सितम्बर-2025

मध्य रेल, नागपुर मंडल

अंक : 09/2025-26

ई-टी.आर.ओ. दर्पण

हमारा ध्येय: संरक्षा, सुरक्षा व समयपालनता

जब तक जीवन है तब तक सीखते रहो, क्योंकि अनुभव ही सर्वश्रेष्ठ शिक्षक है।

मार्गदर्शक
श्री ए. के. अग्रवाल
प्रधान मुख्य बिजली इंजीनियर
मध्य रेल, मुंबई

संरक्षक
श्री विनायक गर्ग
मण्डल रेल प्रबंधक, मध्य रेल
नागपुर

मार्गदर्शक
श्री संजय सिंह
मुख्य बिजली इंजीनियर (परि.)
मध्य रेल, मुंबई

निर्देशन
श्री गौरव कु. श्रीवास्तव
वरि० मं० वि० इंजी० (परि.)
श्री प्रज्वल गेडाम
मं० वि० इंजी० (परि.)
मध्य रेल, नागपुर

संकलनकर्ता
व्ही. के. गुप्ता
चालक प्रशिक्षक, नागपुर
9503012046

विशेष आकर्षण

- संदेश
- कवच लोको की जानकारी
- लोको कवच चालू करने की विधि
- कवच लोको मे केब बदली करने की विधि
- कवच की सीमाएं

कवच
लोको विशेषांक

मंडल कार्यालय
टी.आर.ओ. वभाग
मध्य रेल, नागपुर
E-mail : srdeetrongp@gmail.com

संदेश

इस माह के "ई-टी.आर.ओ. दर्पण" में **कवच** युक्त लोको की जानकारी दी गई है। 'कवच' को भारतीय रेलवे द्वारा दुनिया की सबसे सस्ती स्वचालित ट्रेन टक्कर सुरक्षा प्रणाली के रूप में बनाया गया है। 'शून्य दुर्घटना' के लक्ष्य को प्राप्त करने में स्वदेशी रूप से विकसित स्वचालित ट्रेन सुरक्षा (ATP) प्रणाली का निर्माण किया गया। TCAS को कवच नाम दिया गया है।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि इस पत्रिका में **कवच** युक्त लोको की जो जानकारी दी गई है वह निश्चय ही आपके कवच युक्त लोको चालन कुशलता में गुणात्मक सुधार एवं सहायक सिद्ध होगा।

(गौरव कुमार श्रीवास्तव)
वरि.मं.वि.इंजी.(परि.)/नागपुर

दि :05.09.2025

कवच (TCAS) के बारे में जानकारी

कवच क्या है ?

कवच/TCAS (Train Collision Avoidance System) एक स्वदेशी रूप से विकसित की गई स्वचालित ट्रेन सुरक्षा प्रणाली है। यह परिस्थितियों के अनुसार काम करने वाला मोनिटीरिंग सिस्टम है, जो गाड़ियों का ऑटोमेटिक प्रोटेक्सन तथा उनको टकराने से रोकता है।

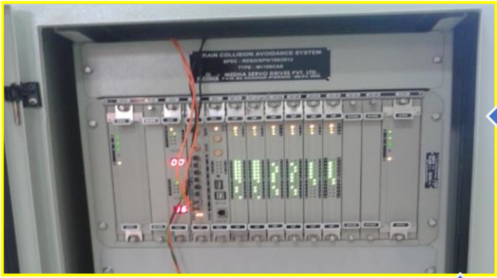
कवच की प्रमुख विशेषताएँ

- यह कैब में ही सिग्नल का आस्पेक्ट दर्शाता है।
- यह ट्रेन को ओवर स्पीडिंग से बचाता है- सेक्शनल स्पीड, ट्रेन स्पीड, लूप लाइन स्पीड, स्थाई व अस्थाई गति प्रतिबंध।
- यह ट्रेनों की सीधी टक्कर, पीछे की टक्कर, पार्श्व टक्कर से बचाता है।
- यह ट्रेन को रिवर्स मूवमेंट व रोल बॅक से बचाता है।
- लेवल क्रॉसिंग (LC) गेट पर ऑटोमेटिकली सीटी बजाने का काम करता है।
- शंटिंग लिमिट वेलिडेशन।
- यह ट्रैक पर ट्रेन की व्यस्तता (Occupation) का पता लगाता है।
- आपातकाल की स्थित में SOS (Save Our Souls) मैसेज भेजकर गाड़ियों को जहाँ-तहाँ रोका जा सकता है
- गाड़ियों के संचालन पर NMS (नेटवर्क मेनेजमेंट सिस्टम) द्वारा लगातार निगरानी की जाती है।
- यह ब्रेकिंग दूरी की लगातार निगरानी करता है।
- यह ब्रेकिंग दूरी, गति की दिशा और रोल बॅक की निरंतर निगरानी करता है।
- यह मूवमेंट अथोरिटी का निरंतर अपडेट प्रदान करता है।
  (MA- वह दूरी जहां तक ट्रेन को, बिना किसी खतरे के जाने की अनुमति है।)

