxes and repaint with anti corrosive epoxy based paint.	--	--	--	✓	✓
g.	Clean thoroughly corrosion/ sulphation of inter-cell connectors etc. and protect them from further corrosion by applying petroleum jelly or vase-line. Change cell connectors and fasteners on condition basis.	--	--	--	✓	✓
h.	Record lug date to determine the life of the battery	--	--	--	✓	✓
i.	Charge the battery fully till 3 constant hourly readings of voltage indicates the conditions of a fully charged cell.	--	--	--	✓	✓
j.	Tighten the safety vent plugs if found loose.	--	--	--	✓	✓
	Carry out the capacity test - Charge the battery fully till 3 constant hourly readings of voltage indicates the condition of a fully charged cell. - Discharge the battery at 10 hours discharge rate. While discharging, record the voltage. - Record the capacity of the battery during discharge. It should not be less than 80% of the rated capacity.	--	--	--	--	✓
k.	In case while discharging, any of the cell's voltage falls below 1.75 V within 08 hours disconnect the cell from the circuit for treatment with 01 or 02 cycles of slow charge & discharge as per manufacturers maintenance manual.	--	--	--	--	✓
l.	After 2 cycles of charge & discharge, recharge the cells fully.	--	--	--	--	✓

बैटरी चार्जर

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Open the cover of battery charger and clean with soft brush & vacuum cleaner	--	--	--	✓	✓
b.	Check the loose connection and overheating marks and take corrective action.	--	--	--	✓	✓
c.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table-2	--	--	--	✓	✓
d.	Replace sealing gasket	--	--	--	--	✓

स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर 60 KVA

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Open the cover and clean with compressed air/ vacuum cleaner.	--	--	--	✓	✓
b.	Check loose connection, overheating marks and take corrective action.	--	✓	✓	✓	✓
c.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓
d.	Ensure proper clamping of cable conduits.	--	--	--	✓	✓
e.	Check tightness of suspension arrangement.	--	--	--	✓	✓
f.	Check sealing gasket.	--	--	--	--	✓
g.	Check grommets of all cable-entry holes.	--	--	--	--	✓
h.	Check and replace mounting bolts with grade of 10.9 (high tensile)	--	--	--	--	✓
i.	Check/replace AVM	--	--	--	--	✓

लाइटिंग ट्रांसफार्मर 1 KVA

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check the loose connection, overheating marks and take corrective action.	--	--	--	✓	✓
b.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓

स्विच बोर्ड कैबिनेट

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Clean the panel with blower and vacuum cleaner and check for any loose connections.	--	✓	✓	✓	✓
b.	Ensure all cable entry holes are provided with grommets	--	--	--	✓	✓
c.	Check the contacts of power contactors and other contactors.	--	--	--	✓	✓
d.	Check the connection of switchgear terminals blocks for overheating and tightness.	--	--	--	✓	✓
e.	Check the fixation and terminal connections of microcontroller.	--	--	--	✓	✓
f.	Check rotary switch for proper working.	--	--	--	✓	✓
g.	Check all the earthing shunts and replace, if required.	--	--	--	✓	✓
h.	Check the working of gauges, voltmeters and ammeters.	--	--	--	✓	✓
i.	Take IR of live terminals to body for power and control supply. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓
j.	Check cabinet doors for proper closing and locking.	✓	✓	✓	✓	✓
k.	Check the door locks and hinges also.	✓	✓	✓	✓	✓
l	Replace MCBs for pantry equipment, pumps & Compressor on condition basis	--	--	--	--	✓
m	Check condition of contracts by measuring the contact area, mili volt drop etc.. Replace them on condition basis if fails in test.	--	--	--	--	✓
n	Replace disconnecting & earthing device complete rotary switch.	--	--	--	--	✓
o	Replace open type control fuse unit for HT circuit with fuse base holder assembly unit.	--	--	--	--	✓
p	Ensure provision of fuse/MCB safety protection in DC to DC convertor circuit	--	--	--	--	✓
q	Ensure working of MMRs (750Volts & 415Volts) & their replacement with new ones	--	--	--	--	✓

r	Replace defective MVRs.	--	--	--	--	✓
s	Replace contactors for compressors & K-44.	--	--	--	--	✓
t	Replace defective/ bypassed electronic module for contactors.	--	--	--	--	✓
u	Replace all defective/bypassed Microprocessor with latest universal type Microprocessor with adopter/ connectors.	--	--	--	--	✓

अन्य विविध उपकरण

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
Main fuses						
a.	Check the availability of proper rating main fuses.	--	✓	✓	✓	✓
b.	Replace if fuse is blown/ missing.	✓	✓	✓	✓	✓
c	Replace old positive and negative fuse box at under frame	--	--	--	--	✓
Feeder cable						
a.	Check the condition and IR of feeder cable. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓
b.	Check proper clamping arrangement	--	--	--	✓	✓
c.	Check the connecting terminals for marks of over heating etc.	--	--	--	✓	✓
Water supply system						
a.	Check functioning of water pumping arrangement in test mode/pump controller if provided.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Replace old Monoblock pump with new one.	--	--	--	---	✓
c.	Visual check the mounting arrangement	---	---	---	✓	✓
Lavatory equipment						
a.	Check and ensure working of lavatory exhaust fans.	--	--	--	✓	✓

b.	Ensure cleaning and availability of sealing of covers/grills.	--	--	--	✓	--
c.	Cleaning the impellers of the exhaust items	--	--	--	--	✓
d.	Replace old defective Lavatory light fitting with SS body antirust type light fitting.	--	--	--	--	✓
e.	Replace old saving razor socket.	--	--	--	--	✓
Under frame						
a.	Check under slung electrical equipment, cables, and connections for external damages.	✓	✓	✓	✓	✓

Inter vehicle electrical power couplers						
a.	Check HT power jumper cables for external damage and over heating. Repair if required.	---	---	✓	✓	✓
b.	Check I.V. couplers for proper mating with thermo vision device.	--	---	--	✓	✓
c.	Check the condition of pins.	--	--	--	✓	✓
d.	Replace loosely crimped pins.	--	--	--	---	✓
e.	Check the locking arrangement & ensure its proper locking.	--	--	✓	✓	✓
f.	Take IR of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓
Earthing						
a.	Check function of insulation monitoring device by creating single earth fault in supply lines.	--	---	✓	✓	✓
b.	Check condition of disconnecting and earthing switch. Replace if require in SS-2	--	--	--	✓	✓
c.	Check tightness of all the earthing connections.	--	--	--	✓	✓
d.	Measuring monitoring relay (MMR) to be calibrated on the test bench.	--	--	--	--	✓

पैन्ट्री उपकरण

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check for damages and deficiencies in the pantry equipment and fittings and repair if required.	✓	✓	✓	✓	✓
b.	Check functioning of geyser, soup boiler, hot case & freezer.	✓	✓	✓	✓	✓
c.	Check water supply and drainage of pantry area.	✓	✓	✓	✓	✓
d.	Check the working condition of all the equipments.	✓	✓	✓	✓	✓
e.	Clean all the pantry equipments thoroughly.	--	--	--	✓	✓
f.	Check availability of locks, covers etc.	---	✓	✓	✓	✓
g.	Check earthing of each equipment.	--	--	--	✓	✓
h.	Check working of thermostats. Replace if found defective.	--	--	--	✓	✓
Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
i.	Check working of electric chimney	✓	✓	✓	✓	✓
j.	replace the filter of electric chimney.	--	--	✓	✓	✓
j.	Check the working of boilers.	✓	✓	✓	✓	✓
k.	Clean the boilers for removing scaling etc.	--	✓	--	✓	✓
l.	Check the heating element of boilers and replace if required.	--	--	--	✓	✓
m.	Check the working of indication lamps.	--	--	--	✓	✓
n.	Check for any leakage.	--	--	--	✓	✓

o.	Check the working of deep freezer, bottle cooler, hot case and OTG.	✓	✓	✓	✓	✓
p.	Check working/cooling of refrigerator. Measure the current of compressor of refrigerator.	✓	✓	✓	✓	✓
q.	Check starting capacitor value with LCR meter. If value is low, replace it.	--	--	--	✓	✓
r.	Check the working of starting relay for compressors.	--	--	--	✓	✓
s.	Clean the condenser of refrigerator and deep freezer.	--	--	--	✓	✓
t.	Check the insulation resistance of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓
u.	Exhaust fans	--	--	--	✓	✓
v	Replace all 3 pin sockets with 2 pole MCBs of proper rating.	--	--	--	--	✓
w	Replace dented/pitted doors of Deep freezer.	--	--	--	--	✓
x	Replace all old hot water boiler /geysers with new one.	--	--	--	--	✓
y	Replace complete Heater assembly with new one.	--	--	--	--	✓
z	Replace dented/pitted doors of Hot cases.	--	--	--	--	✓

मिनी पैन्ट्री उपकरण (डीप फ्रीज़र , बॉटल कूलर , हॉट केस)

Activities		TI (D1)	M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
a.	Check working of all mini-pantry equipment.	✓	--	--	✓	✓
b.	Clean all the pantry equipments thoroughly.	--	--	--	✓	✓
c.	Check and record current drawn by compressors for bottle cooler & deep freezer.	--	--	--	✓	✓
d.	Clean the condenser of refrigerator and deep freezer.	--	--	--	✓	✓
e.	Check starting capacitor value with LCR meter. If value is low, replace it.	--	--	--	✓	✓
f.	Check the working of starting relay for compressors.	--	--	--	✓	✓
g.	Check the working of boilers.	✓	--	--	✓	✓
h.	Clean the boilers for removing scaling etc	--	--	--	✓	✓
i.	Check working of thermostats of boilers.	--	✓	--	✓	✓
j.	Check the heating element of boilers and replace if required.	--	✓	--	✓	✓
k.	Check for any leakage.	--	--	--	✓	✓
l.	Check the working of hot case and its thermostats.	✓	--	--	✓	✓
m.	Check the working of indication lamps.	--	--	--	✓	✓
n.	Check the insulation resistance of live terminals to body. It should be more than as specified in Table- 2	--	--	--	✓	✓
o.	Check earthing of each equipment.	--	--	--	✓	✓
p.	Replenish the item if found deficient.	--	--	--	✓	✓
q.	Replace dented/pitted doors of Deep freezer.	--	--	--	--	✓

r	Replace all old hot water boiler /geysers with new one.	--	--	--	--	✓
s	Replace complete Heater assembly with new one.	--	--	--	--	✓
t	Replace dented/pitted doors of Hot cases.	--	--	--	--	✓

Table - 2

Sr. No.	Circuit Voltage	Capacity of Megger used	Min. value of IR required
1.	750V	1000V	05 M ohms
2.	415V	500V	03 M ohms
3.	230V	500V	02 M ohms
4.	190V	500V	02 M ohms
5.	110V	500V	02 M ohms
6.	24V	100V	01 M ohms

शॉप शिड्यूल SS-1

Pre-Inspection

- Place the coach on the pit line and inspect the electrical and air conditioning equipments.
- Conduct the pre-cooling test.
- If the cooling time is less than the specified values, regular maintenance/overhauling of air conditioning equipments is to be carried out.
- If cooling time is more than the specified values, complete air-conditioning system including supply air duct, coach sealing etc. needs to be checked.
- Down load the failure data of RMPU from Microprocessor controller for analysis and attention.
- Check operation of all the lights, pantry equipments, exhausts fans, WRA, battery charger, protections etc. and note down the defects and deficiencies.

Remove dust of the conditioned supply air duct with the help of compressed air/ vacuum cleaner.

Final Testing

After installation of all the electrical equipments on the coach all the electrical equipments shall be checked and tested .

The following procedure shall be followed for different tests on air-conditioning system:

1. Air Delivery Test

- Conduct air delivery test after checking air leakage in the complete air-conditioning system.
- Calculate the total air delivery for any coach from the fundamental requirement of the „FRESH AIR REQUIRED PER PERSON“ depending upon the type of coach.
- Minimum fresh air required for per person for AC coach is $0.35 \text{ m}^3/\text{min}$.
- Measure fresh, return and exhaust air velocities with the help of anemometer using suitable hoods to avoid turbulence of air.
- Compute the volume of air by multiplying the velocity with face area. ▪
For ideal condition, the exhaust air should be equal to fresh air or it can be less by 10% but no reasons it should not be more than fresh air.

2. Pre-cooling Test

This test shall be conducted to record the time taken for cooling the coach without passenger, with fresh air filters closed, lights switched „ON“ and after raising the inside temperature of air-conditioned compartment to 45°C .

Procedure:

1. Place the coach inside the shed.
2. Close all fresh air intake openings.
3. Record dry and wet bulbs temperature of ambient air.
4. A sample calculation for finding out compensating heat load for AC chair car is given in camtech books.
5. Calculate the electrical compensating heat load from the graph chart as per sample calculations.
6. Provide the electrical compensating load, as calculated above, inside the coach. This load should be kept in OFF condition till further instruction.

7. Raise the inside temperature of the coach to 45°C by switching „ON“ heater circuit in test mode.
8. Switch „ON“ all lights. Set the temperature setting at position no. 6th (i.e. 24.04°C) of both sides and run both the AC package units in auto mode keeping compensating load „OFF“.
9. Record the timings for „cut off“ of both the plants and other parameters during the test .
10. Total time taken by each plant to cool the coach should not exceed one hour.
11. Feeder testing on 750 volt.
12. Testing of local mains supply system.
13. Measurement of currents for AC plant.

Final Joint Inspection

Workshop supervisor with divisional supervisor shall jointly inspect the coach and the performance of electrical and refrigeration equipments shall be recorded .

A details of equipments changed with new assemblies will also be handed over along with the coach to the divisional representative. Any attention, if required to the equipments shall be given before dispatch of the coach from workshop to division.

शॉप शिड्यूल SS-2

Pre-Inspection

- Carry out activities as given under SS-I.

Dusting

Remove the dust from conditioned supply air duct by compressed air / vacuum cleaner.

Striping

Remove the following air conditioning and electrical equipments for overhauling: □

Roof Mounted AC package units □ Water raising apparatus.

- Battery and battery Charger.
- Light fittings.
- Exhaust fans

- Pantry equipments.

Before overhauling, measure the insulation resistance of all the electrical equipments to know the condition of equipments.

Equipping

1. Fit all the refrigeration and electrical equipments to its respective locations.
2. Connect all the electrical wirings, air supply ducts in the air-conditioning unit (RMPU) and other electrical systems wherever required.

Final Testing

After installation of all the electrical equipments on the coach shall be checked and tested .

The following procedures shall be followed for different tests on air conditioning system.

1 Air delivery test

□ Carry out test as given under SS-I.

2 Pre-cooling test □ Carry out test as given under SS-I.

3 Pull down test

Pull down test is conducted to see that AC plant is capable of cooling the coach in extreme summer condition when the coach is fully occupied. **Procedure:**

1. Adjust all fresh air openings as per the requirement of the coach.
2. Switch „ON“ the electrical compensating load.
3. Raise the compartment temperature to 45 ° C by switching „ON“ heater circuit in test mode.
4. Set the thermostat setting on both AC control panel at position 6 (i.e. 24.04°C). Switch „ON“ all lights and fans.
5. Run both AC package units as soon as compartment temperature is raised to 45 °C and record the time.
6. Record timings of „cut off“ of each AC plant. It should not exceed 2 hours.
7. Electrical compensating heat load may be reduced (if testing persons are required to be present inside the coach) 120 W per person inside the conditioned space.

