सिगनल एवं दूर संचार प्रशिक्षण केंन्द्र

पूर्वोत्तर रेलवे

गोरखपुर

ST-20

ट्रैक सर्किट

विषय – सूची

क्र0सं0	विवरण
1.	ट्रैक सर्किट का वर्गीकरण
2.	ओपन ट्रैक सर्किट
3.	क्लोज्ड ट्रैक सर्किट
4.	ट्रैक सर्किट के मुख्य घटक
5.	इंसुलेशन ज्वाइंट के मुख्य घटक (नायलान टाइप)
6.	बैलास्ट प्रतिरोध की गणना
7.	रेल प्रतिरोध की गणना
8.	ट्रैक सर्किट पैरामीटर
9.	ट्रैक सर्किट का फेल–सेफ विधि द्वारा समायोजन
10.	ट्रैक सर्किट में पोलरिटी का स्टैगर्ड होना
11.	ग्लूड ज्वाइंट
12.	कांक्रीट स्लीपर का प्रतिरोध मापन
13.	डेड सेक्शन
14.	फाऊलिंग मार्क पर ट्रैक सर्किटिंग और उसका बचाव
15.	डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट
16.	अनुरक्षण
17.	करे,न करे
18.	आडियो फ्रिक्वेंसी ट्रैक सर्किट
19.	जम्पर कनेक्शन के आधार पर क्लोज्ड ट्रैक सर्किट

ट्रैक परिपथ

यह एक विद्युतीय परिपथ है। जिसमें ट्रैक के दोनों रेल को चालक के रूप में प्रयोग किया जाता है। ट्रैक के किसी भी खन्ड को इसके अन्य भागों से इंसुलेशन ज्वाइंट द्वारा इंसुलेट करके एक सिरे पर विद्युत फीड तथा दूसरे सिरे पर ट्रैक रिले लगाकर उस ट्रैक खन्ड पर गाड़ी की उपस्थिति या अनुपस्थिति को प्रदर्शित किया जाता है।

ट्रैक सर्किट का वर्गीकरण–

(1) **ट्रैक सर्किट के एनरजाइज होने के आधार पर–**

(अ) ओपन ट्रैक सर्किट (ब) क्लोज्ड ट्रैक सर्किट

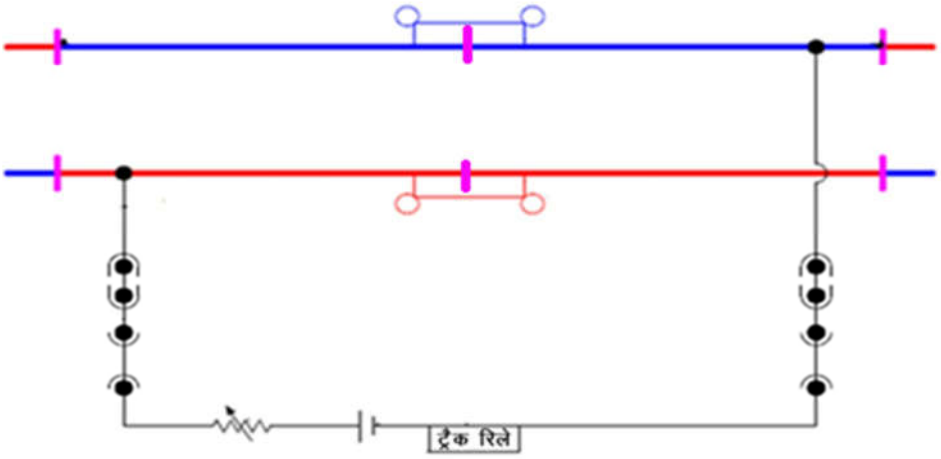
(2) **सप्लाई के स्त्रोत के आधार पर–**

(अ) डी.सी.ट्रैक सर्किट (ब) ए.सी.ट्रैक सर्किट (स) इलेक्ट्रानिक ट्रैक सर्किट

(3) **ट्रैक सर्किट में प्रयुक्त होने वाले रेल के आधार पर–**

(अ) सिगिंल रेल ट्रैक सर्किट (ब) डबल रेल ट्रैक सर्किट

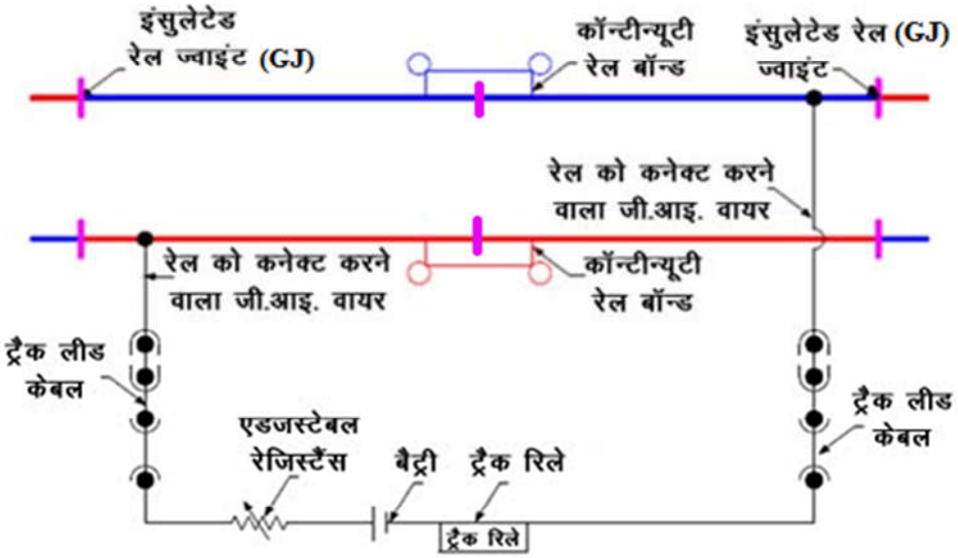
ओपन ट्रैक सर्किट– ट्रैक को गाड़ी द्वारा आकुपाईड होने पर पहिए के धुरे द्वारा परिपथ पूर्ण होता है। इस तरह के ट्रैक परिपथ में यदि कोई कनेक्शन ब्रेक हो जाए, तो ट्रैक पर गाड़ी द्वारा घिरा रहने पर भी ट्रैक रिले पिकअप नही होगा अर्थात ट्रैक का घिरा रहना डिटेक्ट नही होगा। अतः इसका प्रयोग बहुत ही सीमित है। इसका प्रयोग ब्लॉक क्लीयरेंस, गेट वार्निंग बेल एवं कालिंग आन सिगनल क्लीयरेंस आदि में प्रयोग होता है।



क्लोज्ड ट्रैक सर्किट– इस प्रकार के ट्रैक सर्किट में कनेक्शन इस तरह से होता है, कि रिले सदैव पिकअप रहती है। फीड कान्टीन्यूटी ब्रेक (शंट) होने पर ट्रैक रिले ड्राप हो जाता है।

ट्रैक सर्किट के मुख्य घटक–

1. बैट्री चार्जर
2. सेल
3. रेगुलेटिंग प्रतिरोध
4. ट्रैक रिले
5. ट्रैक लीड केबुल
6. कान्ट्रीन्यूटी बान्ड तार
7. चैनल पिन
8. ट्रैक लीड जक्शन बाक्स
9. स्लीपर एवं बैलास्ट इत्यादि
10. इंसुलेशन ज्वाइंट मैटेरियल

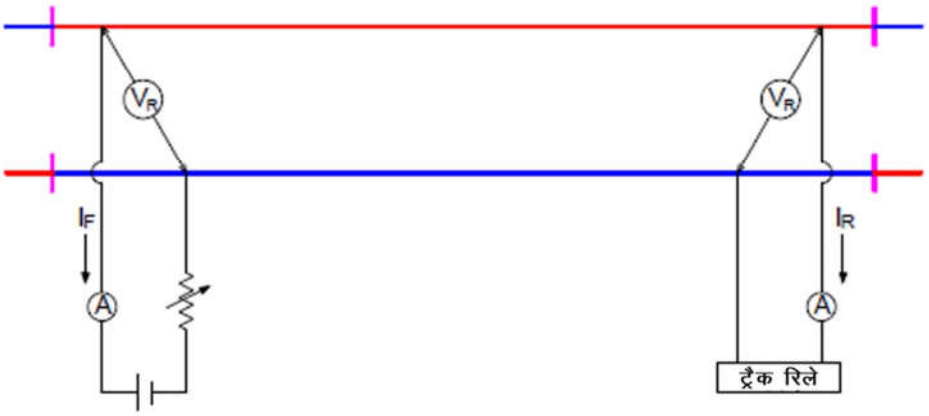


ओपन ट्रैक सर्किट

इंसुलेशन ज्वाइंट के मुख्य घटक (नायलान टाइप)–

1. स्किम्ड फिश प्लेट – 02 न0
2. साइड प्लेट – 04 न0
3. इन्ड पोस्ट – 01 न0
4. स्टील बैकिंग प्लेट – 04 न0
5. नायलान बैकिंग प्लेट – 04 न0
6. फेरूल्स – 08 न0
7. नट – बोल्टस – 04 न0

बैलास्ट प्रतिरोध– यह ट्रैक परिपथ के रेलों के एक्रास बैलास्ट और स्लीपरों द्वारा किये गये विभिन्न लीकेज पाथ का कुल प्रतिरोध होता है। ट्रैक सर्किट जितना ज्यादा लम्बा उसमें समानान्तर में लीकेज पाथ की संख्या अधिक होगी। इस प्रकार कुल बैलास्ट प्रतिरोध का मान घट जायेगा।



बैलास्ट प्रतिरोध की गणना– फीड और रिले इन्ड पर वोल्टेज और करेन्ट को माप लें। फीड इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः Vf ,If तथा रिले इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः Vr ,Ir है।

बैलास्ट प्रतिरोध RB = Vf + Vr/2 (If-Ir) औसत रेल वोल्टेज / लीकेज करेन्ट

रेल प्रतिरोध– ट्रैक परिपथ के रेल और रेल ज्वाइंट पर कान्टीन्यूटी बान्डों के संयुक्त प्रतिरोध को रेल प्रतिरोध कहते है। 8 SWG, GI बान्ड तार रेल ज्वाइंट के प्रतिरोध को कम करने के लिए होता है।

रेल प्रतिरोध की गणना– फीड और रिले इन्ड पर वोल्टेज और करेन्ट को माप लें। फीड इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः Vf ,If तथा रिले इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः Vr ,Ir है।

रेल प्रतिरोध RR = 2 (Vf - Vr)/ (If+Ir) रेल में वोल्टेज ड्राप / औसत लीकेज करेन्ट

रेल प्रतिरोध की गणना(पैरामीटर द्वारा) – 100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए –
1000 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए रेल प्रतिरोध का मान = 1.5 ओह्म
1 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए रेल प्रतिरोध का मान = 1.5 / 1000 ओह्म
100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए रेल प्रतिरोध का मान = 1.5 X 100 /1000 ओह्म
= 0.15 ओह्म

बैलास्ट प्रतिरोध की गणना(पैरामीटर द्वारा) – 100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए
1000 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान = 2 ओह्म
1 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान = 2 X 1000 ओह्म
100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान = 2 X 1000 / 100 ओह्म
= 20 ओह्म

पिकअप शंट प्रतिरोध– ओपन ट्रैक सर्किट के केस में शंटिग प्रतिरोध की वजह से ट्रैक रिले पिकअप होता हैं। यदि यह शंटिग प्रतिरोध बहुत ही अधिक है तो ट्रैक रिले पिकअप नही होगी। अतः शंट प्रतिरोध का वह अधिकतम मान जिससे कि ट्रैक रिले पिकअप हो जाए, पिकअप शंट मान कहलाता है।

पिकअप शंट एवं ड्राप शंट प्रतिरोध– क्लोज्ड ट्रैक सर्किट के केस में ट्रैक रिले सामान्तया पिकअप होता हैं। तथा शंट प्रतिरोध लगाने पर ट्रैक रिले ड्राप हो जाती है। शंटिग प्रतिरोध का वह अधिकतम मान जिसे लगाने पर ट्रैक रिले ड्राप हो जाए, ड्राप शंट मान कहलाता है। एक बार ट्रैक रिले ड्राप हो जाने पर इसे दोबारा पिकअप होने के लिए वोल्टेज में उचित वृद्धि की आवश्यकता होती है। वोल्टेज में यह वृद्धि शंट प्रतिरोध की वृद्धि के द्वारा प्रभावित हो सकता है। प्रतिरोध का वह न्यूनतम मान जिस पर ट्रैक रिले पुनः पिकअप हो जाए, रिले का पिकअप शंट मान कहलाता है।

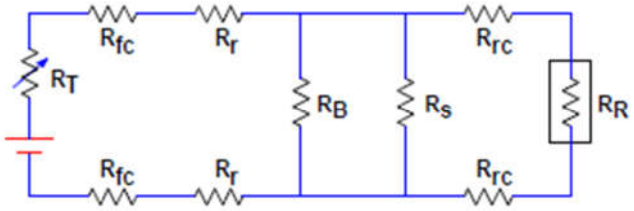
ट्रेन शंट प्रतिरोध – प्रतिरोध का वह अधिकतम मान जो किसी ट्रैक के एक्रास लगाने पर ट्रैक रिले के सभी फ्रन्ट कान्टैक्ट खोल दे। एस.ई.एम. के अनुसार यह 0.5 ओह्म से कम नही होना चाहिए।

पिकअप मान – वोल्टेज अथवा धारा का वह मान जिस पर ट्रैक रिले के सभी फ्रंन्ट कान्टैक्ट मेक हो जाए तथा बैक कान्टैक्ट ब्रेक हो जाए।

ड्राप अवे मान– वोल्टेज अथवा धारा का वह मान जिस पर ट्रैक रिले के सभी बैक कान्टैक्ट मेक हो जाए तथा फ्रन्ट कान्टैक्ट ब्रेक हो जाए ।

ट्रैक सर्किट के पैरामीटर

ट्रैक सर्किट के पैरामीटर– वे फैक्टर जो ट्रैक सर्किट के कार्य को प्रभावित करते है। उनका समतुल्य विद्युत सर्किट निम्नवत् है–



रेल प्रतिरोध (Rr) – इसमें कान्टीन्यूटी रेल बान्ड, जम्पर वायर तथा फिश प्लेट, नट वोल्ट द्वारा लगाया गया संयुक्त प्रतिरोध सम्मिलित होता है। जो रेल के प्रतिरोध से अधिक होता है।

बैलास्ट प्रतिरोध (RB) – ट्रैक के एक्रास स्लीपरों एवं बैलास्ट द्वारा प्रयुक्त कुल प्रतिरोध बैलास्ट प्रतिरोध कहलाता है। यह बैलास्ट और मिट्टी के सूखें और गीले दशा के अनुसार बदलता रहता है। ट्रैक के एक्रास स्लीपरों एवं बैलास्ट द्वारा प्रयुक्त कुल प्रतिरोध रेल धारा के लीकेज के लिए प्रयुक्त होता है।

रिले प्रतिरोध (RR) – यह विशेष प्रकार के रिले और इसके कनेक्शन के लिए निर्धारित होता है।

शंट प्रतिरोध (Rs) – यह शंटिग व्हैकिल के धुरों द्वारा लगाया गया प्रतिरोध होता है। यह रेल की दशा, गाड़ी का वजन तथा गति के अनुसार बदलता रहता है।

रेगुलेटिंग प्रतिरोध (RT)– यह एक एडजस्टेबल प्रतिरोध है। जो बैट्री वोल्टेज के श्रेणी क्रम में जुड़ा रहता है। ट्रैक के शंट होने पर रिले के वोल्टेज को रेगुलेट करता है। जिससे कि यह रिले के ड्राप अवे मान से नीचे गिर जाए। जब ट्रैक किसी व्हैकिल के द्वारा शंट किया जाता है, तो परिपथ की धारा का मान बढ़ जाता है। जिससे रेगुलेटिंग प्रतिरोध के एक्रांस वोल्टेज ड्राप बढ़कर रिले पर पहुंचने वाले वोल्टेज को कम कर देता है। यह प्रतिरोध ट्रैक के व्हैकिल के द्वारा शंट होने पर शार्ट सर्किट को बचाकर फीड उपकरणों की रक्षा करता है।

