टर्न-आऊट

बिछाना • निरीक्षण • अनुरक्षण

जुन 2017

भारतीय रेल सिविल इंजीनियरिंग संस्थान
पुणे 411001

द्वितीय संस्करण के लिए अभिव्यक्ति

इस पुस्तक को मार्च 2011 में श्री मनोज अरोरा, वरिष्ठ प्राध्यापक / रेलपथ इरिसेन, पुणे द्वारा मुलरूप से हिंदी में लिखा गया है।

यह पुस्तक इरिसेन के निदेशक श्री एन. सी. शारदा के मार्गदर्शन एवं प्रोत्साहन के फलस्वरूप कुछ त्रुटियों को हटाते हुए तथा भारतीय रेल रेलपथ नियमावली की अद्यतन स्लिप को इस पुस्तक में समाहित कर पुनः प्रकाशित की जा रही है।

सुरेश पाखरे
पूर्व प्राध्यापक / रेलपथ -2
इरिसेन, पुणे

प्रथम संस्करण के लिए प्रस्तावना

पिछले दो दशकों के दौरान रेलपथ में कांक्रीट स्लीपरयुक्त टर्न-आऊट डाले गये हैं। टर्न-आऊट हमेशा से ही रेलपथ की एक जटिल संरचना मानी जाती है । टर्न-आऊट पर रेलपथ के पैरामीटर का अनुरक्षण बेहतर ढंग से करने की आवश्यकता है, ताकि इन पर सवारी सहज हो। समय के साथ-साथ टर्न-आऊटों पर गति सीमा बढ़ाने के प्रयास भी जारी हैं । वर्तमान में लगाए गए नए डिजाइन के टर्न-आऊट की गति क्षमता 15 कि.मी./घं. से काफी अधिक है। परन्तु इस क्षमता को तभी प्राप्त किया जा सकता है जब इसका अनुरक्षण बेहतर हो व इसके साथ ही इसे ले-आऊट में ठीक तरह से बिछाया जाए।

सामान्यतः टर्न-आऊट के बारे में बहुत ही कम पुस्तकें उपलब्ध होती हैं। जिससे इसके बारे में आवश्यक ज्ञान कर्मचारियों को उपलब्ध नहीं होता है । उत्तर तथा मध्य भारत के तकरीबन सभी कर्मचारियों तथा पूर्व तथा पश्चिम भारत के भी काफी कर्मचारी हिंदी भाषा को बहुत सहज ढंग से समझ पाते हैं। अतः इस क्लिष्ट विषय पर हिंदी में पुस्तक लिखने का प्रयास किया गया है, ताकि यह ज्ञान कर्मचारियों के स्तर तक फैले। इस पुस्तक में वर्तमान में प्रचलित कांक्रीट स्लीपरयुक्त कांक्रीट स्लीपर टर्न-आऊट पर विशेष ध्यान दिया गया है। इस पुस्तक में टर्न-आऊट से संबंधित सभी विषयों, जैसे कि इसे बिछाना, निरीक्षण, अनुरक्षण, रीकंडीशनिंग इत्यादि पर विस्तार से समझाया गया है । वर्तमान में उपलब्ध फैन शेप टर्न-आऊटों को गोलाई पर बिछाने में कठिनाई महसूस की जाती है, अतः इस पर एक अध्याय विशेष रूप से लिखा गया है।

इस पुस्तक को संस्थान के वरिष्ठ प्राध्यापक रेलपथ-। श्री मनोज अरोरा ने लिखा है। मुझे विश्वास है कि यह पुस्तक रेल कर्मचारियों के लिए लाभदायक सिद्ध होगी और टर्न-आऊट के बेहतर अनुरक्षण करने के लिए आवश्यक ज्ञान उपलब्ध कराएगी।

इस पुस्तक के उत्तरोत्तर सुधार के लिए आप के सुझाव आमंत्रित है।

एन. सी. शारदा
संकाय अध्यक्ष
इरिसेन, पुणे

प्रथम संस्करण के लिए अभिव्यक्ति

टर्न-आऊट रेलपथ का एक अभिन्न अंग है । इसे रेलपथ में ठीक तरह बिछाना एवं इसका अनुरक्षण जटिल माना जाता है । पिछले दो दशकों में सामान्य रेलपथ के घटकों जैसे कि रेल, स्लीपर, फिटिंग, बैलास्ट इत्यादि में काफी सुधार हुआ है । मेन एवं यात्री लूप लाइन में तकरीबन सभी टर्न-आऊटों को बदलकर गोलाईयुक्त स्विच, कांक्रीट स्लीपरों के साथ लगाए गए हैं । इससे इनमें खासा सुधार हुआ है। इसके बावजूद टर्न-आऊट पर अवपथन (डीरेलमेंट) होने की संभावना बनी रहती है । टर्न-आऊट को अच्छी तरह बिछाने एवं अनुरक्षण के लिए फील्ड में प्रशिक्षण की आवश्यकता है। लेकिन इस विषय पर हिंदी में बहुत ही कम पुस्तकें उपलब्ध है। पिछले दो दशकों में कांक्रीट स्लीपरयुक्त टर्न-आऊट के उपयोग से प्राप्त अनुभवों को इस पुस्तक में शामिल किया गया है। गोलाई पर टर्न-आऊट को बिछाने, अनुरक्षण एवं इन पर गति की गणना के बारे में दो अध्याय लिखे गए हैं। साथ ही टर्न-आऊट एवं टर्न-इन गोलाई के लिए गति के निर्धारण के लिए उदाहरण भी दिये गए हैं। इस पुस्तक में जहां तक संभव हो पाया, फील्ड के लिए उपयोगी रेखाचित्र एवं आंकड़े देने का प्रयास किया गया है।