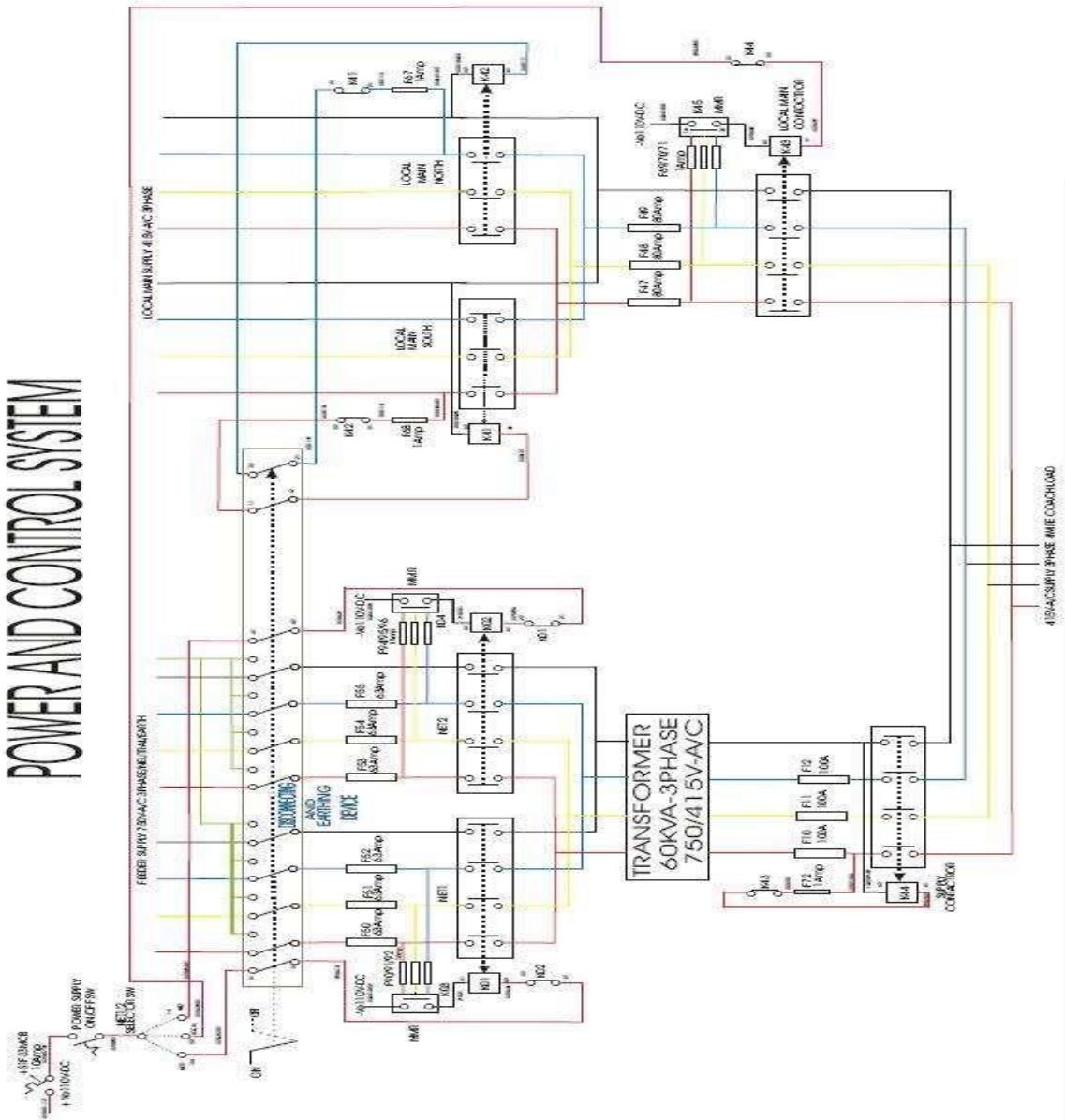
Final Joint Inspection

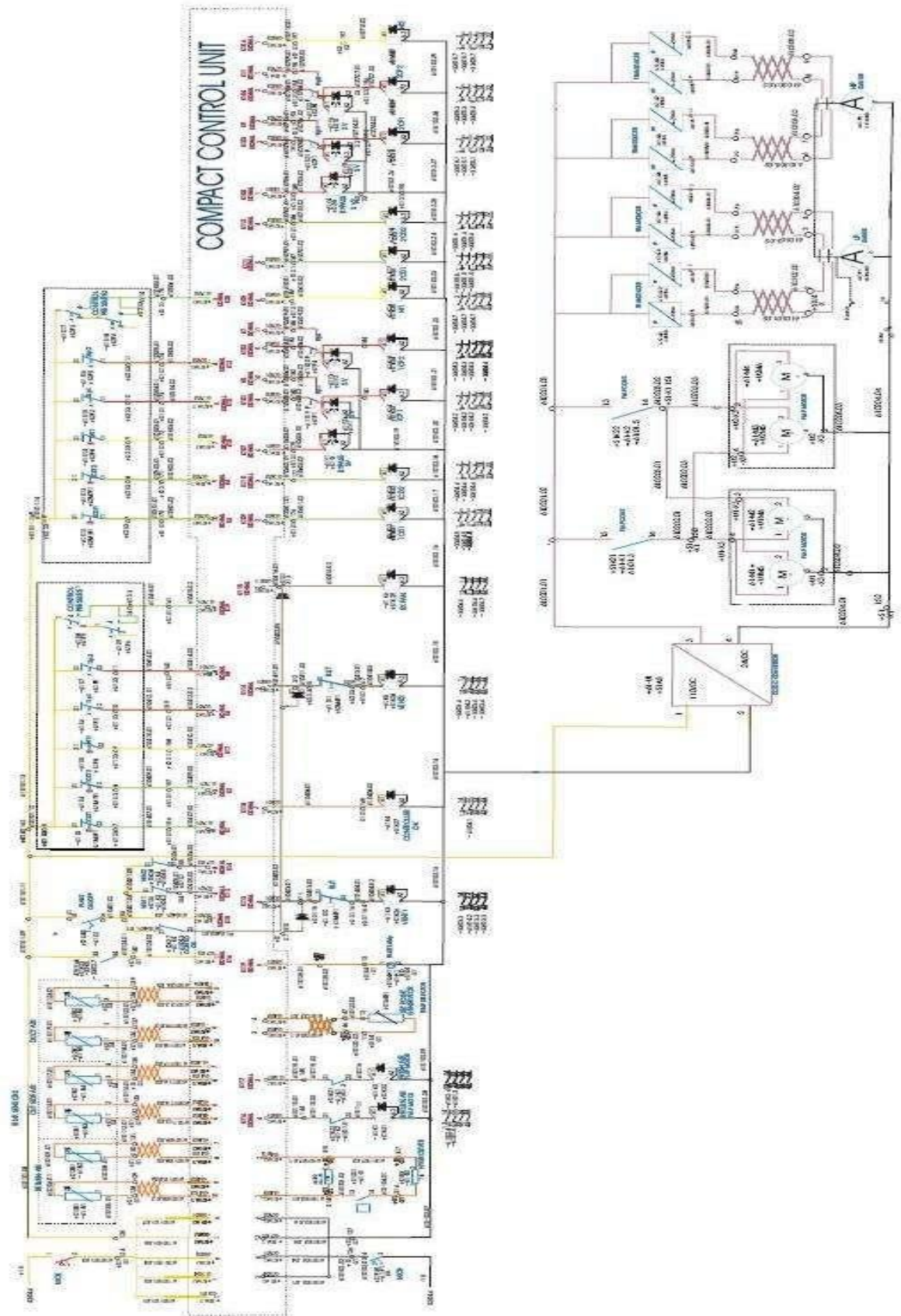
- As given under SS-I.

Maintenance of Generator cum Brake Van

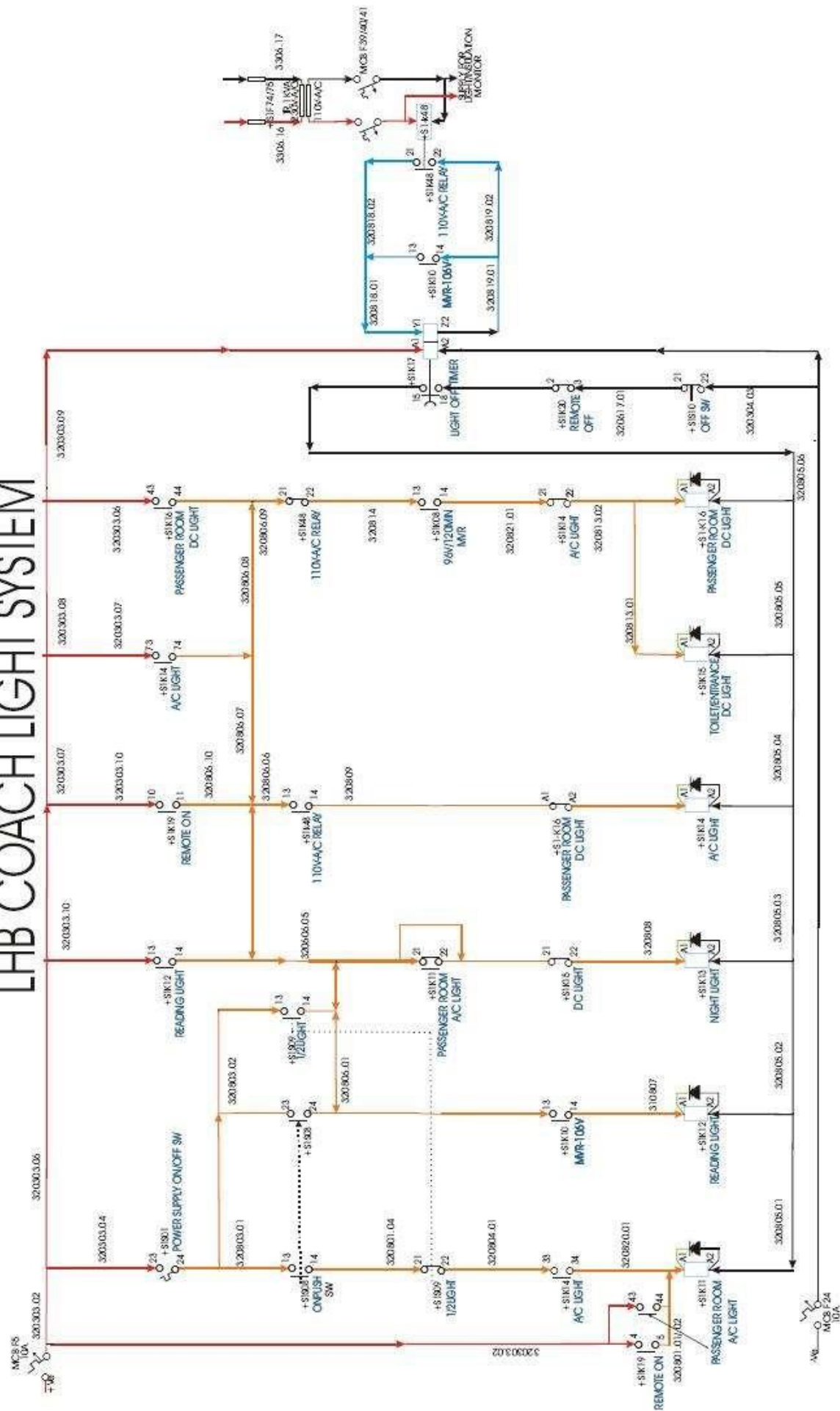
For the maintenance of diesel generator set and its equipment follow the maintenance instructions of OEM.

