# सिगनल एवं दूरसंचार प्रशिक्षण केन्द्र गोरखपुर

## पूर्वोत्तर रेलवे

# ST-26

## 25Kv आर.ई. एरिया मे सिगनलिंग व्यवस्था

# ST-26
## सिगनल अनुरक्षण

विवरणः

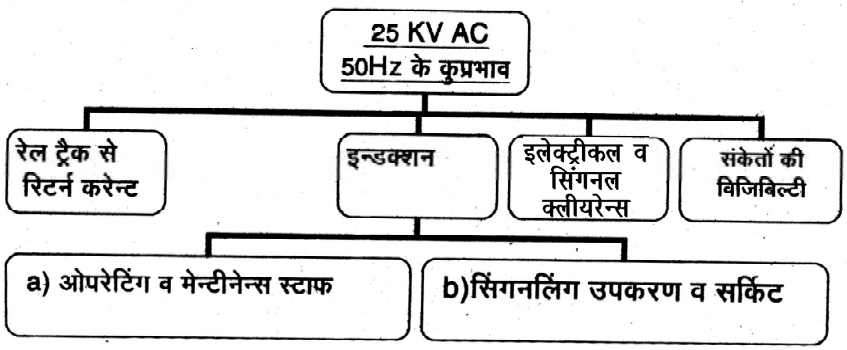
**25 के.वी. आर.ई. एरिया मे सिगनल व्यवस्था**

# विषय सूची


| | | |
|---|---|---|
| 1. | 25 के.वी. इलेक्ट्रोमैगनेटिक प्रेरण, विद्युत स्थैतिक प्रेरण एवं समांतरता के बुरे प्रभाव | 01 |
| 2. | शिरोपरि उपस्कर मस्तूलों को लगाना एवं सिगनल क्लीयरेंस। | 02 |
| 3. | लीड आउट, रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में दोहरी तार एवं प्वाइंट छड़ सरंखला में रोधन | 03 |
| 4. | रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में ट्रैक सर्किट, डी.सी. सिंगल पटरी, जीओमान्ट 83.1/3HZ, श्रव्य आवृत्ति, ट्रैक सर्किट, प्रति बाधा बन्ध | 04 |
| 5. | ब्लॉक बैल और रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में फिल्टर यूनिट | 06 |
| 6. | रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में एल.आर.एल.आर., ई.के.टी., स्लॉट सर्किट | 07 |
| 7. | प्वाइन्ट मशीनों, नियंत्रण सर्किटों की ए.सी. इम्यूनिटी | 08 |
| 8. | सी.एल.एस, लैम्प प्रूविंग सर्किटों के लिये रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में नियंत्रण एवं पुनरावृती | 08 |
| 9. | कर्षण बन्धन अस मुखी एवं क्रास बन्धन। | 10 |
| 10. | आवरित, अनावरित केबलें, भसंपर्कन | 11 |
| 11. | ए.टी. पावर द्वारा सप्लाई | 12 |
| 12. | रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में डी.सी. पावर की सप्लाई | 12 |
| 13. | रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में कर्मचारियों के लिये सुरक्षा सावधानियाँ | 12 |
| 14. | रोधित औजारों का उपयोग | 13 |
| 14. | करें या ना करें | 13 |
| 15. | प्रश्नावली | 15 |

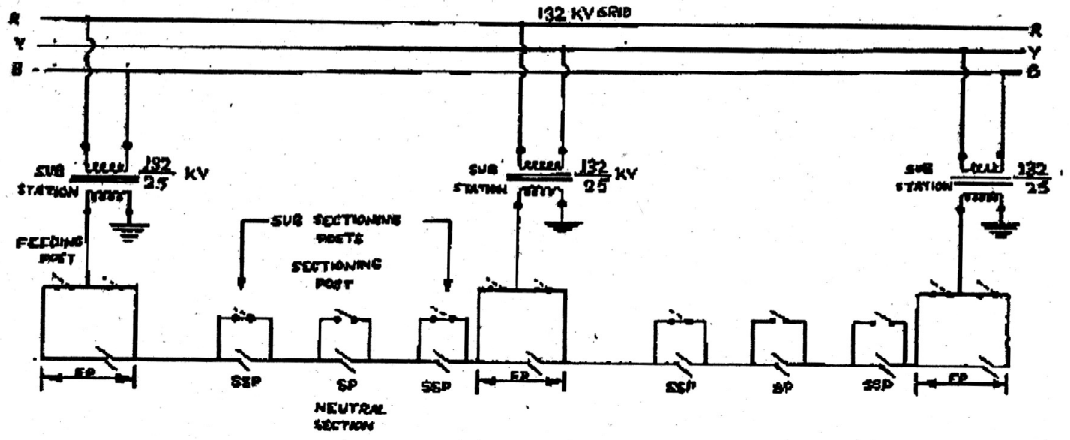
## आर.ई. क्षेत्र में सिगनलिंग व्यवस्था (SIGNALLING IN R.E. AREA)

**परिचर (Introduction):-** A C 25 KV 50 Hz Railway traction को प्रयोग करने से पहले इससे पैदा असुरक्षित पहलुओं पर विचार करना अनिवार्य है। A C 25 KV 50 Hz हाई वोल्टेज एरिया में सिगनलिंग गियर इन्डयूज्ड वोल्टेज व 25KV केटेनरी वायर के टूट जाने पर ए.सी. इण्डयूज्ड (प्रेरण) वोल्टेज से प्रभावित होते हैं। आर. ई. क्षेत्र में 25KV (कि.वो.) ए.सी. द्वारा पैदा इण्डयूज्ड वोल्टेज से सिगनलिंग उपकरणों की कार्य प्रणाली के साथ-साथ जो सिगनलिंग गियरों से संबंधित मेन्टीनेन्स स्टाफ कार्यरत है उन पर भी असुक्षित प्रभाव पड़ सकता है। इसलिए यह आवश्यक है कि आर.ई. क्षेत्र में ए.सी. इण्डयूज्ड वोल्टेज के प्रभाव से बचने व सुरक्षा के लिए उपयुक्त बचाव के तरीकों का प्रयोग किया जाए। रेलवे ट्रैक के आस-पास रेलवे कर्मचारी/मेन्टीनेन्स स्टाफ S & T व ट्रैफिक स्टाफ की सुरक्षा के समुचित उपाय किए जाने चाहिए। इसके लिए यह देखा गया है कि इन्डियन इलेक्ट्रीसिटी रूल के अनुसार AC 250V 50Hz से कम लो वोल्टेज होती है और S & T स्टाफ 120V AC 50Hz पर सुरक्षा पूर्वक प्रयोग कर सकता है क्योंकि साधारणतया 15mA का करेन्ट मनुष्य को नुकसान पहुंचा सकता है। 25 KV AC 50Hz ट्रैक्शन एरिया रेलवे विभाग में प्रयुक्त होने पर निम्न कुप्रभावों से सुरक्षा अवश्य प्रदान करनी चाहिए।




### (1) 25 के.वी. इलेक्ट्रोमैगनेटिक प्रेरण, विद्युत स्थैतिक प्रेरण एवं समांतरता के बुरे प्रभाव :-

आर.ई. क्षेत्र में 25 कि.वो. ए.सी. ट्रैक्शन द्वारा सिगनलिंग सर्किटों में दो प्रकार के प्रभाव पैदा होते हैं :




(a) इलेक्ट्रो स्टेटिक इण्डक्शन (विद्युत स्थितिज प्रेरण)

(b) इलेक्ट्रो मैगनेटिक इण्डक्शन (विद्युत चुम्बकीय प्रेरण)

(a) आर.ई. क्षेत्र में ओवर हैड लाइनों (सिरोपरि लाइनों) को समाप्त कर उनके स्थान पर अण्डरग्राउन्ड (भूमिगत) केबिल प्रयोग करने से विद्युत स्थितिज प्रेरण (इलेक्ट्रोस्टेटिक इण्डक्शन) का प्रभाव पूरी तरह समाप्त हो जाता है। इसलिए AC, R.E एरिया में ओवर हैड (एरियल) लाइन का सिगनलिंग सर्किटों के लिए प्रयोग वर्जित है।