इस पुस्तक को लिखने में इरिसेन के संकाय अध्यक्ष श्री. एन. सी. शारदा द्वारा दिए गए प्रोत्साहन के लिए मैं इन्हें धन्यवाद देना चाहता हूँ । इस पुस्तक को लिखने के लिए इरिसेन के श्री वी.बी. सूद, प्राध्यापक पुल, श्री अरुण चांदोलीकर, सह प्राध्यापक. श्री श्याम खोचे, स.का.इंजी., श्री एन.आर. काले, स.का. इंजी., श्री जे.एम. पाटेकरी, स.का. इंजी.-।।, सुनिल पोफले, सी.से.इंजी.(ड्रा.), श्री कान्ता प्रसाद यादव, सी.से.इंजी.(रे.प.) भुसावल एवं आर.डी.एस.ओ. से श्री देवेन्द्र सिंह तोमर (सहा.निरी.इंजी.) से तकनीकी सहायता प्राप्त हुई । साथ ही साथ श्रीमती अरुणाभा ठाकुर, राजभाषा अधी., श्री आर.जे. पाल, राजभाषा सहायक, श्री विजयकुमारन बी, निजी सचिव एवं श्री प्रदीप तावड़े तकनीशियन का सहयोग मिला। उपरोक्त सभी के सहयोग के बिना इस पुस्तक को पूरा किया जाना संभव नहीं था।

इस पुस्तक को लिखते समय यह प्रयास किया गया है कि हिंदी सरल हो तथा रेलपथ के कर्मचारी अंग्रेजी की जिस शब्दावली को ठीक तरह जानते हैं, उसीके अंग्रेजी रूप को सीधे ही उपयोग में लाया गया है। चूंकि इस विषय में बहुत ज्यादा आंकड़ों का प्रयोग होता है, पूरे प्रयास के बावजूद संभव है, कुछ गलतियां रह गयी हों, अतः इस पुस्तक में आगे सुधार के लिए सुझाव सादर आमंत्रित है।

मनोज अरोरा
व. प्राध्यापक रेलपथ-।
इरिसेन, पुणे

विषय वस्तु

		पृष्ठ संख्या
अध्याय 1	परिचय	1-2
अध्याय 2	टर्न-आऊट असेम्बली की जानकारी	3-15
अध्याय 3	टर्न-आऊट को बिछाना	16-52
अध्याय 4	टर्न-आऊट का निरीक्षण	53-61
अध्याय 5	टर्न-आऊट का अनुरक्षण	62-78
अध्याय 6	टर्न-आऊट की रीकंडीशनिंग	79-95
अध्याय 7	गोलाईयों में फैन शेप्ड ले-आऊट को बिछाना (लेईंग)	96-107
अध्याय 8	गोलाई पर टर्न-आऊट बिछाने के लिए महत्वपूर्ण प्रावधान तथा गति क्षमता	108-123
अनुलग्नक 1	1:12, 60 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप्ड ले-आऊट का विवरण	124-133
अनुलग्नक 2	1:12, 52 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप्ड ले-आऊट का विवरण	134-143
अनुलग्नक 3	1:8.5, 60 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप्ड ले-आऊट का विवरण	144-150
अनुलग्नक 4	1:8.5, 52 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप्ड ले-आऊट का विवरण	151-158
अनुलग्नक 5	सिमिलर फ्लेक्जर के रुप में बिछाए गए 1:12 टर्न-आऊट के लिए स्लीपर अंतराल	159-165
अनुलग्नक 6	कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के रुप में बिछाए गए 1:12 टर्न-आऊट के लिए स्लीपर अंतराल	166-172
अनुलग्नक 7	कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के रुप में बिछाए गए 1:8.5 टर्न-आऊट के लिए स्लीपर अंतराल	173-177
अनुलग्नक 8	गोलाईयुक्त स्विच एवं सीएमएस क्रॉसिंग सहित कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊटों (बी.जी.) के प्रमुख विवरण	178-179
अनुलग्नक 9	गोलाईयुक्त स्विच के बी.जी. टर्न-आऊट के महत्वपूर्ण आयाम	180-181
अनुलग्नक 10	गोलाईयुक्त स्विचवाले टर्न-आऊटों (बी.जी. के अलावा) का विवरण	182-183
संदर्भ		184