स्टेशनरी कवच सिस्टम

2 x 2 = 4 Antennae

Tower



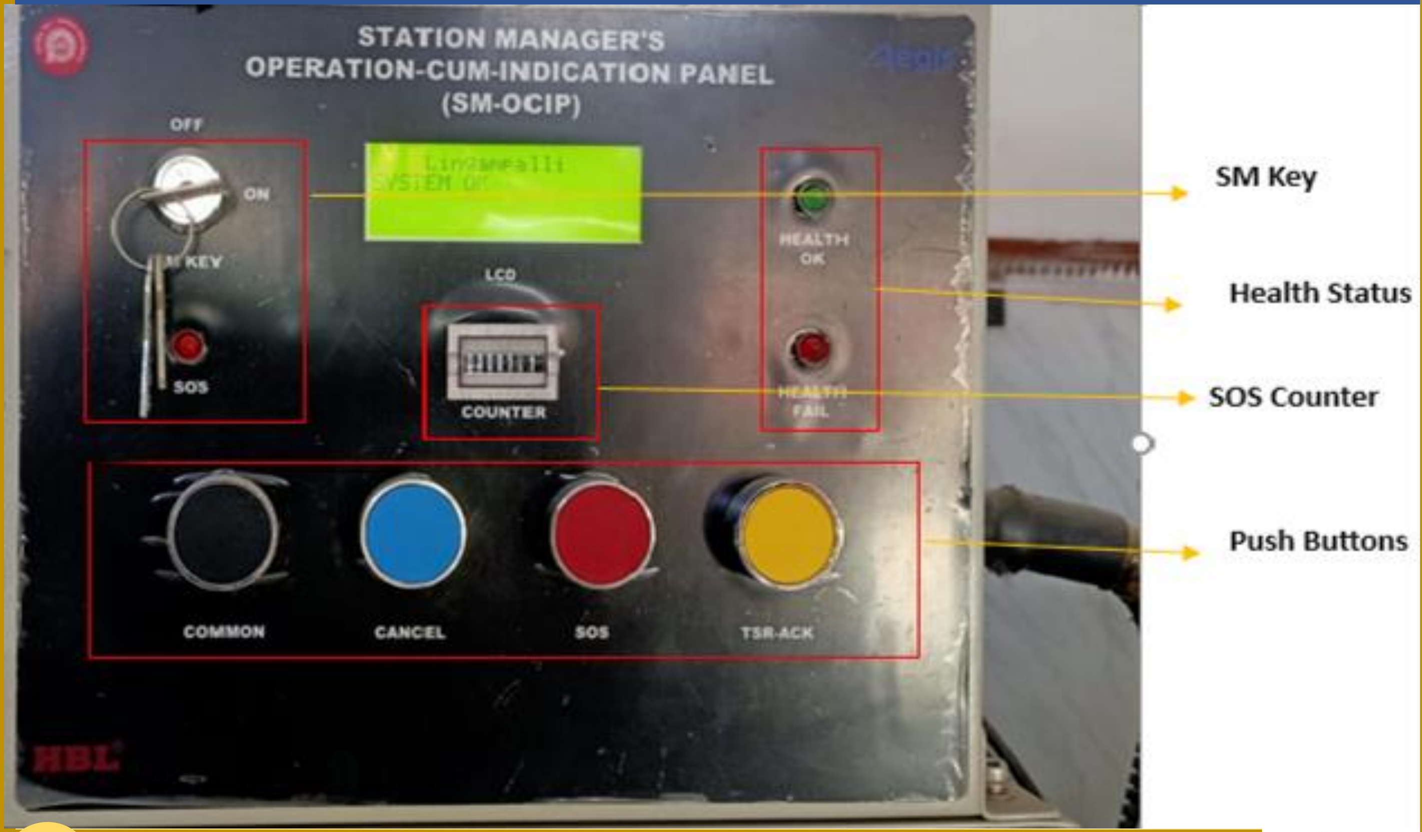
TCAS Vital computer

Relay Room

Radio Unit

SM-OCIP

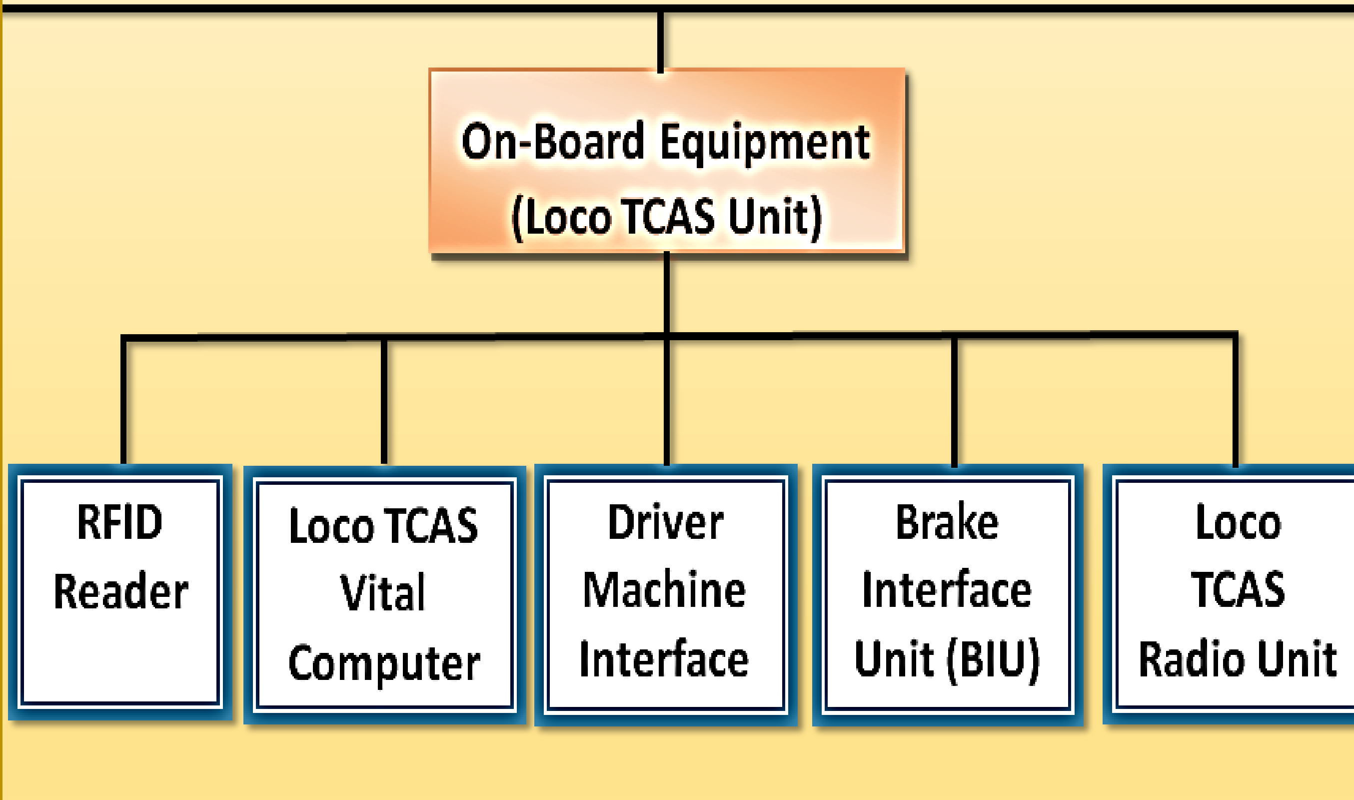
SM-Operation Cum Information Panel