फीड इन्ड केबुल का प्रतिरोध (Rfc)– यह फीड इन्ड केबुल का प्रतिरोध होता है, जो सामान्यतया बहुत ही कम होता है।

रिले इन्ड केबुल का प्रतिरोध (Rrc)– यह रिले इन्ड केबुल का प्रतिरोध होता है।

नोट– शंटिग व्हैकिल का प्रतिरोध Rs ट्रैक के घिरे रहने पर ही जुड़ता है तथा अन्य सभी फैक्टर हमेशा विद्यमान रहते है। लेकिन विभिन्न दशाओं में उनका मान परिवर्तित होता रहता है, जो कि रिले वोल्टेज को सीधे प्रभावित करता है।

इन परिवर्तनशील तथ्यों को मेन्टेन करने वाले मान की कुछ सीमांए होती है। जो एस.इ.एम. रिफ्रेंस में ट्रैक सर्किट के संरक्षित एवं विश्वसनीय कार्य करने के लिए वर्णित है। इन सीमाओं को ट्रैक सर्किट पैरामीटर कहते है।

ट्रैक सर्किट पैरामीटर–

1. 100 मीटर तक लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए 9 ओह्म की ट्रैक रिले का प्रयोग करते है।
2. 100 मीटर से अधिक लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए 2.25 ओह्म की ट्रैक रिले का प्रयोग करते है।
3. यार्ड/स्टेशन सेक्शन में बैलास्ट प्रतिरोध का मान 2 ओह्म/किलोमीटर से कम नही होना चाहिए।
4. ब्लाक सेक्शन में बैलास्ट प्रतिरोध का मान 4 ओह्म/किलोमीटर से कम नही होना चाहिए।
5. 700 मीटर तक लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए रेल प्रतिरोध का मान 1.5 ओह्म/किलोमीटर से अधिक नही होना चाहिए।
6. 700 मीटर से ज्यादा लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए रेल प्रतिरोध का मान 0.5 ओह्म/किलोमीटर से अधिक नही होना चाहिए।
7. अधिकतम बैट्री वोल्टेज एवं अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध की दशा में ट्रैक रिले के R1- R2 टर्मिनल पर वोल्टेज उसके रेटेड पिकअप मान के (सेल्फ टाइप – 250% , प्लगिंग टाइप – 300% , QBAT – 235%) से अधिक नही होना चाहिए।
8. सामान्य बैट्री वोल्टेज एवं न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध की दशा में ट्रैक रिले के R1- R2 टर्मिनल पर वोल्टेज उसके रेटेड पिकअप मान के (सेल्फ टाइप – 125% , प्लगिंग टाइप – 125% , QBAT – 122%) से कम नही होना चाहिए।
9. ट्रैक के एकास 0.5 ओह्म का TSR लगााने पर ट्रैक रिले अवश्य ड्राप हो जाना चाहिए तथा ट्रैक रिले के R1- R2 टर्मिनल पर वोल्टेज उसके रेटेड ड्राप अवे मान के 85% से अधिक नही होना चाहिए।
10. नान आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी/कांक्रीट स्लीपर के साथ ब्लाक सेक्शन में ट्रैक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 1000 मीटर तथा स्टेशन सेक्शन में ट्रैक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 670 मीटर हो सकती है।
11. आर.ई. क्षेत्र में केवल 9 ओह्म की ए.सी. इम्यूनाइज्ड ट्रैक रिले का प्रयोग करते है।
12. आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी स्लीपर के साथ स्टेशन सेक्शन/यार्ड में ट्रैक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 450 मीटर तथा स्टेशन सेक्शन में कांक्रीट स्लीपर के साथ ट्रैक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 350 मीटर से अधिक नही होना चाहिए। आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी/कांक्रीट स्लीपर के साथ ब्लाक सेक्शन में ट्रैक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 450 मीटर से अधिक नही होना चाहिए।
13. आर.ई. क्षेत्र में 450 मीटर तक के ट्रैक सर्किट हेतु QTA-2 रिले एवं फीड इन्ड पर ''बी'' टाइप चोक तथा प्रथम रिपीटर रिले के रूप में QSPA1 रिले का प्रयोग करें।
14. आर.ई. क्षेत्र में विशेष प्रबन्धों के साथ ट्रैक सर्किट की लम्बाई 750 मीटर तक हो सकता है। QBAT रिले एवं फीड इन्ड तथा रिले इन्ड पर ''बी'' टाइप चोक तथा प्रथम रिपीटर रिले के रूप में QSPA1 रिले का प्रयोग करते है।

ट्रैक सर्किट का फेल–सेफ समायोजन विधि

ट्रैक सर्किट का फेल–सेफ विधि द्वारा समायोजन–

1. ट्रैक सर्किट के फेल सेफ वर्किंग में यह सुनिश्चित किया जाता है कि बहुत ही खराब हालत में भी न्यूनतम परमिसीबल टी.एस.आर. ट्रैक के एक्रास लगाने पर पर ट्रैक रिले अवश्य ड्राप हो जाए। जब लीकेज पाथ के द्वारा करेन्ट न्यूनतम होता है, उस स्थित में रिले पर ज्यादा वोल्टेज मिलता है। यह ट्रैक रिले के शंट होने के लिए सबसे खराब स्थित होती है। यह दशा अधिकतम बैट्री वोल्टेज एवं अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध के कारण होता है। ट्रैक के एक्रास बिना शंट के ट्रैक रिले पर वोल्टेज उसके पिकअप मान के (सेल्फ टाइप – 250% , प्लगिंग टाइप – 300% , QBAT – 235%) से अधिक नही होना चाहिए।
2. ट्रैक के एक्रास ट्रेन शंट प्रतिरोध 0.5 ओह्म लगाने पर रिले अवश्य ड्राप हो जाना चाहिए। रिले पर वोल्टेज उसके ड्राप अवे मान के पन्द्रह प्रतिशत तक कम होना चाहिए। जिससे कि रिले के ड्राप अवे मान में थोड़ा सा परिवर्तन होने से ट्रैक के एक्रास शंट लगाने पर ट्रैक रिले का ड्राप होना विफल न हो।

3. ट्रैक सर्किट के विश्वसनीय वर्किंग के लिए ट्रैक रिले पर न्यूनतम वोल्टेज जबकि ट्रैक घिरा हुआ नही है। रिले टर्मिनल पर रिले के पिकअप मान का 125% से कम नही होना चाहिए, जिससे कि रिले कान्टैक्ट प्रेशर बना रहे।

(1) अधिकतम बैट्री वोल्टेज एवं अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध पर ट्रैक रिले टर्मिनल पर वोल्टेज–

(अ) जब न्यूनतम परमिसिबुल प्रतिरोध ट्रैक के एक्रास लगाया जाए। तो ट्रैक रिले अवश्य ड्राप कर जाना चाहिए और ट्रैक रिले पर वोल्टेज उसके ड्राप अवे मान के पचासी प्रतिशत से अधिक नही होना चाहिए।

(ब) ट्रैक के एक्रास बिना शंट के ट्रैक रिले पर वोल्टेज रिले के पिकअप मान के (सेल्फ टाइप – 250% , प्लगिंग टाइप – 300% , QBAT – 235%) से अधिक नही होना चाहिए।

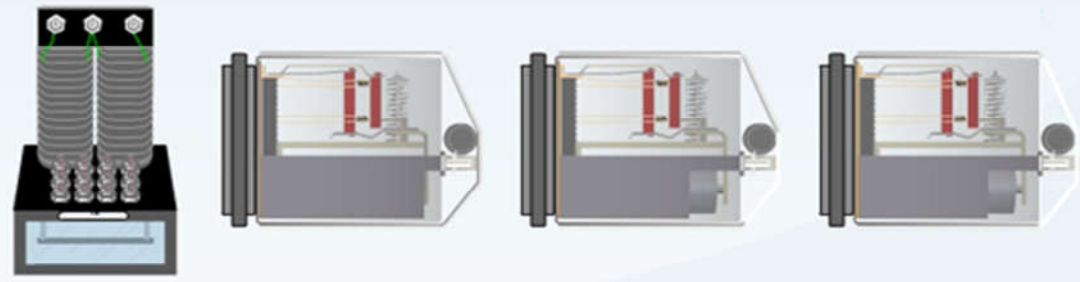
(2) न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध एवं सामान्य बैट्री वोल्टेज पर ट्रैक रिले टर्मिनल पर वोल्टेज–

रिले के पिकअप मान के (सेल्फ टाइप एवं प्लगिंग टाइप – 125% , QBAT – 122%) से कम नही होना चाहिए।

फेल सेफ समायोजन विधि–

स्टेप – 1

ट्रैक रिले के रेटेड पिक अप वोल्टेज एवं ड्राप अवे वोल्टेज नोट करें।



STTR QT2 QTA2 QBAT

नोटः– यदि रेटेड पिक अप वोल्टेज एवं ड्राप अवे वोल्टेज ट्रैक रिले लेबल पर उपलब्ध नही है, तब वैरिएबल प्रतिरोध तथा पावर सप्लाई का उपयोग कर उक्त मान की गणना करें।

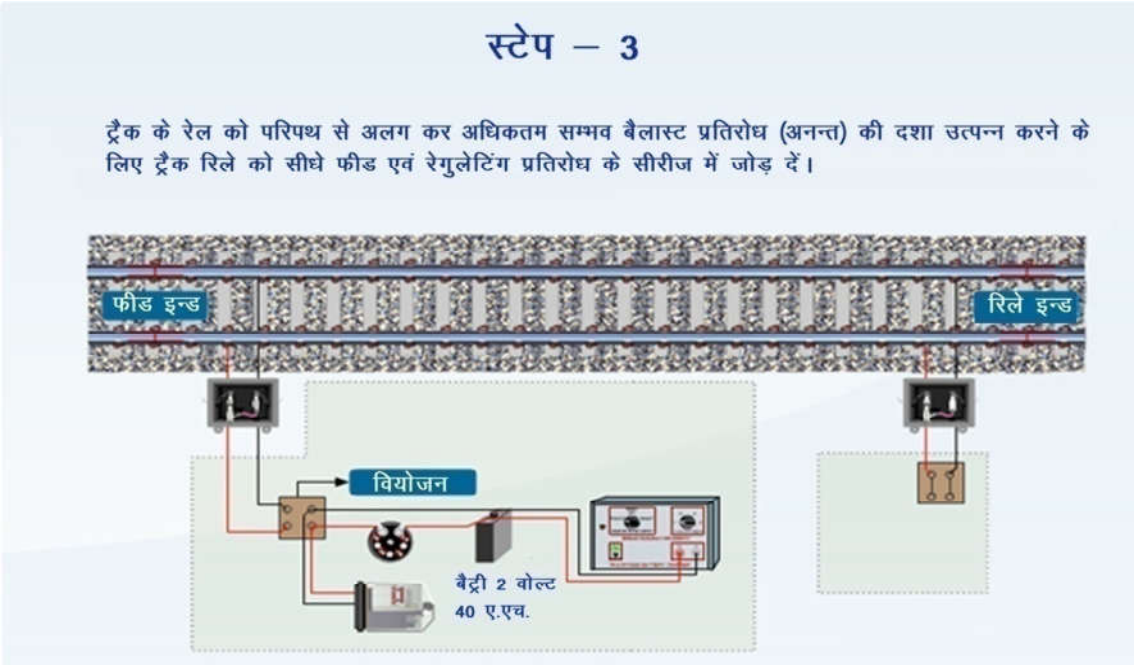
स्टेप – 2

गणनाः–

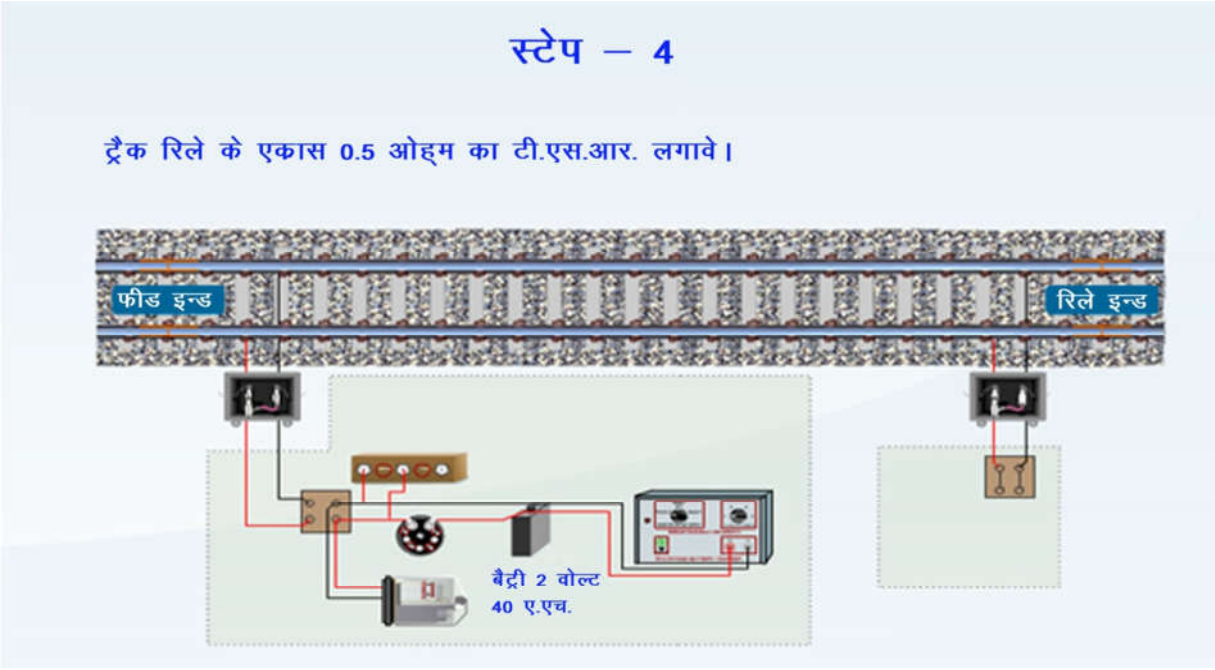
1. रेटेड ड्राप अवे वोल्टेज का 85 प्रतिशत (सभी प्रकार के ट्रैक रिले के लिए)
2. रेटेड पिक अप वोल्टेज का 125 प्रतिशत (सभी प्रकार के ट्रैक रिले के लिए)
3. रेटेड पिक अप वोल्टेज का 250 प्रतिशत (सेल्फ टाइप ट्रैक रिले के लिए)
4. रेटेड पिक अप वोल्टेज का 300 प्रतिशत (क्यू.टी.2 एवं क्यू.टी.ए.2 ट्रैक रिले के लिए)
5. रेटेड पिक अप वोल्टेज का 235 प्रतिशत (क्यू.बी.ए.टी. ट्रैक रिले के लिए)

(1) अधिकतम बैट्री वोल्टेज एवं अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध की दशा में –