अध्याय 1

परिचय

1.0 टर्न-आऊट रेलपथ की विशेष संरचना है, जिसके द्वारा गाड़ी को एक रेलपथ से दूसरे रेलपथ पर ले जाया जाता है। यह रेलपथ की सबसे जटिल संरचना है। इसकी जटिल संरचना एवं इसकी अभिकल्पना के दौरान छोड़ी गई कमियों के कारण भारतीय रेल में टर्न-आऊटों पर, कुछ समय पहले तक गति 15 कि.मी./घं. तक ही संभव थी। वर्तमान में रेल यातायात में वृद्धि करने के लिए टर्न-आऊट पर गति को बढ़ाना आवश्यक है जिसके लिए इसके डिजाइन, अनुरक्षण पद्धति में सुधार एवं यार्ड के ले-आऊट को सही रुप में बैठाना आवश्यक है। विगत 20 वर्षों में मेन लाइन के तकरीबन सभी टर्न-आऊटों को कांक्रीट स्लीपर युक्त टर्न-आऊटों में बदला जा चुका है यद्यपि, यार्ड में कुछ संख्या में टर्न-आऊट कांक्रीट स्लीपर के बगैर विद्यमान है। नए डिजाइन के कांक्रीट स्लीपर युक्त टर्न-आऊट, पुराने टर्न-आऊटों की तुलना में काफी मजबूत हैं एवं इन्हें कम अनुरक्षण की आवश्यकता होती है।

पिछले एक दशक में भारतीय रेलों पर एक्सेल लोड को तकरीबन 2.5 टन से बढ़ाया गया है, जिससे रेलपथ पर प्रति एक्सेल आनेवाले भार में करीब 12% की वृद्धि हुई है। भविष्य में एक्सेल लोड को 25 टन तक करने की योजना है। एक्सेल लोड बढ़ने के कारण टर्न-आऊट के विभिन्न घटकों पर पड़नेवाले दबाव में अत्यधिक वृद्धि होती है। टर्न-आऊट पर गाड़ी के चक्के स्विच और क्रासींग पर एक पटरी की रेल से दुसरी पटरी की रेलपर जाते है। इसके कारण एक्सेल लोड के बढ़ाने से टर्न-आऊट के टूटफूट में अत्यधिक वृद्धि होती है। इसलिए टर्न-आऊट की अनुरक्षण प्रणाली में सुधार की ज्यादा आवश्यकता होगी। टर्न-आऊट को रेलपथ में बैठाए जाते वक्त अगर आवश्यक सावधानियां बरती जाएं, तो इसके अनुरक्षण की आवश्यकता में कमी आएगी। वे टर्न-आऊट जिन्हें रेलपथ में बिठाते वक्त कुछ कमियां रह गई हो, उनमें अधिक अनुरक्षण की आवश्यकता होती है।

1.1 टर्न-आऊट के डिजाइन में कुछ स्वाभाविक ज्यामितीय कमियां होती हैं जिसके कारण इन पर पूरी तरह झटके रहित सवारी संभव नहीं है। अतः इसके संरक्षण करने वाले इंजीनियर को इसके डिजाइन का ज्ञान होना आवश्यक है, जिससे इनके दुष्प्रभाव को कमतर रखा जा सके।

टर्न-आऊट की मुख्य ज्यामितीय कमियां निम्नानुसार है :

i) चूंकि टंग रेल को काफी पतला बनाया जाता है अत: यह अपने अगले भाग में काफी कमजोर होती है।

ii) स्विच के वास्तविक टो पर (ATS) कुछ मोटाई होने के कारण इससे चक्के के मार्ग में बाधा उत्पन्न होती है, जिसके कारण इस स्थान पर गाड़ी को एक झटका महसूस होता है। स्विच प्रवेश कोण (एंट्री एंगल) की मात्रा अधिक होने पर भी झटकों में वृद्धि होती है।

iii) स्विच की वास्तविक टो (ATS) पर टंग रेल, स्टॉक रेल के नीचे होती है जिसे कुछ दूरी में ही स्टॉक रेल से 6 मि.मी. उपर उठाया जाता है, जिससे एक ट्विस्ट की रचना होती है। जिसके कारण गाड़ी को यहां झटका महसूस होता है। चूंकि मोटी वेब वाली स्विच (Thick web switch) में टंग रेल, स्टॉक रेल के ऊपर नहीं होती है, अत: वहां पर ट्विस्ट की रचना नहीं होती है।

iv) पूरे स्विच की असेम्बली में ढांचागत कमजोरी होती है।

v) सामान्य रेलपथ की रेलों में 1 : 20 का कैंट दिया जाता है। परंतु टर्न-आऊट पर यह कैंट नहीं दिया जाता है।

vi) चूंकि क्रॉसिंगों को सीधा बनाया जाता है, अत: टर्न-आऊट को गोलाई वाले रेलपथ पर लगाते समय क्रॉसिंग की लंबाई जितना सीधा ट्रैक बन जाता है।