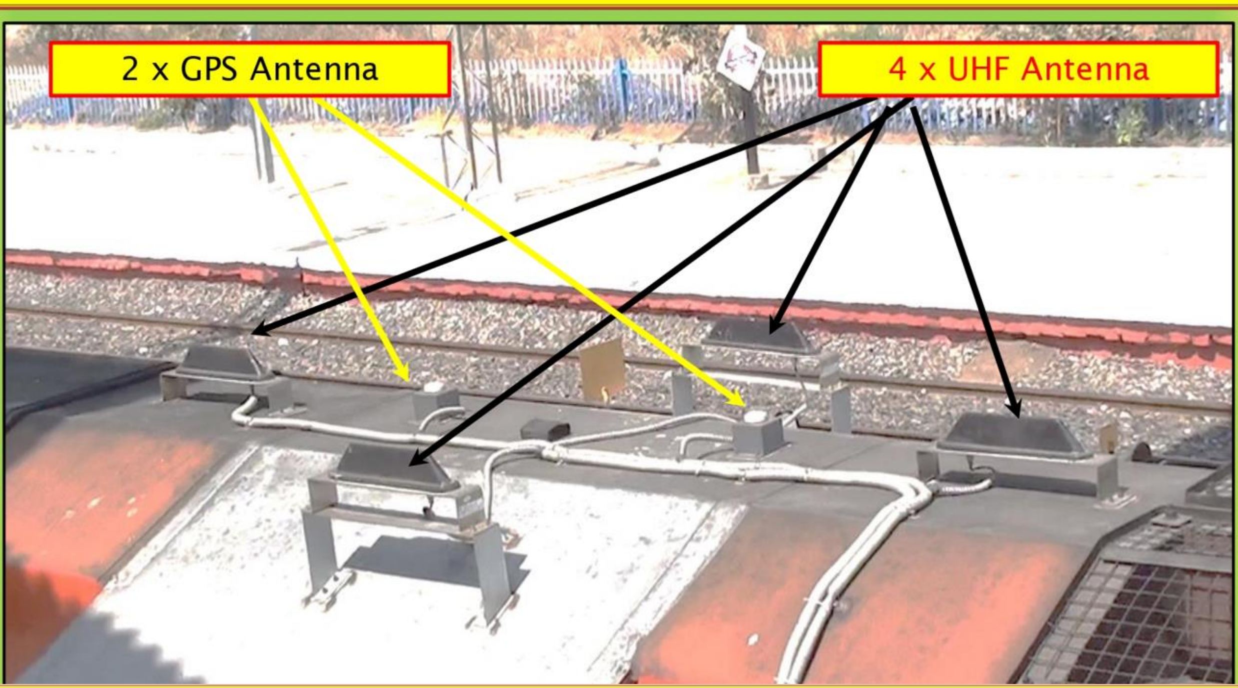
लोको कवच

लोको कवच में निम्न उपकरण लगें हैं-

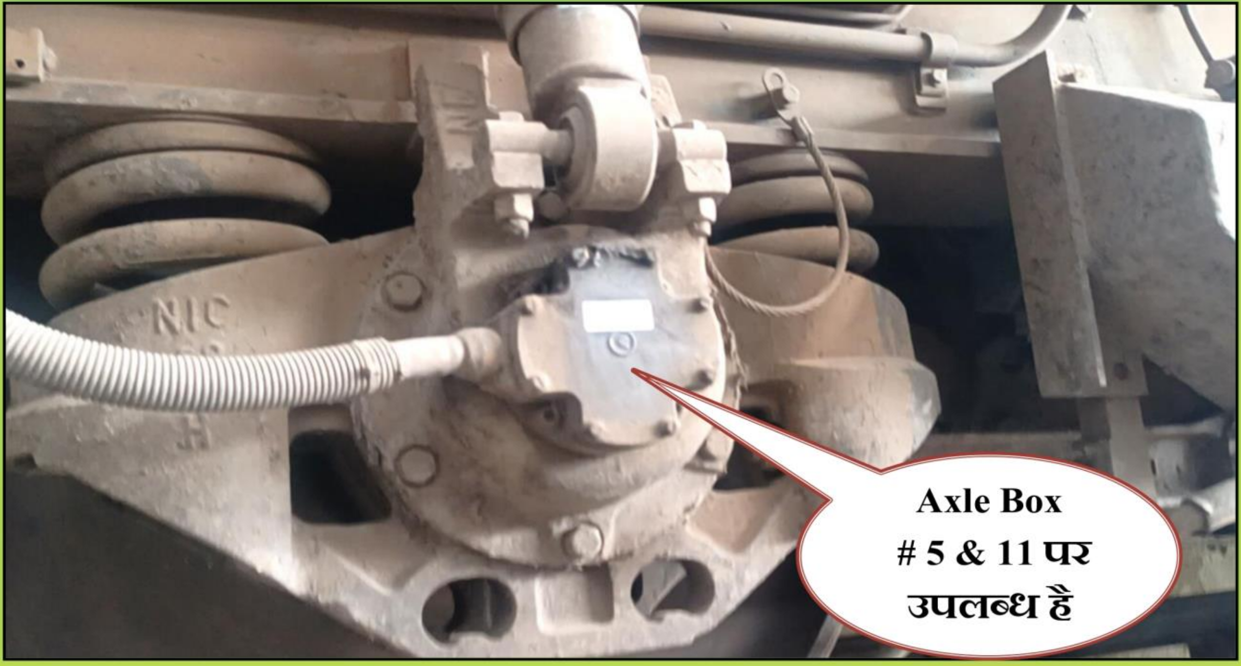
- लोको कवच कंप्यूटर
- ड्राइवर मशीन इंटरफेस (DMI)
- RF एन्टेना व GPS/GSM एन्टेना