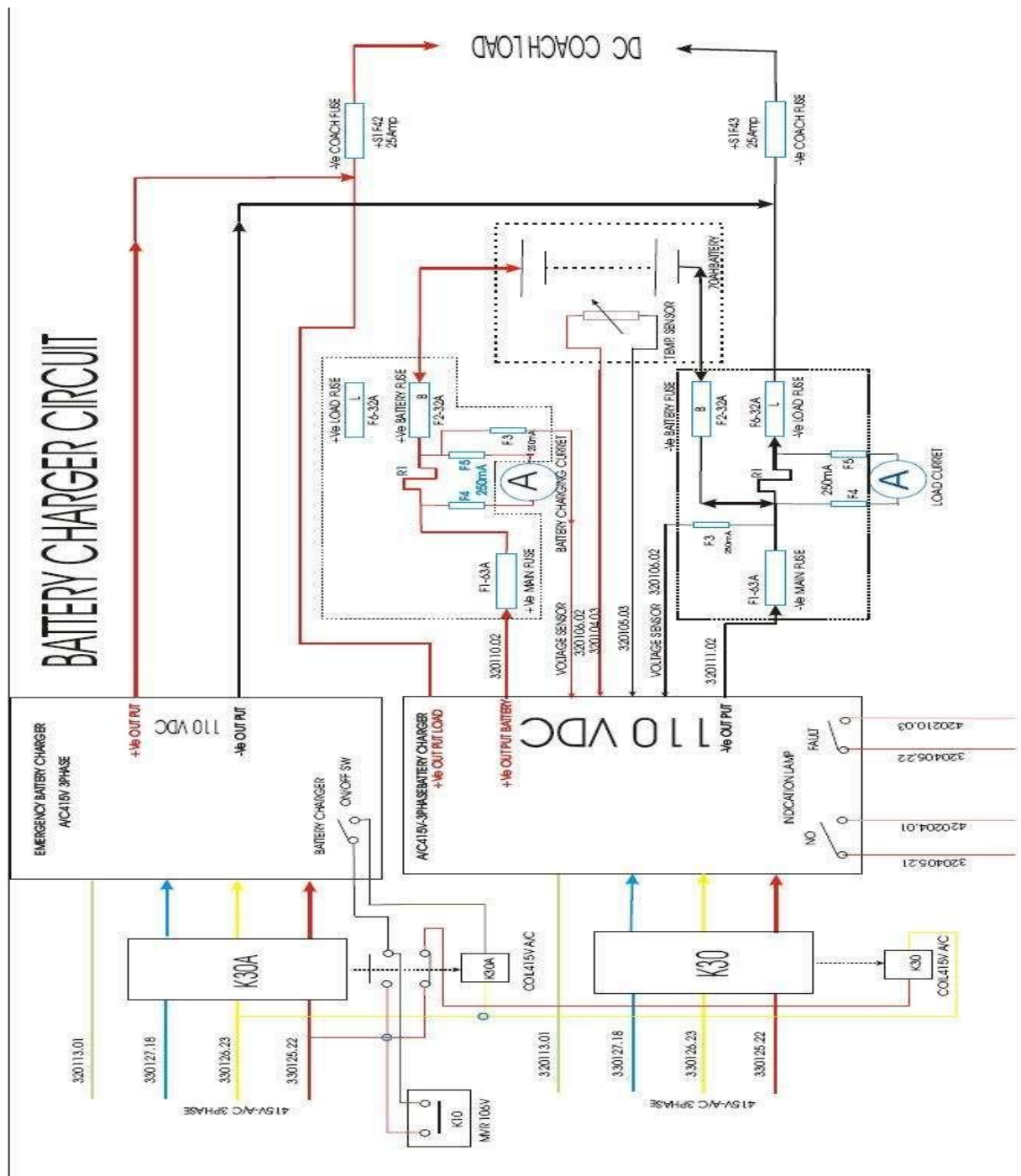
POWER AND CONTROL SYSTEM



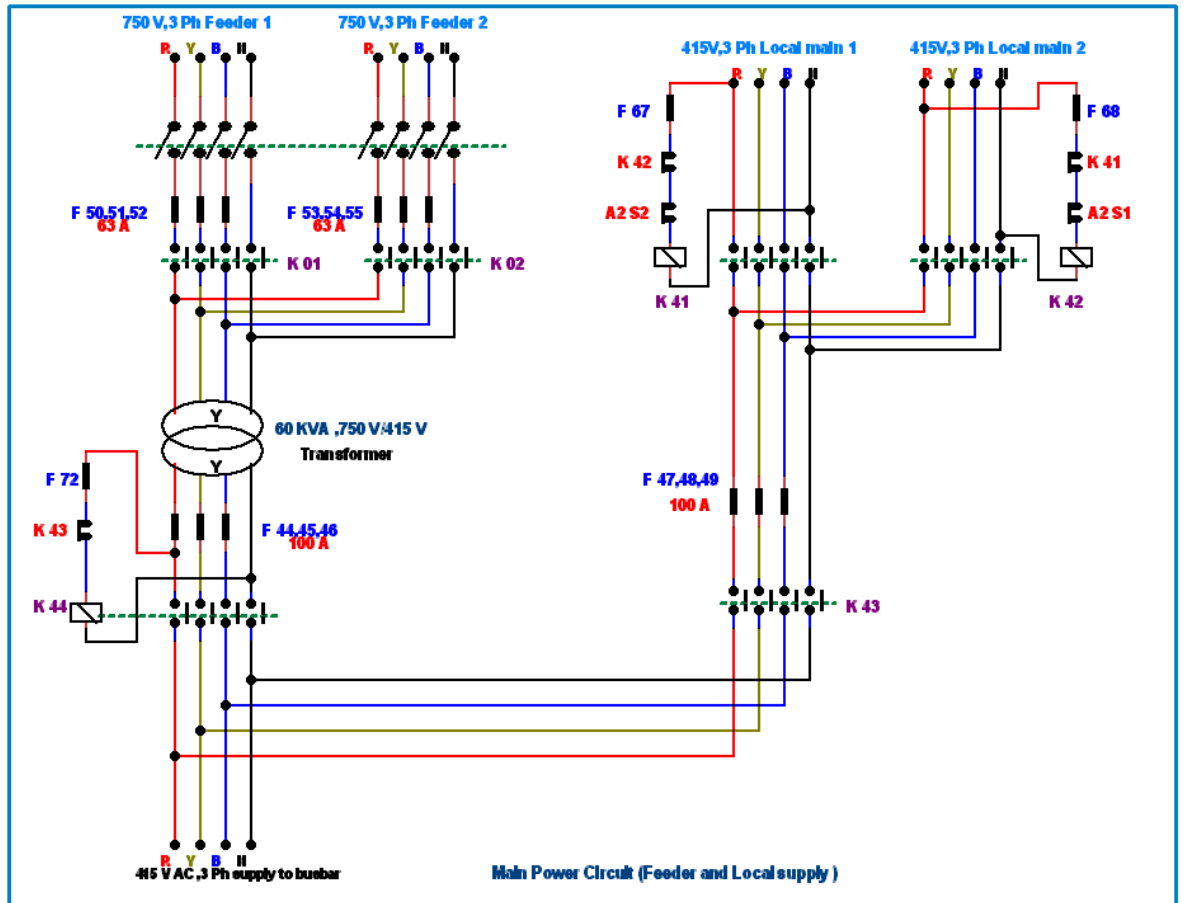


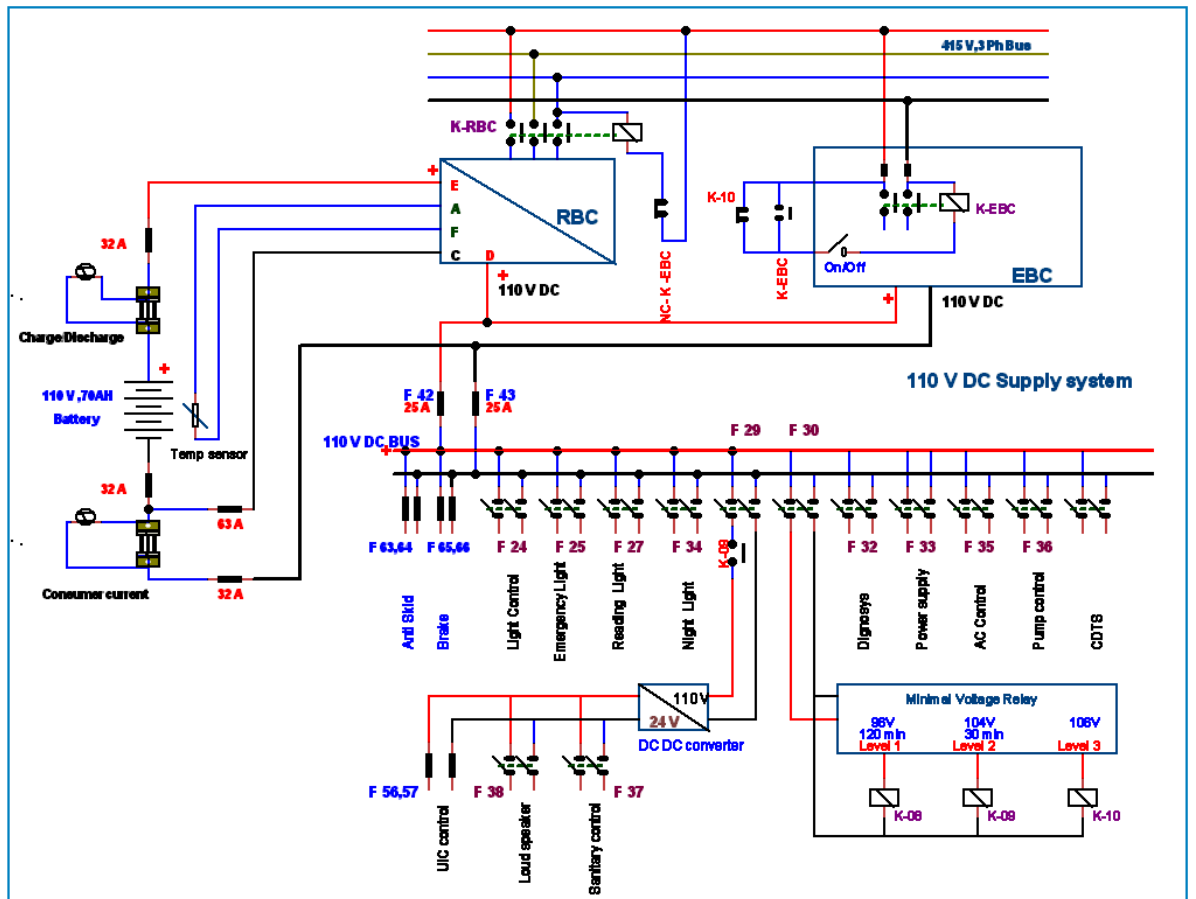
LHB COACH LIGHT SYSTEM

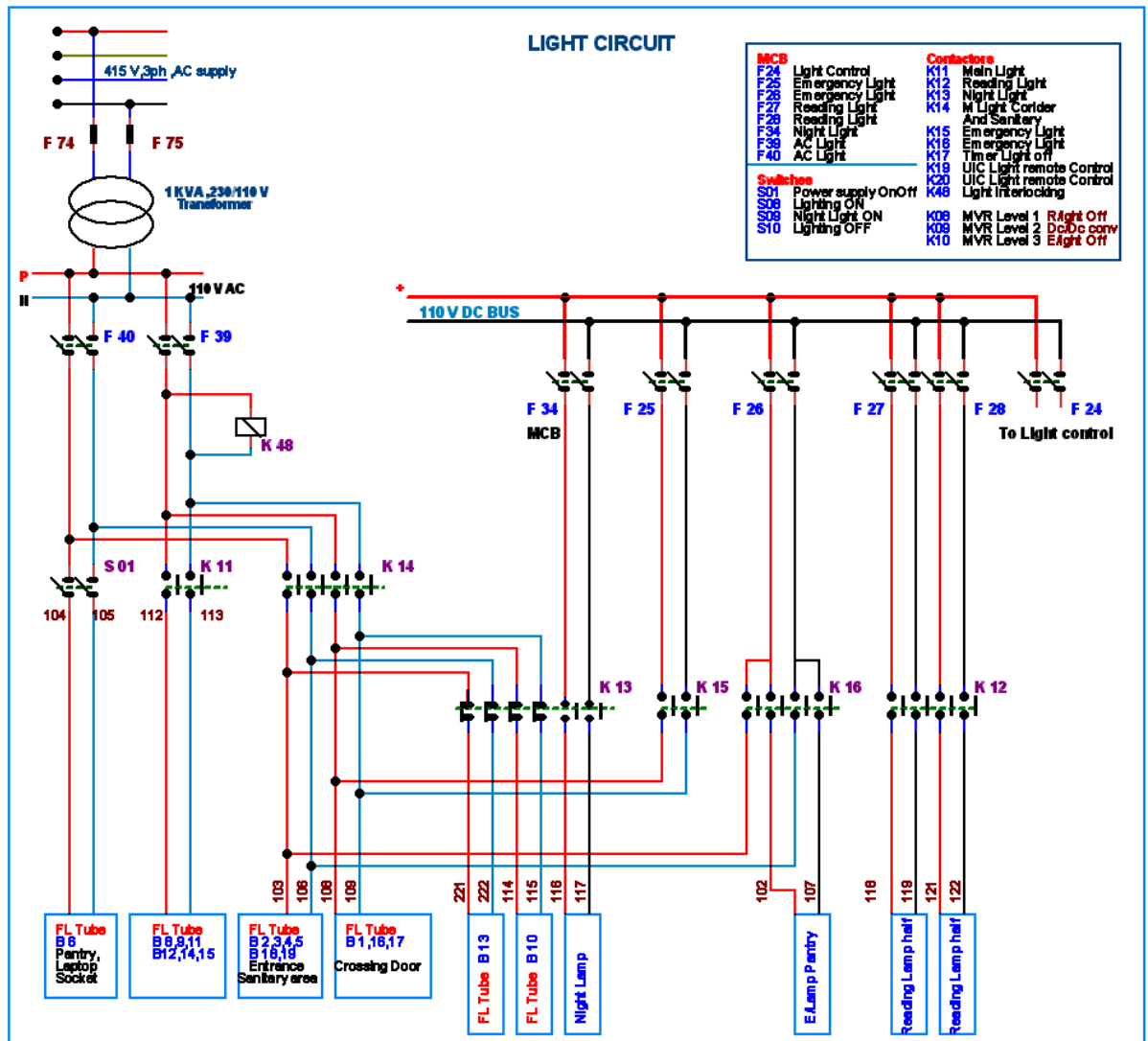


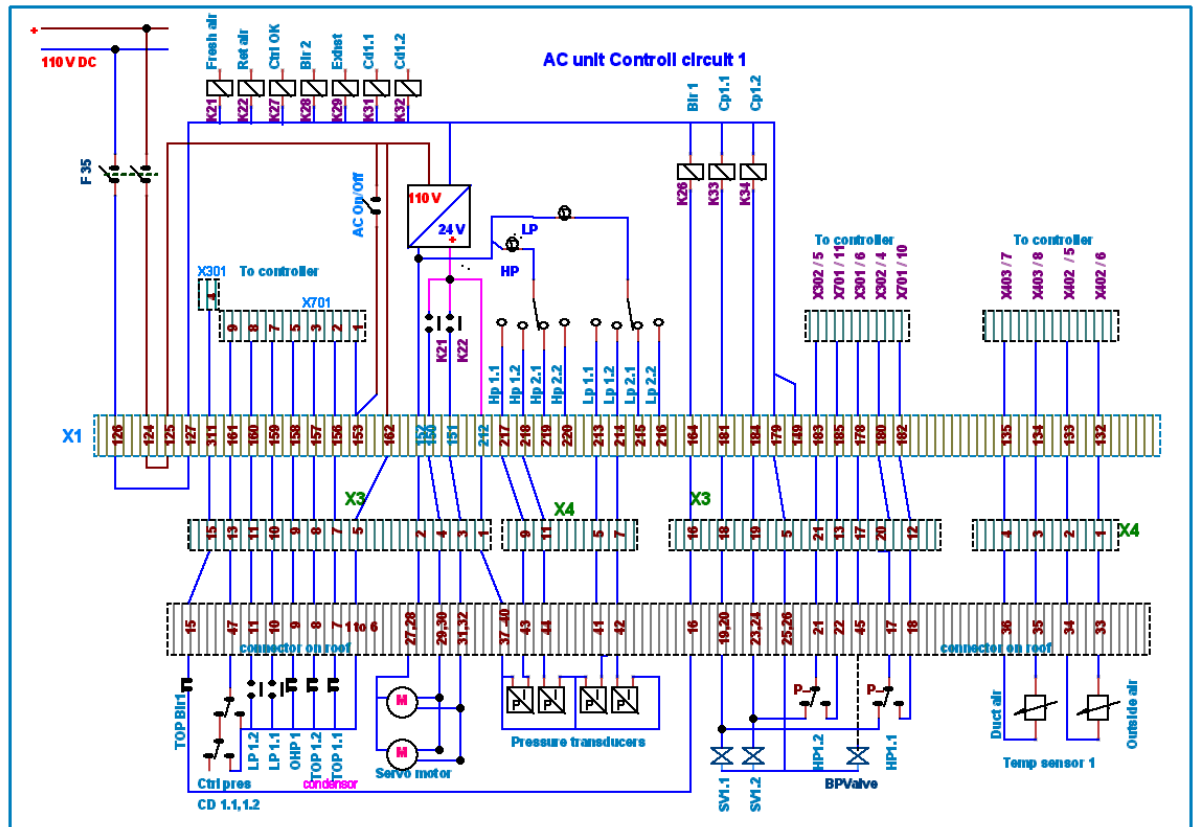
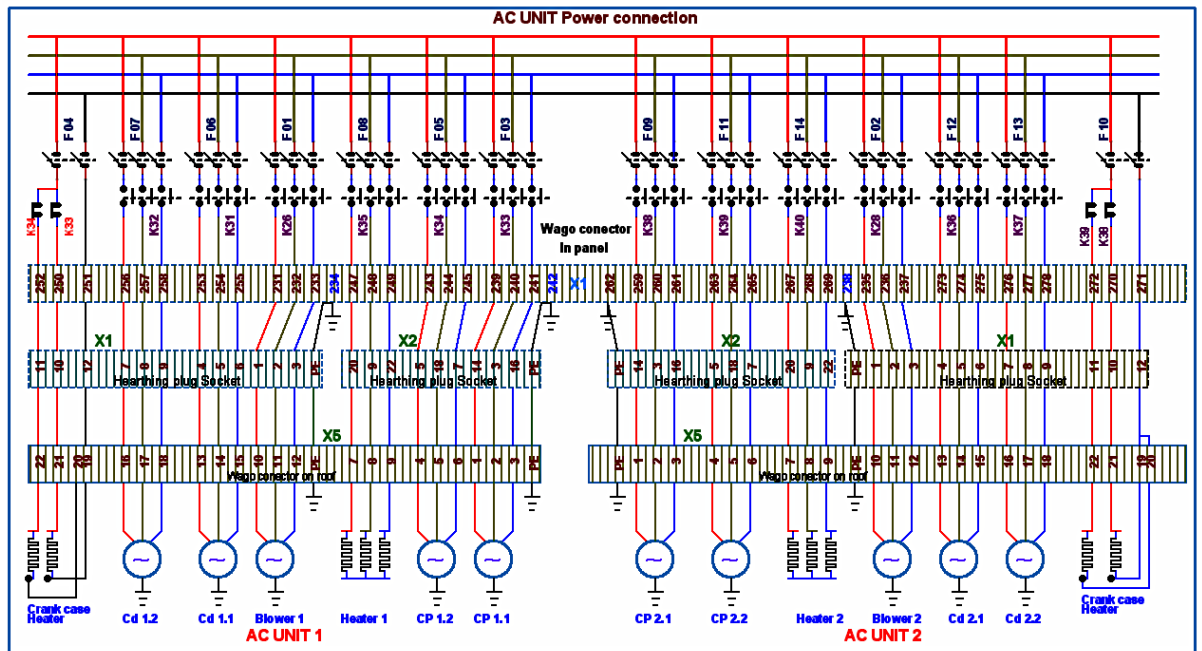


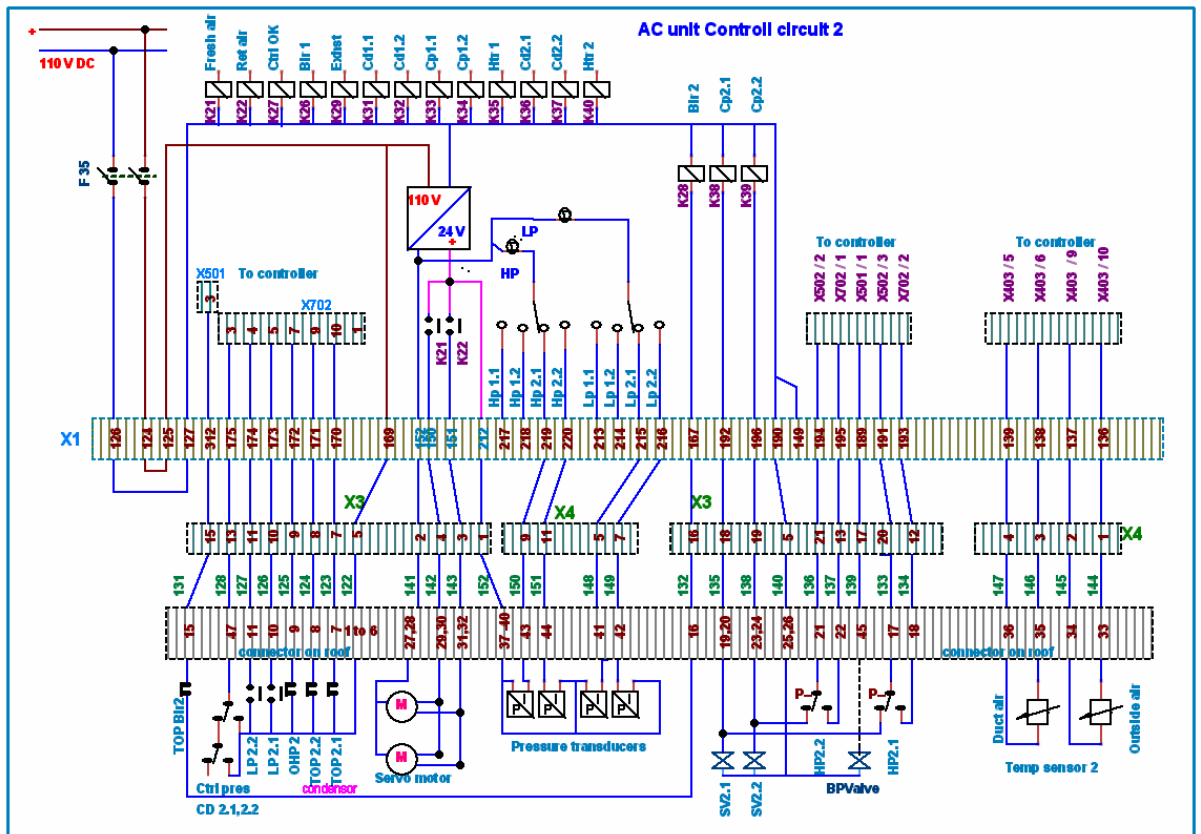










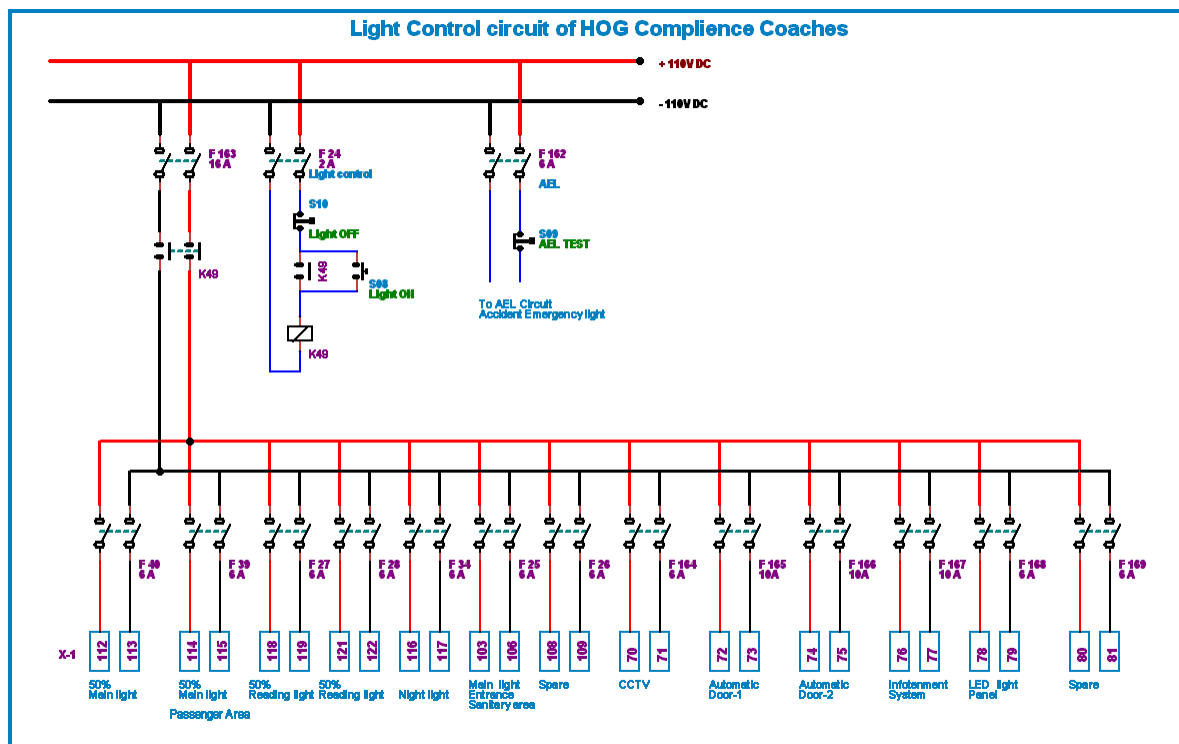


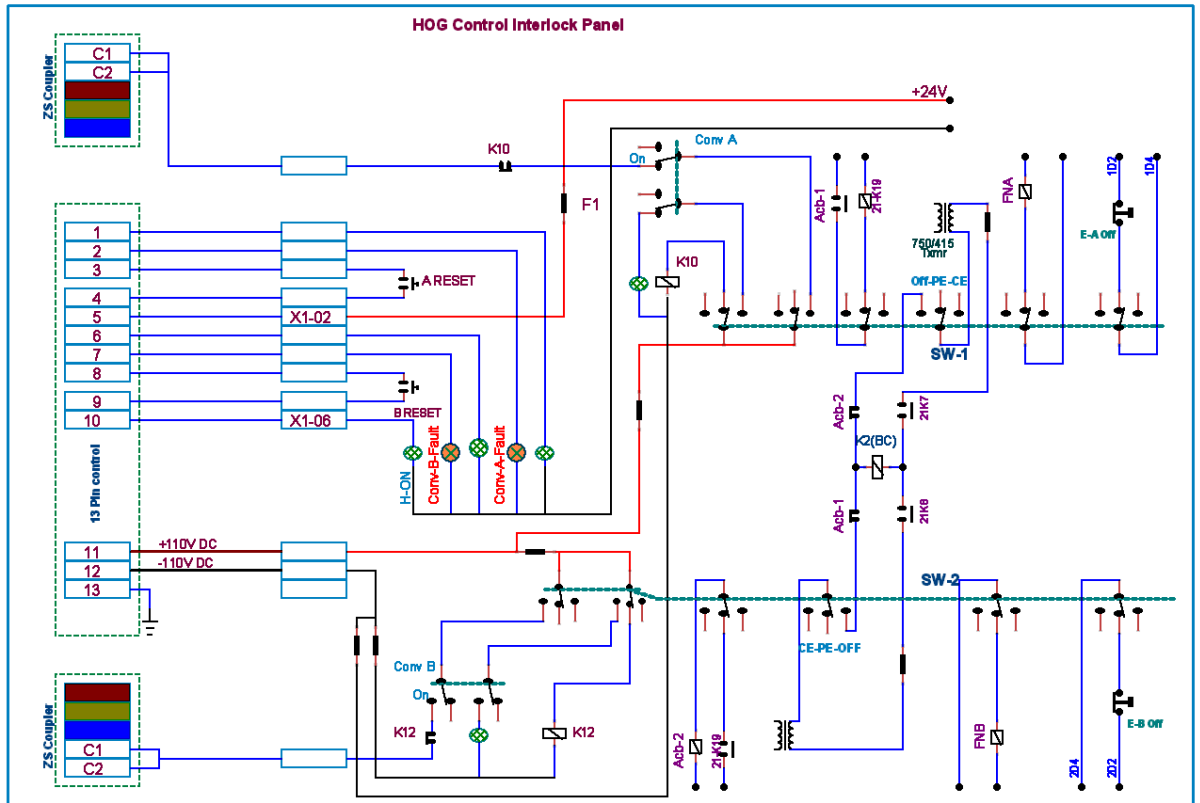
SBC Panel Inside Terminal block Connection Diagram