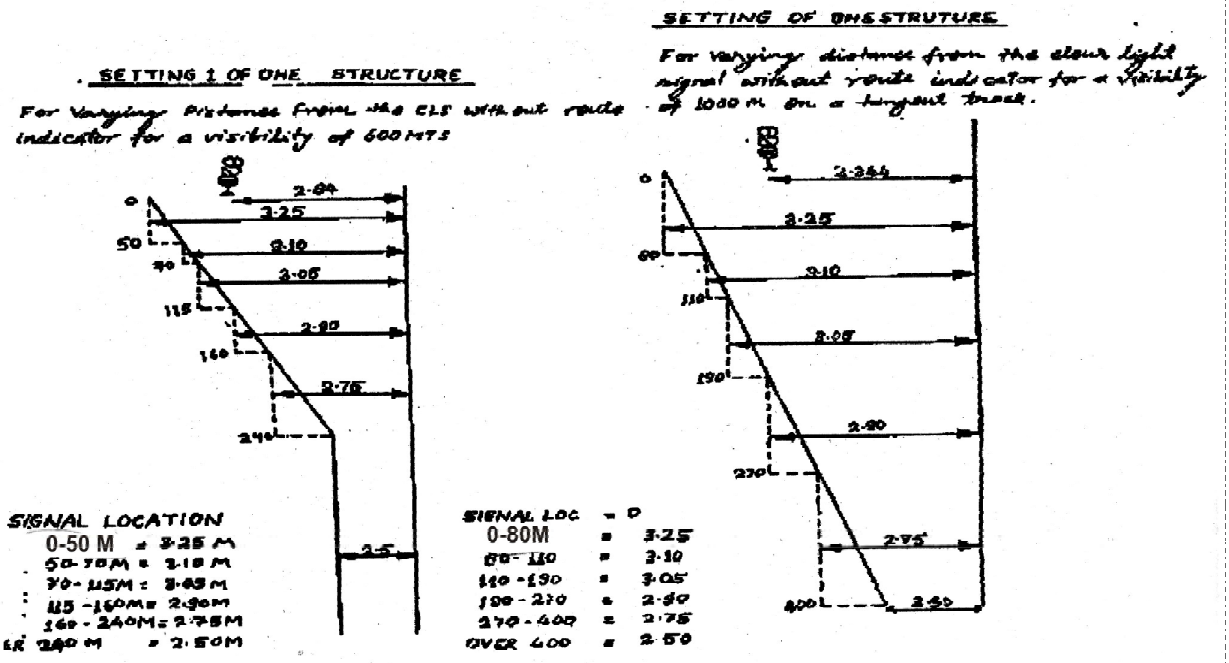
(b) फैराडे के इलेक्ट्रो मेगनेटिक इन्डक्शन के सिद्धान्तानुसार जब किसी सर्किट में विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र परिवर्तित किया जाये ते इलेक्ट्रो मैगनेटिक इण्डक्शन (विद्युत चुम्बकीय प्रेरण) का प्रभाव अण्डर ग्राउन्ड (भूमिगत) केबिल प्रयोग करने पर पूरी तरह समाप्त नहीं हो पाता है बल्कि कम अवश्य हो जाता है।

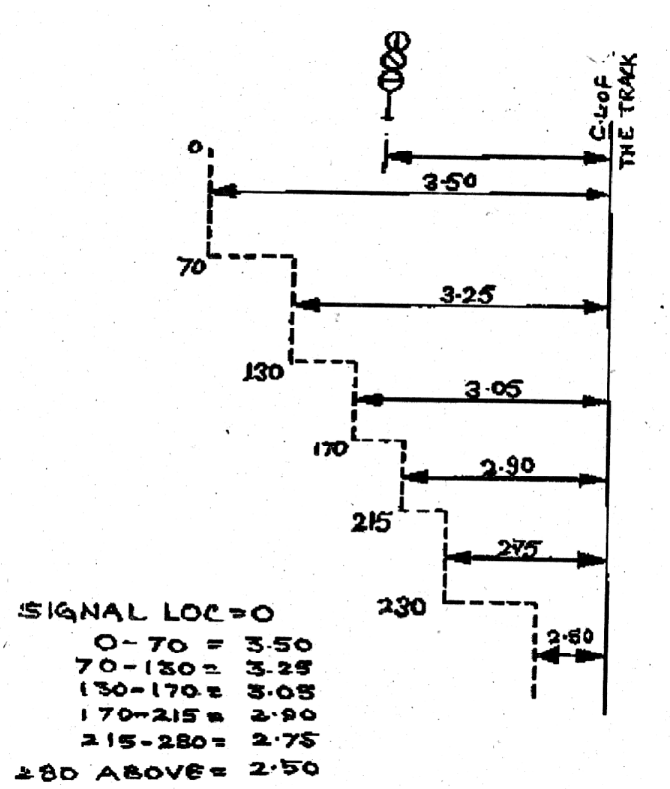
यह देखा गया है कि विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के कारण केबिल में 87.5 वोल्ट प्रति कि.मी. इण्डयूज्ड वोल्टेज पैदा हो जाता है। जबकि लैड शीथ केबिल (स्क्रीनड) में 35 वोल्ट प्रति कि.मी.ए.सी. इण्डयूज्ड वोल्टेज पैदा हो जाती है। इन्डक्शन के कारण कुप्रभाव से सुरक्षा निम्न प्रकार से की जाती है।

**i) ओपरेटिंग व मेन्टीनेन्स स्टाफ की सुरक्षा** - उच्च वोल्टेज 25 कि.वो. ट्रैक्शन क्षेत्र में इण्डयूज्ड वोल्टेज के प्रभाव के कारण सिगनलिंग उपकरणों की कार्य प्रणाली और सिगनल अनुरक्षक और संचालन कर्मचारियों के लिए खतरनाक (असुरक्षित) हो सकता है। इसलिए प्रत्येक संकेत उपकरणों पर प्रेरण वोल्टेज के प्रभाव को कम करने के लिए निम्नलिखित बचाव के तरीके उपयोग किये जाते हैं:-

## (2) शिरोपरि उपस्कर मस्तूलों को लगाना एवं सिगनल क्लीयरेंस :-

**1. <u>सिनगल (संकेत) इकाई</u>** :- सुरक्षा की दृष्टि से केटेनरी तार (जीवित चालक) के चारों तरफ 200mm के दायरे में फ्लैशिंग (आर्किंग) जोन होता है तथा जीवित तार के चारों तरफ 2 मीटर के दायरे मे शैडिड जोन होता है। सिगनल यूनिट का कोई भी भाग फ्लैशिंग (आंर्किग) जोन में अध्यारोपित (Infringe) नहीं करना चाहिए। यदि सिगनल यूनिट का कोई भाग शैडिड जोन में आता है तो सिगनल यूनिट और ट्रैक्शन चालक के बीच तारों की जाली की स्क्रीन लगायी जाये जिसे अच्छी तरह अर्थ के साथ जोड़ा जाना चाहिए। इस तरह अनुरक्षण कर्मचारियों को उच्च वोल्टेज से लगने वाले झटके से बचाया जा सकता है।