- डाइरेक्शन सेंसिंग टाइप स्पीड सेंसर (Pulse Generator)
- RFID रीडर
- ब्रेक इंटरफेस यूनिट (BIU) – (Only IRAB के लिए)



लोको की छत पर लगे उपकरण



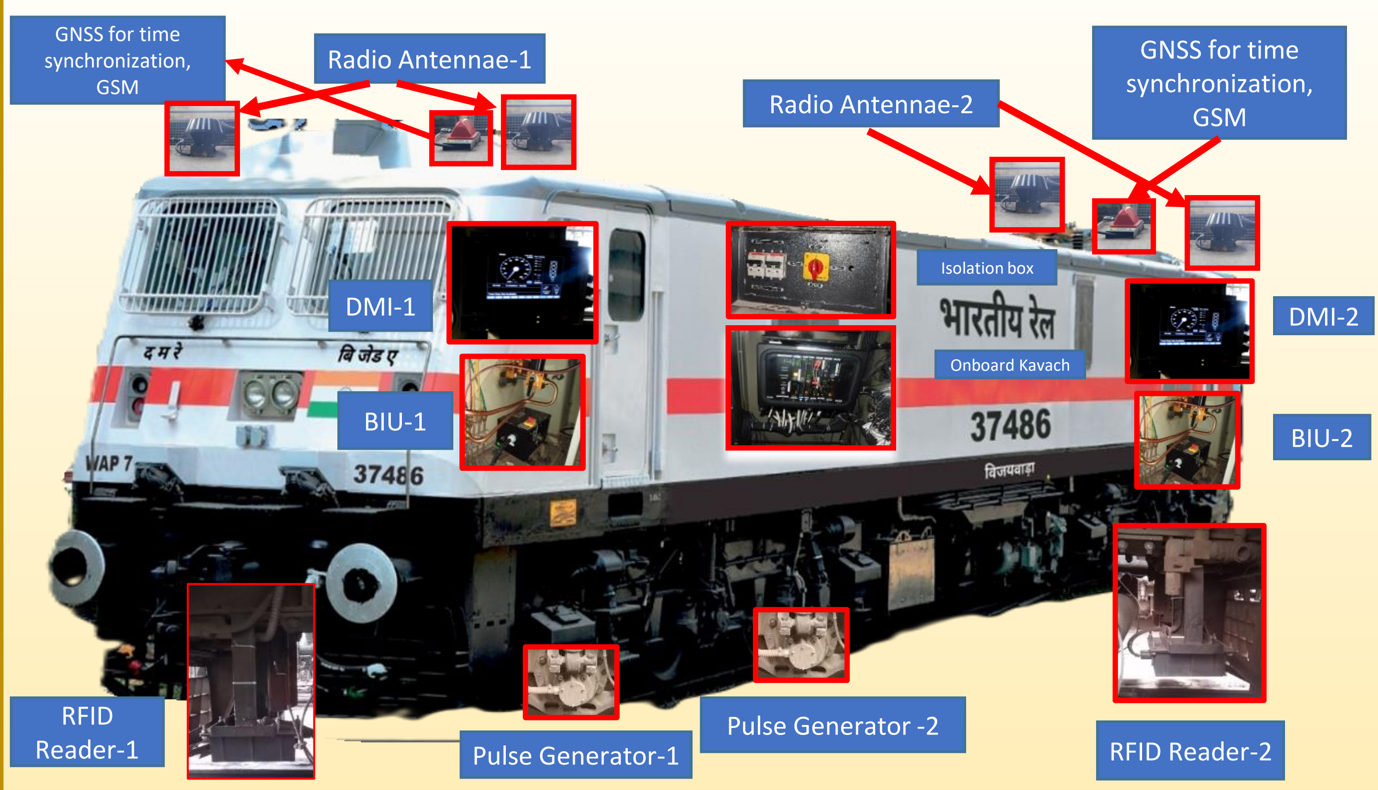
Pulse Generator (Speed sensor)