	1			51	
	2			52	
	3			53	
	4			54	
	5			55	
	6			56	
	7			57	
	8			58	
	9			59	
	10			60	
	11			61	
	12			62	
	13			63	
	14			64	
	15			65	
	16			66	
	17			67	
	18			68	
	19	330609		69	
	20	330610		70	
	21	330611		71	
	22			72	
From F36 320505.01	23	To Pump Ctrl Supply		73	
From F36 320506.01	24			74	
320507	25			75	
320508	26			76	
From F38 320513.01	27	24 V to Loud spk system		77	
From F38 320514.01	28			78	
MBP2 330819.02	29	TOP to Pump ctrl		79	
MBP2 330820.02	30			80	
	31		From MVR 320704.01	81	To K08 coil +v 3204704.02
	32		From MVR 320705.01	82	To K09 coil +v 3204705.02
	33		From MVR 320706.01	83	To K10 coil +v 3204706.02
MBP1 330810.02	34	TOP to Pump ctrl		84	ToMVR -Ve
MBP1 330811.02	35		From F32 MVR 320402.01	85	To 84,K 08,09,10 coil -ve
	36		From F32 MVR 320401.01	86	To MVR +ve
	37			87	
	38			88	
	39			89	
	40			90	
	41			91	
	42		320405.06	92	To RBC No 320405.07
	43		320405.10,	93	To RBC NO 320405.11
	44		320405.12	94	To ASD No 320405.13
	45		From F32 320405.01	95	To Out door Indication
	46		From RBC No 420204.01	96	To Float Indication
	47		From RBC NO 420210.01	97	To K23 400V OK ,NO 43,44
	48		From ASD No 420212.01	98	To ASD Def Indication
	49			99	
	50		From F32 320406.01	100	To Dignosys and to 101

From 100	101	To ACP, outdoor Indication	K22 No 610203.02	151	To Flap (+24V) 610203.01
From K16 520102.01	102	To E/Lamp,Pantry Lamp	-24 V 610204.01	152	To Flap (-24V) 610204.02
From K13(Nc),14,16	103	To AC/Dc Light 520103.03	From AC On/off	153	X 701-1 610401.03
From S01 502104.01	104	To Laptop skt,B6 ,pantry	Frm K28 Nc 610405.01	154	X 701-4 610405.02
From S01 520105.01	105	FLTube, 110 V Ac	Frm K28 Nc 610406.01	155	X 702-8 610406.02
From K13(Nc),14,16	106	To AC/Dc Light 520101.03	TOP CD 1.1 ,610407.01	156	X 701-2 610407.02
From K16 520111.01	107	To E/Lamp,Pantry Lamp	TOP CD 1.2 ,610409.01	157	X 701-3 610409.02
From K13(Nc),14,15	108	To AC/Dc Light B1,16,17	OHP HTR 1 ,610410.01	158	X 701-5 610410.02
From K13(Nc),14,15	109		LP CP 1.1 ,610412.01	159	X 701-7 610412.02
	110		LP CP 1.2 ,610414.01	160	X 701-8 610414.02
	111		Ctrl Pr -1 610415.01	161	X 701-9 610415.02
From K11 520501.03	112	FI Tube 110V AC,	From 125	162	610101.12 To RMPU -1
From K11 520502.03	113	B8,9,11,12,14,15		163	
K13 NC 520519.03	114	FL Tube AC-DC B10	Frm TOP Blr 1 610404.01	164	Coil K-26 610404.02
K13 NC 520520.03	115		X 301-2 610608.01	165	Coil K-27 610608.02 CtrlOK
K13 NO 520701.02	116	To Night Lamp		166	
K13 NO 520702.02	117		Frm TOP Blr 2 610413.01	167	Coil K-28 610413.02
K12 NO 520901.02	118	To Reading Lamp Half		168	
K12 NO 520902.02	119		From 125	169	610101.14 To RMPU -2
	120		TOP CD 2.1 ,610501.01	170	X 702-10 610501.02
K12 NO 521701.02	121	To Reading Lamp Half	TOP CD 2.2 ,610502.01	171	X 702-9 610502.02
K12 NO 521702.02	122		OHP HTR 2 ,610503.01	172	X 702-7 610503.02
	123		LP CP 2.1 ,610504.01	173	X 702-5 610504.02
From F35 AC Control	124	To Micropr X104,610101.03	LP CP 2.2 ,610505.01	174	X 702-4 610505.02
510101.03	125	To 110/24V PS 610101.09	Ctrl Pr -2 610506.01	175	X 702-3 610506.02
From F35 AC Control	126	To Micropr X104,610102.03	X 302-2 610601.01	176	Coil K-31 610601.02 CD 1.1
510101.03	127	To Cont coil -Ve	X 302-3 610602.01	177	Coil K-32 610602.02 CD 1.2
TS 610105.01	128	X 402- 9,10 Temp pass area	X 301-6 610603.01	178	To Bypass SV 610603.02
TS ,610106.01	129		From 127 , 610102.18	179	To Rmpu HP1,2,SV 1,2
TS ,610108.01	130	X 402- 7,8 Temp pass area	X 302-4 610605.01	180	To HP1.1 -610605.02
TS ,610109.01	131		From HP1.1 610604.01	181	Coil K-33 610604.02 CP 1.1
TS ,610112.01	132	X 402- 5,6 Temp Outside	From HP1.1 610606.02	182	X 701-10 610606.01
TS ,610113.01	133		X 302-5 610608.01	183	To HP1.2 -610608.02
TS ,610116.01	134	X 403- 7,8 Temp Duct	From HP1.2 610607.01	184	Coil K-34 610607.02 CP 1.2
TS ,610117.01	135		From HP1.2 610609.02	185	X 701-11 610609.01
TS ,610118.01	136	X 403- 9,10 Temp Out side	X 302-6 610610.01	186	Coil K-35 610610.02 HTR 1
TS ,610119.01	137		X 502-5 610701.01	187	Coil K-36 610701.02 CD 2.1
TS ,610121.01	138	X 403- 5,6 Temp Duct	X 502-4 610702.01	188	Coil K-37 610702.02 CD 2.2
TS ,610123.01	139		X 501-1 610703.01	189	To Bypass SV 610703.02
K23 No 610124.01	140	X 702-11,610124.02	From 127 , 610102.25	190	To Rmpu HP1,2,SV 1,2
	141		X 502-3 610705.01	191	To HP2.1 -610705.02
	142		From HP2.1 610704.01	192	Coil K-38 610704.02 CP 2.1
	143		From HP2.1 610706.02	193	X 702-2 610706.01
X 501-4 610110.01	144	K22 NC to K21 Coil	X 502-2 610708.01	194	To HP2.2 -610708.02
X 301-3 610115.01	145	K21 NC to K22 Coil	From HP2.2 610709.02	195	X 702-1 610709.01
TS ,610120.01	146	X 402- 3,4 Set point Temp	From HP2.2 610707.01	196	Coil K-39 610707.02 CP 2.2
TS ,610122.01	147		X 502-1 610710.01	197	Coil K-40 610710.02 HTR 2
X 501-5 610125.01	148	To Fault Ind Lamp		198	
From 127	149	To 110/24V PS 610102.11		199	
K21No 610202.01	150	To Flap (+24V) 610202.02		200	

	301		320511.01	F-56	320515.01
K-25 330813.01	302		320512.01	F-57	320516.01
K-25 330815.01	303	To MBP -2 , 400 V AC	330802.01	F-58	930102.01
K-25 330817.01	304		330803.01	F-59	930103.01
	305		120210.04	F-60	930104.01
	306		120209.04	F-61	930105.01
	307		120209.04	F-62	930107.01
	308		320301.01	F-63	230102.01
	309			F-64	
	310		320302.01	F-65	230102.01
X 301-4 610403.01	311	To TOP Blr 1 610403.02		F-66	
X 501-3 610411.01	312	To TOP Blr 2 610411.02	330106.02	F-67	330114.01
X 501-2 610416.01	313	Coil K-29 Exhaust Fan	330101.02	F-68	330113.01
To 317	314	X 403 1,2 Hygrostat	330118.02	F-69	330122.01
To 316 via Switch	315	610103.01 ,610107.01	330119.01	F-70	3230123.01
	316		330120.01	F-71	330124.01
	317		120210.04	F-72	330201.01
	318		330125.02	F-73	330203.01
	319		330125.18	F-74	330616.01
	320		330128.06	F-75	330617.01
	321				
	322				
	323				
	324				





EOG पावर कार

LHB यानों में विद्युत आपूर्ति हेतु रेक के दोनों छोर पर एक एक पावर कार लगाए गए हैं, जिसमें प्रत्येक पावर कार में दो डीजल आल्टरनेटर सेट क्षमता 490 BHP, 500 KVA, 1500 RPM का प्रावधान है। इस डीजी सेट पर एसी, लाइट, फैन, पैंट्री उपकरण एवं अन्य विद्युत लोड हैं।

डीजल इंजन

वर्तमान में निम्न मेक के डीजी सेट LHB पावर कार में प्रयुक्त हैं-

1. BHEL-EML (formerly KEL, Cochin, taken over by BHEL)
2. Kirloskar Electric Company, Bangalore
3. Deev Gensets, Silvasa
4. Crompton Greaves

डीजी सेट का तकनीकी विवरण -

Output Power	:	500 KVA at NTP
System Voltage	:	750 volts AC , 3-phase
Frequency	:	50 Hz +/- 3 %
Power Factor	:	0.8

डीजी सेट के विभिन्न मेक एवं कैटालॉग नं -

<u>DA सेट का मेक</u>	<u>इंजन मेक एवं मोडेल नं</u>	<u>ऑल्टरनेटर मेक एवं टाइप</u>
BHEL-EML (formerly KEL)	Cummins - KTA 19G5I	BHEL - Type -ARES Model - 3560 L7 SP
Kirloskar (KEC)	Cummins - KTA 19G5I	KEC - 4AB355/7
Crompton Greaves	Greaves Cotton TBD41V12P	CG model 355 MA

अल्टरनेटर

डीजी सेट ऑल्टरनेटर की क्षमता 500 KVA, 750 V, 0.8 pf, 3 ph 4 wire, 50 Hz +/- 3% है। ऑल्टरनेटर सेल्फ वेन्टीलटेड, ब्रशलेस है जिसका वोल्टेज रेग्युलेशन इलेक्ट्रॉनिक एवं इलेक्ट्रिकल दोनों प्रकार का है। इलेक्ट्रिकल रेग्युलेशन कम्पाउन्ड ट्रांसफार्मर या मैग्नेटिक एम्प्लिफाइअर द्वारा तथा इलेक्ट्रॉनिक रेग्युलेशन सालिड स्टेट ऑटोमैटिक वोल्टेज कंट्रोल है। कम्बाइन्ड वोल्टेज रेग्युलेशन लगभग 2.5% है। AVR की विफलता की दशा में वोल्टेज रेग्युलेशन को 5% तक मैनुअल मोड में रखने का भी स्टैन्डबाइ प्रावधान है जो की पैनल पर दो LED इन्डिकेशन OVR/UVR जलने से पता चलता है।

ऑल्टरनेटर स्टेटर एवं रोटर का इन्सलैशन क्लास H तथा एक्साइटर का इन्सलैशन क्लास F है। ऑल्टरनेटर किसी भी फेज में 30% तक लोड अनबैलन्स को सहने में सक्षम है बशर्ते किसी भी फेज में रेटेड करंट से अधिक करंट नहीं हो एवं वोल्टेज रेग्युलेशन भी सीमा में हो। ऑल्टरनेटर का कुल हार्मोनिक डिस्टॉर्शन 5% से कम है।

इंजन कूलिंग एवं इग्जॉस्ट सिस्टम

डीजी सेट का इंजन वाटर कूलड है एवं रेडीएटर की कूलिंग के लिए अलग से 40 एचपी, 415V, 3 फेज, 50 Hz क्षमता का फैन है, जिसकी एयर डिलीवरी 18 क्यूबिक मीटर प्रति सेकंड, 60 mm वाटर गेज पर है।

इग्जॉस्ट आउटलेट सभी मेक के इंजन हेतु एक है। इग्जॉस्ट हेतु साइलेन्सर है जो फ्लेक्सीबुल मेटल होज़ से जुड़ा है एवं थर्मल इन्सुलेशन हेतु एल्युमिनियम शीट से कवर है। साइलेन्सर का बाहरी भाग विशेष प्रक्रिया द्वारा जंगरोधी एल्युमिनियम मेटल कोटेड है।

फ्यूल सिस्टम

फ्यूल स्टोरेज हेतु 1540 लिटर क्षमता प्रत्येक के दो फ्यूल टैंक अन्डर फ्रेम में माउंट हैं जो आपस में एक ईक्वलाइजिंग पाइप विथ कटऑफ वाल्व से कनेक्ट हैं।

इंजन रूम वेन्टिलेशन एवं इंजन रूम फ़िल्टर

इंजन रूम के वेन्टिलेशन हेतु दो सेन्ट्रीफ्यूगल फैन प्रति डीजी सेट क्षमता 5 KVA, 3 ph , 415 V, 50 Hz, 25000 CMH , 30 mm वाटर गेज पर प्रयुक्त हैं । इंजन रूम में धूल कम आए इसके लिए चार हैचड डोर लूवरड ओपनिंग ड्राइ टाइप , रीयूजएबल , फायर रीटार्डेंट , सिन्थेटिक पैनल फ़िल्टर 20 micron फ़िल्टरिंग क्षमता के प्रयुक्त हैं । प्रत्येक फ़िल्टर में मॉड्यूल 9 डीटैचएबल पैनल हैं ।

बैटरी

इंजन को स्टार्ट करने हेतु 290 Ah X 2 क्षमता की लेड एसिड बैटरी प्रयुक्त है ।

पावर कर की मुख्य विशेषताएं

S.No.	Particulars	Power Car
1	Coach length	23.5 meters
2	Speed potential	160 kmph
3	Roof Mounted AC Unit	1x7Ton
4	No of Transformers	3 x 60 KVA, star-star
5	Pump equipment	One set of two pumps
6	Pump controller	Provided
7	Water storage tank	1 x 685 litres
8	Engine	2 x 490 BHP
9	Alternator	2 x 500 KVA at NTP
10	Radiator fan	2 x 40 HP
11	Ventilation fan motor	4 x 7.5 HP
12	Starter battery	2 x 290 Ah
13	Smoke detector	Provided
14	Temperature controller	Fine control in 5 steps
15	Humidity controller	Provided
16	Window size	Bigger
17	Anti-skid device	Provided
18	Braking	Disc braking
19	IGBT battery charger	Provided

20	Battery	70 Ah for DC control of power panel
21	Disconnecting and earthing device	Provided
22	Transformer fuse	Provided inside the power panel
23	Insulation monitoring device	Provided
24	Self diagnostic system	Provided
25	Flap motor to adjust fresh air	Provided
26	Temperature sensors	NTC type
27	Suction discharge pressure indicated on panel	provided

संरक्षा उपकरण

रेक के सुचारु संचालन एवं डीजी सेट की संरक्षा हेतु विभिन्न संरक्षा उपकरण प्रयुक्त हैं ।

डीजल इंजन

- ✓ हाई वाटर टेम्परेचर - 97°C (कटऑफ)
- ✓ इंजन ओवर स्पीड - 1800 RPM +/- 4.5%
- ✓ लो लुब आयल प्रेशर - 3.16 - 6.33 Kg/cm² (cummins engine)
- ✓ लो वाटर लेवल स्विच

ऑल्टरनेटर

- ✓ ऑल्टरनेटर ओवरलोड - यह प्रोटेक्शन ACB में सालिड स्टेट थर्मल ओवरलोड द्वारा है जो शॉर्ट सर्किट , ओवरलोड एवं अर्थ फॉल्ट से प्रोटेक्ट करता है ।
- ✓ अन्डर वोल्टेज रिले - ऑल्टरनेटर वोल्टेज 687V या 380V (415V साइड में) से कम होने की दशा में एक्टिवेट होता है ।
- ✓ अर्थ लीकेज रिले

फीडर प्रोटेक्शन

दोनों फीडर में प्रोटेक्शन हेतु अलग अलग कान्टैक्टर प्रयुक्त है जिसमें निम्न ट्रिप प्रोटेक्शन है -

- ✓ अर्थ लीकेज रिले
- ✓ RCCB
- ✓ फीडर ओवरलोड

डीजी सेट सेलेक्शन

A	Position - I	12"O clock	OFF
B	Position - II	3"O clock	Plant „A“ Only
C	Position - III	6"O clock	Plant „A“ & „B“
D	Position - IV	9"O clock	Plant „B“ Only

सामान्यतः फीडर-I एवं फीडर-II क्रमशः प्लांट A एवं B से ऑपरेट होते हैं, आवश्यक होने पर बस काँउपलर द्वारा फीडर-I एवं फीडर-II से क्रमशः प्लांट B एवं A को ऑपरेट किया जा सकता है ।

फीडर सेलेक्शन

- ✓ पावर सप्लाई ON पुश बटन को ऑन करें
- ✓ रोटरी स्विच DC-ISO-A to ऑन करें
- ✓ पैनल II पर DC ON सुनिश्चित करें
- ✓ प्लांट सिलेक्टर स्विच को पोज़िशन 4 पर रखें
- ✓ S2K9 एवं S2K11 pull in होगा
- ✓ S2K8 एवं S2K10 pull in नहीं होगा
- ✓ ACB को मैनुअली ON/Close करें
- ✓ ट्रांसफार्मर 1 को सप्लाई मिल जाएगी
- ✓ इंजन रूम रैडीएटर एवं इग्जॉस्ट फैन को ON करें
- ✓ सैफ्टी लूप पुश बटन को press करें

- ✓ फीडर B पुश बटन को press करें
- ✓ कान्टैक्टर S2K13 एवं S2K3 pull energise होगा
- ✓ फीडर B को स्विच ऑफ करें
- ✓ कुछ समय बाद पुनः फीडर B पुश बटन को ON करें
- ✓ बस कपलर पुश बटन को पुश करें
- ✓ कान्टैक्टर S2K11 एवं S2K2 pull in होगा