उपरोक्त ज्यामितीय कमियों के कारण टर्न-आऊट पर यातायात सामान्य रेलपथ की तरह सहज नहीं हो सकता। लेकिन इसके साथ यदि टर्न-आऊट के अनुरक्षण में कमी हो तो गाड़ी को लगने वाले झटकों में वृद्धि हो जाती है। अत: यह अत्यावश्यक है कि टर्न-आऊट की प्रारंभिक असेम्बली एवं तदोपरांत अनुरक्षण का स्तर बहुत अच्छा रखा जाए। टर्न-आऊट की असेम्बली एवं अनुरक्षण से संबंधित मुद्दों को इस पुस्तक में विस्तार में समझाया गया है।

****

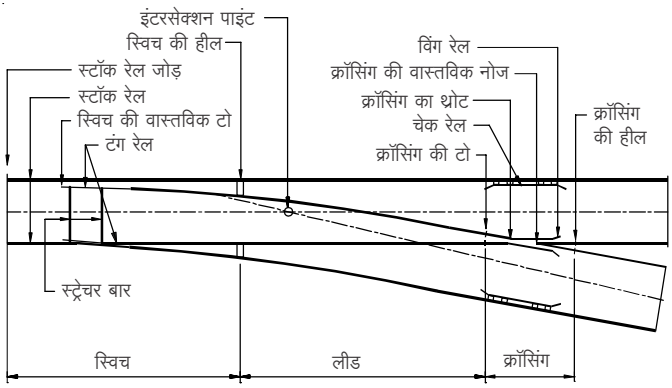
अध्याय 2

टर्न-आऊट असेम्बली की जानकारी

2.0 टर्न-आऊट मुख्यतः तीन भागों में बंटा होता है।
(1) स्विच (2) क्रॉसिंग (3) लीड

टर्न-आऊट से संबंधित आवश्यक शब्दावली एवं विभिन्न हिस्सों की जानकारी निम्नानुसार है :

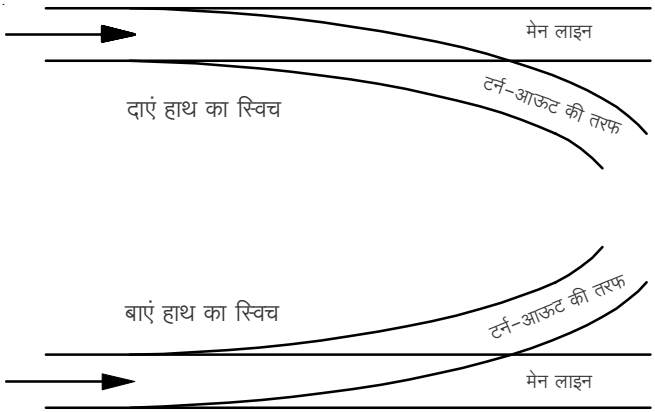
2.1 स्विच : स्विच दो टंग रेलों का बना होता है, जो दो स्टॉक रेलों के बीच लगी होती है। ये दोनों टंग रेलें, स्ट्रेचर बारों की सहायता से एक दूसरे से जुड़ी होती हैं, ताकि इन्हें एक साथ चलाया जा सके। दो स्टॉक रेलों और उनसे जुड़ी टंग रेलों को मिलाकर 'पाइंट' बनता है। 'पाइंट' के द्वारा फेसिंग दिशा से आनेवाली गाड़ियों को एक रेलपथ से दूसरे रेलपथ पर ले जाने की सुविधा होती है ।



चित्र सं. 2.1 टर्न- आऊट के विभिन्न घटक

2.1.1 दाएं हाथ का स्विच एवं बाएं हाथ का स्विच (R.H. Switch & L.H. Switch) : टर्न-आऊट पर फेसिंग दिशा से आनेवाली गाड़ियों की, टर्न-आऊट की ओर जाने पर दिशा का दायें या बाएं होने के कारण स्विच को दाएं हाथ या बाएं हाथ का स्विच कहा जाता है। इसे पता लगाने के लिए एसआरजे पर खड़ा होकर टर्न-आऊट की तरफ देखना चाहिए। अगर टर्न-आऊट की ओर जाने वाले रेलपथ की दिशा दायीं ओर हो तो इसे दांए हाथ का स्विच कहते हैं और यदि वह बांयी