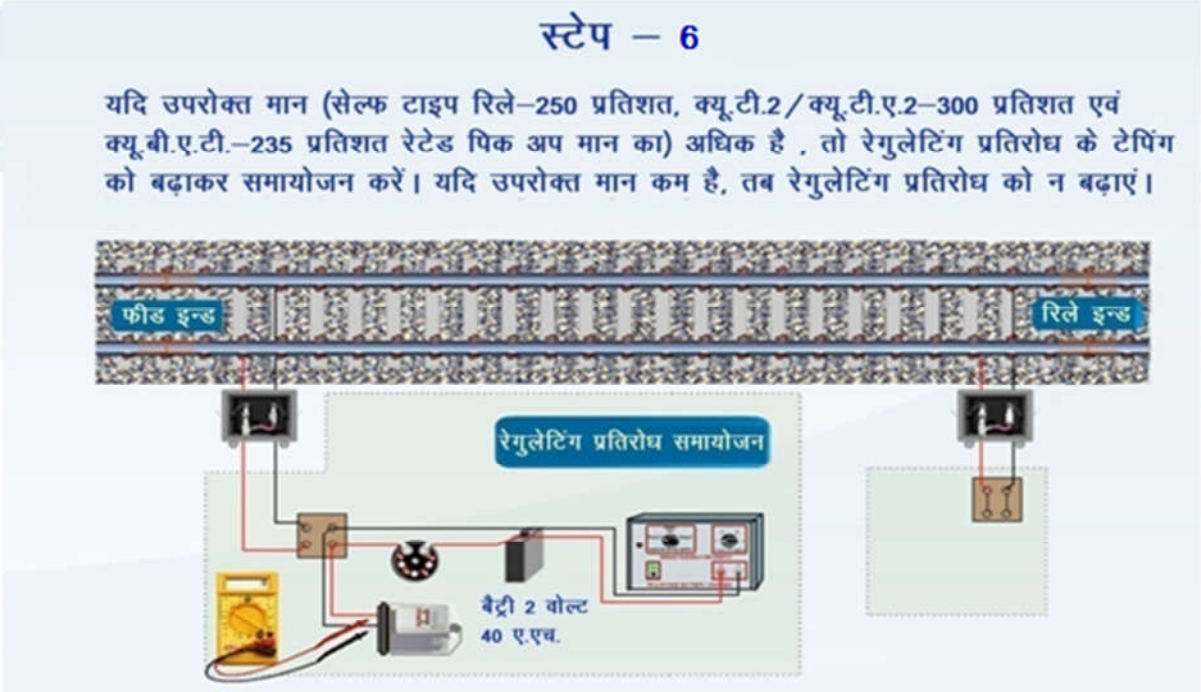
सर्वप्रथम अधिकतम सम्भव बैलास्ट प्रतिरोध (अनन्त) की दशा उत्पन्न करने के लिए ट्रैक रिले को सीधे फीड एवं रेगुलेटिंग प्रतिरोध के श्रेणीक्रम में जोड़ दिया जाता है।तथा ट्रैक के रेल को परिपथ से अलग कर देते है।

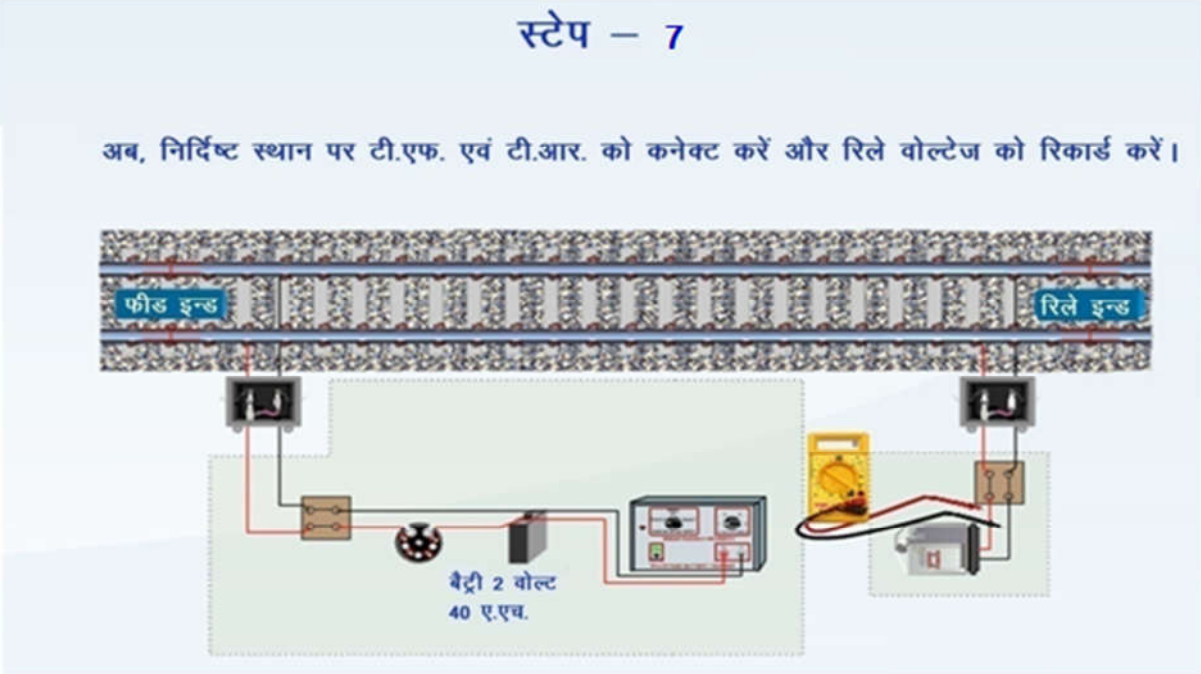


(अ) न्यूनतम परमिसिबुल प्रतिरोध 0.5 ओह्म लगाने पर रिले अवश्य ड्राप हो जाना चाहिए, और रेगुलेटिंग प्रतिरोध के उचित टेपिंग को चुनकर रिले वोल्टेज को इस तरह से समायोजित करते है कि ट्रैक रिले पर वोल्टेज उसके ड्राप अवे मान के पचासी प्रतिशत से अधिक नही हो।



(ब) अब शंट प्रतिरोध को हटाकर रिले टर्मिनल पर वोल्टेज मापते है। ट्रैक रिले पर वोल्टेज रिले के पिकअप मान के 300% (प्लग इन टाइप रिले) से अधिक नही होना चाहिए। यदि अधिक है तो रेगुलेटिंग प्रतिरोध की टेपिंग को बढ़ाकर इसे कम किया जा सकता है।





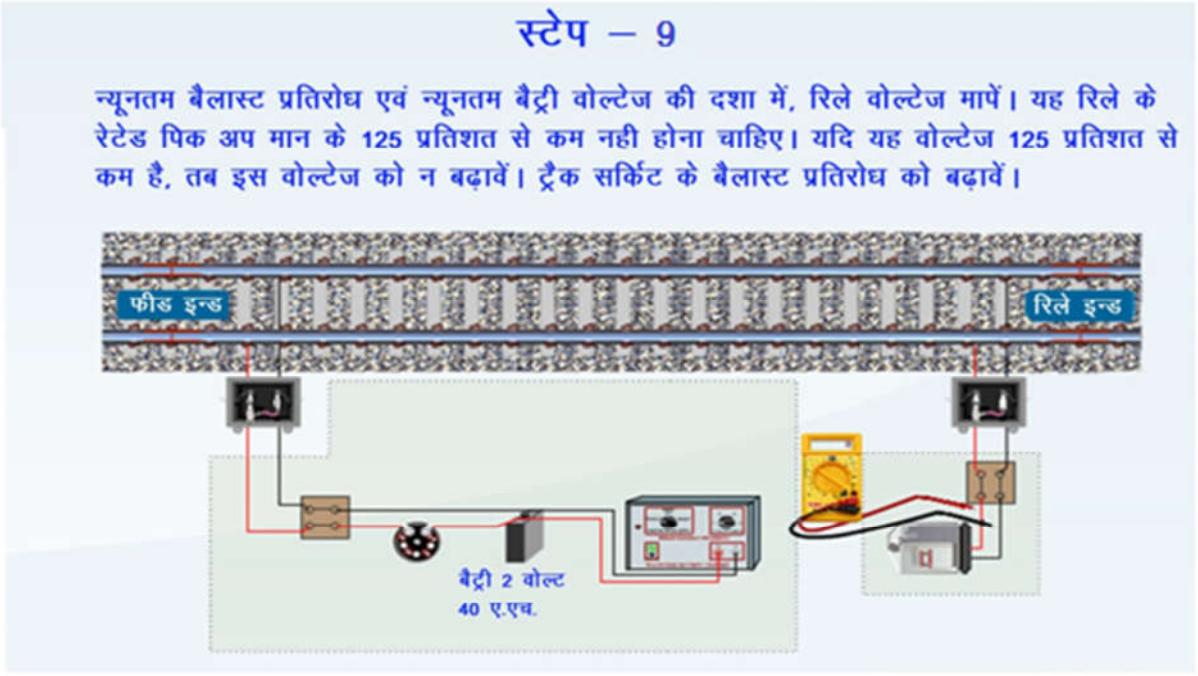
(2) न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध एवं सामान्य बैट्री वोल्टेज की दशा में –

न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध एवं सामान्य बैट्री वोल्टेज की दशा में ट्रैक रिले पर आवश्यक न्यूनतम वोल्टेज उपलब्ध हो। ऐसी स्थिति में रेल वोल्टेज ड्राप को नही छोड़ा जा सकता है। क्योंकि रिले वोल्टेज एकदम पर्याप्त है। इसलिए फीड सेट को फीड इन्ड की तरफ तथा रिले को रिले इन्ड की तरफ जोड़कर ट्रैक रेल को परिपथ में शामिल किया जाता है। इसके पश्चात जांच करते है कि रिले के टर्मिनल पर वोल्टेज उसके

पिकअप मान के 125% से कम न हो। यदि ट्रैक रिले पर वोल्टेज 125% से कम हो तो रिले वोल्टेज को बढ़ाया नही जाना चाहिए। क्योंकि इस स्थिति में बैलास्ट प्रतिरोध की दशा सुधर जाने पर यह ट्रैक सर्किट के वर्किंग को असंरक्षित बना सकता है। इसके लिए टी.एफ और टी.आर. इन्ड पर वोल्टेज और करेन्ट को मापकर बैलास्ट और रेल प्रतिरोध की गणना की जाती है। गणना द्वारा प्राप्त बैलास्ट और रेल प्रतिरोध के मान को पैरामीटर द्वारा गणना से प्राप्त मान से तुलना करते है।

(1) यदि बैलास्ट प्रतिरोध का मान कम है तो पी.वे स्टाफ द्वारा ट्रैक के बैलास्ट प्रतिरोध को सुधरवाने के लिए बैलास्ट की स्क्रीनिंग, कचरे की छनाई, रेल फ्लेंज को क्लियर कराना एवं सड़े स्लीपर को बदलवाना आदि कार्य कराते है।

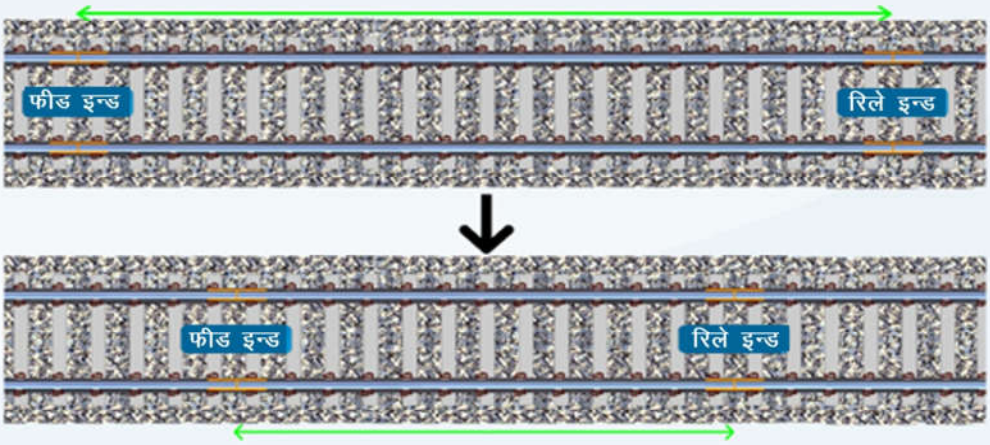
(2) यदि रेल प्रतिरोध का मान पैरामीटर द्वारा प्राप्त मान से अधिक है तो बान्डिंग एवं जम्पर वायर को बदल देना चाहिए। उपरोक्त दोनो कार्य को करने के पश्चात् यदि न्यूनतम वोल्टेज में सुधार नही होता हैं, तो विभागीय सक्षम अधिकारी की अनुमति से ट्रैक परिपथ को दो भागों में बांट दिया जाता है। इसमें नए बने ट्रैक रिले का कान्टैक्ट को पहले से स्थित ट्रैक रिले की फीड व्यवस्था में प्रूव कर लेते है। इस व्यवस्था को कट सेक्शन व्यवस्था कहते है। ट्रैक के डिटेक्शन और कन्ट्रोल के लिए अंतिम व्यवस्था में जुड़ी ट्रैक रिले को पूरे सेक्शन के लिए सम्मिलित करते है।



यदि फेल–सेफ सेफ्टी पैरामीटर का सही तरह से समायोजन नही हो सकता है, तब –

उपाय – 1

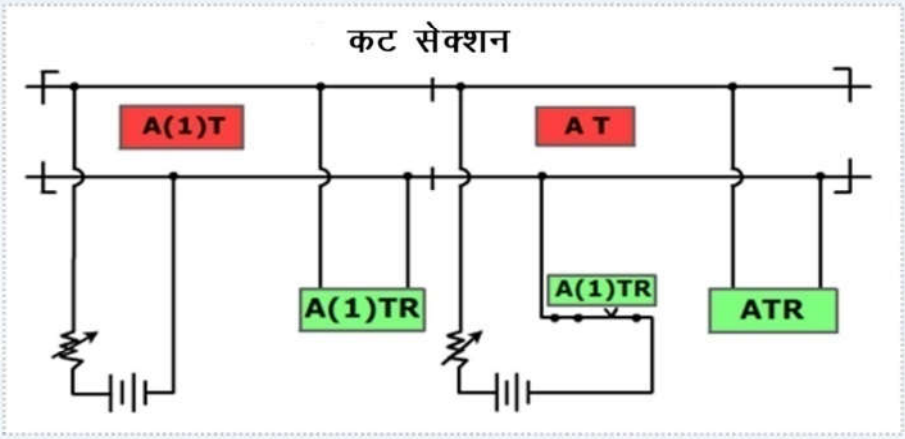
ठीक तरह से ट्रैक सर्किट की लम्बाई को कम कर दें।