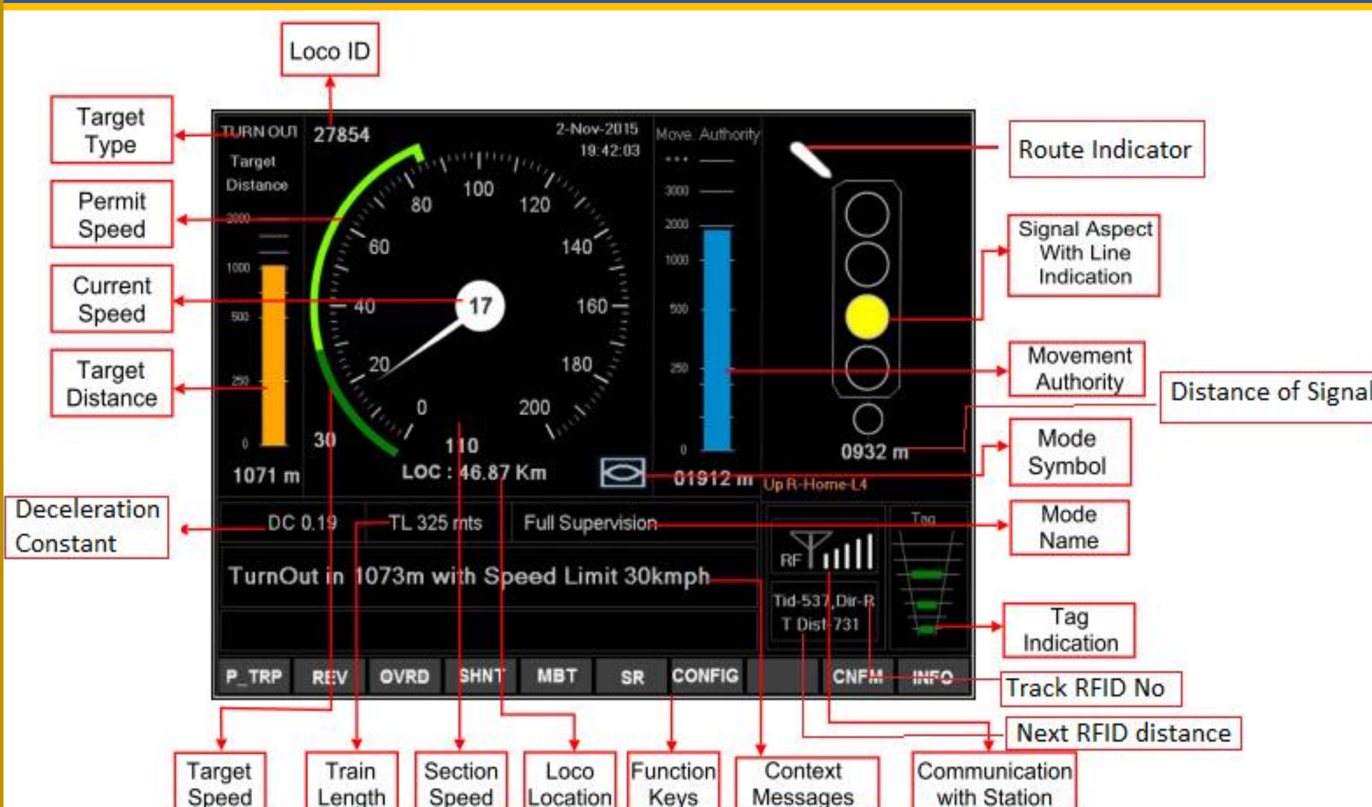
कवच - ट्रैक पर RFID TAG

- ✓ RFID Tags प्रत्येक ट्रैक और सिग्नल के लिए 1 कि.मी. व स्टेशन यार्ड में ब्लॉक सेक्शन में प्रदान किए गए हैं।
- ✓ ट्रैक की पहचान, ट्रेन के स्थान में सुधार व ट्रेन की दिशा की पहचान के लिए उपयोग किया जाता है।

ON BOARD KAVACH- EQUIPMENT & LOCATION



LOCO-PILOT OPERATING CUM INDICATION PANEL (LP-OCIP)



Driver Machine Interface (DMI)

MEDHA

LP-OCIP: Loco Pilot's Operation cum indication Panel.

यह लोको पायलट और कवच के बीच का इंटरफ़ेस है। इस पर डिस्प्ले, बटन, स्विच और इंडिकेटर लगे होते हैं जो लोको पायलट को सूचनाएँ देते हैं व विभिन्न कवच सिस्टम को कंट्रोल करने के लिए परमिट करते हैं।

Push Buttons

- इमरजेंसी सिग्नल **Generate** करने के लिए **SOS** के साथ **Common** बटन दबाएँ।
- लोको पायलट द्वारा विभिन्न मोड के Ttransition के दौरान **Aacknowledge** अथवा **CANCEL** करने के लिए **Ack/Can** के साथ **Common** बटन दबाएँ।
- Generate हुए **SOS** मैसेज को रोकने के लिए **Common** के साथ **ACK/Can** पुश बटन को दबाएँ।

Indicators

- **System Health Status:** System यदि Healthy है तो LED में **Green** लाइट जलेगी अन्यथा **लाल लाइट** जलेगी।
- **SOS Status:** जब SOS ट्रांसमिट नहीं किया गया है तो LED में **Green** लाइट जलेगी अन्यथा **लाल लाइट** जलेगी।

Switches

Leading / Non-leading Mode (NL) MU लोको में Operation Mode को चेंज करने के लिए। अकेले लोको में दोनों केब में लीडिंग पोजीशन पर रहेगा। Self Propelled Vehicles में जरूरत नहीं है।