## (3) लीड आउट, रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में दोहरी तार एवं प्वाइन्ट छड़ सरंखला में रोधन :-

2 <u>रॉडिंग और सिगनल वायर ट्रॉसमीशन के इंसूलेशनः-</u>

<u>ए.रॉड इंसूलेशनः-</u>

i. प्रत्येक रॉड रन में एक इंसूलेशन जोड़ केबिन के पास तथा दूसरा गियर के पास लगाना चाहिए।

ii. यदि रॉड ट्रांसमीशन 300 मी. से अधिक लंबा हो तो प्रत्येक 300 मी. के बाद इंसूलेशन जोड़ा लगायें।

iii. रॉडिंग में इंसूलेशन जोड़ों का फासला रोलर गाइड से कम से कम 305 मि.मी. (1 फिट) दूर होना चाहिए।

iv. सभी रॉड इंसूलेटर एक ही स्पान में अर्थात दो रोलर गाइडों के मध्य होने चाहिए।

v. सभी रॉड इंसूलेटर एक-दूसरे इंसूलेटर से 300 मि.मी. से 500 मि.मी. स्टेगर्ड (Staggered) होने चाहिए।

vi. यदि राड रन ट्रैक के नीचे से पास हो रहा हो तो राड पटरी से कम से कम 25 मि.मी. (01 इंच) नीचे होनी चाहिए।

vii. रॉड रन को ओ.एच.ई/सिरोपरि उपस्कर मास्ट से कम से कम 40 मि.मी. दूर होना चाहिए।

### <u>बी. सिगनल वायर इंसूलेशनः-</u>

i सेमा फोर सिगनलों और लेबल क्रासिंग गेट (सम पार) के लिए इंसूलेशन IRS spn. S-47-74 होर्ड रबर वायर इंसूलेशन प्रयोग करना चाहिए।

ii वायर रन में दो इंसूलेटरो का आपसी फासला 300 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

iii सभी इंसूलेटर एक ही स्पान (span) में लगने चाहिए।

iv दो तारों का आपसी होरीजन्टल (क्षैतिज) फासला 50 मिमी से कम नहीं होना चाहिए।

v दो का आपसी वर्टिकल फासला 200 मि.मी से कम नहीं होना चाहिए।

vi सिगनल वायर की OHE Mast से कम से कम दूरी 40 मि.मी. होनी चाहिए।

vii इंसूलेटर को आसानी से बदलने के लिए इंसूलेटर के दोनों तरफ स्पिलिट लिंक अथवा विक्षेपित लिंक अथवा विक्षेपित लिंक के साथ के साथ लगाना चाहिए।

## (4) रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में ट्रैक सर्किट, डी.सी सिंगल पटरी, जीओमान्ट 83.1/3 Hz, श्रव्य आवृति ट्रैक सर्किट, प्रति बाधा बन्ध।

### रेल ट्रैक से 25 KV के रिटर्न करेन्ट से सुरक्षा

**ट्रैक सर्किटः**- आर.ई. क्षेत्र में निम्नलिखित ट्रैक सर्किट प्रयोग किये जा सकते हैंः-

i डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट

ii ए.सी. ट्रैक सर्किट

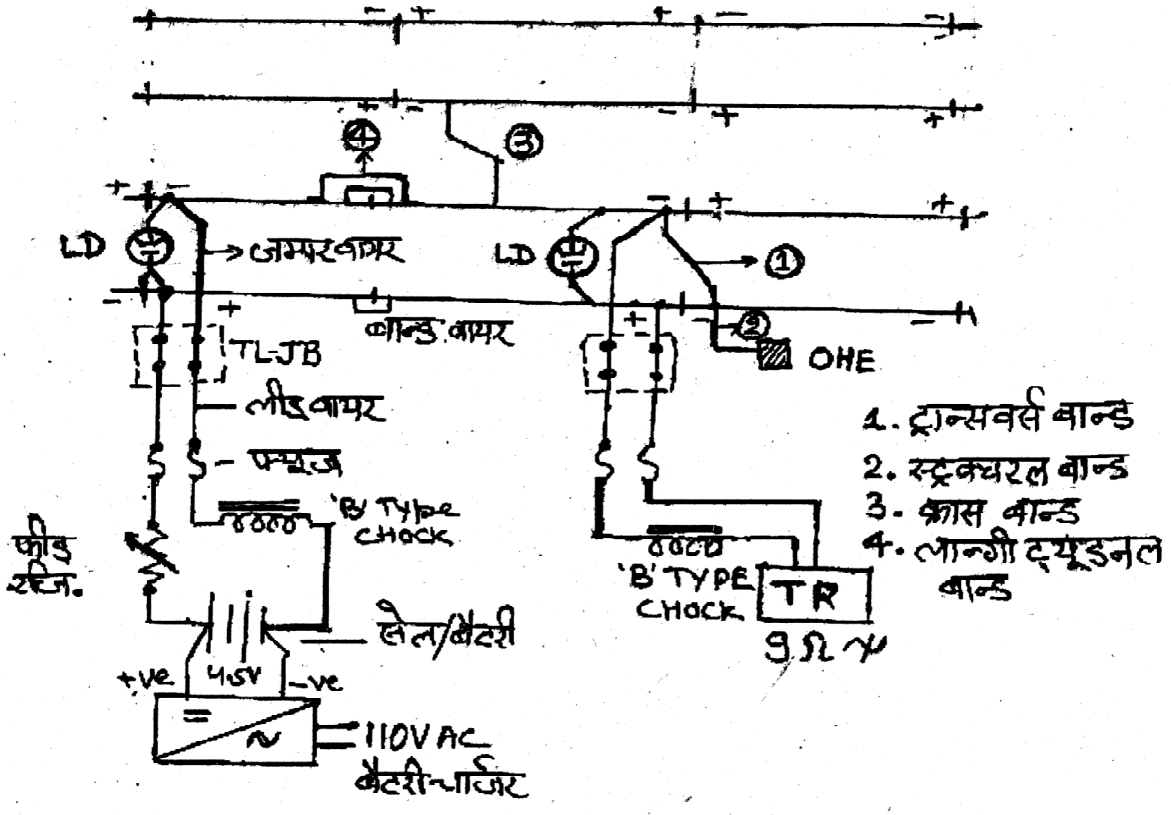
iii आडियो फ्रीकुएंसी ट्रैक सर्किट (A.F.T.C.)

iv इलेक्ट्रोनिक ट्रैक सर्किट

उत्तर रेलवे में अधिकतर डी.सी. सिंगल **रेल ट्रैक सर्किट** ही प्रयोग किया जाता है।

### डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किटः-

डी.सी. सिंगल रेल ट्रैक सर्किट में एक रेल ट्रैक्शन रिटर्न करेन्ट के लिए प्रयोग की जाती है और दूसरी रेल में ट्रैक सर्किट इंसूलेशन जोड़ लगाया जाता है। ट्रैक्शन रिटर्न करन्ट के लिए प्रयोग होने वाली रेल (-ve रेल) प्रत्येक 100 मी. की दूरी पर OHE Mast अर्थ से जुड़ी रहती है।



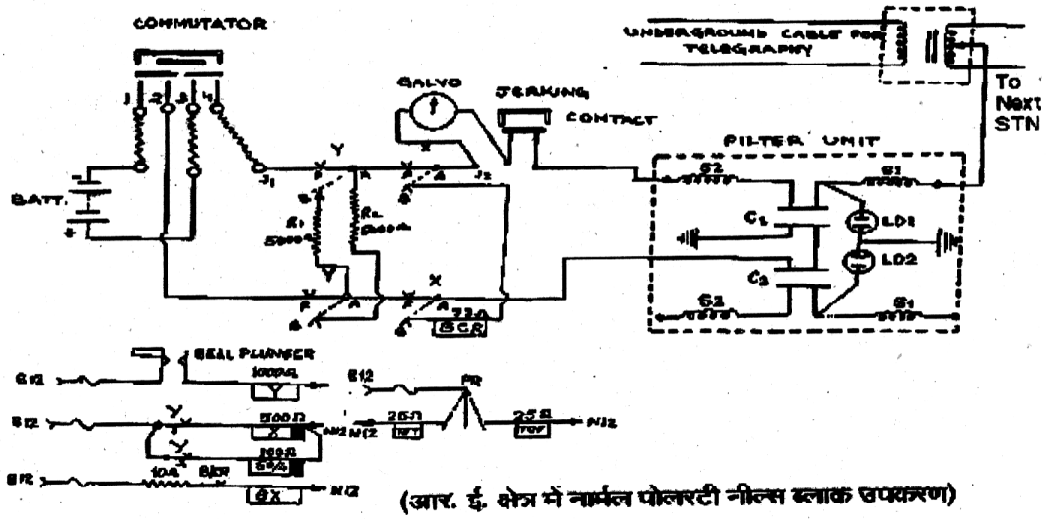
- आर. ई. क्षेत्र में ट्रैक्शन करन्ट के द्वारा 90 मीटर रेल में 10 वोल्ट ए.सी. इण्डयूज्ड हो जाती है। इससे बचने के लिए गीयर ए.सी. इम्यूनाइज्ड ही प्रयोग किए जाऐंगे।
- आर.ई. क्षेत्र में केवल 9 ओम की ए.सी. इम्यूनाइज्ड ट्रैक रिले ही प्रयोग की जायेगी जो कि 50 V, 50 c/s ए. सी. के लिए ए.सी. इम्यूनाइज्ड होती है।
- आर.ई. क्षेत्र में लकड़ी के स्लीप के साथ ट्रैक सर्किट की अधिकतम लंबाई 450 मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए क्योंकि 450 मी. में 50V 50 Hz इन्डज्यूड होगी और ट्रैक रिले 50V AC के लिए इम्यूनाइज्ड है। ट्रैक रिले का इम्यूनाइजेशन 50V से अधिक करके ट्रैक सर्किट की लम्बाई बढ़ाई जा सकती है। QBAT 80V AC के लिए इम्यूनाइज्ड बनाया गया है।
- आर.ई. क्षेत्र में पी.आर.सी. स्लीपर (कंक्रीट स्लीपर) के साथ ट्रैक सर्किट की लंबाई 350 मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- फीड एंड और रिले एंड दोनों तरफ निगेटिव के सीरीज में B Type चोक क्वाइल लगायी जायेगी।
- आर.ई. क्षेत्र में ट्रैक फीड चार्जर के द्वारा अकेले बैटरी के बिना सर्किट को फीड कदापि नहीं देनी चाहिए।
- समीपवर्ती ट्रैक सर्किटों के लिए अलग-अलग पोलेरिटी होनी चाहिए। दोनों रेलों के इंसूलेटिड जोड़ों को ट्रांसवर्स बान्ड के साथ जोड़ना चाहिए ताकि करन्ट के लिए लगातार पथ उपलब्ध हो सके।