यदि फेल–सेफ सेफ्टी पैरामीटर का सही तरह से समायोजन नही हो सकता है, तब –

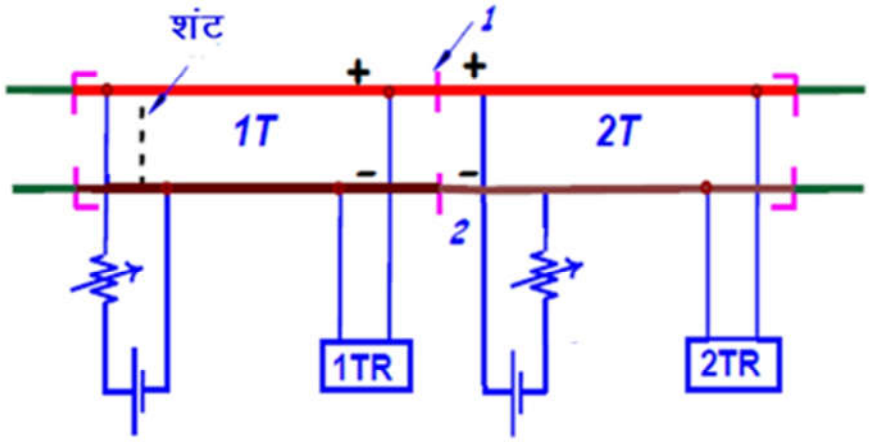
उपाय – 2

कट सेक्शन (फीड ओवर) ट्रैक सर्किट की व्यवस्था करें।

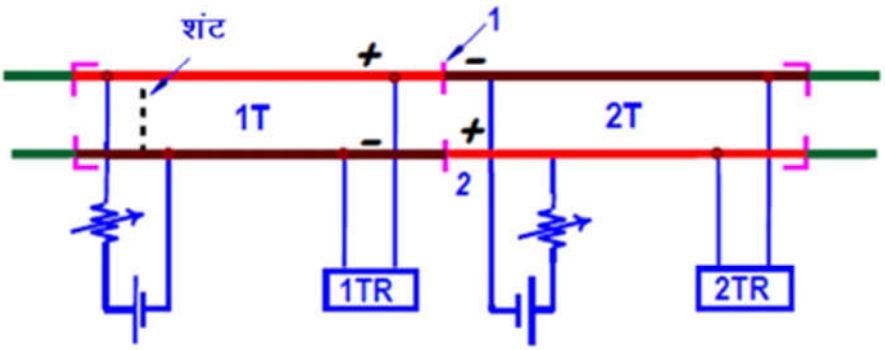


ट्रैक सर्किट में पोलरिटी का स्टैगर्ड होना

चित्र एक में ट्रैक सर्किट के रेल में समान विभव का तार जुड़ा हुआ है। ब्लाक ज्वाइंट एक एवं दो में से किसी भी एक इंसुलेशन ब्लाक ज्वाइंट के फेल हो जाने पर ट्रैक रिले ड्राप नही होगी तथा यह अनडिटेक्टेड हो जायेगा। लेकिन यदि दूसरा ब्लाक ज्वांइट भी फेल हो गया तो ट्रैक सर्किट की फीड समानान्तर में हो जायेगा। जब 1T फीड इन्ड पर ट्रैक किसी व्हैकिल द्वारा शंट होगा, तो 1T का फीड तो शंट हो जायेगा। लेकिन 1TR रिले ड्राप नही होगी। क्योंकि इसके बगल में 2T का फीड मिलता रहेगा। यह असंरक्षित स्थिति होगी। जिसे दूर किया जाना चाहिए। इसके लिए ऐसी व्यवस्था की जाती कि ब्लाक ज्वाइंट के एक्रास ट्रैक की फीड का विभव समान न हो। चित्र 2 में ट्रैक सर्किट के रेल में समान विभव का तार नही जुड़ा हुआ है। जब इंसुलेशन ब्लाक ज्वाइंट एक एवं दो दोनों फेल हो जायेगे, तो दोनों ट्रैक की फीड का पाजटिव निगेटिव से तथा निगेटिव पाजटिव से जुड़ जायेगा और उनके बीच बहुत ही अधिक सर्कुलेटिंग धारा बहेगी तथा ट्रैक रिले 1TR और 2TR इस सर्किट के एक्रास अलग से समानान्तर में होगें। जिसकी वजह से रिले के एक्रास वोल्टेज कम हो जायेगा। जिसके कारण 1TR या 2TR या दोनों ट्रैक वोल्टेज के कम हो जाने के कारण ड्राप हो जायेगे। यद्यपि कि इनके एक्रास बिना शंट के। जिस ट्रैक रिले के एक्रास शंट होगा, वह रिले किसी भी हालत में पिकअप नही होगा। अतः ट्रैक सर्किट को संरक्षित कार्य करने के लिए (इंसुलेशन ब्लाक ज्वाइंट के विफलता के समय) यह आवश्यक है कि लगाातार ट्रैक सर्किटेड सेक्शन में ट्रैक सर्किट के फीड की पोलरिटी को स्टैगर्ड कर दिया जाये।



चित्र. 1

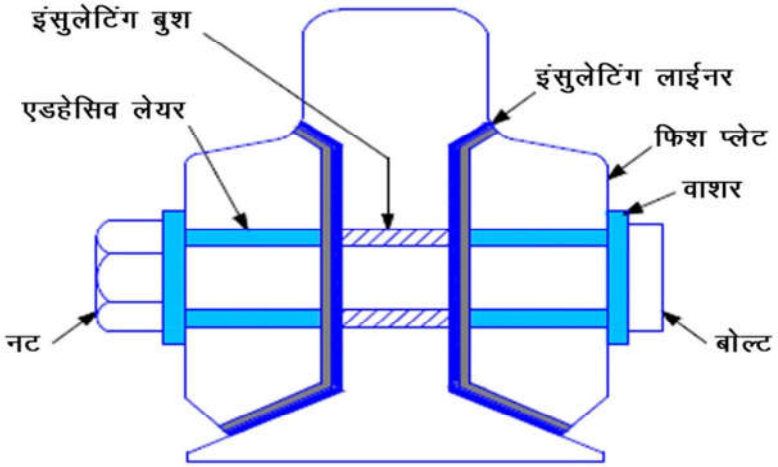


चित्र. 2

ग्लूड ज्वाइंट

इन जोड़ों में फिश प्लेट तथा रेल एवं वोल्ट तथा रेल एवं फिश प्लेट के बीच विशेष प्रकार का इंसुलेशन पदार्थ जमाया जाता है। इन जोड़ों में रेल फिश प्लेट तथा वोल्ट से इंसुलेट रहता है। ये दो प्रकार के होते है।

1. 4 बोल्ट ग्लूड ज्वांइट
2. 6 बोल्ट ग्लूड ज्वांइट



जांच–

1. सूखी दशा में 100 वोल्ट के मेगर से ज्वाइंट के एक्रांस मेगरिंग करने से इंसुलेशन प्रतिरोध 25 मेगा ओह्म से कम नही होना चाहिए।

2. भीगी दशा में 100 वोल्ट के मेगर से ज्वाइंट के एक्रांस मेगरिंग करने से इंसुलेशन प्रतिरोध 3 किलो ओह्म से कम नही होना चाहिए।

अनुरक्षण–

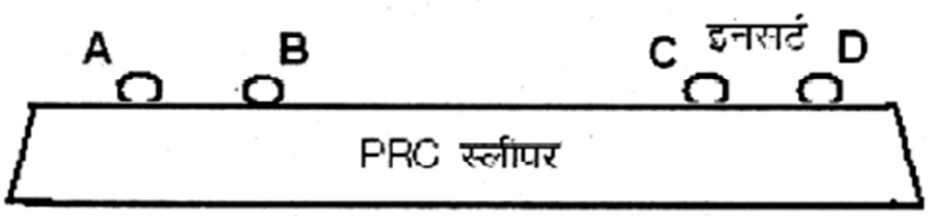
1. ज्वाइंट के नीचे लगे स्लीपरों के बीच उतनी दूरी रखनी चाहिए, जितनी की रेल के अन्य भागों पर।
2. रेल की निचली सतह से बैलास्ट कम से कम 50 मिलीमीटर नीचे हो।
3. ज्वाइंट के दोनों ओर कम से कम दस स्लीपरों की पैकिंग भली–भांति होनी चाहिए तथा वे समान ऊंचाई पर होने चाहिए।
4. यदि ग्लूड ज्वाइंट पर रेल तथा फिश प्लेट के बीच सम्बन्ध ढीला हो गया हो तो ऐसे जोड़ों को तुरन्त बदल देना चाहिए।

कांक्रीट स्लीपर का प्रतिरोध मापन–

नान आर.ई. तथा आर.ई. क्षेत्र में निर्माण की तिथि से 6 माह पश्चात 500 ओह्म से कम नही तथा निर्माणकर्त्ता के शाप में निर्माण तिथि के 15 दिन के अन्दर 200 ओह्म।

प्रतिरोध मापन–

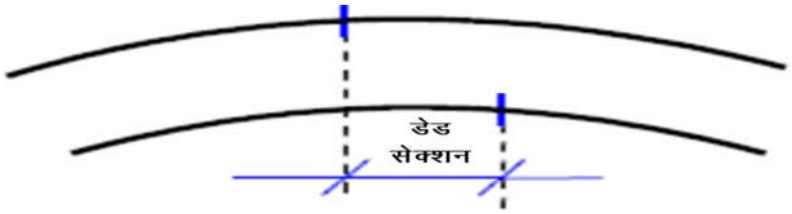
1. एक सेंसटिव मल्टीमीटर जिसके क्वायल का प्रतिरोध 20 किलो ओह्म से कम नही होना चाहिए।
2. कांक्रीट स्लीपर के इन्सर्ट सरफेस को साफ करने के बाद इनके बीच प्रतिरोध की जांच करें। यदि इन्सर्ट A,B,C,D हो, तो A-B, A-C,A-D,B-C,B-D एंव C-D के बीच प्रतिरोध की जांच करें। जांच करने पर जो प्रतिरोध सबसे कम होगा, उसे ही कांक्रीट स्लीपर का प्रतिरोध माना जायेगा।



डेड सेक्शन

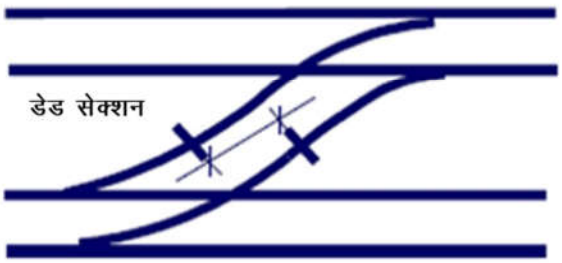
ट्रैक सर्किट का वह भाग जो किसी व्हैकिल के द्वारा घिरा होने पर भी डिटेक्ट नही होता है। उसे डेड सेक्शन कहते है। एक या दोनो रेलों का वह भाग जो ट्रैक फीड के द्वारा बाई पास हो जाता है। इसे दूर करने के लिए ट्रैक सर्किट के जोड़ों को आमने सामने रखना चाहिए।

1. कर्व में ब्लाक ज्वाइंट एक दूसरे से स्टैगर्ड होने पर।

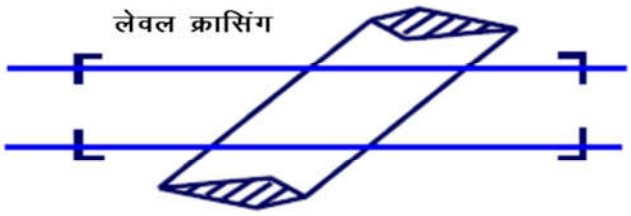


2. ट्रैक का वह भाग जो ट्रैक के नीचे पुल होने की वजह से शामिल नही।

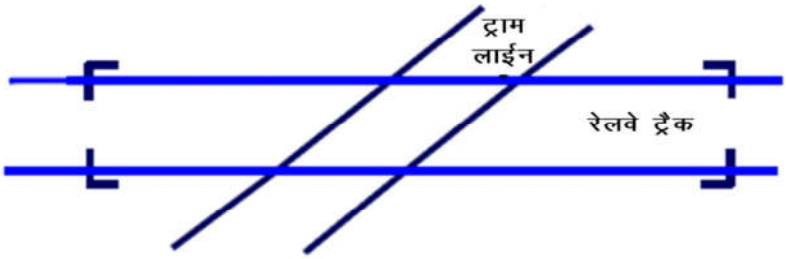
3. क्रास ओवर का इंसुलेशन ज्वाइंट आउट आफ स्क्वेयर होने पर।



4. ट्रैक का वह भाग जो लेबल क्रासिंग गेट की वजह से शामिल नही।

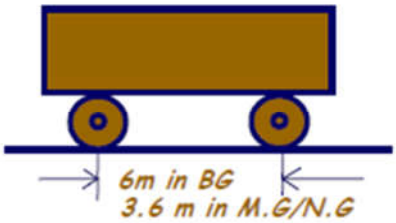


5. रेलवे ट्रैक को ट्राम रेलवे द्वारा क्रांस करने पर।

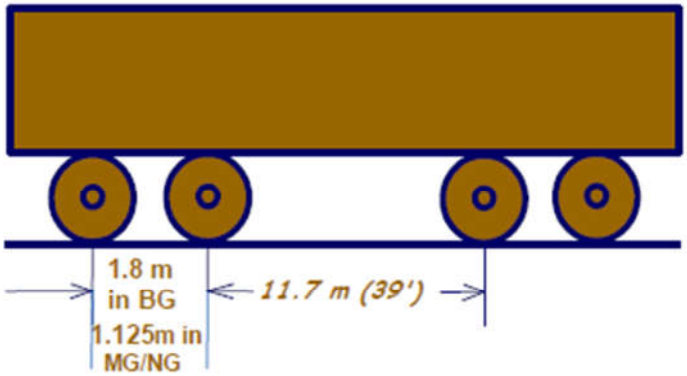


ट्रैक सर्किट में डेड सेक्शन को ध्यान में रखते हुए असंरक्षित दशा को दूर करने के लिए निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए।

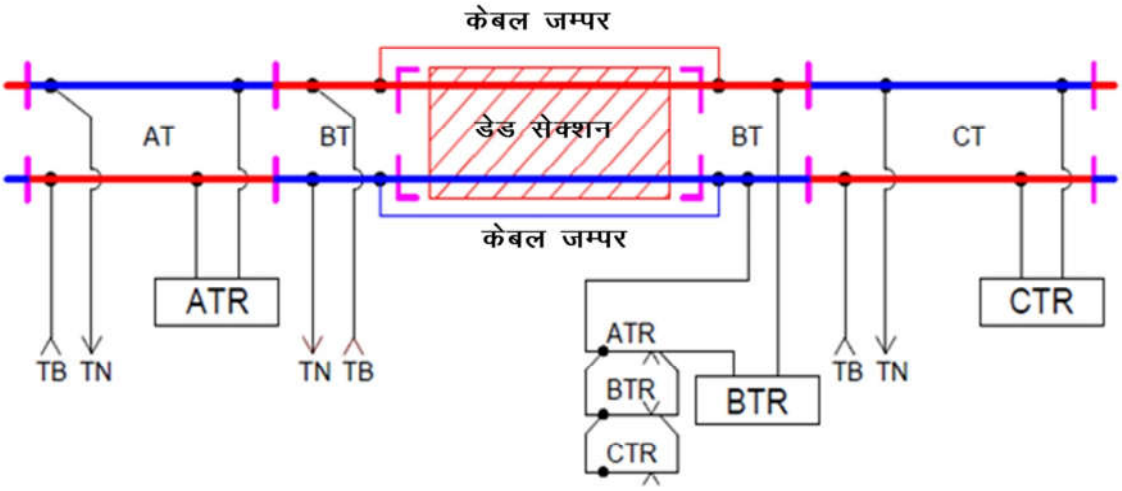
1. डेड सेक्शन में एक चार पहिया वाहन पूरी तरह से किसी ट्रैक सर्किट के जीवित भाग को शंट किये बिना खड़ा न हो पाये अर्थात डेड सेक्शन की लम्बाई बी.जी. में 20 फीट (6 मीटर) तथा एम. जी. में 12 फीट (3.6 मीटर) से अधिक नही होना चाहिए।



2. यदि किसी आठ पहिए वाले वाहन का एक ट्राली डेड सेक्शन में हो तो उसी वाहन का दूसरा ट्राली ट्रैक सर्किट के दोनो तरफ लाइव भाग के आगे नही जाना चाहिए। बी.जी. में ट्राली के दो घुरों के बीच की दूरी बी.जी. में 6 फीट (1.8 मीटर) तथा एम.जी. में 3 फीट 9 इंच (1.125 मीटर) होता है। इस केस में ट्रैक सर्किट को डेड सेक्शन के दोनो ओर 40 फीट (12 मीटर) तक विस्तारित किया जाना चाहिए।

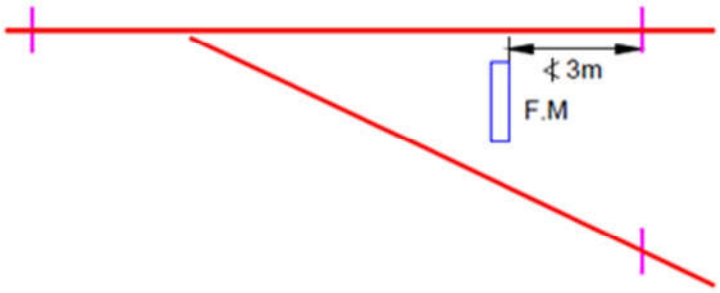


3. यदि डेड सेक्शन 36 फीट (10.8 मीटर) से ज्यादा लम्बा है, जैसे कि ट्रैक के नीचे लम्बा ब्रिज होने पर। इस केस में एक ट्रैप सर्किट लगाया जाता है। जो कि डेड सेक्शन के दोनो तरफ के ट्रैक सर्किट को नियत्रित करता है।



