



## एस.टी.टी.सी./गोरखपुर

प्रयोगात्मक अध्ययन एवं परीक्षण

ट्रैक सर्किट – एस/पी.-1

प्रशिक्षणार्थी का नाम : ..... कोर्स : .....

पद : ..... अनुदेशक : .....

मंडल : ..... दिनांक : .....

**ट्रैक सर्किट:-** यह एक विद्युतीय परिपथ है। जिसमें ट्रैक के दोनों रेल को चालक के रूप में प्रयोग किया जाता है। ट्रैक के किसी भी खण्ड को इसके अन्य भागों से इंसुलेशन ज्वाइंट द्वारा इंसुलेट करके एक सिरे पर विद्युत फीड तथा दूसरे सिरे पर ट्रैक रिले लगाकर उस ट्रैक खण्ड 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) सप्लाय के स्रोत के आधार पर-

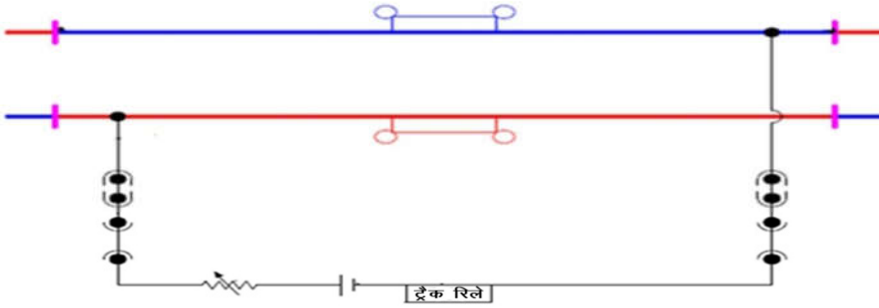
(अ) डी.सी.ट्रैक सर्किट (ब) ए.सी.ट्रैक सर्किट (स) इलेक्ट्रानिक ट्रैक सर्किट

#### (3) ट्रैक सर्किट में प्रयुक्त होने वाले रेल के आधार पर-

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

**ओपन ट्रैक सर्किट-** ट्रैक 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 नहीं होगा अर्थात

ट्रैक का घिरा रहना डिटेक्ट नहीं होगा। अतः इसका प्रयोग बहुत ही सीमित है। इसका प्रयोग ब्लाक क्लीयरेंस, गेट वार्निंग बेल एवं का; लिंग आन सिगनल क्लीयरेंस आदि में प्रयोग होता है।

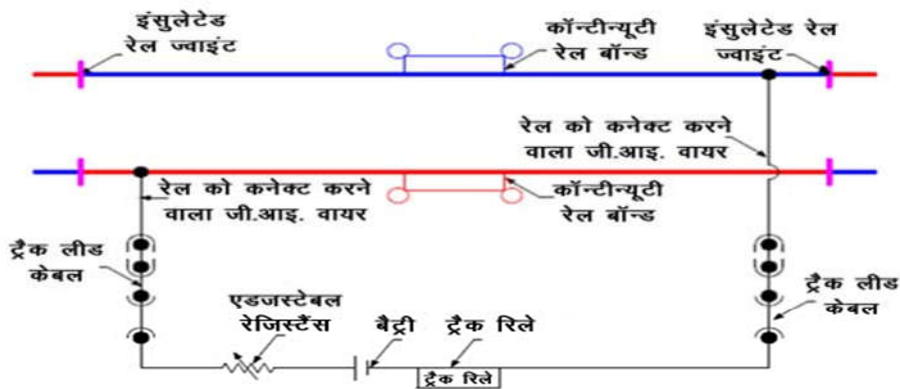


**क्लोज्ड ट्रैक सर्किट**— इस प्रकार के ट्रैक सर्किट में कनेक्शन इस तरह से होता है, कि रिले सदैव पिकअप रहती है। फीड कान्टीन्यूटी ब्रेक (शंट) होने पर ट्रैक रिले ड्रॉप हो जाता है।



### ट्रैक सर्किट के मुख्य घटक—

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



**नोट:**— नान आर.ई. ट्रैक सर्किट में एक सीरिज रेजिस्टेंस 0-15 ओहम (1,2,4,8) ओहम के टैपिंग के साथ उपयोग होता है। तथा आर.ई. ट्रैक सर्किट में 0-30 ओहम (2,4,8,16) ओहम के टैपिंग के साथ उपयोग होता है।

**फीड इंड पर:**— ट्रैक फीड चार्जर (110 V AC/2-10 V DC) का उपयोग 40AH/80AH सैकेन्डरी सेल को चार्ज करने के लिए होता है। सैकेन्डरी सेल रेग्युलेटिंग रजिस्टेंस के साथ सीरिज में जुड़ा होता है। तथा प्लोट में ट्रैक सर्किट को फीड करता है। आर.ई.क्षेत्र में B Type चोक (R= 3 ओहम तथा Z= 120 ओहम, Hz 50पर) भी सीरिज में उपयोग होता है।