## <u>सिगनलिंग उपकरण व सर्किट पर AC 25 KV 50Hz के कुप्रभाव से सुरक्षा</u>

### <u>ब्लॉक उपकरणः-</u>

चूंकि ब्लॉक उपकरण सर्किट सामान्य सिगनलिंग सर्किटों के मुकाबले काफी लंबे होते हैं इसलिए इन सर्किटों में तुलनात्मक अधिक उच्च वोल्टेज विकसित हो जायेगा। इसलिए इण्डयूज्ड वोल्टेज से ब्लॉक उपकरण की सुरक्षा के लिए दोनों स्टेशनों पर फिल्टर यूनिट लगाने चाहिए।

<u>सिगनल लाइन नील्स टोकन ब्लाक उपकरण</u> :- सिंगल लाइन ब्लॉक उपकरण में लाइन स्प्रिंग/रेस्ट कांटेक्ट को निकाल दिया जाता है।



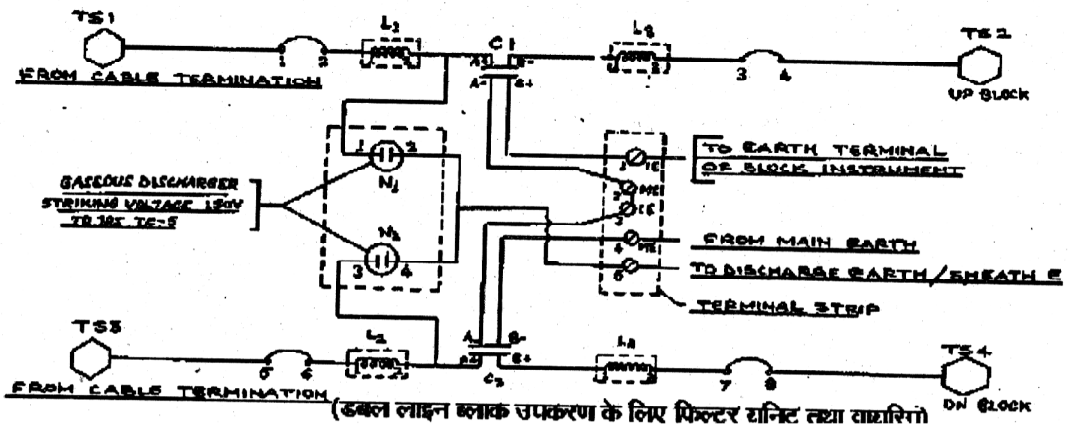
(आर. ई. क्षेत्र में नार्मल पोलरटी नील्स ब्लाक उपकरण)

- एक रिले यूनिट जिसमें Y रिले व X रिले लगाना आवश्यक है, जिसमें X रिले स्लो टू रिलीज होती है।
- तीन पोजिशन पोलेराइज्ड रिले (BCR) का प्रतिरोध 77 ओम व उसकी वर्किंग करन्ट 25 मि.ए. होनी चाहिए।

- फिल्टर यूनिट में लगे कन्डेन्सर को डिस्चार्ज करने के लिए 5000-5000 ओम के दो प्रतिरोध लगे होते हैं।

## (5) ब्लाक बैल और रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में फिल्टर यूनिट।

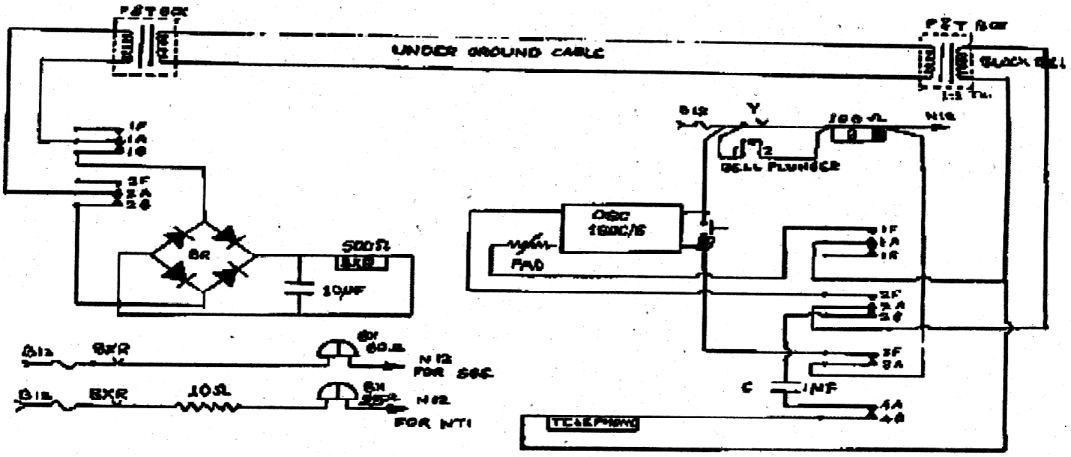
<u>फिल्टर यूनिटः-</u> अनुमोदित डिजाइन का एक फिल्टर यूनिट, ब्लॉक उपकरण और लाइन तार के बीच में लगाना चाहिए।



(डबल लाइन ब्लाक उपकरण के लिए फिल्टर यूनिट तथा वायरिंग)

- फिल्टर यूनिट, लो पास फिल्टर की तरह काम करता है, जो डी.सी. धारा के लिए बहुत कम प्रतिरोध डालता है लेकिन ए.सी. इण्डयूज्ड वोल्टेज के लिए बहुत अधिक इंपीडेंस उत्पन्न करता है, जिससे ए.सी. इण्डयूज्ड वोल्टेज ब्लॉक उपकरण में प्रवेश नहीं कर पाती है।
- जब एक स्टे. का ब्लाक उपकरण आर.ई. क्षेत्र में तथा दूसरे छोर पर लगा ब्लाक उपकरण नॉन आर.ई. क्षेत्र में लगा हो तो ब्लाक फिल्टर यूनिट दोनों सिरों पर लगाये जायेंगे।
- ब्लॉक टेलिफोन अलग लाइन पर चलना चाहिए।
- प्रत्येक ब्लाक उपकरण के लिए अलग बैटरी सैट व अलग ब्लाक बैल उपकरण का प्रयोग करना चाहिए, ब्लाक टेलीफोन भी इन्हीं लाइन पर काम करता है।

### <u>ब्लाक बैल उपकरण यूनिटः-</u>



(आर .ई. क्षेत्र में ब्लाक बैल उपकरण सर्किट)