ओर हो तो इसे बांए हाथ का स्विच कहा जाता है।



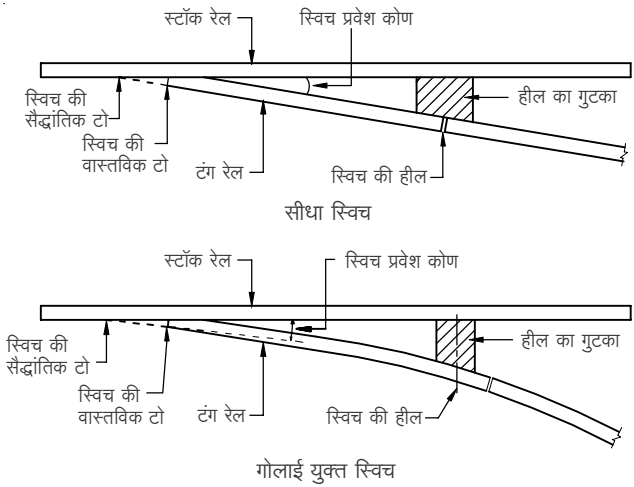
चित्र 2.2 दाएं अथवा बाएं हाथ का स्विच

2.1.2 फेसिंग या ट्रेलिंग पाइंट : जिस टर्न-आऊट पर टंग रेल की दिशा से गाड़ियां आती हों, उन्हें फेसिंग एवं जिस टर्न-आऊट पर क्रॉसिंग की तरफ से किसी भी रेलपथ से गाड़ी आती हो, उसे ट्रेलिंग टर्न-आऊट कहते हैं। आजकल अधिकतर स्टेशनों में कॉमन लूप बनाई जा रही हैं, जिससे अधिकतर टर्न-आऊटों पर कुछ संख्या में गाड़ियां फेसिंग दिशा से जा सकती हैं।

2.1.3 सीधे एवं गोलाईयुक्त स्विच : सीधे स्विच में टंग रेल सीधी बनी होती है। अतः सीधे स्विच पर गाड़ी एक सीधे रेलपथ से दूसरे सीधे रेलपथ पर जाती है। गोलाईयुक्त स्विच पर टंग रेल को गोलाई दी जाती है। लेकिन स्विच की गोलाई की स्पर्श रेखा, सीधे रेलपथ की दिशा से एक कोण बनाती है एवं इनके बीच कोई ट्रांजीशन भी नहीं होता है। इस कारण से स्विच के गोलाईयुक्त होने के बावजूद पहिए के टंग रेल पर प्रवेश के समय झटका महसूस होता है (चित्र 2.3)।

2.2 स्विच के महत्वपूर्ण घटक : स्विच के महत्वपूर्ण घटक एवं संबंधित परिभाषाएं निम्नानुसार हैं :

i) स्टॉक रेल का जोड़ (SRJ) : यह स्टॉक रेल का वह जोड़ है, जिसके द्वारा इसे सामान्य रेलपथ से जोड़ा जाता है। दोनों स्टॉक रेल के जोड़ों को एक दूसरे के सामने रखा जाता है (चित्र 2.1)।



चित्र 2.3 सीधे एवं गोलाईयुक्त स्विच

ii) स्विच की सैद्धांतिक टो (TTS) : सीधे स्विच के मामले में, स्टॉक रेल एवं सटी हुई टंग रेल की गेज लाइन जहां एक दूसरे को काटती है, उसे स्विच की सैद्धांतिक टो कहा जाता है। गोलाईयुक्त स्विच के मामले में यह स्विच की टो पर डाली गई काल्पनिक स्पर्शरेखा के स्टॉक रेल से मिलनेवाली जगह पर विद्यमान माना जाता है (चित्र 2.3)।

iii) स्विच की वास्तविक टो (ATS) : यह टंग रेल की वह आंखों से दिखनेवाली अगली सतह है, जहां टंग रेल खत्म होती है। स्विच की वास्तविक टो पर टंग रेल को घिसाई मशीन की सहायता से बहुत पतला एवं स्टॉक रेल से नीचा बनाया जाता है। इसके सामने की सतह के उपरी हिस्से में 12 या 13 मि.मी. की गोलाई दी जाती है। स्विच की वास्तविक टो के बाद टंग रेल को धीरे-धीरे ऊंचा एवं मोटा बनाया जाता है।

iv) स्विच प्रवेश कोण : सीधे स्विच के मामले में यह स्टॉक रेल एवं उससे सटी हुई टंग रेल की गेज लाइन के बीच बना कोण होता है। गोलाईयुक्त स्विच के मामले में यह स्टॉक रेल की गेज लाइन एवं सटी हुई टंग रेल की स्विच की वास्तविक टो (ATS) पर खींची हुई काल्पनिक स्पर्शरेखा के बीच का कोण होता है (चित्र 2.3)।