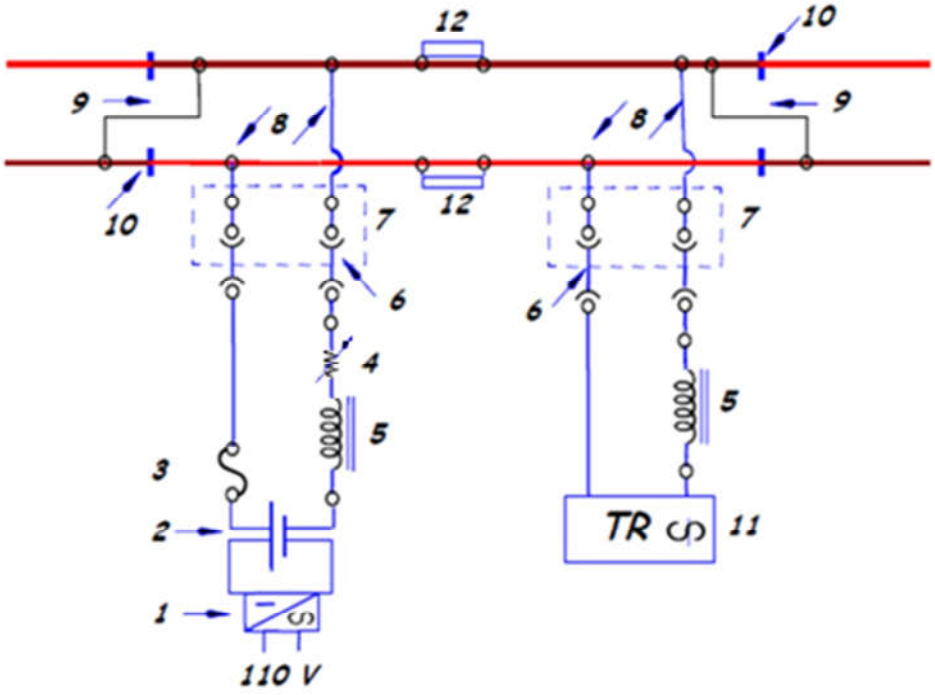
फाऊलिंग मार्क पर ट्रैक सर्किटिंग और उसका बचावः–

1. सीधे ट्रैक और डाइवर्जन के भाग पर खड़े वाहन के बचाव के लिए फाऊलिंग मार्क के आगे (<3m) ट्रैक सर्किट को बढाया जाना चाहिए। यदि फाऊलिंग मार्क के आगे इंसुलेशन ब्लाक ज्वाइंट लगाना सम्भव न हो ,तो फाऊल हुये लाइन का बचाव उससे जुड़े प्वाइंट के संचालन की स्थिति द्वारा किया जाना चाहिए, जबतक कि फाऊल हो रहा वाहन बगल वाले ट्रैक सर्किट को क्लीयर न कर दे।
2. यदि टर्न आउट में ट्रैक सर्किट का पैरलल कनेक्शन है, तो पैरलल कनेक्शन के टूट जाने पर फाऊलिंग मार्क का क्लीयर होना डिटेक्ट नही हो पायेगा।यह 1 in 8 ½ और 1 in 12 टर्न आउट के लिए विशेषतया जांच किया जाना चाहिए और उसे दूर किया जाना चाहिए। अतः रनिंग लाइन के फाऊलिंग मार्क के बचाव के लिए ट्रैक सर्किट का सीरीज कनेक्शन किया जाना चाहिए।
3. इंसुलेशन ब्लाक ज्वाइंट जो टर्न आउट के ट्रैक सर्किट के अंत में हो, उस जगह लगाया जाना चाहिए कि यह न केवल अंतिम धुरे को बल्कि वाहन के बाहर निकले भाग 1.8 मीटर फाऊलिंग मार्क तक, ट्रैक रिले के पिकअप होने तक साफ हो।



डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट

यह ट्रैक सर्किट विशेषकर आर.ई. क्षेत्र में इस्तेमाल किया जाता है। आर.ई. क्षेत्र में इंजन को फेज कान्टैक्ट वायर से पेन्टोग्राफ द्वारा तथा न्यूट्रल रेल के द्वारा अर्थ से मिलता है। अतः आर.ई. क्षेत्र में एक रेल को ही ट्रैक सर्किट के लिए इंसुलेट किया जाता है तथा दूसरे रेल को ट्रैक्शन रिर्टन के लिए छोड़ दिया जाता है। सभी ट्रैक सर्किटों की निगेटिव रेल को आर.ई. जम्पर के द्वारा कामन कर देते है। निगेटिव रेल को जगह–जगह पर अर्थ किया जाता, जिससे रेल इंजन को न्यूट्रल मिलता रहे।

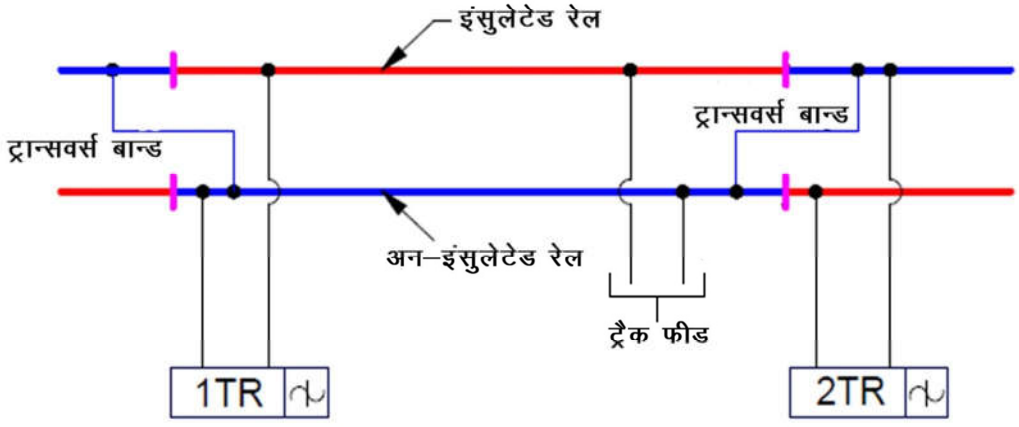


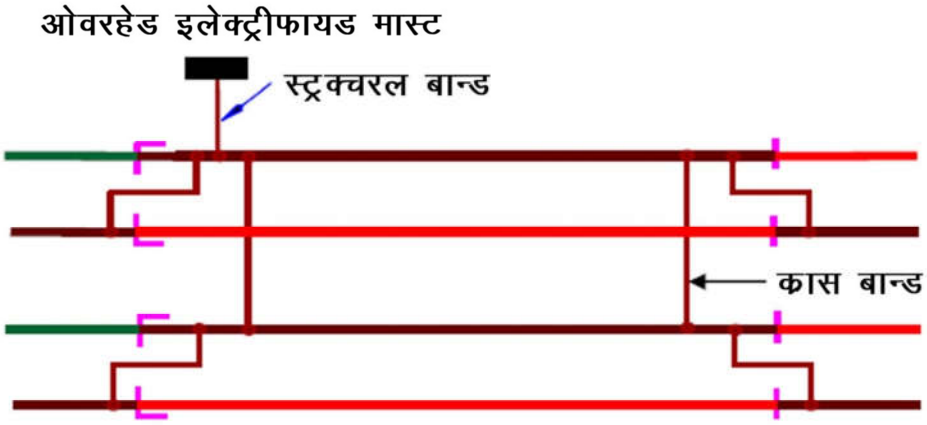
डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट के मुख्य भाग–

1. बैट्री चार्जर 110 वोल्ट ए.सी./2–10 वोल्ट डी.सी.
2. फीड बैट्री (1–4 सेकेन्डरी सेल)
3. फ्यूज और लिंक
4. रेगुलेटिंग प्रतिरोध (एडजस्टेबल 0–30 ओहम)
5. '' बी '' टाईप चोक (प्रतिरोध 3 ओहम तथा इम्पीडेंस 120 ओहम)
6. ट्रैक लीड केबल (2X2.5 एम.एम. स्क्वायर कापर)
7. ट्रैक लीड जक्शन बाक्स
8. ट्रैक लीड स्टील वायर रोप्स
9. ट्रान्सवर्स बान्ड
10. ब्लाक ज्वाइंट
11. ट्रैक रिले (ए.सी.इम्यूनाइज्ड)
12. कान्टीन्यूटी बान्ड

RE क्षेत्र में प्रयोग बान्ड–

1. ट्रान्सवर्स बान्ड
2. स्ट्रक्चरल बान्ड
3. क्रास बान्ड
4. कान्टीन्यूटी बान्ड





अनुरक्षण

इंसुलेशन ज्वाइंट–

1. उच्च प्रतिरोध सुनिश्चित करने हेतु प्रत्येक इंसुलेशन ज्वाइंट का परीक्षण अनुरक्षक द्वारा किया जाना चाहिए। यदि इंसुलेशन प्रतिरोध का मान 5 मेगा ओह्म से कम है, तो ऐसे जोड़ों को चिन्हित कर प्राथमिकता के आधार पर बदल देना चाहिए।
2. इंसुलेशन ज्वाइंट से स्लीपरों के सिरे 4.5 इंच दूरी पर होने चाहिए, ताकि डाग स्पाइक/पिन्ड्रोल क्लिप इंसुलेशन को शार्ट न करें।
3. धूल तथा इंसुलेशन जोड़ पर बर्र को हटा देना चाहिए।
4. इंसुलेशन ज्वाइंट के दोनो ओर एन्टीक्रिपिंग डिवाइस लगा होना सुनिश्चित करें। विशेषतया ऐसे ज्वाइंट जो लम्बी वेल्ड रेल के निकट ब्लाक खन्ड में है।
5. फिश प्लेट वोल्टों का टाइटनेस तथा ज्वाइंट के पास उचित रूप से गिट्टी की पैकिंग सुनिश्चित करें।
6. फीड तथा रिले सिरे के बीच मिट्टी (कीचड़) का भाग होने के कारण करेंट का लीकेज न होना सुनिश्चित करें। यदि लीकेज अधिक हो, तो रेल पथ निरीक्षक को बैलास्ट स्क्रीनिंग के लिए सूचित करें।
7. उचित ड्रेनेज व्यवस्था सुनिश्चित करे ,ताकि जोड़ पर वर्षा के जल भराव से बचा जा सकें।
8. SWR को इंसुलेशन जोड़ से पृथक करने के लिए 13 मीटर/12 मीटर लम्बाई की दो रेल लगा दें।
9. लकड़ी के स्लीपरों पर ग्लूड जोड़ों के लिए डाग स्पाइक का प्रावधान सुनिश्चित करे, डाग स्पाइक स्लीपरों के नीचे नही निकलें।
10. गेज टाई प्लेट इंसुलेशन, स्ट्रेचर बार इंसुलेशन,'' डी ''प्लेट इंसुलेशन तथा राडिंग इंसुलेशन का अच्छी दशा में होना सुनिश्चित करें।

बाँड वायर –

1. प्रत्येक दौरे पर उच्च प्रतिरोध की संभावना से बचने के लिए बाँड वायर का रेल से दृढ कनेक्शन की जाँच करनी चाहिए।
2. विफलता से बचने हेतु दो बान्ड वायर समानान्तर में लगाना चाहिए।
3. जहां पर बान्ड क्षरण अधिक हो , तो बान्ड वायर को एल्यूमिनियम पेन्ट द्वारा पेन्ट कर देना चाहिए।

गिट्टी–

1. ट्रैक सर्किटेड खण्ड में साफ गिट्टी बनाये रखनी चाहिए। रेल के निचले भाग एवं गिट्टी के बीच गैप 50 mm से कम नही होना चाहिए।
2. कांक्रीट स्लीपरों की स्थिति में रबर पैड तथा इंसुलेशन लाइनर की उपलब्धता 97% तक सुनिश्चित करें।

रिले–

1. सुनिश्चित करें कि ट्रैक रिले के समीप कोई भी नमी/पानी लीकेज नही हो।
2. प्रत्येक छः माह पर कान्टैक्टों की आर्किंग, कोरोजन, फंगस की उपस्थिति की जांच करें।

बैट्री एवं बैट्री चार्जर–

1. प्रत्येक दौरे पर अनुरक्षक को चार्जर को एक घंटे के लिए बन्द स्थिति में रखना चाहिए और तब इंसुलेशन ज्वाइंट, बाँड तार इत्यादि की जांच करनी चाहिए।
2. बैट्री कनेक्शन, सेल का विशिष्ट घनत्व एवं वोल्टेज की जांच करें।
3. फीड सिरे तथा रिले सिरे पर धारा एवं वोल्टेज का जांच चार्जर ''आन'' एवं ''आफ'' स्थिति में करें तथा यह सुनिश्चित करे कि यह सीमा में हो।

ट्रैक सर्किट के लिए महत्वपूर्ण सुरक्षा जांच :

1. इंसुलेटेड पुश ट्राली के अलावा अन्य वाहन द्वारा जब ट्रैक परिपथ शंट किया जाता है , तो ट्रैक रिले को अवश्य ड्राप कर जाना चाहिए। डी.सी. ट्रैक परिपथ पर किसी भी समायोजन के लिए टी. एस.आर. 0.5 ओहत से कम नही होना चाहिए।
2. ट्रैक रिले के प्रकार के अनुसार रिले पर उसके रेटेड पिकअप मान के 250 प्रतिशत, 300 प्रतिशत, 235 प्रतिशत से अधिक वोल्टेज नही होना चाहिए।
3. सुरक्षित फाऊलिंग ब्लाक जोड़ , फाऊलिंग चिन्ह से 3 मीटर से कम दूरी पर नही होना चाहिए।यह डाइवर्जन की ओर होना चाहिए।
4. ध्रुवता की स्टैगरिंग सन्निकट रेलों के बीच बनाएं रखें। क्रासिंग पर ऋणात्मक ध्रुवता बनाएं रखना चाहिए।
5. डेड सेक्शन 1.8 मीटर से अधिक नही होना चाहिए।
6. जहां तक सम्भव हो ट्रैक रिले का निर्धारित स्थान गाड़ी के प्रवेश छोर पर होना चाहिए।

7. फीड एंड और रिले एंड अलग – अलग केबल द्वारा जोड़ा जाना चाहिए।
8. जम्पर कनेक्शन सामान्यतया इस तरह होना चाहिए कि सभी ट्रैक सर्किट ट्रैक्शन रिटर्न रेल के साथ श्रेणी में हो।जब ट्रैक सर्किट का रेल समानान्तर में हो , तो जोड़ की सत्यनिष्ठा सुनिश्चित करें।
9. लूप लाईन प्वाइंट के एस.आर.जे से ब्लाक जोड़ की दूरी 13 मीटर से अधिक नही होना चाहिए। ब्लाक जोड़ और स्टार्टर के बीच की दूरी 11 मीटर होना चाहिए।इसलिए स्टार्टर को एसआरजे से 24 मीटर पर निर्धारित होना चाहिए।

करें, न करें

" करें " –

1. सभी सेफ्टी पैरामीटर की जांच करें तथा ट्रैक हिस्ट्री कार्ड में नोट करें।
2. इंसुलेशन ज्वाइंट की नियमित जांच करें तथा पहले जांच से प्राप्त मान से मिलाये, यदि परिवर्तित है तो इंसुलेशन ज्वाइंट को तत्परतापूर्वक बदल देना चाहिए।
3. प्रत्येक ट्रैक रिले की ओवरहालिंग की तिथि की जांच करे तथा समय से ओवरहालिंग के लिए भेजें।
4. प्रत्येक छः माह में ट्रैक सर्किट केबल की जांच मेगर द्वारा करे। यदि यह मान 1 मेगा ओह्म से कम हो तो केबल को तुरन्त बदल देना चाहिए।
5. स्ट्रे धारा को फीड हटाकर माप ले, यदि स्ट्रे धारा बनी रहती है। तो निम्न प्रकिया अपनाये।
   (अ) रेलों के पाजटिव तथा निगेटिव कनेक्शनों को आपस में बदल दें, ताकि स्ट्रे वोल्टेज ट्रैक फीड के विपरीत हो जाए।