- सिगनल लाइन नील्स टोकन ब्लाक उपकरण और एस.जी.ई. डबल लाइन उपकरण में, ब्लाक बैल सर्किट अलग एक जोड़े लाइन तारों (अण्डरग्राउंड) पर चलाये जाते हैं। ब्लाक बैल 150C/S की ए.सी. पर कार्य करता है, इसके लिए ब्लाक बैल उपकरण में एक आसिलेटर लगा होता है जो 12 वो. डी.सी. को 150C/S की ए.सी. वोल्टेज में बदल कर लाइन पर भेजता है।
- ब्लाक उपकरण में ब्रिज रेक्टीफायर भी लगा होता है जो दूसरे स्टे. पर ए.सी. वोल्टेज का रेक्टीफाई करके डी.सी. में बदल कर ब्लाक बैल रिले (BXR) रिले को आपरेट करता है।
- ब्लाक बैल रिले (BXR) के फ्रंट कान्टैक्ट द्वारा ब्लाक बैल बजती है।

## (6) रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में A&LR, ई.के.टी.* स्लाट सर्किटः-

### ऐसे उपकरण जो ए.सी. इम्यूनाइज्ड नहीं होते हैंः-

उनको प्रयोग करने से पहले ध्यान की आवश्यकता है। सुरक्षा के लिए यह जानना आवश्यक है कि कौन उपकरण A.C. इम्यूनाइज्ड नहीं होते हैं :-

- सिगनलिंग उपकरण, जो ए.सी. के लिए इम्यूनाइज्ड नहीं हैं, उन उपकरणों को सीधा लाइन परिपथा में नहीं जोड़ना चाहिए, ये उपकरण निम्नलिखित हैंः-

1. विद्युत के. टी. लाक
2. आर्म एवं लाइनट रिपीटर
3. टेलीफोन टाइप रिले
4. विद्युत लीवर लॉक एवं सर्किट कंट्रोलर
5. स्लॉट इंडीकेटर
6. रंगीन प्रकाश संकेत रिपीटिंग इंडिकेटर
7. 250 ओम लाइन रिल
8. तीन पोजिशन पोलेराइज्ड रिले
9. डी.सी. न्यूट्रल पोलर रिले।
10. 2.25 वोल्टेज ट्रैक रिले सैल्फ टाइपआदि।

उपरोक्त गियरों को चलाने के लिए इन्हें स्थानीय फीड (लोकल फीड) द्वारा चलाना चाहिए।

### निम्नलिखित रिले ए.सी. इम्यूनाइज्ड होती हैः-

| क्र.स. | रिले का प्रकार | ए.सी इम्यूनाइजेशन मान | अधिकतम समानांतर लंबाई S/Line | अधिकतम समानांतर लंबाई D/ Line |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ए.सी. इम्यूनाइज्ड शैल्फ टाइप | 750 V | 2.1 km | 2.8 km |
| 2. | Q. NA1 | 1000v | 2.1 km | 2.8 km |
| 3 | K-50 B1 | 170v | 1 km | 1.2 km |
| 4 | K-50 सिमेन्स टाइप रिले | 130 v | 750 Mt | 900 Mt |

***नोट**- मानव संरक्षा के लिए अधिकतम इन्डयूज्ड वोल्टेज को 400v तक सीमित रखा गया है। ओर सेफ्टी फेक्टर 1.5 पर विचार किया गया है।

## (7) प्वाइन्ट मशीनों, नियंत्रण सर्किटों की ए.सी. इम्यूनिटी :-

| क्र.स. | प्वाइन्ट मशीन की किस्में | ए.सी. इम्यूनिटी (वोल्ट में) | प्वाइन्ट मशीन और कान्टैटर यूनिट के बीच की अधिकतम दूरी(मीटर में) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | सिंगल ट्रैक | डबल ट्रैक |
| 1 | IRS-24 | 160V | 910 | 1100 |
| 2 | SGE-110V | 250V | 1435 | 1750 |
| 3 | GRS-5E | 90V | 515 | 630 |
| 4 | Style-63 | 130V | 745 | 910 |
| 5 | M-3 | 200V | 1150 | 1400 |
| 6 | M-5 | 70V | 400 | 490 |
| 7 | सीमेन्स प्वाइन्ट मशीन 1A | 160v | 910 | 1100 |
| 8 | सीमेन्स प्वाइन्ट मशीन 1B | 300v | 1650 | 2100 |
| 9 | सीमेन्स प्वाइन्ट मशीन 1C | 400v | 2200 | 2800 |
| 10 | LM-65 | 160v | 910 | 1100 |
| 11 | एम.-63 प्वाइन्ट मशीन | 130 | 745 | 910 |

## (8) सी.एल.एस., लैम्प प्रूविंग सर्किटों के लिये रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में नियंत्रण एवं पुनरावृती सर्किटः-

## संकेत फीडिंग प्रणाली (Signal feeding system)

आर.ई. विद्युतीय क्षेत्र में जब स्क्रीन्ड केबिल प्रयोग की गयी हो, सिगनल को सीधी फीडिंग की अधिकतम लम्बाई 600मी. से अधिक नहीं होनी होनी चाहिए। यदि अन स्क्रीन्ड केबिल प्रयोग की गयी हो तो सिगनल को अधिकतम 240 मी. तक सीधा फीडिंग द्वारा कंट्रोल किया जा सकता है।

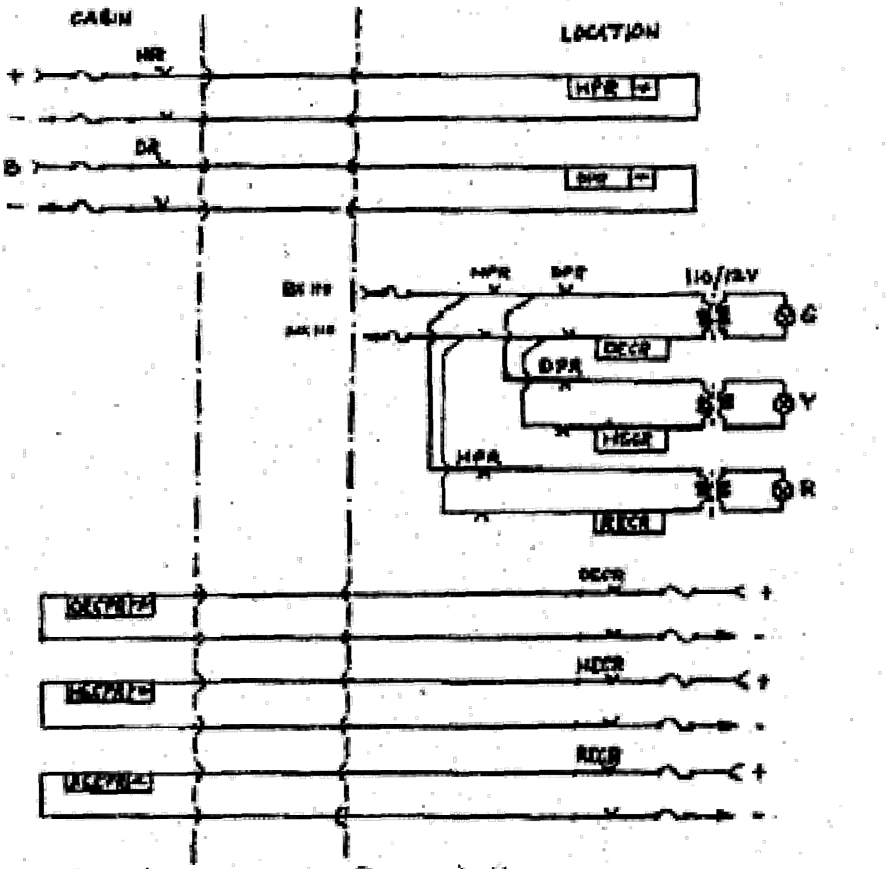
जब सिगनलों को उपरोक्त सीमा से अधिक दूरी तक फिडिंग करना हो तो निम्नलिखित दो विधियां अपनायी जाती हैं:-

i. लोकल फीड विधि
ii. रिमोट फीड विधि

i. **लोकल फीड विधिः-** आर.ई. क्षेत्र में 600 मी. से अधिक दूरी पर स्थित सिगनलों के लिए, रिले रूम में कंट्रोलिंग रिले, डी.आर, एच.आर. यदि रिलों को सिगनल लोकेशन में ए.सी. इम्यूनाइज्ड रिलों द्वारा रिपीट किया जाता है। इन रिलों के फ्रन्ट कांटेक्टों द्वारा सिगनल को स्थानीय फीड द्वारा सप्लाई दी जाती है। जैसे डी आर रिले की डीपीआर रिले, एचएचआर की एचएचपीआर रिले व एचआर रिले की एचपीआर रिले।