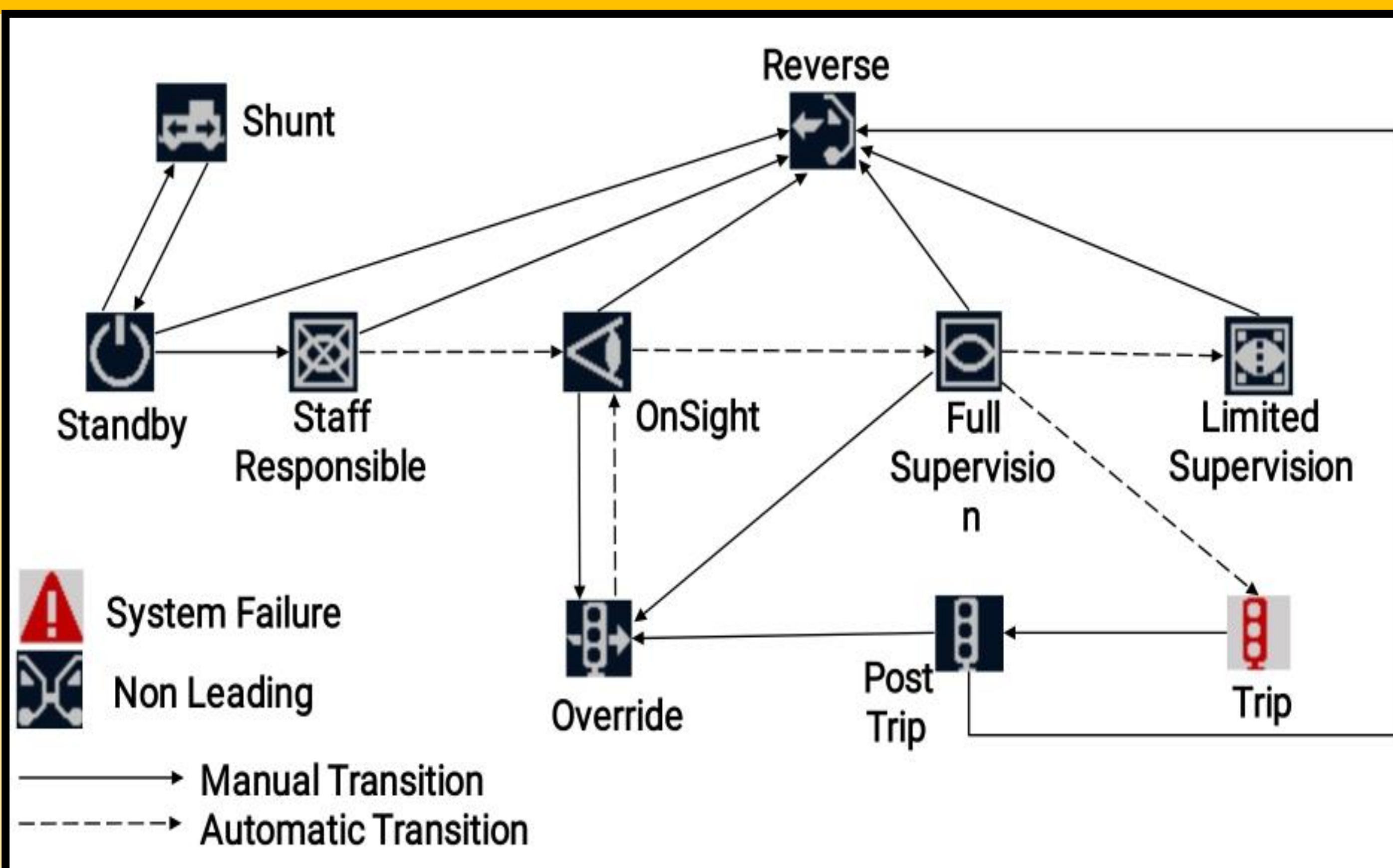
Audio Alerts

Electronic Buzzer: Audio alerts or Alarms generate करने के लिए।

OPERATIONAL MODES IN VERSION 4.0

- Standby Mode (SB)
- Staff Responsible Mode (SR)
- Limited Supervision Mode (LS)
- Full Supervision Mode (FS)
- Override Mode (OV)
- Onsight Mode (OS)
- Trip Mode (TR)
- Post Trip Mode (PT)
- Reverse Mode (RV)
- Shunt Mode (SH)
- Non-leading Mode (NL)
- System Failure Mode (SF)
- Isolation Mode (IS)

MODE TRANSITION IN VER. 4.0



Remote Interface Unit (RIU)

मिड-सेक्शन इंटरलॉकड़ लेवल क्रॉसिंग गेट और इंटर्मीडिएट ब्लॉक सिग्नलिंग (IBH) स्थानो पर एक अलग स्टेशनरी कवच यूनिट प्रदान की जाती है, यदि वे स्टेशन के रेडियो टावर के कवरेज के अंदर नहीं आते हैं।

लोको कवच चालू करने की विधि

- लोको केब का चयन कर लें व लोको को सामान्य तरीके से इनरजाइज करें।
- MR /BP प्रेशर पूरा आने पर कवच सिस्टम को चालू करें।
- यदि HBL या KERNEX का BIU लगा हो तो MR व BP कॉक को ओपन कर लें। (केवल IRAB वाले लोको में)
- यदि MEDHA का BIU लगा हो तो MR व EM कॉक को ओपन कर लें (केवल IRAB वाले लोको में)।
- E-70 ब्रेक सिस्टम वाले लोको में A-9 वाल्व के नीचे लगे EB कॉक को दोनों केब में खोल दे और SA9 के नीचे हॉर्न का अतिरिक्त हॉर्न कॉक खुला होना सुनिश्चित करें। (MEDHA में दोनों केब का A-9 वाल्व के नीचे वाला कॉक खुला सुनिश्चित करें।
- DMI व TICAS के MCBs को ऑन कर लें। जब केब में कवच का DMI स्क्रीन चालू होकर कम्युनिकेशन लिंक फ़ेल्युर का मैसेज आए तब को TCAS आइसोलेशन स्विच को नॉर्मल पोजीशन पर करें।