अन्य फीडर एवं प्लांट हेतु भी उपरोक्त प्रक्रिया होगी ।

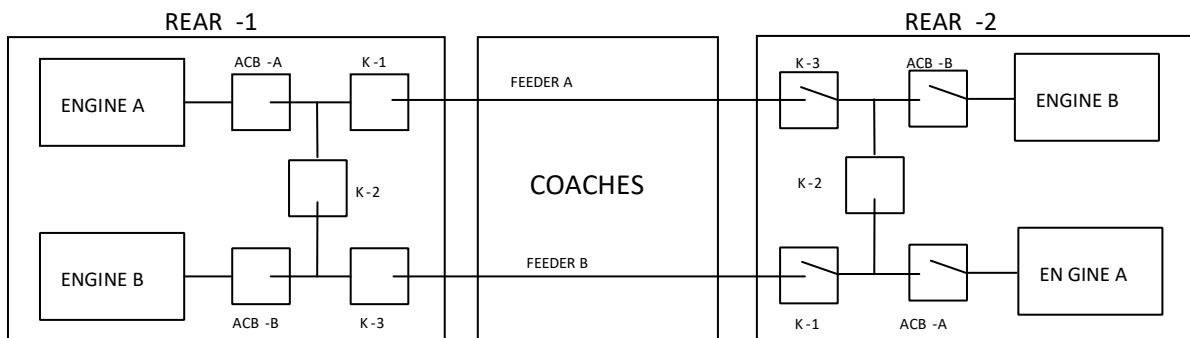
सेफ्टी लूप

सेफ्टी लूप एक अत्यंत आवश्यक संरक्षा उपकरण है । यह जेनरेटर एवं पावर सप्लाई का स्टैन्डर्ड ऑपरेशन सुनिश्चित करता है । चूंकि जेनरेटर सिंक्रोनस ऑपरेशन हेतु डिजाइन नहीं हैं अतः जेनरेटर का पैरलल ऑपरेशन संभव नहीं है । सेफ्टी लूप यह सुनिश्चित करता है की बसबार 2 को जेनरेटर 1 से अथवा बसबार 1 को जेनरेटर 2 एवं किसी एक जेनरेटर से दोनों बसबार को सप्लाई देने की दशा में एक जेनरेटर डिसकनेक्ट रहे ।

इन्टरलॉकिंग (दोनों पावर कार के ऑल्टरनेटर के मध्य)

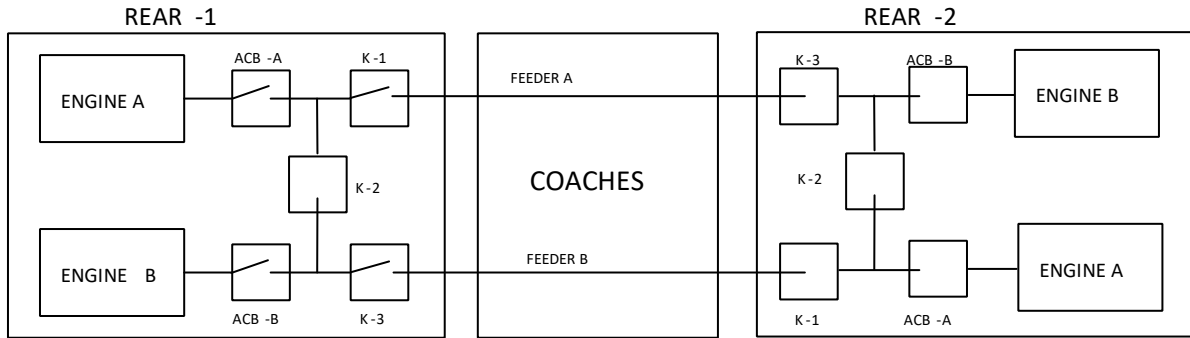
- ✓ स्टैन्डर्ड पावर कार ऑपरेशन ऑन रियर 1

रियर 1 पावर कार के दोनों ऑल्टरनेटर प्रत्येक फीडर को अलग अलग सप्लाई देंगे एवं रियर 2 के दोनों ऑल्टरनेटर ऑफ रहेंगे ।



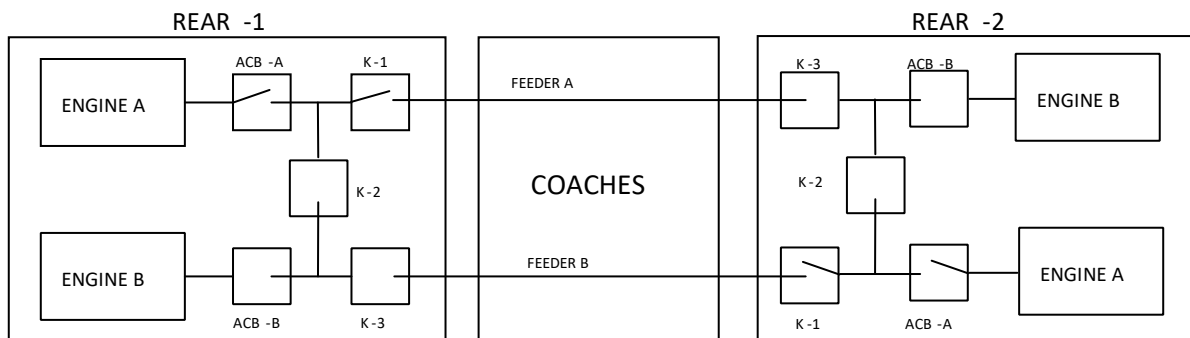
✓ स्टैन्डर्ड पावर कार ऑपरेशन ऑन रियर 2

रियर 2 पावर कार के दोनों ऑल्टरनेटर प्रत्येक फीडर को अलग अलग सप्लाई देंगे एवं रियर 1 के दोनों ऑल्टरनेटर ऑफ रहेंगे ।



✓ स्टैन्डर्ड पावर कार ऑपरेशन ऑन रियर 1 एवं रियर 2

दोनों पावर कार का एक एक ऑल्टरनेटर प्रत्येक फीडर को अलग अलग सप्लाई देगा , अन्य ऑल्टरनेटर ऑफ रहेगा ।



रेडीएटर मोटर के लिए प्रोटेक्शन

रेडीएटर मोटर 40 HP हेतु स्टार्टर में MPCB क्षमता 63A , 660V प्रयुक्त है ।

केबल कनेक्शन हेतु Wago कनेक्टर का प्रावधान है

अर्थिंग

LHB पावर कार का अर्थिंग सिस्टम IS 3043 पर आधारित निम्नवत है -

- ✓ पावर कार में न्यूट्रल , न्यूट्रल रिएक्टर के माध्यम से अर्थ है , अर्थात खुले कन्डक्टइव भाग इंडिपेंडेंट अर्थ से कनेक्ट हैं।
- ✓ जेनरेटर का न्यूट्रल प्वाइंट अर्थ है । (TN सिस्टम)
- ✓ S2 पैनल के PEN बसबार का अर्थ एवं जेनरेटर का अर्थ कनेक्ट है ।
- ✓ 60 KVA ट्रांसफार्मर आईसोलेटिंग ट्रांसफार्मर की तरह कार्य करता एवं इसके सेकन्डरी का न्यूट्रल प्वाइंट अर्थ नहीं है अतः प्रत्येक उपकरण की बॉडी अर्थ है । (IT सिस्टम)
- ✓ 110V डीसी मेन्स अनअर्थेड है ।
- ✓ पावर कार अन्डरफ्रेम में बैटरी बॉक्स , बैटरी फ्यूज बॉक्स , ट्रांसफार्मर कन्टेनर , वाटर टैंक , डीजल टैंक एवं ब्रेक पीसीबी अर्थ है ।

स्मोक डिटेक्टर

प्रत्येक पावर कार में किसी भी प्रकार के धुएं को डिटेक्ट करने हेतु दो स्मोक डिटेक्टर प्रयुक्त हैं। एक स्मोक डिटेक्टर पावर पैनल के ऊपर , दूसरा इंजन रूम में लगाया गया है एवं दोनों हेतु हूटर पावर पैनल रूम में लगा है । यह सिस्टम 110V डीसी प्र कार्य करता है ।

संरक्षा (प्रोटेक्शन) हेतु रिले

SN	Description	Nos. Fitted	Setting	Range	Operation Time (Sec.)	Relay Type
1	POWER GENERATION CIRCUIT					
i)	Alternator Earth Leakage Relay (A)	2	2.5	1-4	0.5	Electro magnetic
ii)	Feeder Earth Leakage Relay (A)	2	3	2-8	0.5	Electro magnetic
iii)	Under Voltage Relay (V)	2	375	375-415	8	Electro magnetic
iv)	Feeder Over Load Relay (A)	2	300	80-300	30	Bi-metallic thermal over load
v)	Air Circuit Breaker (A)	2	360	800	0.5	Open execution
vi)	Over Speed Relay (RPM)	2	1800	0-2500	< 1	-
vii)	High Water Temperature (°C) INTAC	2	107	107	-	Temp. Switch
viii)	High Water Temperature (°C) CUMMINS	2	97	40-105	-	Temp. Switch
ix)	Low Lub Oil Pressure Switch (Kg/Cm ²)	2	1.8*	0-7	-	Pressure Switch
2	AC PLANT CIRCUIT					
i)	Compressor Motor Over Load (A)	1	10	8.9-13.5	40	Bi-metallic thermal over load
ii)	Condenser Motor Over Load (A)	2	2.4	2.4-3.8	34	Bi-metallic thermal over load
iii)	Blower Motor Over Load (A)	1	1.5	1.58-2.5	24	Bi-metallic thermal over load
iv)	LP Cut Out (PSI)	1	10	7-85	0.5	Pressure Switch
v)	HP Cut Out (PSI)	1	225	85-425	0.5	Pressure Switch

* for Greaves Engines, for others refer OEM's manual.

अन्य सुरक्षा

- ✓ फ्लेक्सिबुल पालीमाइड कान्ड्यूट एवं असेसरीज का उपयोग
- ✓ व्हील सेट अर्थिंग डिवाइस
- ✓ इन्सूलेशन मोनिट्रिंग डिवाइस
- ✓ इ-बीम इरेटीयटेड केबल का प्रयोग

अनुरक्षण शिड्यूल (पावर कार)

अनुरक्षण अवधि

D1 = ट्रिप अनुरक्षण

D2 = 03 माह

D3 = 06 माह

ऑल्टरनेटर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition and tightness of mounting bolts	✓	✓	--	--	✓
2.	Check and ensure proper Tightness of all connections of alternator outgoing & control cables	--	✓	✓	--	✓
3.	Check and ensure proper earthing connection	--	✓	--	--	✓
4.	Check and ensure proper Condition of coupling nut bolts and their tightness. Attend them, if required	✓	✓	--	--	✓
5.	Check alternator for any unusual sound and attend same	✓	✓	--	--	✓
6.	Check and ensure generation of proper voltage (750V, 50Hz)	✓	✓	--	--	✓
7.	Ensure proper Cleaning and tightness of connection of Excitation System. Use thermal imager equipment to check temperature of cable nuts, connecting nut bolts etc. on load	--	✓	--	✓	✓
8.	Ensure proper Greasing of Bearings	--	--	--	--	✓*

9.	Ensure proper Servicing and Overhauling by disassembly of Coupling, End covers, Rotor ,Stator and Excitation system etc and thorough cleaning of all parts including various windings by blower and thinner and application of anti track varnish on exposed portion of windings. Ensuring proper cleaning and Greasing of Bearings and their replacement, if required. Replace rubber bushes of alternator and diesel engine coupling. ensure alignment of alternator and diesel engine coupling with dial gauge during fitment after servicing and overhauling.	--	--	--	--	✓
----	---	----	----	----	----	---

* greasing of bearing shall be as per recommendation of OEMs.

साइड बॉडी फ़िल्टर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting and fitment of side body filters	✓	--	--	--	✓
2.	Remove and ensure proper cleaning of side body filters by dry compressed air at a pressure 1.75 kg/cm² (25psi) with help of portable compressor	--	✓	--	--	--
3.	Ensure proper cleaning of sidewalls and ceiling of engine room	--	✓	--	--	✓
4.	Replace old side body filters with new	--	--	--	✓	✓

स्टार्टिंग बैटरी

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting of batteries on frame	✓	--	--	--	--
2.	Check and ensure proper condition of connection cables, terminal connection tightness and application of petroleum jelly on it	✓	--	--	--	--

3.	Check and ensure proper condition of Air Vents of batteries	✓	--	--	--	--
4.	Check and ensure proper Specific Gravity (SPG) of batteries and it's electrolyte level. Top up with distill water, if required	✓	--	--	--	--
5.	Check and ensure proper battery voltage	✓	--	--	--	--
6.	Replace old starting batteries with new	--	--	--	--	✓

बैटरी चार्जर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting bolts and covers	✓	--	--	--	✓
2.	Check and ensure proper tightness of connections	✓	--	--	--	✓
3.	Ensure proper cleaning by dry compressed air at a pressure 1.75 kg/cm² (25psi) with help of portable compressor	--	✓	--	--	--

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
4.	Check and ensure proper condition of electrical wires and attend them as and when required	✓	✓	--	--	✓
5.	Check operation of battery change over switch and replace if required.	✓	--	--	--	✓
6.	Check and ensure proper operation of battery charger.	✓	--	--	--	✓
7.	Ensure proper Servicing and Overhauling by opening the covers and thorough cleaning of all parts by blower and thinner. Replace the Voltmeter and Ampere meter with new calibrated meters	--	--	--	--	✓

सेल्फ स्टार्टर मोटर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting	✓	--	--	--	✓
2.	Ensure its proper working. Replace starter motor, relay, switch gears, cables, terminals etc., if found defective,	✓	--	--	--	--
3.	Check and ensure proper cleaning by blower/ vacuum pump and replace the carbon brush, if required	--	--	✓	--	--
4.	Check and ensure proper condition of electrical wires and attend them as and when required on condition basis.	✓	--	--	--	✓
5.	Ensure proper Servicing and Overhauling by disassembly of Coupling, End covers, Rotor ,Stator etc and thorough cleaning of all parts including various windings by blower and thinner and application of anti track varnish on exposed portion of windings. Ensuring proper cleaning of bearings/ bush and their greasing and replacement, if required. Ensure Replacement of Carbon Brushes	--	--	--	--	✓

पावर पैनल / कंट्रोल

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting bolts /anti vibration pads etc	--	✓	--	--	✓
2.	Check and ensure proper condition of electrical wires/cables /connections and attend/ tighten/ replace them, if required	--	✓	--	--	✓
3.	Check and ensure proper cleaning of Power Panel, Control Panel by Vacuum Pump and dry compressed air at a pressure 1.75 kg/cm² (25psi) with help of portable compressor	--	✓	--	--	✓

4.	Check and ensure proper working of indication lamps ,Push Buttons, Switches and Fuses and Replace them , if required	✓	--	--	--	✓
5.	Check and ensure proper closing of main breaker (ACB) contactor and Attend/Replace, if required	--	--	✓	--	✓
6.	Check and ensure proper working of instruments provided on instrument panel	✓	--	--	--	✓
7.	Check and ensure proper working of DC control & Panel Wiring System and attend, if required	--	✓	--	--	✓
8.	Check and ensure proper working of different measuring meters- Ammeter, Volt meter, kW meter, frequency meter, R.P.M. meter and replace, if required	✓	--	--	--	✓
9.	Checking of the working of Contactors (C1,C2,C3,C4), Feeder Contactors and bus coupler contactors.	✓	--	--	--	✓
10.	Ensure Cleaning and tightness of connections of Power Panel/Control Panel. Use thermal imager equipment to check temperature of cable lugs, connecting nut bolt, contactors etc. on load	--	✓	--	--	✓
11.	Ensure Thermo Imaging of Power Panel on Load	--	✓	--	--	✓
12.	Ensure tightness of Bus Bars	--	✓	--	--	✓
13.	Strip Contactors, Bus Bars, MCBs, Air Circuit Breakers and all type of rotary switches etc. and do thorough cleaning of Panel and its equipments by blower/ Vacuum Pump and thinner and Ensure their proper Servicing and Overhauling. Replace contacts of Contactors, if required Ensure Thermo Imaging of Power Panel on Load after Servicing and Overhauling	--	--	--	--	✓

रेडीएटर , रेडीएटर पाइप लाइन , रेडीएटर चैम्बर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting bolts and anti vibration pads etc	--	✓	--	--	✓

2.	Check and ensure proper cleaning of radiators. Clean by water jet machine 4.9-5.6 kg/cm² (70-80 psi) with OGR and ID-27 or any other suitable cleaning agent	--	✓	--	--	--
3.	Check Radiator water level and top up with distilled water, if required.	✓	--	--	--	--
4.	Check filling cap and condition of radiator fan bolts for tightness and attend, if required	✓	--	--	--	--
5.	Check condition of radiator pipeline, clamp & water leakage and attend, if required	✓	--	--	--	--
6.	Check condition of radiator chamber, doors, hinges, latches etc. and attend the same to ensure proper condition.	✓	--	--	--	✓
7.	ensure proper doors, latches, ceiling and intactness of baffles etc. for radiator chamber	✓	--	--	--	✓
8.	Strip and ensure thorough cleaning by water jet machine 4.9-5.6 kg/cm² (70-80 psi) with OGR and ID-27 or any other suitable cleaning agent. Remove internal scaling if any, with the help of suitable descaling agent.	--	--	--	--	✓
9.	Replacement of „O“ Ring of radiator pipe line	--	--	--	--	✓
10.	Fill up the radiator with distilled water, proper coolant and descaler	--	--	--	--	✓

रेडीऐटर मोटर एवं स्टार्टर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting bolts	✓	--	--	--	✓
2.	Check and ensure proper condition of electrical cables/wires and attend them as and when required on condition basis	✓	--	--	--	✓
3.	Ensure Cleaning and checking of connection tightness of starters of radiator motors. Use thermal imager equipment to check temperature of cable lugs, connecting nut bolts etc. on load to find out loose connection. Check IR.	--	✓	--	--	✓

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
4.	Ensure Checking of condition of Radiator Motor, connection and its tightness	✓	--	--	--	✓
5.	Ensure Checking of condition of Radiator Motor Fans and its tightness and attend the defects. Replace motor in sick line/ workshop, if found defective.	✓	--	--	--	✓
6.	Ensure greasing of radiator motor.	--	--	--	--	✓
7.	Check and ensure proper working of Starter of Radiator motor and Replace defective contactor/overload relay if required	✓	--	--	--	✓
8.	Strip and overhaul radiator motor including ensuring proper condition/ working of its bearings	--	--	--	--	✓
9.	Strip and overhaul starters of radiator motor	--	--	--	--	✓