मेन लाइन से गोलाईयुक्त टर्न-आऊट की ओर जानेवाली गाडियों के मार्ग

में गोलाई, सीधाई के तुरंत बाद चालू हो जाती है। इनके बीच में कोई ट्रांजीशन गोलाई उपस्थित नहीं है। किसी भी सामान्य गोलाई में सीधे रेलपथ के बाद ट्रांजीशन गोलाई आती है जो कि सीधाई के स्पर्श रुप होती है । इसी तरह ट्रांजीशन एवं गोलाई भी स्पर्श रुप से मिलते हैं। परंतु टर्न-आऊट पर गोलाई सीधे रेलपथ से एक कोण जिसे स्विच प्रवेश कोण (SEA) कहते हैं, बनाते हुए मिलती है। इस कारण से गाड़ियों के पहियों के टंग रेल से टकराने पर एक धक्का महसूस होता है। स्विच प्रवेश कोण के अधिक होने पर यह धक्का बढ़ जाता है। भारतीय रेल में प्रचलित टर्न-आऊटों पर स्विच प्रवेश कोण निम्नानुसार है :-

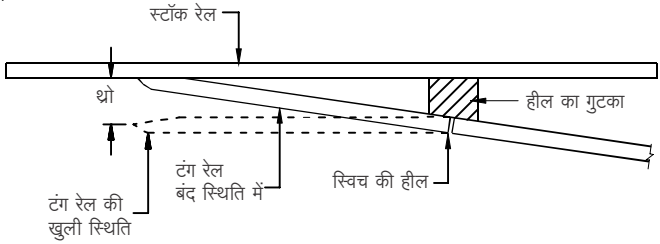
क्रमांक	स्विच का प्रकार	गेज	स्विच प्रवेश कोण
1	1:8.5, सीधा स्विच	बी.जी.	1° - 34′ - 27″
2	1:8.5, गोलाईयुक्त स्विच	बी.जी.	0° - 47′ - 27″
3	1:12, सीधा स्विच	बी.जी.	1° - 8′ - 0″
4	1:12, गोलाईयुक्त (लकड़ी या लोहे का स्लीपर)	बी.जी.	0° - 27′ - 35″
5	1:12, गोलाईयुक्त (कांक्रीट स्लीपर)	बी.जी.	0° - 20′ - 00″
6	1:16, गोलाईयुक्त (कांक्रीट स्लीपर)	बी.जी.	0° - 20′ - 00″
7	1:20, गोलाईयुक्त (कांक्रीट स्लीपर)	बी.जी.	0° - 20′ - 00″
8	1:8.5, सीधा स्विच	एम./एन.जी.	1° - 35′ - 30″
9	1:8.5, गोलाईयुक्त स्विच	एम.जी.	0° - 29′ - 14″
10	1:12, सीधा स्विच	एम./एन.जी.	1° - 9′ - 38″
11	1:12, पार्टली कर्व	एम.जी.	0° - 24′ - 27″

उपरोक्त सारणी में यह देखा जा सकता है कि कांक्रीट स्लीपर के टर्न-आउटों पर स्विच प्रवेश कोण (SEA) को काफी कम किया गया है, जिससे इन पर गति को बढ़ाया जा सका है।

v) **स्विच का थ्रो** : टंग रेल के द्वारा खुली एवं बंद स्थिति में चली जाने वाली दूरी को स्विच का थ्रो कहते हैं। इसे स्टॉक रेल की गेज सतह एवं खुली टंग रेल की गैर गेज सतह के बीच, स्विच की टो पर नापा जाता है (चित्र 2.4)।

फिक्स हील के मामले में स्विच के थ्रो की मात्रा, जंक्शन ऑफ हेड (JOH) पर स्टॉक रेल एवं खुली टंग रेल के बीच जरूरी दूरी को ध्यान में रखते हुए निर्धारित किया जाता है। शेड्युल ऑफ डायमेंशन 2004 के अनुसार बड़ी लाइन के लिए, स्विच का थ्रो, पुराने कार्य में कम से कम 95 मि.मी. होना चाहिए। परंतु नए कार्य एवं पुराने कार्य के रद्दोबदल में इसे कम से कम 115 मि.मी. रखा जाना

चाहिए। स्विच की थ्रो के उचित अनुरक्षण से निम्न सहायता मिलती है :-



चित्र 2.4 स्विच का थ्रो

1) इससे टंग रेल को स्टॉक रेल के साथ बैठाने में सहायता होती है।
2) जेओएच पर खुली हुई टंग रेल और स्टॉक रेल के बीच चक्के के जाने के लिए आवश्यक दूरी बनाए रखने में सहायता मिलती है।

सिगनलिंग विभाग द्वारा लगाई जानेवाली पाइंट मशीन में कुल 143 मि.मी. का स्ट्रोक दिया जाता है एवं उसमें आवश्यकतानुसार खांचा काटा जाता है। सामान्यत: सिगनलिंग विभाग द्वारा 118 मि.मी. (अच्छी कसावट के लिए 3 मि.मी. अतिरिक्त) का स्ट्रोक दिया जाता है । आजकल मोटे बेबकी स्विच के लिए नयी डिजाइन की पॉईंट मशीन लगायी जाती है। इनमें 220 मि.मी. का स्ट्रोक दिया जाता है। इसमें दोनो टंग रेलों को एकसाथ दबाया नहीं जाता। पहले खुली हुयी टंग रेल को 60 मि.मी. दबाया जाता है। इसके बाद दोनो टंग रेलोंको एक साथ 100 मि.मी. दबाया जाता है। अंत में बंद स्थिती वाली टंग रेलको 60 मि.मी. दबाके 160 मि.मी. का थ्रो पूरा किया जाता है।