लोको कवच चालू करने की विधि

- लोको की स्थिति के अनुसार Leading/Non-Leading सिलेक्ट स्विच की पोजीशन बदली कर लें।
- अब सिस्टम के BOOT-UP/Self Test होने का इंतजार करें।
- Self Test के दौरान ब्रेक इंटरफ़ेस, Normal Brake, Full-Service Brake, Emergency Brake और लोको ब्रेक सिस्टम की जांच होती है यदि यह परीक्षण सफल हो जाता है, तो सिस्टम "EB TESTING SUCCESS" प्रदर्शित करता है।
- इसके अतिरिक्त, Traction Active Input प्राप्त होने तक "Waiting for Traction Command" के लिए संकेत देता है। एक बार जब ट्रैक्शन एक्टिव इनपुट सक्रिय हो जाता है, तो कवच, ट्रैक्शन को काट देता है और मैसेज देता है की Traction Cut Off है।
- यदि यह परीक्षण विफल हो जाता है, तो सिस्टम "ट्रैक्शन कट-ऑफ कमांड विफल" प्रदर्शित करता है।
- DMI में सिस्टम द्वारा ब्रेक सिस्टम की सेल्फ टेस्टिंग सफलतापूर्वक पूर्ण हो जाने की तसल्ली करें।
- DMI में CONFIG को 'सॉफ्ट की' द्वारा सिलेक्ट कर के ट्रेन के प्रकार का चयन करें। जैसे लाइट इंजिन, मालगाड़ी या सवारी गाड़ी।
- गाड़ी किस प्रकार की है, उसका चयन कर लें, जैसे लाइट इंजिन है तो किस प्रकार का है, सवारी गाड़ी है तो कितने डिब्बे हैं इत्यादि।
- गाड़ी चयन को "Reconfirm" कर लें।
- "Configuration" पूरा हो जाने के बाद DMI पर Shunt Mode (SHNT) या Staff Responsible Mode (SR) को आवश्यकतानुसार 'सॉफ्ट की' द्वारा सिलेक्ट करें व इसकी पुष्टि के लिए "CONFIRM" सॉफ्ट की को दबाएँ।

कवच लोको मे केब बदली करने की विधि

- लोको को सुरक्षित स्थान पर खड़ा करें।
- SA-9 अप्लीकेशन पोजीशन पर रखें और ब्रेक सिलेन्डर में पूरा प्रेशर आना चेक करें। (WAP-5 मे 5.0 Kg/CM^2,WAP-7,WAG-9 मे 3.5 Kg/CM^2)
- थ्रोटल 0 और रिवर्सर को 0 पोजीशन पर लायें।
- A-9 हैंडल को न्यूट्रल पोजीशन पर लाकर निकाल लें। (CCB 2.0 ब्रेक सिस्टम में A-9 हैंडल को FS पोजीशन पर रखकर लॉक कर दे एवं मोड स्विच को "Trail" पर कर दें)
- VCB ओपन और पेंटोग्राफ लोअर करें।
- BL चाबी को D से OFF पोजीशन पर निकालें।
- पार्किंग प्रेशर गेज मे प्रेशर 0 Kg/CM^2 होना चेक करें।
- DDS पर मैसेज आयेगा- "SELF HOLD MODE ACTIVE"
- **ऑन बोर्ड कवच की DMI मे "STAND BY MODE CAB NOT ACTIVE" का मेसेज आएगा।**
- दरवाजे/खिड़कियाँ और अनावशक लाइटें बंद करें।
- **BL चाबी और A-9 हैंडल लेकर दूसरी कैब में जायें।**
- SA-9 **अप्लीकेशन** पोजीशन पर कर दें।
- ब्रेक सिलेन्डर मे पूरा प्रेशर होना चेक करें। **(WAP-5 मे 5.0 Kg/CM^2 ,WAP-7, WAG-9 मे 3.5 Kg/CM^2)**
- BL चाबी को **OFF** से **D** पोजीशन पर करें।
- नोड के अनुसार लोको इनरजाइज़ करें।
- A-9 हैंडल को न्यूट्रल पर डाल कर रन पोजीशन पर लाये और BP प्रेशर **5** Kg/CM^2 आना चेक करें (CCB 2.0 ब्रेक सिस्टम में मोड स्विच को "Lead" पर कर दें व A-9 हैंडल को FS पोजीशन से RUN पर लाकर BP प्रेशर **5** Kg/CM^2 आना चेक करें)।
- **ऑन बोर्ड कवच की DMI मे यदि पहले से कन्फ़्युगरेशन किया है तो SR Mode आ जाएगा।**