**रिले इंड:**— उपयोग में आने वाले ट्रैक रिले शल्फ प्रकार (9 ओहम, 2.25 ओहम नान आर.ई.क्षेत्र में, ACI- 9Ω आर.ई.क्षेत्र में ) क्यूटी-2 (9 ओहम, 4 ओहम नान आर.ई.क्षेत्र में ) क्यूटी-A2 (9 ओहम, आर.ई.क्षेत्र में ) क्यूबीएटी लांग ट्रैक सर्किट के लिए उपयोग होता है। B Type चोक (R= 3 ओहम, तथा Z= 120 ओहम, Hz 50 पर) सीरिज में आर.ई.क्षेत्र में ट्रैक सर्किट के इम्पूनिटी स्तर को बढ़ाने के लिए उपयोग होता है।

**बैलास्ट प्रतिरोध**— यह ट्रैक परिपथ के रेलों के एकास 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।

**ट्रैक सर्किट के लिए न्यूनतम अनुमेय बैलास्ट प्रतिरोध:**—

1. स्टेशन यार्ड— 2 ओहम प्रति कि.मी.
2. ब्लाक सेक्शन— 4 ओहम प्रति कि.मी.

**बैलास्ट प्रतिरोध की गणना**— फीड और रिले इन्ड पर वोल्टेज और करेन्ट को माप लें। फीड इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः  $V_f, I_f$  तथा रिले इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः  $V_r, I_r$  है।

बैलास्ट प्रतिरोध  $RB = V_f + V_r/2 (I_f - I_r)$  औसत रेल वोल्टेज/लीकेज करेन्ट

**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 ओहम

1 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान =  $2 \times 1000$  ओहम

100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान =  $2 \times 1000 / 100$  ओहम  
= 20 ओहम

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

**अधिकतम अनुमत रेल प्रतिरोध प्रति कि.मी.:**—

1. 700 मी. तक के ट्रैक सर्किट की लम्बाई के लिए— 1.5 ओहम प्रति कि.मी.
2. 700 मी. से ज्यादा तक के ट्रैक सर्किट की लम्बाई के लिए— 0.5 ओहम प्रति कि.मी.

**रेल प्रतिरोध की गणना**— फीड और रिले इन्ड पर वोल्टेज और करेन्ट को माप लें। फीड इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः  $V_f, I_f$  तथा रिले इंड पर वोल्टेज एवं करेन्ट क्रमशः  $V_r, I_r$  है।

रेल प्रतिरोध  $RR = 2 (V_f - V_r) / (I_f + I_r)$  रेल में वोल्टेज ड्रॉप/औसत लीकेज करेन्ट

**रेल प्रतिरोध की गणना(पैरामीटर द्वारा)** — 100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए —

1000 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान = 1.5 ओहम

1 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान =  $1.5 / 1000$  ओहम

100 मीटर लम्बे ट्रैक परिपथ के लिए बैलास्ट प्रतिरोध का मान =  $1.5 \times 100 / 1000$  ओहम  
= 0.15 ओहम

**ट्रेन शंट प्रतिरोध(टी.एस.आर.):**— वह उच्च प्रतिरोध जिसे ट्रेक के एक्रोस एप्लाइ किया जाये तो ट्रेक रिले ड्राप हो जाना चाहिए। डी.सी. ट्रेक सर्किट के लिए टी.एस.आर का न्यूनतम मान 0.5 ओहम होता है।