सभी सर्किट जो मेन केबिल से गुजरते हैं, उनके अलग-अलग रिटर्न पाथ होने चाहिए एवं कंट्रोलिंग रिले के फ्रन्ट कांटेक्ट दोनों चालकों में सिद्ध करने चाहिए अर्थात फ्रन्ट कांटेक्टों की डबल कटिंग व्यवस्था आवश्यक है।

**<u>स्थानीय फीड विधि के अन्तर्गत सिगनल लोकेशन में निम्न उपकरण लगाये जाते हैंः-</u>**

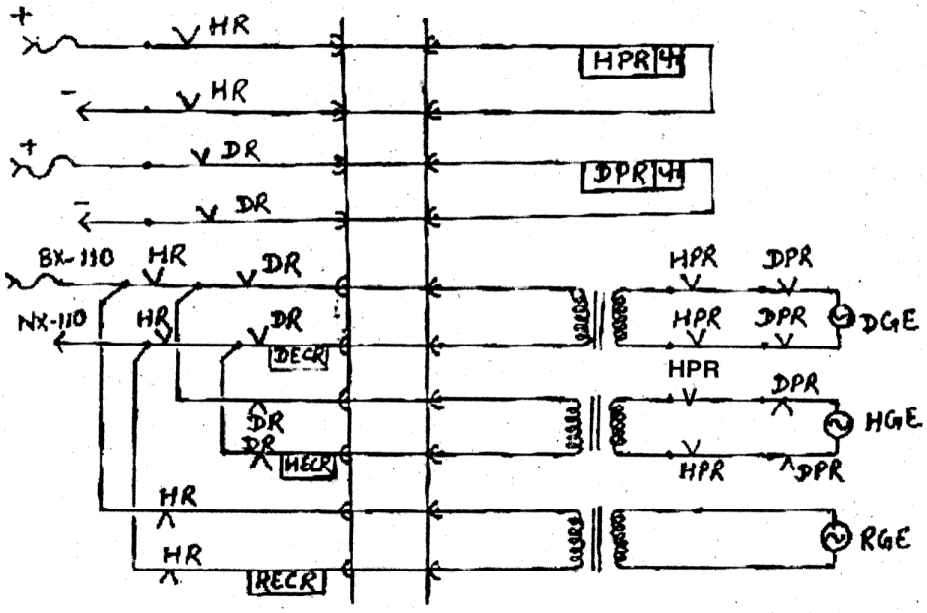



तीन संकेती कलर लाइट सिगनल के लिए

- एच.पी.आर. और डी.पी.आर दो कंट्रोल रिपीटिंग रिले।
- DECR, HECR और RECR - 3 नं लैम्प चैकिंग रिले।
- 3 नं. ट्रांसफार्मर रेक्टीफायर सैट, ECR रिलों को फीड देने हेतु।
- बैट्री चार्जर जो कि ECR रिलों को रिपीट करने के लिए DC वोल्टेज देते हैं।
- एक पावर केबिल सिगनल लोकेशन तक संकेतों को और ECR रिलों को दोहराने के लिए फीड के लिए आवश्यक होती है।

उपरोक्त उपकरणों के सिगनल लोकेशन में लगे होने के कारण चोरी होने की संभावना अधिक रहती है, इसलिए यह विधि बहुत कम प्रयोग की जाती है।

ii. **रिमोट फीड विधिः**- इस विधि के अन्तर्गत सिगनलों को सीधे केबिन से फीड दी जाती है, लेकिन सिगनल बल्ब को फीड सिगनल लोकेशन में रखी रिपीटिंग कंट्रोलिंग रिले (DPR & HPR) के फ्रन्ट कांटैक्ट सिद्ध कर के फीड दी जाती है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।




## सिगनलिंग उपकरणों की सुरक्षा

### (9) कर्षण बन्धन अस मुखी एवं क्रास बन्धन :-

**अर्थिंग व्यवस्थाः-** आर.ई. क्षेत्र में विद्युत चुंबकीय प्रेरण के कारण कोई घातक विभव खुले भाग पर प्रकट हो सकता है जो व्यक्ति (कर्मचारी) के लिए और सिगनलिंग उपकरणों के लिए खतरनाक होने का कारण हो सकता है। अतः एस. एंड टी उपकरणों की ठीक प्रकार से अर्थिंग आवश्यक है।

**उददेश्य :-** i) इण्डयेज्ड वोल्टेज से आपरेटिंग तथा अनुरक्षण कर्मचारियों की सुरक्षा सुनिश्चित करना।
ii) सभी उपकरणों द्वारा विश्वसनीय संचालन को सुनिश्चित करना।
iii) उपकरणों को हाई वोल्टेज से जलने (Damage) से बचाना।

**आर.ई. एरिया में निम्नलिखित उपकरणों (संस्थानों) को अर्थ के साथे जोड़ना चाहिए।**

1. केबिन में लीवर फ्रेम तथा केबिन में लगे अन्य धातु वाले भाग।
2. मेन केबिल की शीथ तथा आर्मर को दोनों सिरों पर तथा प्रत्येक कि.मी. पर अर्थ करना चाहिए।
3. ब्लाक उपकरणों के साथ लगे ब्लाक फिल्टरों को प्रत्येक स्टे. पर अर्थ से जोड़ना चाहिए।
4. शैडिड भाग में आये किसी सिगनल पर लगी तारों की जाली को अर्थ के साथ जोड़ना चाहिए।
5. अर्थ का प्रतिरोध किसी भी अवस्था में 10 ओम से अधिक नहीं होना चाहिए।
6. एक अर्थ से दूसरे अर्थ के बीच की दूरी कम से कम 03 मीटर रखनी चाहिए।
7. स्टेशन पर सिस्टम अर्थ और उपकरण अर्थ का फासला कम से कम 20 मीटर होना चाहिए।

**अर्थ लीड वायर :-** निम्नलिखित अर्थ लीड वायर उपयोग करनी चाहिए।

i. 65 वर्ग मि.मी. ए.सी.एस.आर. (ACSR) तार जिसमें 19 तारें होती हैं व प्रत्येक 2.11 मि.मी. व्यास की होती है।
ii. नगण्य प्रतिरोध वाली जी.आई.तार

## (10) आवरित, अनावरित केबलेंए भूसंपर्कन

आर.ई. विद्युतीय क्षेत्र में जब स्क्रीन्ड केबिल प्रयोग की गयी हो, सिगनल को सीधी फीडिंग की अधिकतम लंबाई 600मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए। यदि अन स्क्रीन्ड केबिल प्रयोग की गयी हो तो सिगनल को अधिकतम 240 मी. तक सीधा फीडिंग द्वारा कंट्रोल किया जा सकता है।