कवच लोको स्टेबल करने की विधि

- फाउलिंग मार्क साफ करके लोको को खड़ा करें।
- SA-9 एप्लाई करें तथा BC गेज में पूरा प्रेशर होना चेक करें।
- सबसे पहले दोनों केब में A9 के नीचे लगा EB कॉक बंद कर दें।
- TCAS आइसोलेशन स्विच को नॉर्मल पोजीशन से आइसोलेशन पर करें।
- केब-1 के पीछे लगे TCAS और DMI की MCB को ऑफ करें केब में कवच का DMI स्क्रीन बंद हो जाएगा।
- A-9 हैंडल को इमरजेंसी पर ले जाए BP प्रेशर का ‘0’ होना चेक करें एवं न्यूट्रल पर रख कर बाहर निकाल ले। (CCB 2.0 ब्रेक सिस्टम में A-9 हैंडल को FS पोजीशन पर रखकर लॉक कर दे।)
- थ्रोटल को ‘0’ पर रखें तथा रिवर्सर को ‘0’ करें।
- VCB ओपन एवं पेन्टो लोवर करें।
- CE को ऑफ करें।
- BL चाबी को बाहर निकाल लें।
- हेंड ब्रेक / पार्किंग ब्रेक लगाएँ।
- 4 वुडेन वेजेस नियमानुसार लगाएँ।
- MCB 110 एवं 112.1 को ऑफ करें।
- सभी बत्तियां बुझाये एवं खिड़की दरवाजे को बंद करें।

लोको पायलट द्वारा मैन्युअल SOS

जब कभी लोको पायलट किसी आपातकाल स्थिति को देखता है और अन्य ट्रेनो को इस बारे में सचेत करवाना चाहता है तो वह तुरंत अपनी DMI पर **‘COMMON (BLACK)’** तथा **‘SOS (RED)’** बटन को एक साथ दबाएँ।

असमान्य ठहराव पर SOS

- यदि कोई ट्रेन लाइन क्लियर के बावजूद किसी कारणवश ब्लॉक सेक्शन में रुक जाए तो लोको कवच लोको पायलट को ‘Acknowledge’ करने का संदेश देगा।
- किसी आपातकालीन परिस्थिति को छोडकर, लोको पायलट को 10 सेकंड के भीतर DMI पर ‘Acknowledge/Cancel’ कर देना चाहिए।
- अन्यथा लोको कवच एक SOS संदेश उत्पादित करेगा और ब्रेक एप्लाई हो जाएंगे।
- यदि कभी लोको कवच किसी लोको/स्टेशन से उत्पादित SOS को प्राप्त करता है तो मूल स्त्रोत की लोकेशन (मूल स्त्रोत की 3000 मीटर के दायरे में) की ओर आने वाली ट्रेनो में ब्रेक एप्लाई हो जाएंगे।
- इसके पश्यात ट्रेन, मूल स्त्रोत की लोकेशन पास होने तक 30 Kmph की स्पीड से ही चलेगी।

NOTE:- रुक जाने के बाद दोनों गाड़ियों के बीच की दूरी 300 मीटर पीछे साइड रहेगी।

ट्रेन के नार्मल स्पीड पर आने की शर्ते

- यदि मूल स्त्रोत से SOS संदेश केंसिल कर दिया जायें।
- यदि ट्रेन, मूल स्त्रोत की लोकेशन को पास करके >1500 मीटर से दूर चली जायें।
- यदि मूल स्त्रोत से SOS संदेश तीन मिनट से अधिक समय तक न मिले।

कवच Ver. 3.2 & 4.0 d2 में मुख्य अन्तर

- लोको के प्रारंभ में, ट्रेन कॉन्फ़िगरेशन सिलेक्शन गाड़ी के अनुसार अलग होते हैं।
- वर्जन 4.0 में, लोको के प्रारंभ को छोड़कर, SR मोड को मैन्युअल रूप से सिलेक्ट नहीं कर सकते।
- वर्जन 4.0 में दो RFID टैग्स (Kavach को दिशा और कनेक्टिविटी प्राप्त करना) को पार करने के बाद-
- संस्करण 3.2 में ऑनबोर्ड Limited Supervision Mode मोड में प्रवेश करता है।
- संस्करण 4.0 में यह Onsight Mode मोड में प्रवेश करता है।
- जब भी लगातार दो टैग छूट जाते हैं, तो वर्जन 3.2 में ऑनबोर्ड Staff Responsible Mode मोड में प्रवेश करता है।
- जब भी लगातार तीन टैग छूट जाते हैं, तो वर्जन 4.0 में ऑनबोर्ड Staff Responsible Mode मोड में प्रवेश करता है।
- वर्जन 4.0 में, P_Trip के बाद OVRD का संचालन करना आवश्यक है, जिसके परिणामस्वरूप ऑनसाइट (OS) मोड या रिवर्स (REV) मोड में प्रवेश होता है।
- ऑनसाइट मोड (OS) में, वर्जन 3.2 में अनुमत गति हमेशा प्रतिबंधित (15 Kmph) होती है, जबकि वर्जन 4.0 में यह अप्रतिबंधित, MPS जितनी अधिकतम हो सकती है।
- वर्जन 4.0 में, ओवरराइड को अंतिम स्टॉप सिग्नल और IBH सिग्नल के निकट पहुंचने पर बिना रुके संचालित किया जा सकता है।

कवच की सीमाएं

✓ जब दूसरी ट्रेन गैर-कवच न ट्रेन हो।

✓ जब अचानक 'डेंजर' टक्कर जैसी स्थिति उत्पन्न होने पर उस गति पर 'पर्याप्त' ब्रेकिंग दूरी उपलब्ध न हो। हालांकि, प्रतिकृया समय के आधार पर टक्कर की गंभीरता कम हो जाएगी

✓ जब ट्रेन डिरेल हो जाती है और उसके वैगन/क़ोच पहले से ही 'एडजेसेंट' ट्रैक पर मौजूद किसी दूसरी ट्रेन से टकरा गई हो।

✓ ल़ोक़ोम़ोटीव/ट्रेन की ब्रेक पावर के **'फेलियर'** ह़ोने पर।

*****