### **ट्रेक सर्किट पैरामीटर—**

1. 100 मीटर तक लम्बे ट्रेक सर्किट के लिए 9 ओहम की ट्रेक रिले का प्रयोग करते हैं।
2. 100 मीटर से अधिक लम्बे ट्रेक सर्किट के लिए  $4/2.25$  ओहम (प्लग इन /शेल्फ टाईप) की ट्रेक रिले का प्रयोग करते हैं।
3. यार्ड/स्टेशन सेक्शन में बैलास्ट प्रतिरोध का मान 2 ओहम/किलोमीटर से कम नहीं होना चाहिए।
4. ब्लाक सेक्शन में बैलास्ट प्रतिरोध का मान 4 ओहम/किलोमीटर से कम नहीं होना चाहिए।
5. 700 मीटर तक लम्बे ट्रेक सर्किट के लिए रेल प्रतिरोध का मान 1.5 ओहम/किलोमीटर से अधिक नहीं होना चाहिए।
6. 700 मीटर से ज्यादा लम्बे ट्रेक सर्किट के लिए रेल प्रतिरोध का मान 0.5 ओहम/किलोमीटर से अधिक नहीं होना चाहिए।
7. अधिकतम बैट्री वोल्टेज एवं अधिकतम बैलास्ट प्रतिरोध की दशा में ट्रेक रिले के R1- R2 टर्मिनल पर वोल्टेज उसके रेटेड पिकअप मान के (सेल्फ टाइप – 250% , प्लगिंग टाइप – 300% , QBAT – 235% ) से अधिक नहीं होना चाहिए।
8. सामान्य बैट्री वोल्टेज एवं न्यूनतम बैलास्ट प्रतिरोध की दशा में ट्रेक रिले के R1- R2 टर्मिनल पर वोल्टेज उसके रेटेड पिकअप मान के (सेल्फ टाइप – 125% , प्लगिंग टाइप – 125% , QBAT – 122% ) से कम नहीं होना चाहिए।
9. ट्रेक के एकास 0.5 ओहम का TSR लगाने पर ट्रेक रिले अवश्य ड्राप हो जाना चाहिए तथा ट्रेक रिले के R1- R2 टर्मिनल पर वोल्टेज उसके रेटेड ड्राप अवे मान के 85% से अधिक नहीं होना चाहिए।
10. नान आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी/कांकीट स्लीपर के साथ ब्लाक सेक्शन में ट्रेक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 1000 मीटर तथा स्टेशन सेक्शन में ट्रेक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 670 मीटर हो सकती है।
11. आर.ई. क्षेत्र में केवल 9 ओहम की ए.सी. इम्यूनाइज्ड ट्रेक रिले का प्रयोग करते हैं।
12. आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी स्लीपर के साथ स्टेशन सेक्शन/यार्ड में ट्रेक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 450 मीटर तथा स्टेशन सेक्शन में कांकीट स्लीपर के साथ ट्रेक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 350 मीटर से अधिक नहीं होना चाहिए। आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी/कांकीट स्लीपर के साथ ब्लाक सेक्शन में ट्रेक सर्किट की अधिकतम लम्बाई 450 मीटर से अधिक नहीं होना चाहिए।
13. आर.ई. क्षेत्र में 450 मीटर तक के ट्रेक 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 ट्रेक 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 हैं।

### **प्रश्न:1— ट्रेक सर्किट के पैरामीटर —**

(अ) फीड इन्ड पर:—

1. बैटरी वोल्टेज—
2. बैटरी का ग्रेविटी—
3. चार्जिंग वोल्टेज इन पुट—
4. चार्जिंग वोल्टेज आउट पुट—
5. टी.एल.जे.बी. पर वोल्टेज—
6. टी.एल.जे.बी. पर करेन्ट—

(ब) रिले इन्ड पर:—

1. टी.एल.जे.बी. पर वोल्टेज—
2. टी.एल.जे.बी. पर करेन्ट—
3. रिले टर्मिनल पर वोल्टेज—
4. रिले का टाईप:—
5. रिले का पिक अप वेल्यू:—
6. ट्रेक सर्किट की लम्बाई:—

प्रश्न:2— बैलास्ट प्रतिरोध निकाले:-

प्रश्न:3— रेल प्रतिरोध निकाले:-

प्रश्न:4— टी.एस.आर.का न्यूनतम मान लिखें।

प्रश्न:5— B Type चोक का कार्य लिखें।

प्रश्न:6— निम्न में रिक्त स्थानों की पूर्ति करें।

1. ट्रैक रिले की ओवर हालिंग.....वर्ष में की जाती है।
2. टी.एस.आर. रिले वोल्टेज के..... होता है।
3. ब्लाक सेक्शन में डी.सी. ट्रैक सर्किट का न्यूनतम अनुमत बैलास्ट प्रतिरोध.....होता है।
4. स्टेशन सेक्शन में डी.सी. ट्रैक सर्किट का न्यूनतम अनुमत बैलास्ट प्रतिरोध.....होता है।
5. B Type चोक का इंपीडेंस  $Z= \dots\dots\dots$ और प्रतिरोध  $R= \dots\dots\dots$  होता है।
6. डी.सी. ट्रैक सर्किट की न्यूनतम लम्बाई .....होती है।
7. डी.सी. ट्रैक सर्किट की लम्बाई घटाने पर बैलास्ट प्रतिरोध का मान..... है।
8. डी.सी. ट्रैक सर्किट की लम्बाई घटाने पर रेल प्रतिरोध का मान..... है।
9. आर.ई.क्षेत्र में प्रथम रिपीटर रिले के रूप में .....रिले का प्रयोग करते हैं।
10. बी.जी. प्वाइंट जोन ट्रैक सर्किट में डैड सेक्शन की लम्बाई.....से अधिक नहीं होनी चाहिए।

प्रश्न:7- डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट का डायग्राम बनावे।

प्रशिक्षणार्थी का हस्ताक्षर