रुफ इग्जॉस्ट फैन एवं मोटर

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of mounting bolts	✓	--	--	--	✓
2.	Check and ensure proper condition of electrical cables/wires and attend them as and when required on condition basis	✓	--	--	--	✓
3.	Ensure Cleaning and checking of connection tightness of starters of Roof Exhaust motors. Use thermal imager equipment to check temperature of cable lugs, connecting nut bolts etc. on load to find out loose connection.	--	--	✓	--	✓
4.	Ensure Checking of condition of Roof Exhaust Motor, connection and its tightness	--	--	✓	--	✓
5.	Ensure Checking of condition of Roof Exhaust Motor Fans and its tightness and attend the defects. Replace motor in sick line/ workshop, if found defective.	✓	--	--	--	✓

6.	Check and ensure proper working of Starter of Roof Exhaust motor and Replace defective contactor/overload relay if required	✓	--	--	--	✓
7.	Check IR value of Vent Motors.	--	--	--	--	✓

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
8.	Strip and overhaul Roof Exhaust motor including ensuring proper condition/ working of its bearings.	--	--	--	--	✓
9.	Strip and overhaul starters of Roof Exhaust motors.	--	--	--	--	✓
10.	Replace bearings of motors and self starters.	--	--	--	--	✓

केबल एवं ट्रेंच

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition/ securing of fixing bolts and covers of all trenches	--	✓	--	--	✓
2.	Check and ensure proper cleaning of all trenches by Brush, Jute/cotton waste etc	--	--	*✓	--	✓
3.	Check and ensure proper condition of cables and attend/replace them, if required	--	--	*✓	--	✓
4.	Ensure proper securing of cables against any rubbing, sharp edges	--	--	*✓	--	✓

* Alternate

फ्यूज टंक

S N	Activity	TI (D1)	3M (D2)	HY (D3)	IOH (SS-1)	POH (SS-2)
1.	Check and ensure proper condition of all mounting nuts/ bolts and mounting brackets/clamps etc	✓	--	--	--	✓

2.	Ensure proper Cleaning of fuel tank externally	✓	--	--	--	--
3.	Drain the fuel and clean the tank internally as well as externally including the pipe line and Sediment Junction Box etc.	--	--	--	--	✓
4.	Check Condition of diesel filling cap and Fuel Gauge/ diesel leakage and attend, if required	✓	--	--	--	✓
5.	Replace wheel valves of fuel pipe line	--	--	--	--	✓
6.	Ensure Opening and servicing of fuel gauges and replacement of rubber items	--	--	--	--	✓
7.	Ensure replacement of fuel gauges.	--	--	--	--	✓*

* Alternate

सेफ्टी सिस्टम

S.No.	Safety System	Circuit Checking	Calibration/ Replacement
1.	AEL (alternator earth leakage relay)	D1	SS2
2.	FEL (feeder earth leakage relay)	D1	SS2
3.	FOL (feeder overload relay)	D1	SS2
4.	OVR (over voltage relay)	D1	SS2
5.	UVR (under voltage relay)	D1	SS2
6.	HWT (high water temperature)	D1	SS2
7.	LLOP (low lube oil pressure)	D1	SS2
8.	OSR (over speed relay)	D1	SS2
9.	LWL (low water level)	D1	SS2

Cummins मेक डीजल इंजन हेतु अनुरक्षण शिड्यूल

Cummins Diesel Engine Maintenance Activities Periodicity is as follows:

S.No.	Activities	Periodicity	
1.	A check	Every trip	D1
2.	B check	03 Months (OEM recommendation 300 Hrs / 3 months)	D2
3.	C check	Annual (OEM recommendation 1500 hrs/ 1year)	Alternate D3
4.	D check	POH/36 months (OEM recommendation 6000 hrs/ 2 years)	SS-2
5.	E check (overhauling of engine)	On condition basis	

7.17.1 A Check /Trip Schedule (D1)

- i) Check all Engine safeties for their proper functioning. Replace, if found defective
- ii) Check condition of coupling nut bolts and their tightness. Attend them, if required
- iii) Check vacuum indicator and clean air cleaner element at 4.22 kg/cm² (60 PSI) air pressure, Check air restriction and ensure that it does not exceed 635 mm (25") of water column
- iv) Check lube oil level and condition of lube oil. See reason of less oil and top up/refill, if required
- v) Check governor oil level. Top up/refill, if required
- vi) Check leakage of fuel, lubricating oil and coolant. Attend, if required
- vii) Check all hoses, pipes for any leakage. Arrest all leakages immediately to make Generator Car free from oil & water tracing
- viii) Check and ensure proper condition of safety nut bolts of fuel tank.
- ix) Check and clean engine & its oil tray to make it free from any oil traces & dust
- x) Drain water from fuel water separator through drain valve
- xi) Check and ensure proper condition of mounting bolts and various vibration dampers/ anti vibration pads etc.
- xii) Check and ensure proper cleaning of floor, wall etc in engine room

7.17.2 B Check/ 3 Monthly Schedule (D2)

Carry out B- Check after 300 running hrs/ 03 months for M/s Cummins make Diesel Engine which shall include **all works** mentioned above in **A check schedule** that must be carried out in addition to carrying out following additional works during B- check of diesel engine:

a) Air system

- i) Check condition of element for chocking/ torn sealing and attend same, ii) Check and ensure proper condition of Pre-Cleaner, iii) Check and change Air cleaner element if required, iv) Check and ensure proper condition of air hose, v) Check and clean breather and vi) Inspect exhaust line and rectify leakage, if any.

b) Fuel system

- i) Change fuel filter, ii) Check hose condition: fuel supply & drain line, iii) Check & clean the tank and Non Return Valve and attend the same, if required iv) Inspect fuel system and attend same, if required.

c) Lubricating system:

- i) Change lube oil filters, ii) Change lube oil, iii) Change super by pass filters, iv) Check Lube Oil Pressure (LOP) Gauge, v) Check Lube Oil Temperature (LOT) Gauge, vi) Check the filter for any metal particles due to wear and tear of any part inside engine, vii) Change Governor oil

d) Cooling System:

- i) Check and ensure proper coolant Ph value, ii) Check and ensure proper coolant concentration, iii) Check and ensure proper Cleaning of Breather, iv) Check and ensure proper Water Temp. Gauge and v) Check and ensure proper Radiator inlet & out let water temperature difference. If, found less, then radiator should be cleaned with **OGR & ID27**.

7.17.3 C-Check/Annual Schedule (Alternate D3)

Carry out C-check after 1500 running hrs/Annually for M/s Cummins which shall include all works mentioned above in **A check schedule and B check schedule** that must be carried out in addition to carrying out following additional works: i) Replacement of air filter (inner & outer).

ii) Replacement of tappet cover gasket. iii) Proper tappet setting. iv) Check and ensure proper condition of Alternator terminal connection. v) Clean trench by compressed air without disturbing cable dressing.

vi) Check and ensure proper condition of accessories drive, Turbo charger and crankshaft end play.

vii) Check and ensure proper Greasing of Alternator. viii) Take blow by on full load as per manufacturer's guidelines. ix) Check and ensure proper setting of injector.

x) Check and ensure proper cleaning of turbo charger's compressor wheel & diffuser.

xi) Carry out **BORESCOPIC** inspection to check condition of cylinder components.

7.17.4 D-Check/POH schedule (SS-2)

D check will include the following in addition to C check schedule:

i) Servicing & calibration of Fuel pump along with replacement of requisite parts ii) Servicing & calibration of Turbocharger along with replacement of requisite parts

iii) Servicing & calibration of Injector assembly along with replacement of requisite parts

iv) Servicing & calibration of Water pump along with replacement of requisite parts v) Replacement of vacuum indicator

vi) Replacement of all filters and rubber hoses and clamps of air line, fuel line and water line

vii) Replacement of HWT, LLOP, LWL

viii) Remove the heat insulation from Exhaust Pipelines and Manifold and replace with new after checking of leakage in exhaust system

ix) Check condition of complete exhaust system and pipeline and ensure there is no leakage. Replace the part found leaky.

x) Checking and ensuring that all nut bolts should be tightened as per specified torque by OEMs

7.17.5 E – Check (on condition basis)

E check will include the following in addition to D check schedule:

i) Servicing & calibration of Cylinder Head along with replacement of requisite parts

- ii) Servicing & calibration of Hydraulic Governor along with replacement of requisite parts
- iii) Servicing & calibration of Connecting Rod along with replacement of requisite parts
- iv) Replacement of silencer
- v) Replace exhaust flexible pipe and ensure no leakage in exhaust line vi) Replacement of AVM pads for DG set.
- vii) Check and ensure that all nut bolts should be tightened as per as per specified torque by OEMs

The above is as per OEM recommendation and may be suitably changed if the OEM issues any change. The recommendation of the OEM shall be final.

Greaves मेक (TBD41V12) डीजल इंजन हेतु अनुरक्षण शिड्यूल

Greaves Diesel Engine Maintenance Activities Periodicity is as follows:

S.No.	Checks	Periodicity
1.	A	Daily
2.	M1	Every 500 Hrs/ 6 Months
3.	M2	Every 1500 Hrs/ 1 Year
4.	M3	Every 4500 Hrs/ 18 months
5.	M4	Every 6000 Hrs/ 2 Years
6.	M5	Every 12000 hrs

Sr. No.	Engine System	Check/ Clean/ Change/ Calibrate	Description	A	M1	M2	M3	M4	M5
1.	Lube oil System	Check	Oil leaks	✓					
2.			Oil Pressure & Temperature gauges	✓					
3.			Existing Oil Filter for metal particles due to wear & tear of the internal Engine parts		✓				
4.			Lube Oil Level In Sump	✓					
5.		Change	Centrifugal Filter Paper Element		✓				
6.			Lube oil Spin on Filter (As required)		✓				

7.			Front & Rear Oil seals						✓
8.			Lube Oil		✓				
9.	Fuel System	Check	Fuel Leaks	✓					
10.			Fuel Level In Tank	✓					

Sr. No.	Engine System	Check/ Clean/ Change/ Calibrate	Description	A	M1	M2	M3	M4	M5
11.			Actuator Linkage (Link Rod Ball Joint)			✓			
12.		Drain	Drain sediments form Water separator	✓					
13.			Clean Water separator (As Required)		✓				
14.		Clean	Injector Nozzles & Spray If Necessary (Only perform if black smoke /Not taking load related problem persists)			✓			
15.			Fuel Tank				✓		
16.			Fuel Filter Cartridge (As required)		✓				
17.			Vertical FTP Carbon Brush		✓				
18.		Change	High Pressure fuel Pipes					✓	
19.			Mico Bosch Coarse fuel filter (As required)		✓				
20.		Calibrate	Calibrating the Fuel Pump						✓
21.			Coolant Leaks	✓					
22.			Coolant Level in Radiator	✓					
23.		Check	Radiator Motor , Fan , Hub & Bearing Assembly				✓		
24.			Coolant Level & Temperature Gauges	✓					
25.			Check Belt Tension	✓					
26.		Clean	Radiator Fins			✓			
27.		Check & Top Up	Add Coolant Additive		✓				
28.		Check &	Main Water Pump if required					✓	

29.		Change	Secondary Water Pump If Required					✓	
30.		Change	Radiator Cap & Rubber Ring				✓		
31.			Coolant Water & Additive				✓		
32.			COOLANT CIRCUIT HOSES					✓	
33.			FLEX MASTER COUPLINGS - O RINGS					✓	
34.			Water Pump Belt (As required)				✓		
35.	Air system	Check	Air Leaks	✓					
36.			Air Cleaner Restriction (Vacuum Indicator)	✓					
37.			Turbo Charger -Axial & Radial Play (0.2 mm)				✓		

Sr. No.	Engine System	Check/ Clean/ Change/ Calibrate	Description	A	M1	M2	M3	M4	M5
38.		Check & Change	Air Filter Element (Max Life of Big Filter is 2000 Hrs / 1 Year Whichever is earlier)		✓				
39.		Clean	After cooler						✓
40.		Change	Vacuum Indicator					✓	
41.			HOSES IN AIR INTAKE SYSTEM					✓	
42.	Exhaust System	Check	Exhaust Leaks	✓					
43.			Exhaust Bellows & Change If Necessary				✓		
44.			Retorqued - Turbo Turbine side Clamp			✓			
45.		Clean	Exhaust Silencer				✓		
46.	Engine Related	Check	Tappet Clearance & Set if necessary			✓			
47.			External Fasteners Torque & do If Necessary			✓			
48.			Check Vibration Damper					✓	
49.			Alternator Greasing				✓		
50.		Change	Exhaust Silencer						✓
51.			Tappet Cover gasket			✓			
52.		Check & Record	Crank Shaft End Play (0.12 mm to 0.2 mm)					✓	

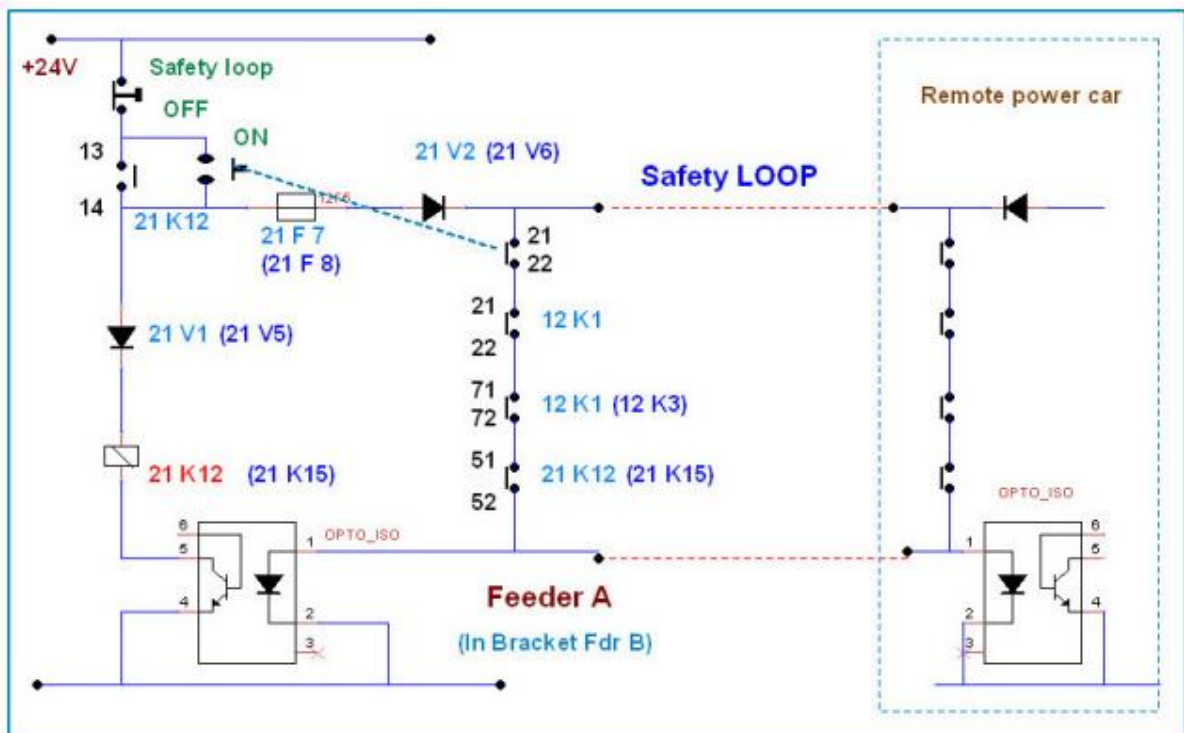
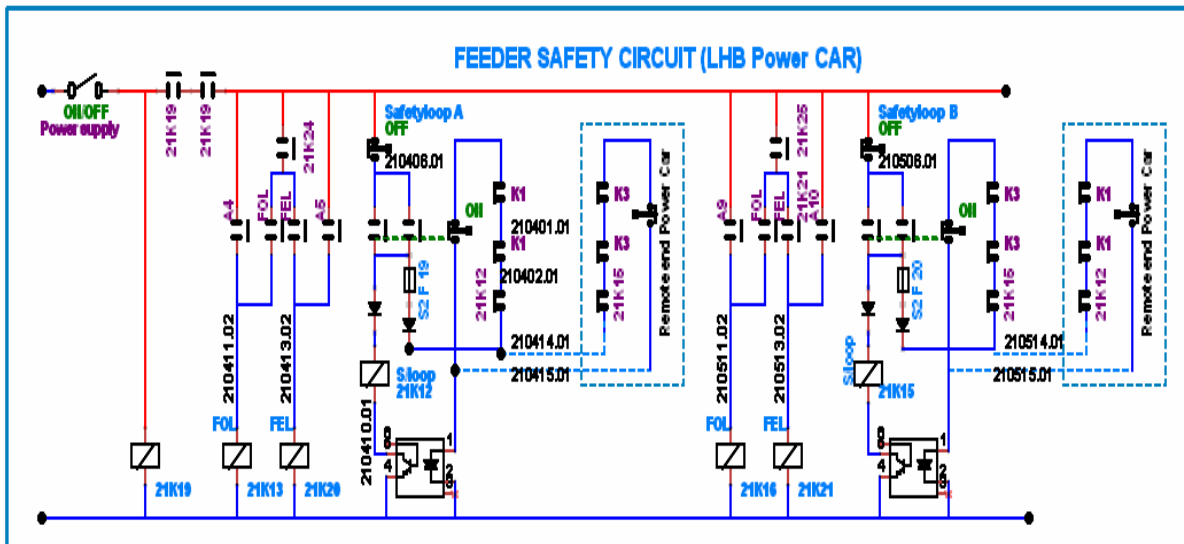
53.		Check & Change	Check Valve & Insert Condition, Change if necessary.(Check if any abnormalities found on valves)					✓	
54.			Check AVM & Change if necessary						✓
55.			Change Liners If Required						✓
56.			Change Piston Assembly If Required						✓
57.			Checking all critical fasteners change if Necessary						✓
58.			Check Push Rod Change if necessary						✓
59.			Check Tappets & Change if necessary						✓
60.			Check Rocker Lever & Change if necessary						✓
61.			Check Cam Shaft & Change if necessary						✓