आर.ई. क्षेत्र में केबिल बिछाते समय निम्नलिखित सावधानी ध्यान में रखनी चाहिए :-

i. यदि केबिल ट्रैक के सामानांतर डाली जाये तो उसे 0.80 मीटर गहरी दबाना चाहिए।
ii. यदि केबिल ट्रेक के नीचे से गुजारनी हो तो वह रेल से 1.0 मीटर गहरी दबानी चाहिए तथा 90 डिग्री कोण पर गुजरनी चाहिए।
iii. केबिन को यार्ड में कांटे व क्रासिंग के नीचे से नहीं गुजारना चाहिए।
iv. ट्रैक के लिए डाली गयी टेल केबिन 0.5 मीटर गहरी दबानी चाहिए।
v. ओ.एच.ई. मास्ट (खंभे) से केबिन कम से कम 1.0 मी. दूरी बिछानी चाहिए।
vi. यदि किसी कारण से केबिन को 0.5 मीटर गहरा ही दबाया जाये तो केबिल को ओ.एच.ई. खंभे से कम से कम 03 मी. दूर बिछाना चाहिए।
vii. पहाड़ी/पठार क्षेत्र में केबिल को 0.5 मी. गहरा दबाया जा सकता है।
viii. अर्थ वायर जो ट्रैक्शन सब स्टे. की होती है उससे केबिल 1.0 मीटर दूर बिछानी चाहिए।
ix. यदि केबिल (132KV/25 KV) विद्युत सब स्टे. से गुजरे तो केबिन को दोनों तरफ 300-300 मी. की दूरी तक ईटों की चैनल या कंक्रीट चैनल/कंक्रीट पाईप में डालनी चाहिए।
x. केबिल को स्विचिंग स्टे. के अर्थ से कम से कम 05 मीटर दूर बिछाना चाहिए।
xi. केबिल को ओ.एच.ई. के स्वतंत्र अर्थ से 1.0 मीटर दूर बिछाना चाहिए।
xii. जब एक ही ट्रैंच में एक से अधिक केबिल डाली जाये तो सभी केबिलों के शीथ तथा आर्मरिंग को अलग-अलग अर्थ करना चाहिए।
xiii. केबिल ट्रैंच की चौड़ाई 0.46 मी. होनी चाहिए।
xiv. ट्रैंच में नीचे 100 मि.मी. रेत की परत होनी चाहिए।
xv. यदि केबिल किसी पुल आदि से गुजरे तो GI पाईप में सीलिंग कंपाउंड भर कर डालें।
xvi. केबिल रूट में जगह-जगह केबिल मार्कर लगायें।
xvii. स्टे. लिमिट के बाहर केबिल को ट्रैक सेन्टर से 08 से 10 मीटर की दूरी पर बिछायें।
xviii. स्टे. लिमिट के अंदर यदि केबिल साइड में ओ.एच.ई. खंभा न हो तो केबिल को ट्रैक सेन्टर से 3.0 मीटर दूर बिछाना चाहिए।
xix. स्टे. लिमिट के अन्दर केबिल रूट में यदि ओ.एच. ई. खंभा हो तो ट्रैक सेन्टर से केबिल की दूरी 5.5 मी. दूर होनी चाहिए।
xx. यदि केबिल सुरंग आदि के अन्दर से गुजरे तो केबिल को ब्रेकिट के द्वारा हुक में टांगे।
xxi. केबिल के लिए नाली की खुदाई, केबिल को डालना तथा नाली को बंद करना एक ही दिन में पूरा होना चाहिए।
xxii. यदि केबिल को ओ.एच.ई. मास्ट और ट्रैक के बीच में, या दो ट्रैकों के बीच में डालना पड़े तो इंजि. विभाग के कर्मचारियों की उपस्थिति में ही डालें।
xxiii. केबिल बिछाने का कार्य सिगनल व दूर संचार विभाग के सिगनल इंस्पेक्टर (JE/Sig.) की उपस्थिति में ही होना चाहिए।
xxiv. केबिल रूट में प्रत्येक 04 से 08 मीटर के बाद चोरी रोकने के लिए (Anti theft device) का प्रयोग करना चाहिए।

## (11) ए.टी. पावर द्वारा सप्लाई :-

### ट्रॉसफार्मर 220 वो. ए.सी./110 वो.ए.सी.

सिगनलिंग सर्किटों, कलर लाइट सिगनलों और ट्रैक सर्किटों के लिए पर्याप्त क्षमता के ट्रॉसफार्मर निम्नलिखित होने चाहिए।

i. 600 मी. तक की दूरी तक लगे सभी कलर सिगनलों के लिए (अप/डाउन साइड)
ii. 600 मी. तक की दूरी से अधिक दूर लगे कलर लाइट सिगनलों के लिए (अप/डाउन साइड)। यह सुनिश्चित करना चाहिए कि सभी मिलाकर समानांतर लंबाई 02 कि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए।
iii. प्रत्येक दूरी के लिए अलग-अलग ट्रांसफार्मर लगाने चाहिए। नोट :- अधिक दूरी के लिए आइसोलेशन ट्रांसफार्मर 1:1 अनुपात के ट्रांसफार्मर प्रयोग करने चाहिए।
iv. अप और डाउन दिशा के लिए सभी ट्रैक सर्किटों के ट्रैक फीड चार्जरों के लिए भी अलग-अलग ट्रॉसफार्मर प्रयोग होने चाहिए।

## (12) रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में डी.सी. पावर की सप्लाईः-

### आर.ई. क्षेत्र में बैटरी व्यवस्थाः-

सिगनलिंग सर्किटों के लिए अलग-अलग बैटरी सैट प्रयोग करने चाहिए।

i. बाह्य (External) सर्किट के लिए अलग बैटरी सेट।
ii. भीतरी/आंतरिक (Internal) सर्किट के लिए अलग बैटरी सैट।
iii. ब्लाक उपकरण के लिए अलग लाइन बैटरी (डयूल बैक)
iv. ब्लाक उपकरण के लिए लोकल बैटरी। बैल सर्किट बैटरी।
v. प्वाईंट मशीन के लिए बैटरी सेट।
vi. पैनल इंडिकेशन बैटरी सैट (Optional)
vii. प्रत्येक ट्रैक सर्किट के लिए अलग-अलग बैटरी सैट।
viii. क्रैक हैण्डिल व शैल्फ टाइप रिलों के लिए अलग बैटरी/सैट
ix. एक्सल काउन्टर बैटरी सैट (यदि हो तो)

## (13) रेलवे विद्युतीकृत क्षेत्र में कर्मचारियों के लिये सुरक्षा सावधानियां :-

अनुरक्षण (आर.ई. क्षेत्र में सिगनलिंग गियरों का अनुरक्षण करते समय निम्नलिखित सावधानियां अपनानी चाहिए)।

1. यह सुनिश्चित करें कि सिगनल पोस्ट पर लगी तारों की जाली के नट बोल्ट अच्छी तरह से कसे गये हैं और उसे अर्थ के साथ अच्छी तरह से जोड़ा गया है।
2. यह सुनिश्चित करें कि सिगनल कर्मचारियों हेतु सिगनल पोस्ट पर लगाया गया सावधानी बोर्ड (Caution Board) अच्छी तरह से लगा हुआ है तथा नीचे से साफ पढ़ा जा रहा है।
3. रॉड तथा सिगनल वायर में लगे इंसूलेटरों को रेल प्रशासन द्वारा दिये गये निर्देशों के अनुसार या 06 माह में बदला जा रहा है।
4. सुनिश्चित करें कि स्ट्रक्चर बोन्ड, क्रास बोन्ड, लंबवत बोन्ड तथा ट्रॉस वर्स बोन्ड ठीक प्रकार से लगे हैं व नट बोल्ट अच्छी तरह से कसे हैं।
5. छः माह में ओ.एच.ई. कर्मचारी के साथ संयुक्त निरीक्षण की व्यवस्था भी करनी चाहिए।
6. छः माह में एक बार प्रत्येक सिगनल ट्राँसफार्मर का नो लोड करन्ट अवश्य नापें। वह 15 मि.ए. से अधिक नहीं होना चाहिए।

7. सुनिश्चित करें कि लोड के अनुसार वोल्टेज स्टेबलाइजर सही क्षमता के हैं तथा आऊट पुट वोल्टेज सही है।
8. यह सुनिश्चित करें कि प्रत्येक सिगनल के लिए अलग पावर केबिल प्रयोग की गयी है व चालकों की संख्या उपयुक्त है।
9. सुनिश्चित करें कि सर्किटों की सामानंतर लंबाई किसी भी हालत में 600 मी. से अधिक न हो यदि अधिक है तो दो ट्रांसफार्मर प्रयोग करने चाहिए जो अलग-अलग फीड दें।
10. सुनिश्चित करें कि ब्लाक सर्किट में लगाये गये अर्थ को यांत्रिक (Mech. damage) टूट से बचाने का प्रबंध किया गया है।
11. सुनिश्चित करें कि प्रयोग की गयी अलग-अलग अर्थ एक दूसरे से अलग (Isolate) होनी चाहिए तथा दो अर्थों के बीच फासला कम से कम 3.0 मी. होना चाहिए।
12. सुनिश्चित करें कि 25 कि.वो. 50 आवृति ए.सी. ट्रैक्शन क्षेत्र में कार्यरत स्टाफ, विद्युत शॉक के झटके से पीड़ित व्यक्ति के उपचार हेतु जानकारी होनी आवश्यक है।
13. सुनिश्चित करें कि विद्युत शॉक से पीड़ित व्यक्ति के उपचार के लिए उपयोग की जाने वाली विधियों की विवेचना का अनुदेश हिन्दी, अंग्रेजी एवं क्षेत्रीय भाषा में सभी निरीक्षक कार्यालय में साफ-साफ दर्शाया जाना चाहिए।