   (ब) ट्रैक सर्किट के फीड इन्ड तथा रिले इन्ड को आपस में बदल दें। स्ट्रे वोल्टेज समाप्त हो सकता है।

   (स) ट्रैक सर्किट को विभाजित करे जिससे स्ट्रे वोल्टेज समाप्त हो जाये।

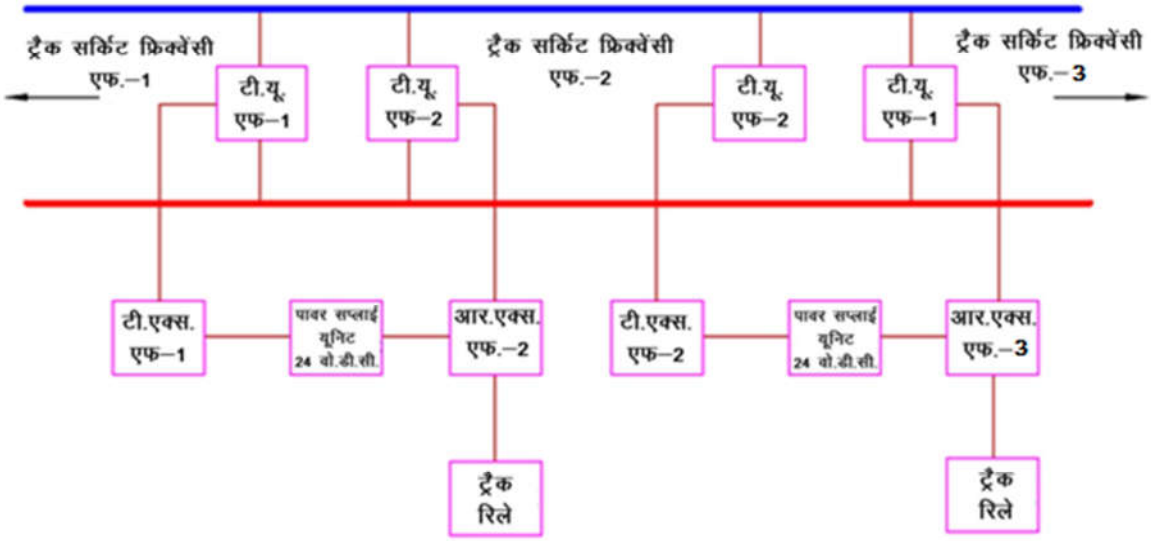
6. बान्ड वायर कनेक्शन की जांच करे, जिससे उच्च प्रतिरोध से होने वाले वोल्टेज ड्रांप से बचा जा सके।
7. ट्रैक लीड जंक्शन बाक्स को खड़ी अवस्था में रखने का प्रयास करें, ताकि उसमें पानी न भर सकें।
8. इंसुलेशन ज्वाइंट बदलते समय रेल तथा फिश प्लेट पर तुरन्त सूखने वाले पेन्ट का लेप करें।
9. इंसुलेशन ज्वाइंट पर पिन्ड्रोल क्लिप विपरीत दिशा में होना चाहिए ताकि पिन्ड्रोल क्लिप का छोटा भाग फिश प्लेट की ओर हो अथवा 'J' टाइप पिन्ड्रोल क्लिप का प्रयोग करें।
10. इंसुलेशन ज्वाइंट को कम तापमान में बदलने का प्रयास करें।

" न करें "–

1. कभी भी रेगुलेटिंग प्रतिरोध को बाई पास न करें।
2. ट्रैक सर्किट की विफलता के समय ट्रैक रिले से छेड़–छाड़ न करें।
3. ट्रैक रिले के एन्टी– टिल्टींग व्यवस्था से छेड़–छेड़ न करें।
4. विफलता अटैन्ड करते समय SM/ASM को डिसकनेक्शन मेमो देना न भूलें।
5. ट्रैक सर्किट के पैरामीटर को सीमा से परे न होने दें।
6. प्रत्येक दौरे के दौरान इंसुलेशन ज्वाइंट की सफाई एवं जांच करना न भूलें।।

आडियो फ्रिक्वेंसी ट्रैक सर्किट

यह ट्रैक सर्किट ज्वाइंटरहित होता है। यह एक यूनिवर्सल ट्रैक सर्किट है, जिसका प्रयोग ए.सी. ट्रैक्शन, डी.सी. ट्रैक्शन तथा नान विद्युतीय क्षेत्र में किया जाता है।



बेसिक आडियो फ्रिक्वेंसी ट्रैक सर्किट ब्लाक डायग्राम

ट्रांसमीटर आडियों फ्रिक्वेंसी वोल्टेज ट्यूनिंग यूनिट के द्वारा ट्रैक को फीड करता है, जो कि ट्रैक के दूसरे सिरे पर रिसीवर द्वारा रिसीव किया जाता है। एक स्टैन्डर्ड मिनिएचर लाइन रिले रिसीवर के द्वारा सीधे आपरेट की जाती है। ट्रैक सर्किट फ्रिक्वेंसी शिफ्ट के सिद्धान्त पर कार्य करता है, जिसमें बेसिक फ्रिक्वेंसी दो फ्रिक्वेंसियों के बीच शिफ्ट होता है (+17Hz & -17Hz)। दोनों फ्रिक्वेंसी स्वतंत्र रूप से रिसीवर द्वारा ट्रैक रिले को पिकअप कराने के लिए डिटेक्ट किया जाता है। माडुलेशन के द्वारा आडियों फ्रिक्वेंसी का ट्रांसमिशन बिना किसी विकृति के होता है। अधिकतम आठ नामिनल फ्रिक्वेंसी (A,B,C,D,E,F,G,H) जिसका रेंज 1.5 KHz से लेकर 2.6 KHz तक आठ प्रकार के ट्रैक सर्किट के लिए किया जाता है और इन आठ तरह के ट्रैक सर्किटों में दो तरह की फ्रिक्वेसिंयों का प्रयोग करके किया जाता है।

मुख्य घटकः–

क.सं.	विवरण	संख्या
01	ट्रांसमीटर	01
02	ट्यूनिंग यूनिट	02
03	इन्ड टर्मिनेशन यूनिट	01 (सेन्टर ट्रैक फीड सर्किट के लिए)
04	रिसीवर	01
05	पावर सप्लाई यूनिट	02
06	रिले	01

ट्रांसमीटरः–

बाई स्टेबल मल्टी वाइब्रेटर– यह 4.8 Hz का स्क्वायर वेव पैदा करता है।

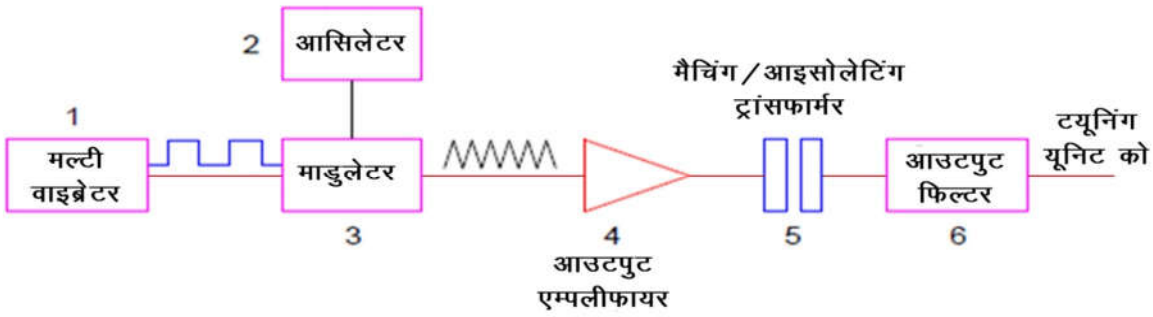
आसिलेटर– यह नामिनल फ्रिक्वेंसी F (A -----H) पैदा करता है।

माडुलेटर– मल्टी वाइब्रेटर स्क्वायर वेव आउटपुट को आसीलेटर के आउटपुट आवृत्ति के साथ माडुलेटर द्वारा माडुलेट करके एक सिगनल ± 17 Hz पैदा करता है।

आउटपुट एम्पलीफायर– यह ट्रांसमीशन के लिए उपयुक्त लेबल तक सिगनल के शक्ति को बढाता है।

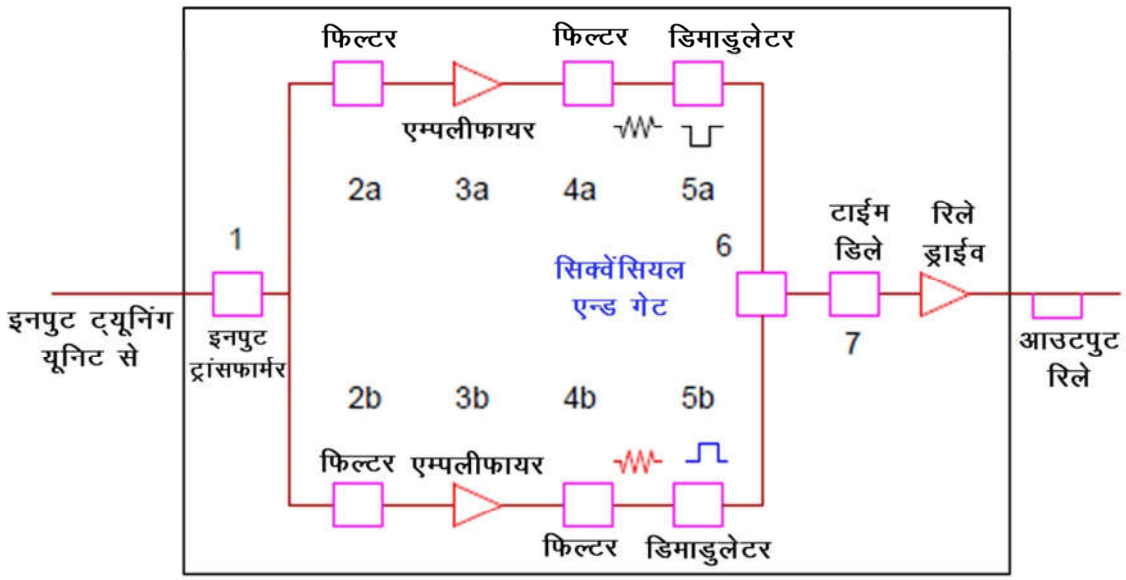
ट्रांसफार्मर– एम्पलीफायर के आउटपुट को लोड से मैचिंग करता है।

फिल्टर– ट्रैक के अवांछनीय ए.सी., डी.सी. करेंट को यूनिट से आइसोलेट करता है।

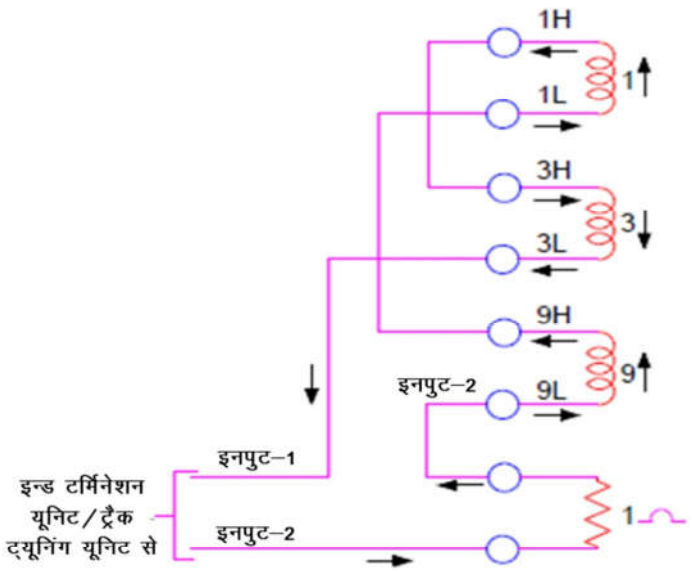


ट्रांसमीटर का ब्लांक डायग्राम

रिसीवर– रिसीवर इन्ड पर ट्यूनिंग यूनिट से प्राप्त सिगनल आइसोलेटिंग ट्रांसफार्मर को फीड करता है। इसमें रिसीवर गेन को एडजस्ट करने की व्यवस्था होती है। ट्यूनिंग यूनिट को जोड़ने के लिए इनपुट ट्रांसफार्मर के इनपुट साइड में अलग–अलग टैपिंग होती है।

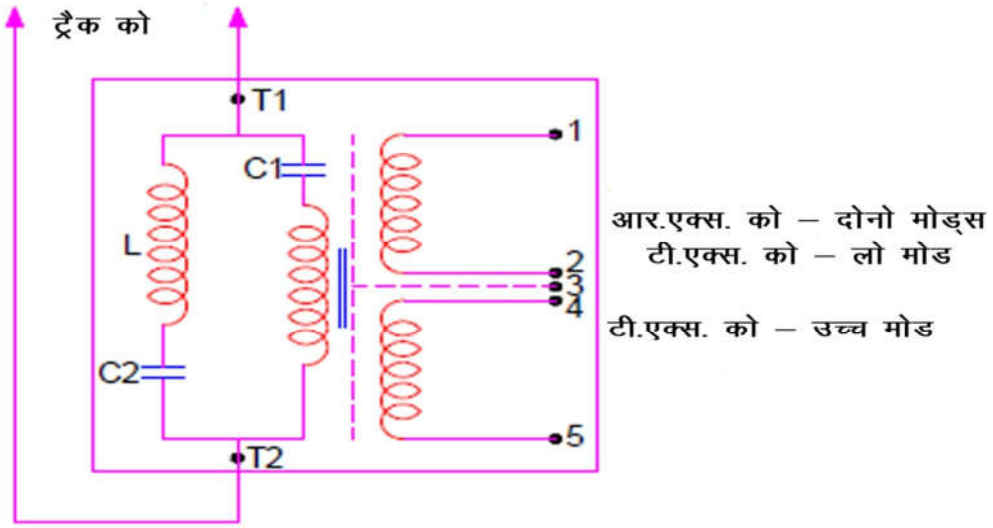


रिसीवर का ब्लाक डायग्राम



रिसीवर का टर्मिनल व्यवस्था गेन एडजस्टमेन्ट के लिए

ट्रैक ट्यूनिंग यूनिट– ट्रैक की एक छोटी लम्बाई लगभग बीस मीटर की ट्यूनिंग ट्रैक ट्यूनिंग यूनिंट का प्रयोग करके अगल– बगल के ट्रैक सर्किट का सेपरेशन किया जाता है। जो कि ट्रांसमीटर और रिसीवर से जुड़ा रहता है। प्रत्येक ट्यूनिग यूनिट अगल– बगल के ट्रैक की फ्रिक्वेंसी के लिए लो इम्पीडेंस (प्रतिबाधा) प्रयुक्त करता है तथा इसके प्रभाव से ट्रैक सर्किट को बचाता है। अतः ट्यूनिंग यूनिट इलेक्ट्रिकल सेपरेशन का भाग बनाता है। ट्यूनिंग यूनिट सेलेक्टिव बैन्ड पास फिल्टर की तरह कार्य करने के लिए ट्रांसमीटर/रिसीवर को रेल से जोड़ने का साधन उपलब्ध कराता है। रिसीवर हमेशा टर्मिनल 1–2 से तथा ट्रांसमीटर टर्मिनल 4–5 से सामान्य पावर मोड के लिए जोड़ा जाता है। जबकि लो पावर मोड के लिए (50 से 250 मीटर तक छोटे ट्रैक सर्किट के लिए) टर्मिनल 1–2 से जोड़ा जाता है।



ट्यूनिंग यूनिट

पावर सप्लाई यूनिटः– एक कामन पावर सप्लाई यूनिट सामान्तया आस–पास के दो आडियों फ्रिक्वेंसी ट्रैक सर्किट को कन्ट्रोल करता है। यह आस–पास के ट्रैक सर्किट के Tx और Rx को पावर सप्लाई प्रदान करता है। यह 110 वोल्ट ए.सी. इनपुट पर ट्रैक के वर्किंग के लिए 24 वोल्ट डी.सी. प्रदान करता है।

रिले स्पेशिफिकेशन – BRS-930, 24V D.C, 1350Ω, न्यूट्रल रिले

टेक्निकल स्पेसीफिकेशन–

1. ट्रैक सर्किट की लम्बाई

(अ) इन्ड फेड – लो मोड (50 से 250 मीटर) तथा नार्मल मोड (200 से 1000 मीटर)

(ब) सेन्टर फेड – 300 से 900 मीटर

2. न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध 2Ω/Km.