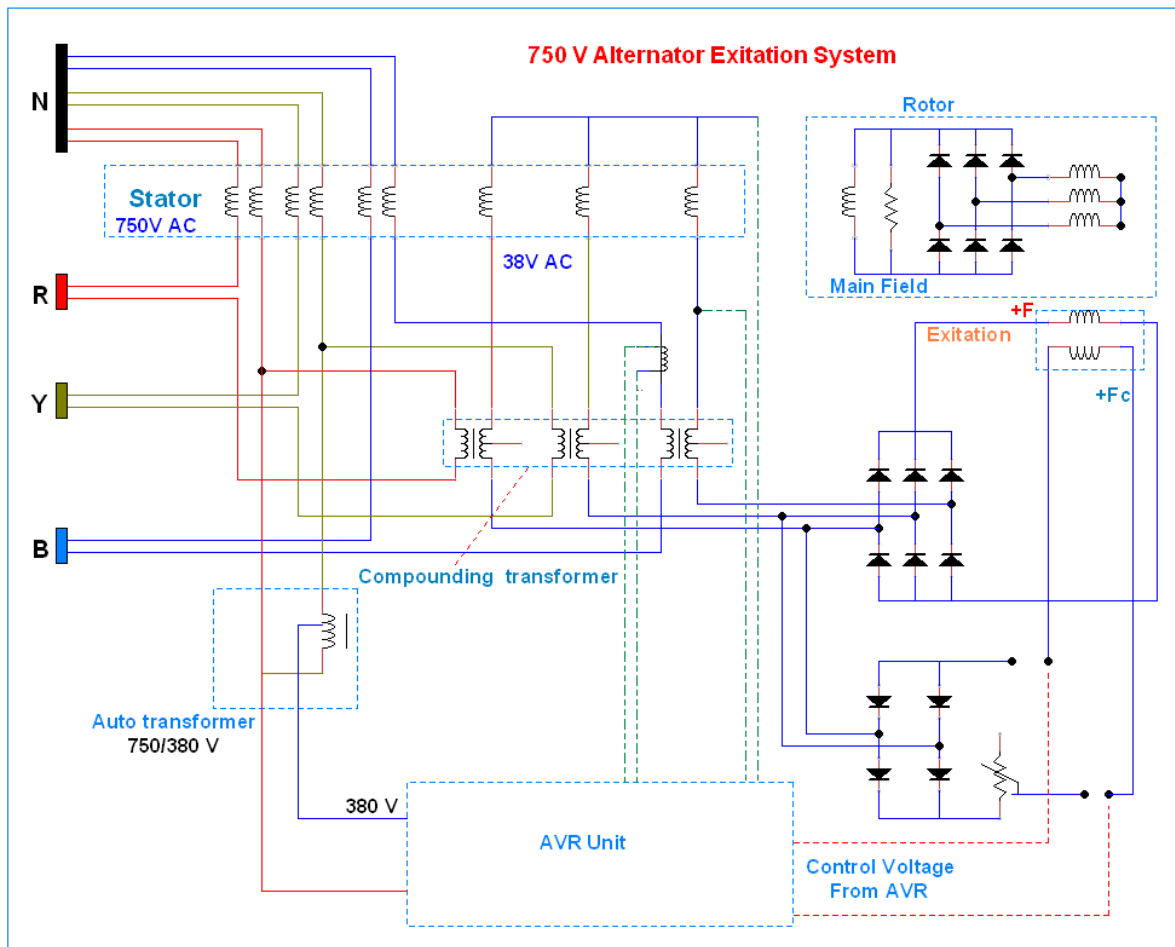
Sr. No.	Engine System	Check/ Clean/ Change/ Calibrate	Description	A	M1	M2	M3	M4	M5
62.			Check Connecting rod Big & Small end bearing change if required						✓
63.			MAIN COUPLING RUBBER ELEMENT					✓	
64.	Electric al System	Check	Battery Condition	✓					
65.			Specific Gravity of the Battery		✓				
66.			Battery Power Cable leads		✓				
67.		Check & Change	Over haul the Self Starter Motor.						✓
68.	Wiring & Panel	Check	Check & Correct- Panel Wiring			✓			
69.			Check EPS & Alarms			✓			
70.		Clean	Magnetic Pick Up Unit				✓		
71.		Check & Change	Sensors & Safety switch, Change if necessary					✓	

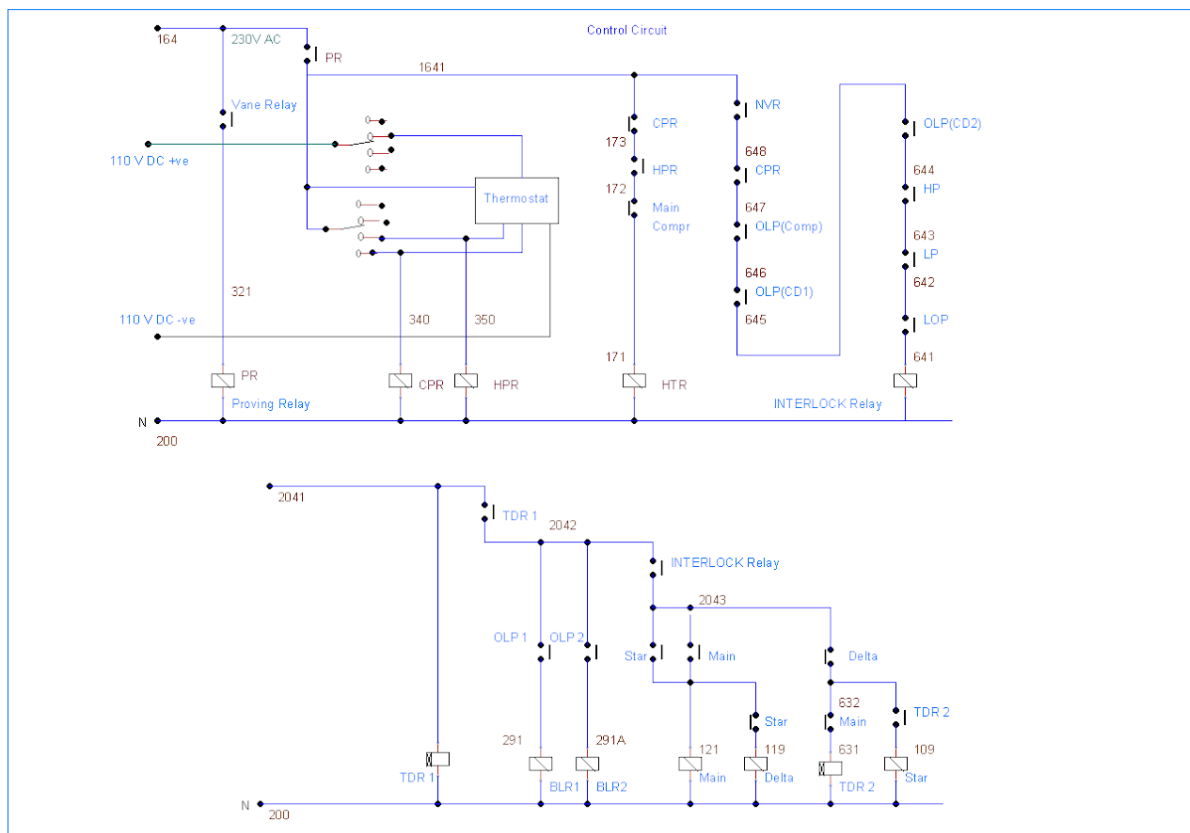
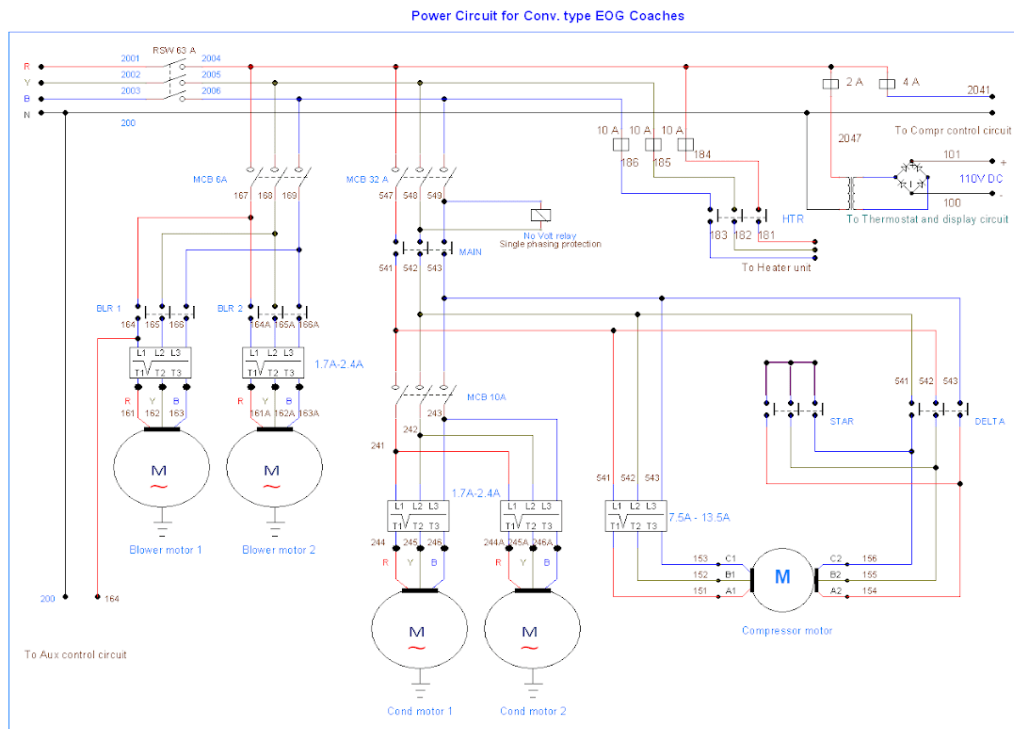
The above is as per OEM recommendation and may be suitably changed if the OEM issues any change. The recommendation of the OEM shall be final.

पावर कर के मस्ट चेंज आइटम (Must change item)

Sr No	Items	First POH	Second POH
DIESEL ENGINE			
1.	All types filters	Y	Y
2.	All types hoses as (oil, pressure, water)	Y	Y
3.	Inhibiter corrosion	Y	Y
4.	All rubber item	Y	Y
5.	All Gauges	Y	Y
6.	All Gasket	Y	Y
7.	All Connectors	Y	Y
8.	All clamps	Y	Y
9.	All side body filters	Y	Y
10.	AVM Pads	-	Y
Alternators			
1.	All ball bearings	Y	Y
2.	All rubber items (Capsules)	Y	Y
RE & Rad Motors			
1.	All Ball bearings	Y	Y
2.	All terminal plates	Y	Y
Fuel Pipe Line			
1.	All wheel valves	Y	Y
2.	Gaskets	Y	Y
3.	Fuel gauges	Y	Y







The diagram illustrates the power supply system for the 1000 HP electric locomotive. It shows the following components and connections:

- Power Sources:**
 - FROM Z'S COUPLING
 - FROM NET 1/2
- Disconnecting and Earthing Device:** A central device that manages the connection to the power sources.
- FUSE:** 1Kv-63 Amp.
- MMR (Main Merging Relay):**
 - K03 (750V A/C)
 - K04 (750V A/C)
- NET1 and NET2:** Two separate power networks.
- Transformer:** 750/415V 60KVA Tr.
- Supply Contactor:** K44 (100AMP).
- LS MAIN CONT (Line Switch Main Contactor):** K43 (80AMP).
- LS CONT (Line Switch Contactor):** K41 and K42.
- Local Supply Socket:** NORTH and SOUTH.
- Loads:** B/C CHARGER, A/C UNIT, LT-TR, COACH, and LOAD.

इंटीग्रेटेड मॉड्यूलर पैन्ट्री कार

इंटीग्रेटेड मॉड्यूलर पैन्ट्री कार (LWCBAC) में निम्न विद्युत उपकरण प्रयुक्त हैं ।

- ✓ हॉट केस
- ✓ बॉटल कूलर
- ✓ डीप फ्रीज़र
- ✓ फ्रिज 300 लिटर
- ✓ हॉरिजॉन्टल वाटर बॉइलर 3 अदद
- ✓ वाटर प्युरीफायर
- ✓ हॉट प्लेट 4x2000W
- ✓ हॉट प्लेट 1x5300W
- ✓ इलेक्ट्रिक चिमनी
- ✓ ओवेन टोस्ट ग्रिलर
- ✓ इंसेक्ट किलर

i. कुकिंग एवं सर्विस टेबुल असेंबली

इंटीग्रेटेड कुकिंग एवं सर्विस टेबुल असेम्बली में निम्न विद्युत उपकरण लगे हैं -

- ✓ कुकिंग टेबुल विथ इलेक्ट्रिक हॉट प्लेट - 2.2 KW x 2 (LH)
- ✓ कुकिंग टेबुल विथ इलेक्ट्रिक हॉट प्लेट - 2.2 KW x 2 (Centre)
- ✓ कुकिंग टेबुल विथ इलेक्ट्रिक हॉट प्लेट - 2.2 KW x 1 , 1.1 KW x 3 (RH)

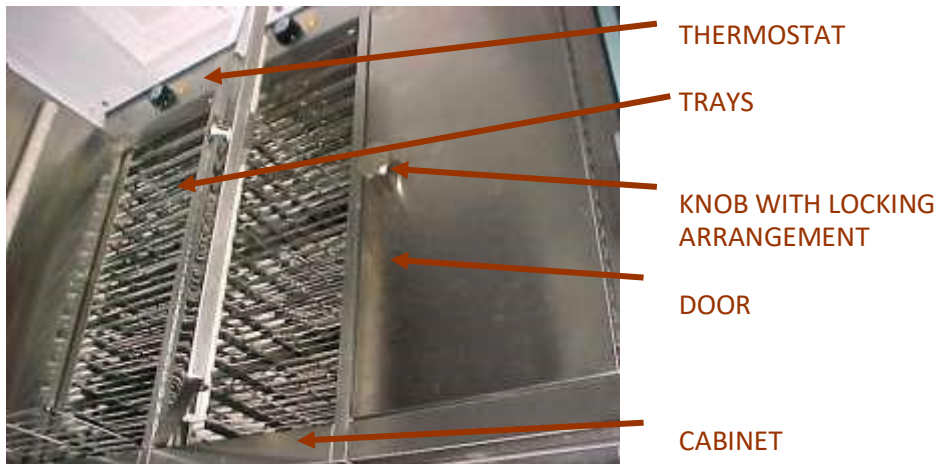
सभी हीट ज़ोन के नीचे थर्मल इंसुलेशन लगा है जिससे हीट लॉस नहीं हो एवं आसपास का एरिया गरम नहीं हो । प्रत्येक कुकिंग टेबुल हेतु अलग से कंट्रोल बॉक्स है जिसमे स्विच एवं कंट्रोल गियर हैं ।

- ✓ रोटरी स्विच - 16A / 63A
- ✓ ऑपरेटिंग वोल्टेज - 230V



ii. हॉट केस

- ✓ क्षमता - 140 मील
- ✓ रेटिंग - 1.5KW
- ✓ ऑपरेटिंग वोल्टेज - 230V
- ✓ टेम्परेचर रेंज - 30 - 110⁰C
- ✓ कम्पार्टमेन्ट - 3



Hot Case

iii. डीप फ्रीज़र

- ✓ क्षमता - 230 लिटर
- ✓ रेटिंग - 330W
- ✓ ऑपरेटिंग वोल्टेज - 230V
- ✓ टेम्परेचर रेंज - -18 से -25⁰C

iv. बॉटल कूलर

- ✓ क्षमता - 90 लिटर
- ✓ रेटिंग - 400W
- ✓ ऑपरेटिंग वोल्टेज - 230V
- ✓ टेम्परेचर रेंज - 3 से 5⁰C

v. वाटर बॉइलर

- ✓ क्षमता - 30 लिटर
- ✓ रेटिंग - 3KW
- ✓ ऑपरेटिंग वोल्टेज - 230V
- ✓ टेम्परेचर रेंज - 40 से 110⁰C

HOG सिस्टम

HOG सिस्टम के लाभ -

1. ग्रीन एनर्जी की ओर योगदान
2. HSD आयल की खपत कम होना
3. परिचालन खर्च कम होना
4. ध्वनि प्रदूषण कम होना
5. जेनरेटिंग उपकरण कम होने से सिस्टम की विस्वशनीयता अधिक होना

कार्य प्रणाली -

HOG सिस्टम में कोच के लाइट, पंखे , एयर कंडीशनर , पैंट्रीकार उपकरण, अन्य विद्युत् उपकरण (होटल लोड) के संचालन हेतु विद्युत् उर्जा की आपूर्ति विद्युत् लोको से की जाती है । विद्युत् लोको में OHE के माध्यम से 25 KV , सिंगल फेज सप्लाई को ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर की 945 KVA होटल लोड वाइंडिंग द्वारा 750 - 940 V , सिंगल फेज सप्लाई में परिवर्तित किया जाता है जिसे 2x500 KVA कनवर्टर द्वारा 750 V, थ्री फेज , 50 hz सप्लाई में परिवर्तित किया जाता है ।

HOG जनित्र इस सप्लाई को इन्टर व्हीकल कप्लर के माध्यम से कोच में फीड किया जाता है । यह सिस्टम EOG रेक हेतु ही उपयुक्त है । वर्तमान में यह सिस्टम WAP5 एवं WAP7 लोको में उपलब्ध है ।

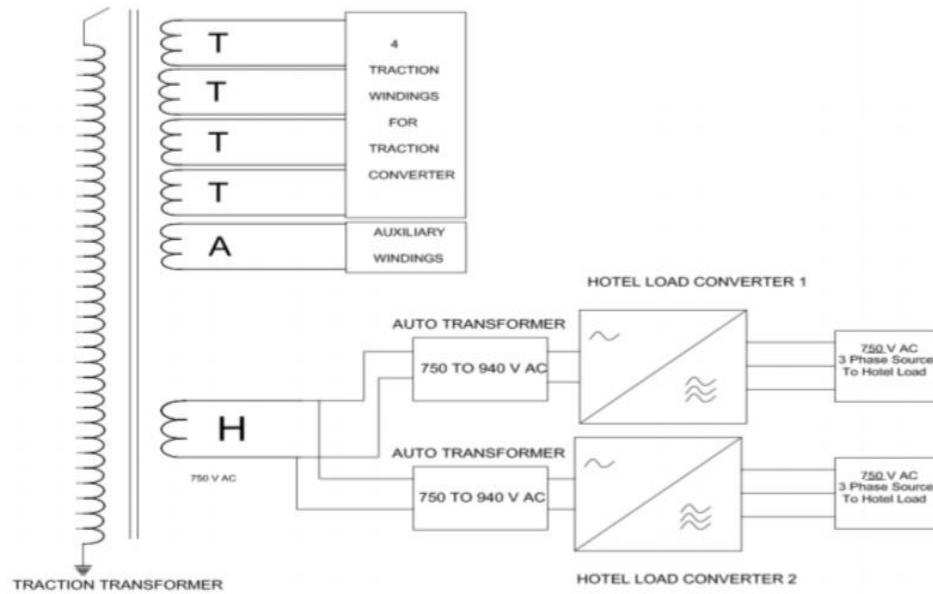


Figure - 2: HOG schematic with single hotel load winding in loco transformer

(HOG सिस्टम ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर LOT 7500 सिंगल होटल लोड वाइंडिंग के साथ)

ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर इनपुट वोल्टेज - 25 KV , सिंगल फेज