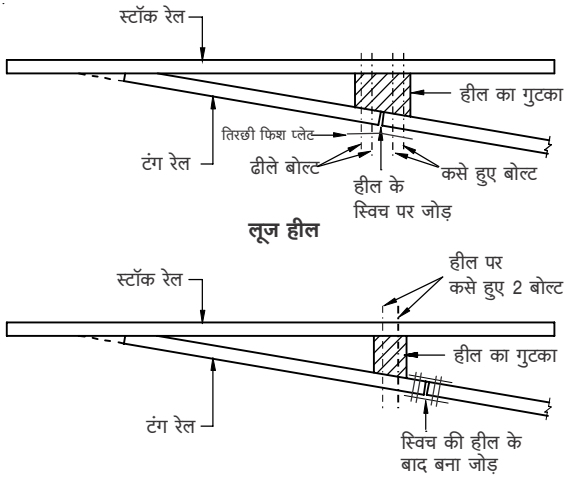
vi) स्विच की हील : लूज हील के मामले में यह टंग रेल के अंत एवं लीड रेल के शुरुआत के बीच काल्पनिक बिन्दु है। फिक्स हील स्विच के मामले में, यह हील गुटके के मध्य पर टंग रेल की गेज लाइन पर बिंदु है। इस जगह पर टंग रेल एवं स्टॉक रेल को एक साथ बांधने वाला पहला गुटका होता है (चित्र 2.4)।

लूज हील : जब टंग रेल एवं लीड रेल, स्विच की हील पर एक दूसरे से मिलते हैं इसे लूज हील कहा जाता है। लूज हील पर फिशप्लेट को उसके अगले हिस्से में मोड़ा जाता है ताकि टंग रेल को आसानी से घुमाया जा सके।

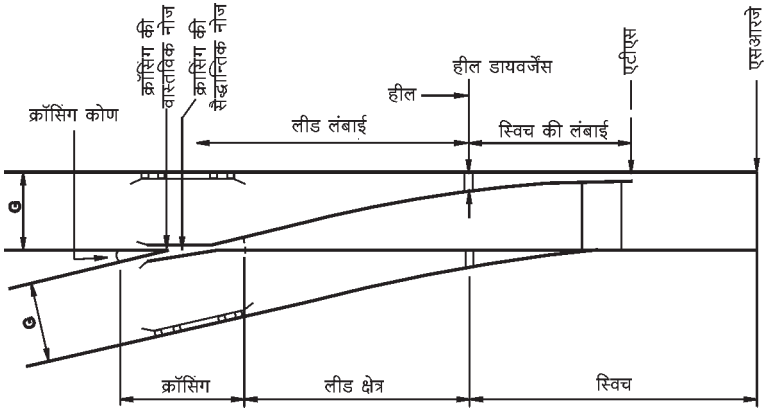
फिक्स हील : जिस टर्न-आऊट में टंग रेल, हील के पीछे तक जाकर लीड रेल से फिश प्लेट की सहायता से जुड़ती है एवं हील गुटके पर लगाए गए दो कसे हुए

बोल्टों की सहायता से टंग रेल को स्टॉक रेल से बांधा जाता है, उसे फिक्स हील स्विच कहा जाता है।

vii) हील डायवरजेंस : यह स्टॉक रेल एवं टंग रेल की गेज लाइनों के बीच हील पर नापी जानेवाली दूरी है। इसे स्टॉक रेल से लम्बवत या खड़ा नापा जाता है (चित्र 2.6)।



चित्र 2.5 स्विच की हील



चित्र 2.6 टर्न-आऊट की विभिन्न माप

स्विच के प्रकार	हील डायवर्जेंस (मि.मी.में)
बी.जी. 1:8.5, सीधा स्विच	136
बी.जी. 1:12, सीधा स्विच	133
बी.जी. 1:8.5, गोलाईयुक्त स्विच (कांक्रीट स्लीपर)	182.5
बी.जी. 1:12, गोलाईयुक्त स्विच (कांक्रीट स्लीपर)	175
एम.जी. एवं एन.जी. 1:8.5, सीधा स्विच	120
एम.जी. एवं एन.जी. 1:8.5, सीधा स्विच	117
एम.जी. 1:8.5, गोलाईयुक्त स्विच	169