3. मिनिमम TSR – 0.5Ω (ट्यून्ड क्षेत्र के बाहर) तथा 0.15Ω (ट्यून्ड क्षेत्र के अन्दर)
4. ट्रैक सर्किट की बाउन्ड्री – ट्यून्ड एरिया के सेन्टर से ± 5 मीटर
5. इलेक्ट्रिकल सेपरेशन जोड़ की लम्बाई – 18 से 22 मीटर
6. आउटपुट रिले – BRS-930 -24V D.C/1350Ω डी.सी. न्यूट्रल रिले
7. ट्रैक सर्किट की फ्रिक्वेंसी–

टाईप	नार्मल फ्रिक्वेंसी	वास्तविक फ्रिक्वेंसी बैन्ड	
A	1699 Hz	1682 Hz	1716 Hz
B	2296 Hz	2279 Hz	2313 Hz
C	1996 Hz	1979 Hz	2013 Hz
D	2593 Hz	2576 Hz	2610 Hz
E	1549 Hz	1566 Hz	1532 Hz
F	2146 Hz	2163 Hz	2129 Hz
G	1848 Hz	1865 Hz	1831 Hz
H	2445 Hz	2463 Hz	2428 Hz

8. 24 वोल्ट डी.सी. साइड करेंट खपत–
   ट्रांसमीटर – 2.2 एम्पियर अधिकतम और रिसीवर – 0.5 एम्पियर अधिकतम

9. ट्रांसमीटर पावर आउटपुट अधिकतम–
   लो मोड– 3W तथा नार्मल मोड–40W

10. कनेक्टिंग केबल की अधिकतम लम्बाई–
    ट्रांसमीटर एवं फीड इन्ड ट्यूनिंग यूनिट – 30 मीटर
    रिसीवर एवं रिसीवर इन्ड ट्यूनिंग यूनिट – 350 मीटर
    रिसीवर आउटपुट – 40 वोल्ट से 65 वोल्ट डी.सी.
    रिसीवर सेन्सटीविटी – 15 मिली एम्पियर

11. ट्यूनिग यूनिट और ट्रैक के बीच केबल की अधिकतम ल0 (19/18 स्क्वायर एम.एम.एल्यूमिनियम) –
    शार्ट केबल – 1.45 मीटर तथा लांग केबल – 3.25 मीटर

पावर सप्लाई यूनिट–

इनपुट नामिनल– 110 V AC-50 Hz
इनपुट टेपिंग– 5 , 0 , 95 , 105 ,115 V AC
आउटपुट वोल्टेज– 22.5 वोल्ट से 30.5 वोल्ट डी.सी.
आडटपुट करेंट– 4.4 एम्पियर अधिकतम

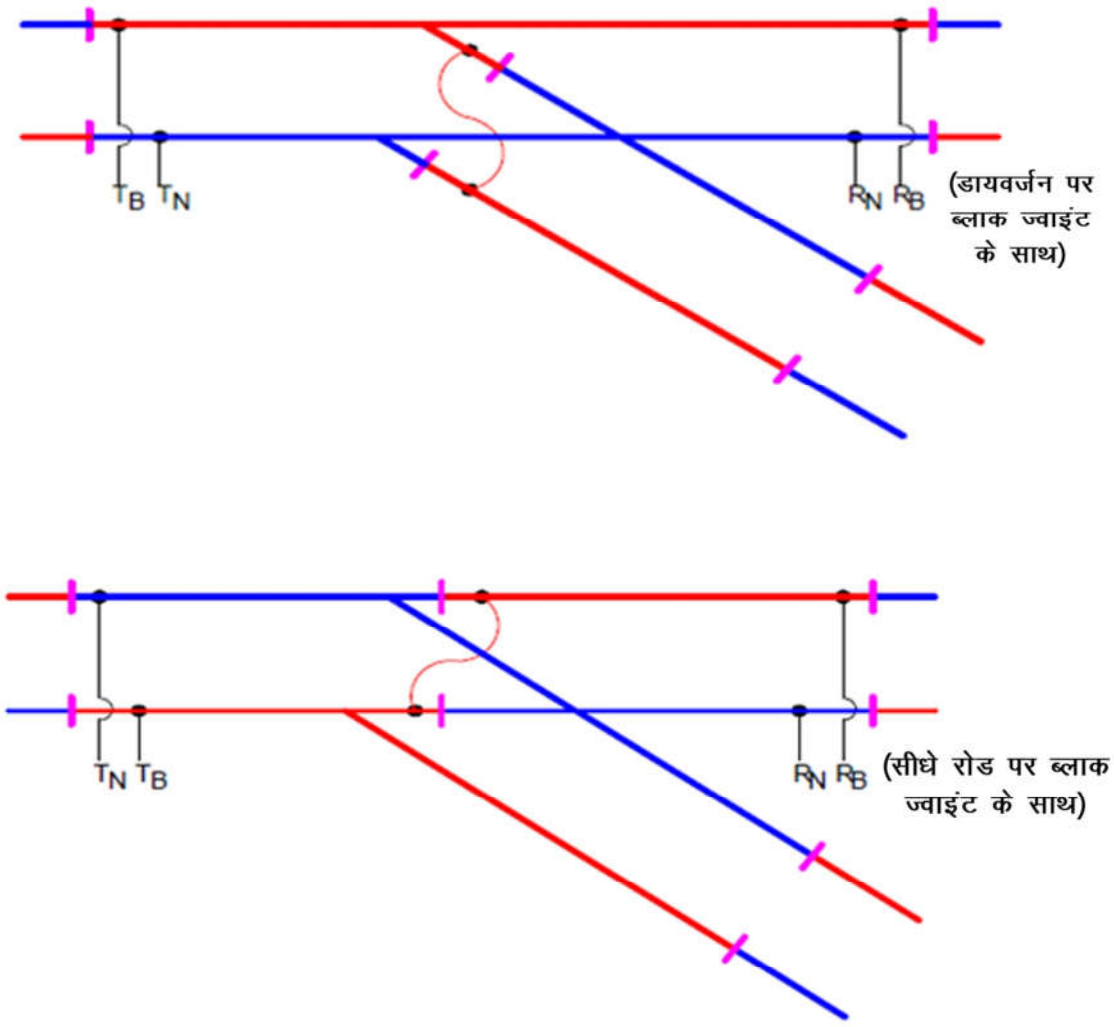
जम्पर कनेक्शन के आधार पर क्लोज्ड ट्रैक सर्किट

पैरलल क्लोज्ड सर्किट– इस प्रकार के ट्रैक सर्किट में फीड की दोनों पोलरिटी को पैरलल में कनेक्ट करते है। इस प्रकार के ट्रैक सर्किट की खराबी यह हैं कि यदि कोई लाइन फ्रैक्चर हो जाए, तो ट्रैक रिले ड्राप नही होगी और उसकी उपस्थिति को डिटेक्ट नही किया जा सकेगा।

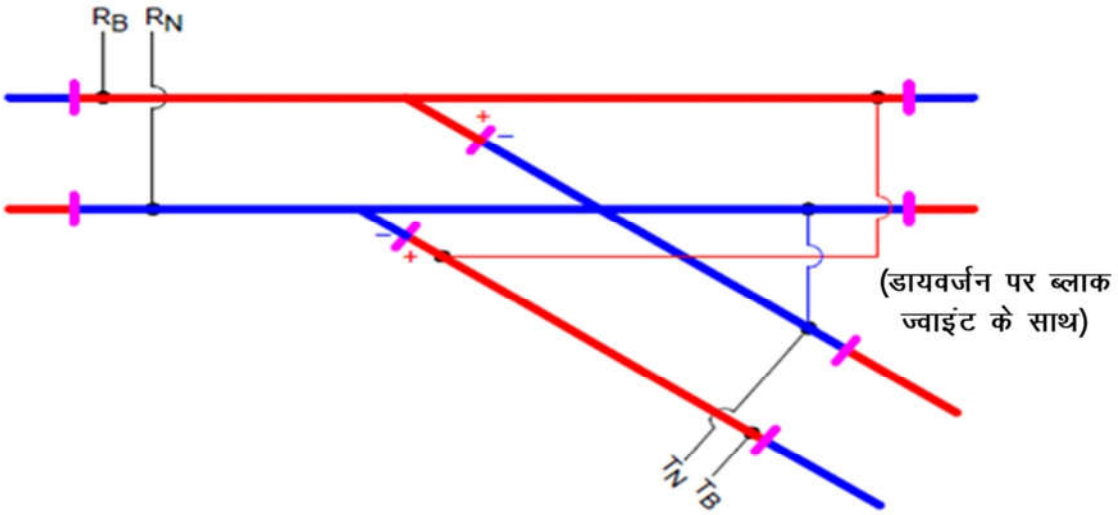
सीरीज क्लोज्ड ट्रैक सर्किट– इस प्रकार के ट्रैक सर्किट में दोनो पाजटिव तथा निगेटिव पोलरिटी को सीरीज में कनेक्ट करते है। यह सर्किट ट्रैक आकुपाईड् या क्लीयर की सारी स्थिति को डिटेक्ट करता है।

सीरीज–पैरलल क्लोज्ड ट्रैक सर्किट– इस प्रकार के ट्रैक सर्किट में पाजटिव रेल को सीरीज में तथा क्रासिंग वाली रेल को निगेटिव पोलरिटी के साथ पैरलल में ही कनेक्ट रहने देते है।

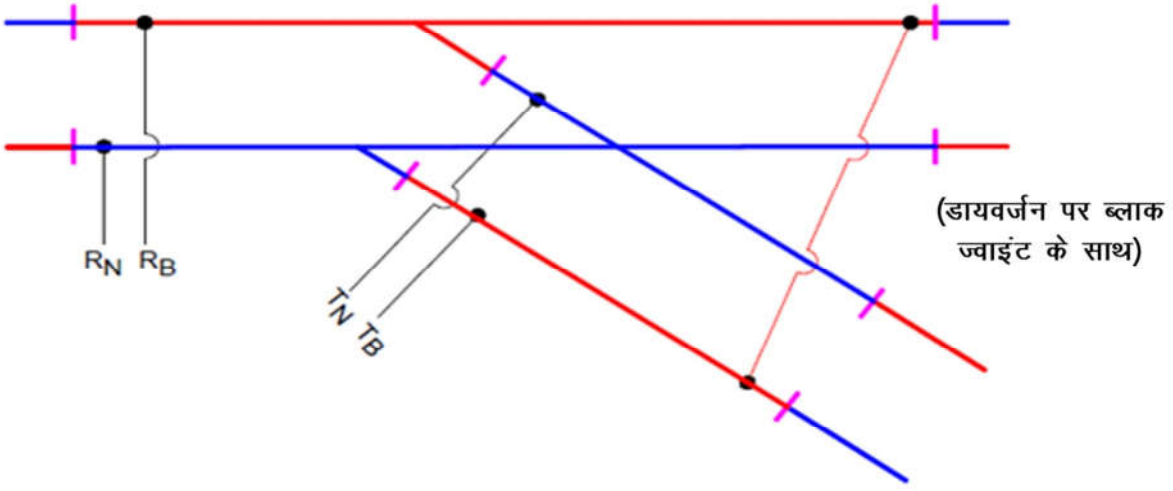
साधारण टर्नआउट का पैरलल कनेक्शन

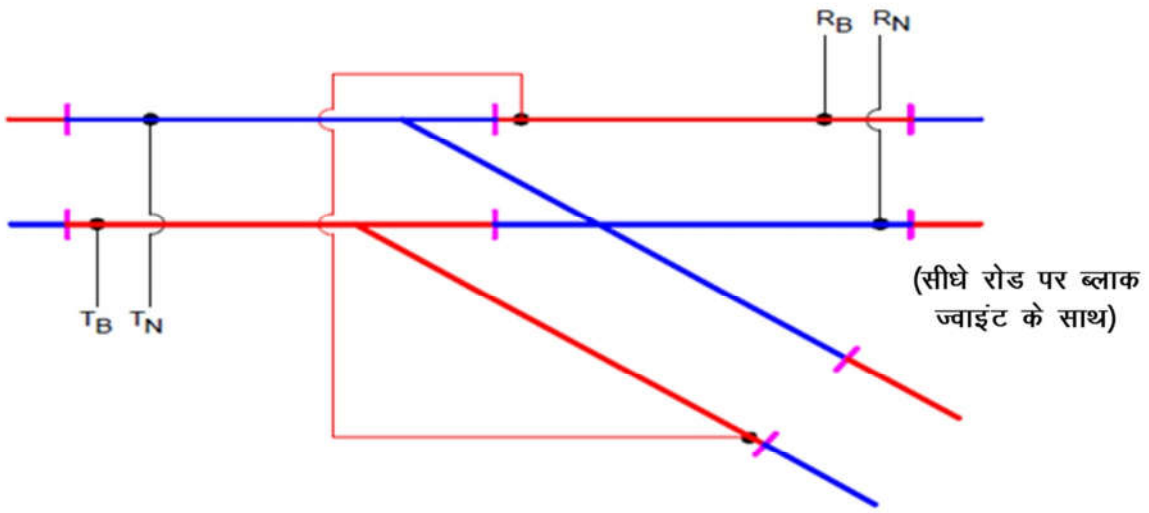


साधारण टर्नआउट का सीरीज कनेक्शन

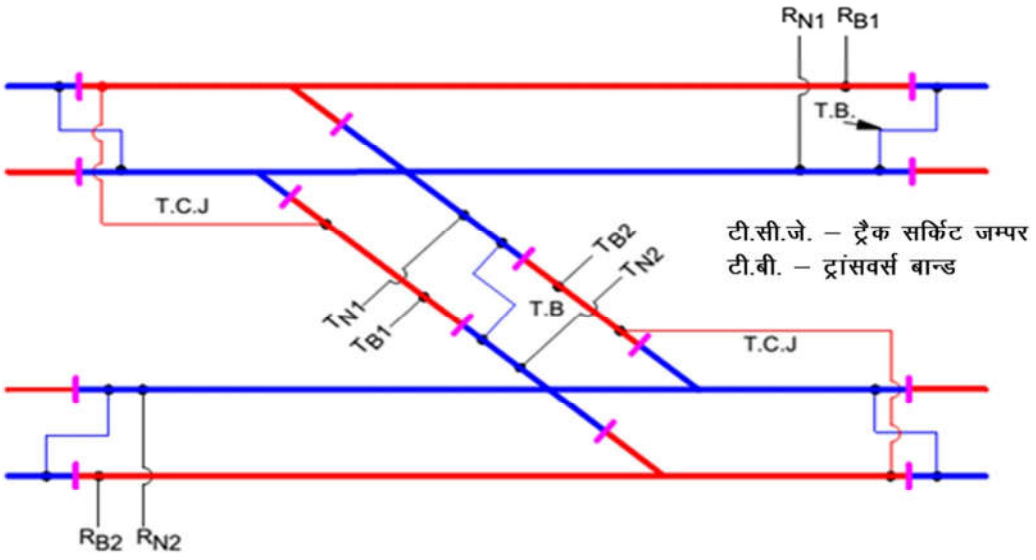


टर्नआउट का सीरीज – पैरलल कनेक्शन (कामन प्रैक्टिस)