होटल लोड वाइंडिंग क्षमता - 945 KVA

नोमिनल वोल्टेज - 750 V , सिंगल फेज

होटल लोड कनवर्टर क्षमता - 2x 500 KVA

कनवर्टर आउटपुट वोल्टेज - 750 V , थ्री फेज , 50Hz

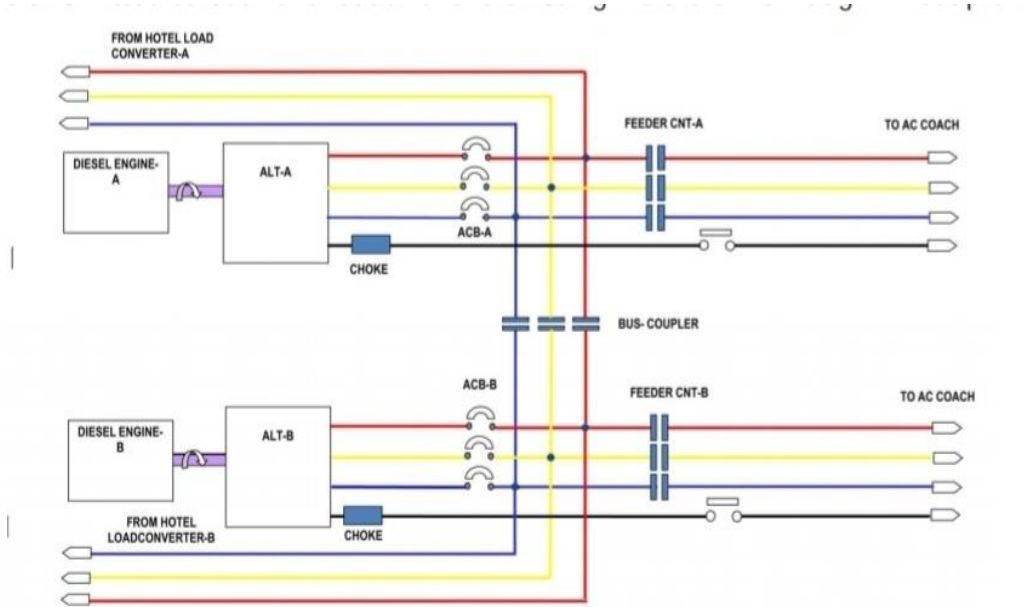


Figure - 3: Power car block diagram with HOG supply

(पावर कार HOG सप्लाई सिस्टम)

मॉडिफाईड HOG सिस्टम -

सिंगल होटल लोड वाइंडिंग ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर के कनवर्टर आउटपुट में हारमोनिक्स पीक अधिक होने कारण कोच में लगे 60 KVA ट्रांसफार्मर , 100 KVA ट्रांसफार्मर एवं अन्य विद्युत् उपकरणों की विफलताएं बढ़ गई । HOG सप्लाई के हारमोनिक्स को कम करने हेतु मॉडिफाईड ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर 7775 KVA , दो अलग होटल लोड वाइंडिंग एवं बाह्य RC फ़िल्टर का प्रावधान किया गया है ।

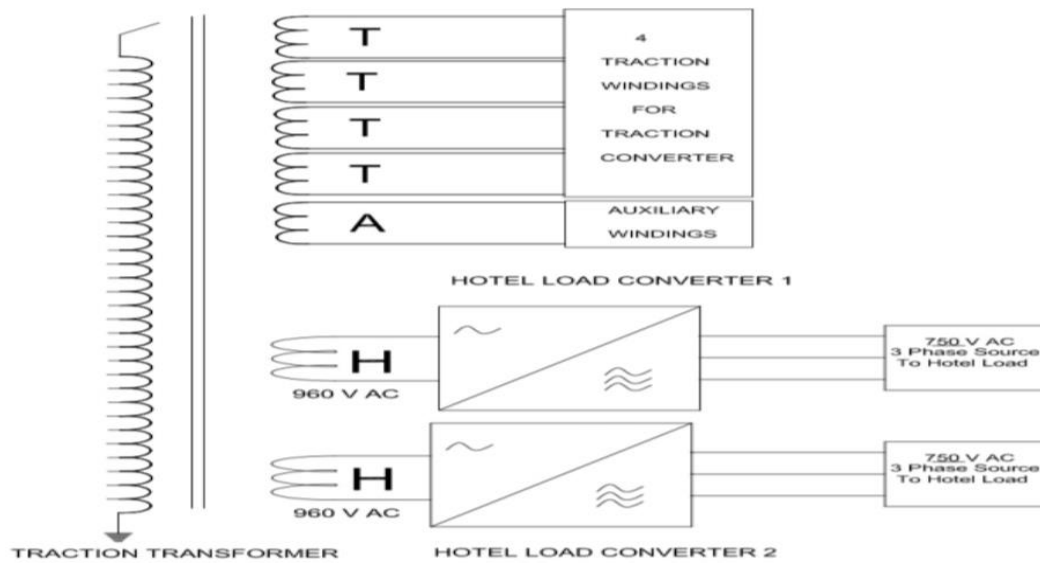


Figure - 5: HOG schematic with modified loco transformer (7775 kVA)

(HOG सिस्टम मॉडिफाइड ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर 7775 KVA दो होटल लोड वाइंडिंग के साथ)

ट्रैक्शन ट्रांसफार्मर इनपुट वोल्टेज - 25 KV , सिंगल फेज

होटल लोड वाइंडिंग क्षमता - 2x 622.5 KVA

नोमिनल वोल्टेज - 960 V , सिंगल फेज

होटल लोड कनवर्टर क्षमता - 2x 500 KVA

कनवर्टर आउटपुट वोल्टेज - 750 V , थ्री फेज , 50Hz

500KVA CONVERTER NETWORK

The diagram illustrates the electrical components and connections of a 500KVA Converter Network. It shows the flow of power from the overhead line through the pantograph, circuit breaker, transformer, and converter (rectifier, capacitor, inverter) to the output contactor and the 110V DC coil. It also shows the control system, including the controller, operator interface, and the 110V DC line from the power car. The negative return is through the wheel and running rail.



औजारों की सूची

1. एसी एस्कोर्टिंग कर्मचारियों हेतु औजारों की सूची

क्रम सं.	औजार का नाम	मात्रा
1.	नीऑन बल्ब टेस्टर विथ स्कू ड्राइवर	1
2.	इंसूलेटेड काम्बीनेशन प्लायर विथ जॉइन्ट कटर लेंथ 205 mm	1
3.	डिजिटल मल्टीमीटर	1
4.	T स्पैनर 10,13,15,17	1
5.	पैनल की स्क्वायर टाइप	1
6.	लाइट फिटिंग हेतु की	1
7.	टेस्ट लैम्प (2 मीटर केबल के साथ)	1
8.	टॉर्च विथ सेल	1
9.	DE स्पैनर (8 पीस सेट-6/7,8/9,10/11,12/13,14/15,16/17,18/19,20/22)	1 सेट
10.	एलेन की साइज 4mm , 3/16 , 7/32	1
11.	नाइफ 140 mm (चाकू)	1
12.	एडजस्टेबल स्पैनर 255 mm	1
13.	इंफ्रारेड डिजिटल थर्मोमीटर	1
14.	इंसूलेटेड नोज प्लायर 6 इंच	1
15.	टॉग टेस्टर एसी (0-100 A)	1
16.	हैमर ½ kg	1
17.	हैकसाँ फ्रेम विथ ब्लैड	1
18.	इन्सूलेशन टेप 25 mm	1
19.	फ्यूज वायर	1
20.	टूल बॉक्स	1

2. एसी कोच अनुरक्षण कर्मचारियों हेतु औजारों की सूची (एसी डिपो)

क्रम सं.	औजार का नाम	मात्रा
1.	नीऑन बल्ब टेस्टर विथ स्कू ड्राइवर	1
2.	इंसूलेटेड काम्बीनेशन प्लायर विथ जॉइन्ट कटर लेंथ 205 mm	1
3.	डिजिटल मल्टीमीटर	1
4.	T स्पैनर 10,13,15,17	1
5.	पैनल की स्क्वायर टाइप	1
6.	लाइट फिटिंग हेतु की	1
7.	टेस्ट लैम्प (2 मीटर केबल के साथ)	1
8.	टॉर्च विथ सेल	1
9.	DE स्पैनर (8 पीस सेट-6/7,8/9,10/11,12/13,14/15,16/17,18/19,20/22)	1 सेट
10.	एलेन की साइज (3-15 mm)	1
11.	नाइफ 140 mm (चाकू)	1
12.	एडजस्टेबल स्पैनर 255 mm	1
13.	इंफ्रारेड डिजिटल थर्मोमीटर	1
14.	इंसूलेटेड नोज प्लायर 6 इंच	1
15.	टॉग टेस्टर एसी (0-100 A)	1
16.	हैमर 200 gm	1
17.	फ्लैट फाइल 150 mm	1
18.	हैकसाँ फ्रेम विथ ब्लैड	1
19.	इन्सूलेशन टेप 25 mm	1
20.	फ्यूज वायर	1

3. गाड़ी प्रकाश अनुरक्षण कर्मचारियों हेतु औजारों की सूची (गाड़ी प्रकाश डिपो)

क्रम सं	औजार का नाम	मात्रा
1.	नीऑन बल्ब टेस्टर विथ स्कू ड्राइवर	1
2.	इंसूलेटेड काम्बीनेशन प्लायर विथ जॉइन्ट कटर लेंथ 205 mm	1
3.	डिजिटल मल्टीमीटर विथ टॉग टेस्टर एसी	1
4.	फिटिंग ओपनिंग की (लाइट,फैन,एफडीबी,जंक्शन बॉक्स, आरआरयू)	1
5.	टेस्ट लैम्प (2 मीटर केबल के साथ)	1
6.	टॉर्च विथ सेल	1
7.	DE स्पैनर (8 पीस सेट-6/7,8/9,10/11,12/13,14/15,16/17,18/19,20/22)	1 सेट
8.	नाइफ 140 mm (चाकू)	1
9.	एडजस्टेबल स्पैनर 255 mm	1
10.	इंफ्रारेड डिजिटल थर्मोमीटर	1
11.	इंसूलेटेड नोज प्लायर 6 इंच	1
12.	बाल पेन हैमर 300 gm	1
13.	फ्लैट फाइल 150 mm	1
14.	फ्यूज पुलर 6 इंच	1
15.	इन्सुलेशन टेप 25 mm	1
16.	सेल टेस्टर (12 V DC)	1
17.	हाइड्रोमीटर	1
18.	फ्यूज वायर	1 सेट
19.	इंसुलेटेड वायर स्ट्रिपर एवं कटर 16 sq mm	1
20.	रिंग स्पैनर सेट	1
21.	छेनी 150 mm	1
22.	क्लीनिंग ब्रश	1

4. एसी कोच डिपो में रखे जाने वाले औजार
(मात्रा मण्डल द्वारा वर्क लोड अनुसार निर्धारित की जायगी)

क्रम सं.	औजार का नाम
1.	इंसूलेटेड काम्बीनेशन प्लायर विथ जॉइन्ट कटर लेंथ 205 mm
2.	इंसूलेटेड वायर स्ट्रिपर एवं कटर 16 sq mm
3.	इंसूलेटेड नोज प्लायर 6 इंच
4.	नीऑन बल्ब टेस्टर विथ स्कू ड्राइवर सेट विथ 8 ब्लेड
5.	4 वे की
6.	रिंग स्पैनर सेट (8-32)
7.	बॉक्स स्पैनर सेट ½ इंच सॉकेट , सेट ऑफ 19 सॉकेट (11-32) विथ 6 अटैचमन्ट
8.	डबल ओपन एंड स्पैनर सेट (8-32)
9.	सिंगल एंड ओपन स्पैनर 23 इंच
10.	T स्पैनर सेट
11.	एलेन की सेट
12.	एडजस्टेबल स्पैनर 255 mm
13.	टेस्ट लैम्प / हैंड लैम्प
14.	हैकसाँ फ्रेम विथ ब्लैड
15.	फ्लैट , राउन्ड फाइल
16.	बाल पेन हैमर 200, 500 gm, 1 केजी
17.	नाइलान हैमर 100 gm
18.	छेनी 150 mm
19.	C- क्लैम्प
20.	क्रिमपिंग टूल (0.5 - 6 mm ²)
21.	क्रिमपिंग टूल (1.5 - 16 mm ²)
22.	पिनचिन्ग टूल
23.	ट्यूब ब्लेन्डर
24.	फ्लेयर टूल
25.	ट्यूब कटर

26.	टॉर्च विथ सेल
27.	डिजिटल टेकोमीटर
28.	डिजिटल क्लैम्पमीटर
29.	हाइड्रोमीटर
30.	ऑटो रेंजिंग डिजिटल मल्टीमीटर
31.	सेल टेस्टर (12 V DC)
32.	बैटरी ऐनलाइजर
33.	डिजिटल मेगर (500,1000,2500,5000 V)
34.	डिजिटल माइक्रामीटर
35.	डिजिटल वर्नियर केलिपर्स
36.	ब्लोअर
37.	ग्राइन्डर
38.	टॉर्क रेन्च
39.	पाइप रेन्च
40.	मल्टी पर्पस पोर्टेबल पावर ड्रिल
41.	सोल्डरिंग आयरन
42.	डीसोल्डरिंग गन
43.	हॉट एयर ब्लोअर
44.	शॉक पल्स मीटर
45.	आल पर्पस सॉ
46.	पुली ग्रूव GO - NOGO गेज
47.	पुली / बेयरिंग पुलर
48.	ऐनमोमीटर
49.	इंफ्रारेड डिजिटल थर्मोमीटर
50.	डिजिटल लक्स मीटर
51.	वाइंडिंग इन्सूलेशन रीजिस्टन्स मीटर
52.	वायर कटर
53.	गमबूट
54.	इंफ्रारेड थर्मल इमेजिंग कैमरा
55.	पावर क्वालिटी एनालाइजर
56.	लीक करंट टेस्टर

57.	फ्यूज़ पुलर
58.	टेफलॉन टेप
59.	पीवीसी टेप
60.	बन्चिन्ग टाइ
61.	एमरी पेपर
62.	एमरी क्लॉथ
63.	डिजिटल स्पिरिट लेवल
64.	डिजिटल थर्मोमीटर
65.	डस्टर क्लॉथ
66.	ऑटोमैटिक सेल्फ एडजस्टिन्ग समाल स्पैनर
67.	स्पैनर मल्टी रेन्च 10 इन वन
68.	मल्टी रेन्च
69.	रेचेट रेन्च
70.	ऐंगुलर ग्राइन्डर
71.	कॉर्ड लेस ड्रिल मशीन
72.	कॉर्ड लेस स्कू ड्राइवर
73.	नाइफ (चाकू) सेट
74.	वायर ब्रश
75.	नाइलान ब्रश
76.	पेंट ब्रश
77.	पोर्टेबल स्कू जैक
78.	सेफ्टी हेलमेट सभी कर्मचारी हेतु
79.	टूल बैग सभी कर्मचारी हेतु

5. गाड़ी प्रकाश डिपो में रखे जाने वाले औजार
(मात्रा मण्डल द्वारा वर्क लोड अनुसार निर्धारित की जायगी)

क्रम सं.	औजार का नाम
1.	इंसूलेटेड काम्बीनेशन प्लायर विथ जॉइन्ट कटर लेंथ 205 mm
2.	इंसूलेटेड वायर स्ट्रिपर एवं कटर 16 sq mm
3.	इंसूलेटेड नोज प्लायर 6 इंच
4.	नीऑन बल्ब टेस्टर विथ स्कू ड्राइवर सेट विथ 8 ब्लेड
5.	4 वे की
6.	रिंग स्पैनर सेट (8-32)
7.	बॉक्स स्पैनर सेट ½ इंच सॉकेट , सेट ऑफ 19 सॉकेट (11-32) विथ 6 अटैचमन्ट
8.	डबल ओपन एंड स्पैनर सेट (8-32)
9.	सिंगल एंड ओपन स्पैनर 23 इंच
10.	एलेन की सेट
11.	एडजस्टेबल स्पैनर 255 mm
12.	टेस्ट लैम्प / हैंड लैम्प
13.	हैकसॉ फ्रेम विथ ब्लैड
14.	फ्लैट , राउन्ड , ट्रेनगुलर फाइल
15.	बाल पेन हैमर 200,300,500,800 gm, 1 केजी
16.	नाइलान हैमर 100 gm
17.	छेनी 150 mm
18.	इंफ्रारेड डिजिटल थर्मोमीटर
19.	टॉर्च विथ सेल
20.	फ्यूज पुलर
21.	क्रिमपिंग टूल (0.5 - 6 mm ²)
22.	क्रिमपिंग टूल (1.5 - 16 mm ²)
23.	हाइड्रोलिक क्रिमपिंग मशीन (300 mm ² तक)
24.	नाइफ (चाकू) 140 mm
25.	मल्टी पर्पस पावर ड्रिल मशीन
26.	हाइड्रोमीटर

27.	ऑटो रेंजिंग डिजिटल मल्टीमीटर
28.	डिजिटल क्लैम्पमीटर
29.	पुली ग्रूव GO - NOGO गेज
30.	पुली / बेयरिंग पुलर
31.	पोर्टेबल इलेक्ट्रिक ग्राइन्डर
32.	लक्स मीटर
33.	सेल टेस्टर (12 V DC)
34.	डिजिटल टेकोमीटर
35.	डिजिटल माइक्रामीटर
36.	डिजिटल वर्नियर केलिपर्स
37.	डिजिटल मेगर (500,1000,2500,5000 V)
38.	पाइप रेन्च
39.	सोल्डरिंग आयरन
40.	डीसोल्डरिंग गन
41.	हॉट एयर ब्लोअर
42.	पोर्टेबल ब्लोअर
43.	टॉर्क रेन्च (0-5 kg-m)
44.	शॉक पल्स मीटर
45.	आल पर्पस सॉ
46.	डिजिटल थर्मोमीटर
47.	केबल कटर 150 mm
48.	इंसुलेटिंग टेप 25 mm
49.	गम बूट सभी कर्मचारी हेतु
50.	सेफ्टी हेलमेट सभी कर्मचारी हेतु
51.	टूल बैग सभी कर्मचारी हेतु

संदर्भ सूची

1. आईआरकेमटेक/जीडब्ल्यूएल/मेक/एलएचबी/1.0
 2. केमटेक/इ/20-21/इपी-06/आरएमपीयू-एलएचबी/1.0
 3. केमटेक/इ/14-15/नॉन एसी एलएचबी/1.0
 4. केमटेक/इ/2014-15/कोचिंग टूल्स /1.0
 5. आरडीएसओ वेब साइट
-