## (14) रोधित औजारों का उपयोगः-

i. सुनिश्चित करें कि 25 कि.वो. 50 आवृति ए.सी. ट्रैक्शन क्षेत्र में कार्यरत प्रत्येक स्टाफ रोधित औजारों का सदैव प्रयोग करें।
ii. पावर उपकरणो पर कार्य करते समय रबड़ मैट या पैड पर खड़े होकर कार्य करें।

## करें या न करें (DO & Don s):-

### करें (D O s)

i. सुनिश्चित करें कि खराब बैटरी चार्जर बदलने के बाद ठीक प्रकार से अर्थ कर दिया गया है।
ii. सुनिश्चित करें कि ट्रैक सर्किट में खराब इंसूलेशन ज्वाईंट/ग्लूड ज्वाईंट को बदलने के बाद ट्रॉस वर्स बान्ड व लंबवत बोन्ड अच्छी तरह से लगा दिये गये हैं।
iii. सदैव आर.ई. क्षेत्र में इंसूलशन स्लीव चढ़े औज़ारों का प्रयोग करें।
iv. आर.ई. क्षेत्र में ऐसे सिगनलों की यूनिट बदलने से पहले पावर ब्लाक लेने की व्यवस्था सुनिश्चित करें जो केटेनरी तार के दो मीटर के दायरे के अन्दर आते हैं।
v. धुरा गणक और इलेक्ट्रानिक जंक्शन बाक्स के मध्य केबिल टर्मिनेशन पर सर्ज अरेस्टर का उपयोग करें।
vi. सुनिश्चित करें कि सिगनलों को फीड करने के लिए पावर केबिल में वोल्टेज ड्राप 5 प्रतिशत से अधिक न हो।
vii. सुनिश्चित करें कि प्रत्येक सिगनल का अर्थ अच्छी हालत में है।
viii. यदि सिगनलों पर बचाव हेतु स्क्रीन (तारों की जाली) नहीं लगायी गयी है तो सुनिश्चित करें कि एक सतर्कता बोर्ड सिगनल पोस्ट पर रेल लेबल से 3.0 मीटर ऊपर लगाया गया है।
ix. सुनिश्चित करें कि प्रत्येक ब्लाक उपकरण का अर्थ अलग-अलग लगाये गये हैं।
x. पी.-वे. स्टाफ को यह हिदायत दें कि प्वाईंट व क्रासिंग बदलते समय एस.एंड. टी व ट्रैक्शन स्टाफ को अवश्य सूचित करें ताकि आर.ई. बान्डिंग पूरी हो सके।
xi. किसी भी इंशूलेशन जोड़े को खोलने से पहले अर्थ की कन्टीन्यूटी की जांच अवश्य कर लें।
xii. यदि कोई भी आर.ई. बान्ड टूटी हुई मिले तो तुरंत ओ.एच.ई. स्टाफ को सूचित करें।

xiii. केबिल जोड़ के बाद आर्मर की कन्टीन्यूटी को सुनिश्चित करें।
xiv. जब खराब/टूटे रॉड को बदले तो सुनिश्चित करें कि रॉड इंसूलेशन सही जगह लगा दिये गये हैं।
xv. रॉड जो ट्रैक के नीच से गुजर रहे हों, जांचे कि रॉड रेल फ्लेंज को न छूए।

## न करें (DON Ts)

1. सिगनल पोस्ट और ओ.एच.ई. केटेनरी तार (Line conductor) के बीच लगायी गयी तार की जाली को कदापि न हटायें।
2. सिगनल पोस्ट पर लगा सतर्कता बोर्ड कदापि न हटायें।
3. सिगनलिंग गियरों के साथ लगी अर्थ को कदापि न खालें।
4. आर.ई. क्षेत्र में कोई भी सर्किट ओवर हैड लाइन पर न चलायें।
5. वायर इंसूलेटर को कदापि न हटायें। बाई पास न करें।
6. किसी भी एल.डी. को बाई पास/थ्रू न करें।
7. अण्डर ग्राउन्ड मेन केबिल के आर्मर/शीथ पर लगी अर्थ को कदापि न हटायें।
8. दो अर्थों को आपस में एक साथ न जोड़ें।
9. ट्रैक्शन रिटर्न करन्ट के लिए प्रयोग किये गये ओ.एच.ई. बान्डों को कदापि अलग न करें।
10. ट्रैक सर्किट में लगी B Type चोक को कदापि बाई पास/थ्रू न करे।
11. ट्रैक सर्किट को कदापि अकेले ट्रैक फीड चार्जर द्वारा न चलायें।
12. आंतरिक/भीतरी (Internal) और बाहरी (External) सर्किटो के बैटरी सैटों को कदापि कामन न करें।
13. किसी भी ए.सी. इम्यूनाइज्ड रिले के स्थान पर नान ए.सी. इम्यूनाइज्ड रिले को न बदलें।
14. ब्लाक उपकरण के फिल्टर यूनिट में लगे अर्थ को कदापि न हटायें।

# प्रश्नावली

1. 25 कि.वो. आर.ई. क्षेत्र में प्रयोग होने वाले ट्रैक रिले का नाम बतायें। (ए.सी. इम्यूनाइज्ड ट्रैक रिले)
2. ओ.एच.ई. मास्ट ट्रैक सैन्टर से सामान्यतः कितनी दूर पर लगाया जाता है? (2.5 मीटर)
3. क्या आर्किंग जोन में सिगनल का कोई भाग रखा जा सकता है? (नहीं)
4. सिगनल का कोई भाग यदि शेडिड जोन में पड़ता है तो इसके दुस्प्रभाव से बचाव के के लिए क्या उपाय किये जाते हैं? (Metalic ग्रिड लगाते हैं)
5. कलर लाइट स्टाप सिगनल को आर.ई. क्षेत्र में ट्रैक सैन्टर से कितनी दूरी पर लगाया जाता है? (2.844 मीटर)
6. सामान्यतः कान्टैक्ट वायर की रेल लेविल से ऊँचाई कितने मीटर होती है? (5.6 मीटर)
7. सिगनल तथा उसके सामने पड़ने वाले ओ.एच.ई. मास्ट के बीच कितनी दूरी होनी चाहिए? (30 मीटर)
8. आर.ई. सैक्सनों में प्रयुक्त राडिंग रन तथा वायर रन में न्यूनतम कितने इन्सूलेशन जोड़ होने चाहिये? (दो)
9. आर.ई. क्षेत्र में राड रन जब ट्रैक के नीचे से गुज़रता है तो राड के ऊपरी सिरे एवं रेल के निचले सिरे के बीच कम से कम कितना गैप होना चाहिए? (40mm)
10. बहुत सारे राड एक साथ जा रहेहों तो सभी राडों में इन्सूलेटर किस स्थान पर लगाये जायेंगे। (एक ही स्पान में)
11. ब्लॉक उपकरण जब आर.ई. एरिया में प्रयोग किया जाता है तो इन्ड्यूज्ड वोल्टेज के प्रभाव से बचाने के लिए क्या उपाय किये जाते हैं? (फिल्टर यूनिट लगाया जाता है)
12. सिंगिल रेल डी.सी. ट्रैक सर्किट में ट्रैक सर्किट से सम्बन्धित उपकरणों को ट्रक्स्न रिटर्न धारा से बचाने के लिए क्या उपाय करते हैं? (ट्रक्सन वाण्ड लगाते हैं)
13. आर.ई. क्षेत्र में प्रयुक्त ट्रक्सन बाण्डों के नाम बतायें?
(1. कन्टयूनिटी वाण्ड, 2. ट्रान्सवर्स वाण्ड, 3. क्रास वाण्ड, 4. स्ट्रक्चरल वाण्ड)
14. आर.ई. क्षेत्र में प्रयुक्त अर्थ इलेक्ट्रोडों के मध्य कम से कम दूरी कितनी होनी चाहिए? (3.0 मीटर)
15. यदि मैटालिक स्क्रीन न लगी हो तो सिगनल पोस्ट की सीढ़ी पर कौन-सा बोर्ड लगाते हैं? (काशन बोर्ड)