Øklvkoj ij Vd lfdV&



विवरण	वर्णन
ट्रैक सर्किट की लम्बाई	न्यूनतम लम्बाई – 26 मीटर अधिकतम लम्बाई – अधिकतम लम्बाई के लिए टेबल देखे
पी.एस.सी. स्लीपर का इंसुलेशन प्रतिरोध	500 ओह्म से कम नही
ग्लूड ज्वाइंट का इंसुलेशन प्रतिरोध	शुष्क – 25 मेगा ओह्म से कम नही गीला – 03 किलो ओह्म से कम नही
अवांछित वोल्टेज	ट्रैक सर्किट के किसी लम्बाई हेतु 10 मिली वोल्ट से अधिक नही
अवांछित करेन्ट	100 मीटर तक लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए 10 मिली एम्पियर से अधिक नही 100 मीटर से अधिक लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए 100 मिली एम्पियर से अधिक नही
25 किलोवोल्ट ए.सी. आर.ई. एरिया के लिए 'B' टाईप चोक	120 ओह्म इम्पीडेंस और 3 ओह्म प्रतिरोध
रिले के एक्रास अधिकतम बैट्री वोल्टेज और अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध के साथ 0.5 ओह्म टी.एस.आर., ड्राप अवे वोल्टेज एडज्स्ट करें	रेटेड ड्राप अवे वोल्टेज के 85 प्रतिशत से अधिक नही
ट्रैक रिले का अधिकतम परमिसीबल एनरजाइजेशन , अधिकतम बैट्री वोल्टेज और अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध के साथ	सेल्फ टाईप – 250 प्रतिशत QT2/QTA2 – 300 प्रतिशत QBAT – 235 प्रतिशत
ट्रैक रिले का न्यूनतम परमिसीबल एनरजाइजेशन , न्यूनतम बैट्री वोल्टेज और न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध के साथ	125 प्रतिशत (QBAT को छोड़कर 122 प्रतिशत)

फीड एंड और रिले एंड :

फीड एंड – 110 वोल्ट ए.सी./2–10 वोल्ट डी.सी. में ट्रैक फीड चार्जर का उपयोग 40 ए.एच./80 ए.एच. सेकेन्डरी सेल के साथ फीड फ्लोट में ट्रैक सर्किट के श्रेणी में रेगुलेटिंग प्रतिरोध के साथ किया जाता है।आर.इ. क्षेत्र में एक ''बी'' प्रकार का चोक (3 ओह्म प्रतिरोध और 120 ओह्म इम्पीडेंस 50 हर्ट्ज पर) के श्रेणी में भी उपयोग किया जाता है।

रिले एंड –ट्रैक रिले का उपयोग है– QT2 (9 ओह्म , 4 ओह्म गैर विद्युतीकरण क्षेत्र में), QTA2 (9 ओह्म विद्युतीकरण क्षेत्र में), QBAT का उपयोग लम्बे ट्रैक सर्किट में किया जाता है।''बी'' प्रकार का चोक (3 ओह्म प्रतिरोध और 120 ओह्म इम्पीडेंस 50 हर्ट्ज पर) का उपयोग श्रेणी में भी ट्रैक रिले के ए.सी. प्रतिरक्षण स्तर को बढ़ाने के लिए विद्युतीकरण क्षेत्र में किया जाता है।

(क) रेलपथ के अपने ट्रैक्शन रिर्टन करेन्ट के प्रवाह के कारण एवं शार्ट सर्किट के विरूद्ध सुरक्षित यार्ड के लिए केवल ए.सी.आइ. 9 ओह्म ट्रैक रिले QTA2/QBAT प्रकार का उपयोग इस ट्रैक सर्किट में किया जाना चाहिए।

(ख) QTA2 ट्रैक रिले (ए.सी. प्रतिरक्षण स्तर 50 वोल्ट) का उपयोग 450 मीटर ट्रैक सर्किट के लम्बाई तक तथा इससे ऊपर 750 मीटर तक QBAT (ए.सी. प्रतिरक्षण स्तर 80वोल्ट) ट्रैक रिले का उपयोग करते है।

(ग) QSPA1 रिले का उपयोग केवल रिपीटर (क्षणिक टाईम डिले 540 मिली सेकेन्ड से 600 मिली सेकेन्ड का जोड़) QTA2 या QBAT ट्रैक रिले के लिए किया जाता है। ''बी'' प्रकार का चोक ट्रैक रिले के श्रेणीक्रम में ट्रैक रिले का ए.सी. प्रतिरक्षण स्तर को बढ़ाने के लिए जोड़ना चाहिए। चोक के बिना 450 मीटर लम्बा ट्रैक सर्किट 600 एम्पियर तक ट्रैक्शन रिर्टन करेन्ट के साथ कार्य कर सकता है।

गैर विद्युतीकृत क्षेत्र : डी.सी.ट्रैक सर्किट के विशिष्ट पैरामीटर :

ट्रैक सर्किट के प्रकार	रिले के प्रकार	ट्रैक रिले का प्रतिरोध	फीड इन्ड पर सेल	अनुमान्य पिकअप मान वोल्टेज	अनुमान्य पिकअप मान करेन्ट
डी.सी. ट्रैक सर्किट गैर विद्युतीय क्षेत्र	ए.सी. इम्युनाइज्ड नही, प्लग इन टाईप (QT2)	100 मीटर लम्बा ट्रैक – 9 ओह्म 100 मीटर से अधिक लम्बा ट्रैक – 4 ओह्म	1सेल (2वोल्ट) 2 सेल (4वोल्ट)	1.4 वोल्ट 0.5 वोल्ट	150 मिली एम्पियर 125 मिली एम्पियर

विद्युतीकृत क्षेत्र : डी.सी.ट्रैक सर्किट के विशिष्ट पैरामीटर :

ट्रैक सर्किट के प्रकार	रिले के प्रकार	ट्रैक रिले का प्रतिरोध	फीड इन्ड पर सेल	अनुमान्य पिकअप मान वोल्टेज	अनुमान्य पिकअप मान करेन्ट
डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट विद्युतीय क्षेत्र	ए.सी. इम्युनाइज्ड प्लग इन टाईप (QTA2)	9 ओह्म	2 सेल (4वोल्ट) 100 मीटर तक 3 सेल (4वोल्ट) 100 मीटर से लम्बा	1.4 वोल्ट	140 मिली एम्पियर
	ए.सी. इम्युनाइज्ड प्लग इन टाईप (QBAT)	9 ओह्म	2 सेल (4वोल्ट) 100 मीटर तक 3 सेल (6वोल्ट) 100 मीटर से 450 मीटर तक 4 सेल (8वोल्ट) 750 मीटर तक	1.75 वोल्ट	175 मिली एम्पियर

विषय	स्थिति के अन्दर	ट्रैक रिले पर वोल्टेज
ट्रैक रिले पर न्यूनतम उत्तेजना	अधिकतम क्षरण (बैलास्ट प्रतिरोध न्यूनतम और न्यूनतम बैट्री वोल्टेज)	• QBAT रिले को छोड़कर अन्य सभी ट्रैक रिले पर रिले के रेटेड पिकअप मान के 125 प्रतिशत से कम वोल्टेज नही होना चाहिए। • QBAT रिले पर रिले के रेटेड पिकअप मान के 122 प्रतिशत से कम वोल्टेज नही होना चाहिए।
ट्रैक रिले पर अधिकतम उत्तेजना	न्यूनतम क्षरण (बैलास्ट प्रतिरोध अधिकतम , रेल प्रतिरोध न्यूनतम और अधिकतम बैट्री वोल्टेज)	• प्लग इन प्रकार ट्रैक रिले पर वोल्टेज रिले के रेटेड पिकअप मान के 300 प्रतिशत से अधिक नही होना चाहिए। • QBAT रिले पर वोल्टेज रिले के रेटेड पिकअप मान के 235 प्रतिशत से कम वोल्टेज नही होना चाहिए।
ट्रैक रिले का ड्राप होना	बैलास्ट प्रतिरोध की स्थिति से असम्बद्ध 0.5 ओह्म का टीएसआर के प्रयोग के साथ	• सभी ट्रैक रिले पर रिले के रेटेड ड्राप अवे मान के 85 प्रतिशत से अधिक वोल्टेज नही होना चाहिए।

ट्रैक सर्किट

एस.ई.एम.–II 17.15.4

- प्लगिंग टाईप रिले अधिकतम वोल्टेज –रिले के पिक–अप मान का 300% (क्यू.टी.2–300%,क्यू.बी.ए.टी. ट्रैक रिले के लिए– 235%)
- रिले टर्मिनल पर न्यूनतम वोल्टेज –रिले के पिक–अप मान का 125% (सभी ट्रैक रिले के लिए, क्यू.बी. ए.टी. –122%)
- 0.5 ओह्म शंट प्रतिरोध से रेल को शंट करने पर रिले टर्मिनल पर वोल्टेज रिले के डी ए (ड्राप अवे) के मान के 85% से कम (सभी ट्रैक रिले के लिए)

अनुरक्षण–एस.ई.एम.–II 17.21

- सुनिश्चित करें–

1. ट्रैक से फीड ,रिले,जम्पर एंव बाडिंग का अच्छा कनेक्शन
2. बैलास्ट प्रतिरोध निर्धारित न्यूनतम मान से कम नही
3. रेगुलेटिंग प्रतिरोध यथा सम्भव अधिक
4. रेल सतह साफ–रेत एंव बाहरी सामग्री
5. ट्रैक रिले का बाह्य निरीक्षण–प्रत्येक दो वर्ष
6. रेल तल से बैलास्ट क्लीयरेंस– न्यूनतम 50 एम.एम. (एस.ई.एम.पैरा–17.5.6)
7. कंक्रीट स्लीपरों में रबर पैड का प्रावधान एवं इन्सुलेटेड लाइनर की अनुपल्बध 3% से अधिक नही (एस. ई.एम. पैरा–17.30)
8. न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध–2ओह्म/किमी. से कम नही (स्टेशन सेक्शन) तथा 4ओह्म/किमी. से कम नही (ब्लांक सेक्शन)
9. अधिकतम रेल प्रतिरोध–1.5ओह्म/किमी.(700मीटर तक लम्बे ट्रैक सर्किट के लिए) तथा 0.5ओह्म/किमी. (700मीटर से अधिक लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए)
10. रेलपथ जल निकासी व्यवस्था–समुचित
11. ट्रेन शंट की जांच–प्रत्येक तिमाही तथा किसी समायोजन के बाद
12. जंगग्रस्त पटरियों पर पी–वे की सहायता से स्टील वायर की जिग–जैग वेल्डिंग
13. ट्रैक रिकार्ड– S&T/TC-1- प्रत्येक छः माह (एस.ई.एम.पैरा–17.32.1)
14. ट्रैक रिले की ओवरहालिंग–10वर्ष (अधिकतम 12 वर्ष)
15. इन्सर्ट से इन्सर्ट के बीच न्यूनतम प्रतिरोध– 500ओह्म.(एस.ई.एम.पैरा–17.5.10) कंक्रीट स्लीपरो के लिए
16. ट्रैक सर्किट टर्मिनेशन और फाउलिंग मार्क के बीच दूरी–न्यूनतम 3.0मीटर.(एस.ई.एम.पैरा–17.11)
17. शार्ट जम्पर–गैल्वनाइज्ड आयरन वायर एंव लांग जम्पर वायर–केबुल वायर न्यूनतम साईज–7/0.750एम. एम.. (एस.ई.एम.पैरा–17.8.4)
18. लीड वायर–न्यूनतम 2.5वर्ग मिलीमीटर..(एस.ई.एम.पैरा–17.9)
19. इन्सुलेशन प्रतिरोध की जांच–

    कान्टीन्यूटी मेथड–रेल से फिश प्लेट एंव फिश प्लेट से बोल्ट–कान्टीन्यूटी नही

    वोल्टेज मेथड – फिश प्लेट से वोल्ट एंव अन्य रेल–वोल्टेज उपलब्ध नही

ग्लूड इंसुलेशन ज्वाइंट	न्यूनतम प्रतिरोध–25 मेगा ओम/3किलो ओम	CAMTECH/98/S/DCTC/1.0
ब्लांक इंसुलेशन ज्वाइंट	न्यूनतम प्रतिरोध– 5 मेगा ओम	,,

22. स्टैगरिंग की नियमित जांच करे।
23. सी.से.ई. सिग. एंव पी.वे. द्वारा ट्रैक की संयुक्त जांच– प्रत्येक छः माह में (एस.ई.एम. पैरा 17.30)

ट्रैक सर्किट विफलता

ये विफलता मुख्यतः दो प्रकार के होते है।

1. व्हैकिल के द्वारा ट्रैक सर्किट का उचित रूप से शंट न होना।
2. ट्रैक सर्किट के आकुपाईड् न होने पर भी ट्रैक रिले का ड्राप होना–
   (अ) इंटरमिटेंट (ब) निरतंर

क्र. सं.	लक्षण	जांच	विवरण
1	ट्रैक सर्किट में एक निश्चित पैरलल पोर्शन में विफलता	1. रेल बान्ड लूज होने या इसका प्रतिरोध अधिक होने कारण	रेल बान्ड को बदलकर रेल को कनेक्ट करें
		फीड जम्पर के लूज होने या टूट जाने के कारण	पुनः जोड़ें
2	ट्रैक सर्किट में रिले इन्ड या फीड इन्ड पर विफलता	चार्जर द्वारा बूस्ट सप्लाई से वोल्टेज बढ़ना	चार्जर आउटपुट उचित लेबल पर सेट करें
		बैलास्ट प्रतिरोध के अत्यधिक बढ़ने के कारण वोल्टेज बढ़ना	ट्रैक वोल्टेज को पुनः संयोजित करें
3	लो वोल्टेज के कारण ट्रैक रिले का धीमा आपरेशन	वोल्टेज में कमी	बैट्री की जांच करें
		खराब ब्लाक ज्वाइंट	खराब इंसुलेशन बदलें तथा रेल बर्र या आयरन फलिंग को एंड पोस्ट से हटायें
		ज्वाइंट राडिंग, स्ट्रेचर या अन्य इंसुलेशन का खराब होना	खराब इंसुलेशन को बदल दें
4	कभी–कभी वोल्टेज में लगातार कमी न होने पर भी ट्रैक रिले का ड्राप हो जाना	रेल बान्ड लूज या टूटा है	खराब रेल बान्ड को बदलें
		सिरीज फीड जम्पर का लूज कनेक्शन या ट्रैक लोड कनेक्शन का लूज होना	ठीक से पुनः जोड़े
5	ज्वाइंट के विशेष सेटिंग पर ट्रैक सर्किट में रिले वोल्टेज का न मिलना	ट्रैक पोर्शन में ब्लाक ज्वाइंट इंसुलेशन का खराब होना, जो उक्त ज्वाइंट से जुड़े हैं	खराब इंसुलेशन को बदलें
		उक्त ज्वाइंट से जुड़े बान्ड या अन्य कनेक्शन या जम्पर केबल का इंसुलेशन खराब होना	खराब रेल बान्ड को बदलें या खराब केबल को बदलें
6	व्हैकिल के एक मूवमेंट पर ट्रैक वोल्टेज का गायब हो जाना और दूसरे मूवमेंट पर उपलब्ध हो जाना	ब्लाक ज्वाइंट का इंसुलेशन खराब होना	खराब इंसुलेशन को बदलें
7	ट्रैक रिले का लगातार ड्राप रहना	ट्रैक रिले वोल्टेज का कम होना	आवश्यक वोल्टेज एडजस्ट करना , खराब इंसुलेशन बदलना

क्र. सं.	लक्षण	जांच	विवरण
8	ट्रैक रिपीटर रिले का इंटरमिटेंट ड्राप होना	चार्जर आफ करने के बाद भी बैट्री वोल्टेज प्राप्त होना	खराब चार्जर को बदलें
		बैट्री का लूज कनेक्शन	आवश्यक हो तो बैट्री आउटपुट बूस्ट पर करें
9	ट्रैक रिले का लगातार ड्राप रहना	ट्रैक रिले के क्वायल कनेक्शन का ड्राई सोल्डर का होना	रिले बदलें