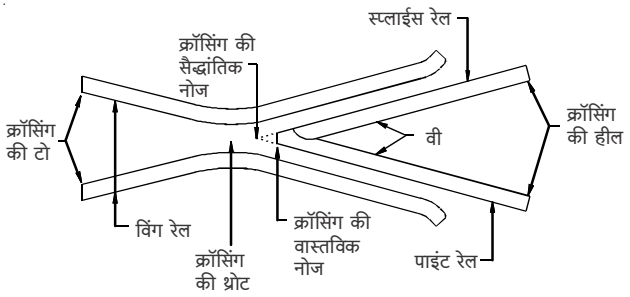
कांक्रीट स्लीपरों पर 1:8.5 एवं 1:12 के गोलाईयुक्त स्विच पर हील डायवर्जेस की दूरी अधिक रखी गई है, क्योंकि इन टर्न-आऊटों में हील को स्विच की टो से अधिक दूरी पर रखा जाता है, ताकि टंग रेल को पाइंट मशीन की सहायता से आसानी से चलाया जा सके।

viii) स्विच की लंबाई : स्विच की वास्तविक टो एवं हील के बीच की दूरी को स्विच की लंबाई कहते हैं। सामान्यत: स्विच की लंबाई गाड़ी के सबसे लंबे व्हील बेस या दो लगातार वैगनों के दो पहियों के बीच की दूरी से अधिक रखा जाना चाहिए (चित्र 2.6)।

2.3 क्रॉसिंग असेम्बली : यह दो रेलों के एक दूसरे को काटनेवाली जगह पर पहिए के फ्लेंज को पार करने के लिए बनाया जाता है। इसके लिए इसमें गैप का बनाया जाना आवश्यक है। क्रॉसिंग असेम्बली से संबंधित आवश्यक भाग निम्नानुसार है (चित्र 2.7) :

i) क्रॉसिंग की सैद्धांतिक नोज (TNC) : एक क्रॉसिंग की दोनों दिशाओं की गेज लाइन को आगे बढ़ाने पर जिस काल्पनिक बिन्दु पर वे एक दूसरे को काटती हैं, उसे क्रॉसिंग की सैद्धांतिक नोज कहा जाता है। इसे ले-आऊट की गणना में बहुत महत्वपूर्ण बिन्दु माना जाता है।

ii) क्रॉसिंग की वास्तविक नोज (ANC) : क्रॉसिंग पर नोज के अगले सिरे पर दिखाई देनेवाले बिन्दु को क्रॉसिंग की वास्तविक नोज कहा जाता है। इसकी जगह निर्धारित करते समय यह ध्यान रखा जाता है कि दोनों मार्गों की गेज लाइन इतनी दूरी पर रहे ताकि नोज इतनी चौड़ी हो, कि पहिए से आनेवाले झटकों को सह पाए।



चित्र 2.7 क्रॉसिंग के घटक

iii) क्रॉसिंग की थ्रोट : दोनों विंग रेल जिस बिन्दु पर एक दूसरे से सबसे ज्यादा करीब होते हैं, उसे क्रॉसिंग की थ्रोट कहा जाता है।

iv) क्रॉसिंग का कोण : क्रॉसिंग के दोनों मार्ग की गेज लाइन द्वारा बनाए गए कोण को क्रॉसिंग का कोण कहा जाता है।

v) क्रॉसिंग की कोण संख्या : क्रॉसिंग की कोण संख्या क्रॉसिंग के कोण की कोटेन्जेंट (Cotangent) होती है। क्रॉसिंग को देखकर उसकी कोण संख्या पता लगाने के लिए क्रॉसिंग के दोनों मार्गों के बीच की दूरी क्रॉसिग की वास्तविक नोजसे 1 मीटर के अंतराल पर नापना चाहिए। यदि यह अंतराल 8.5 सें.मी. है, तो क्रॉसिंग 1:12 होगी यदि यह 12 सें.मी. है तो क्रॉसिंग 1:8.5 होगी।

vi) पाइंट रेल : रेल गठित क्रॉसिंग (Built up crossing) में वह रेल जो क्रॉसिंग के वास्तविक नोज तक जाती है उसे पाइंट रेल कहा जाता है। पाइंट रेल का अगला हिस्सा, गाड़ियों से आने वाले झटकों को सहने के लिए, पर्याप्त चौड़ा होना चाहिए।

vii) स्प्लाइस रेल : यह रेल गठित क्रॉसिंग की वह रेल है, जो क्रॉसिंग की नोज का हिस्सा है, पर क्रॉसिंग की वास्तविक नोज तक नहीं पहुंचती है। इसे पाइंट रेल से बोल्ट की सहायता से जोड़ा जाता है। पाइंट रेल एवं स्प्लाइस रेल दोनों मिलकर क्रॉसिंग को 'V' रुप देते हैं। CMS क्रॉसिंग के मामले में पाइंट एवं स्प्लाइस रेल जैसी अवधारणा नहीं होती है।

viii) क्रॉसिंग की टो : क्रॉसिंग की टो इसकी विंग रेलों का अगला फिशप्लेट जोड़ है, जो स्विच की तरफ रहता है। इस जोड़ को गैप रहित बनाना चाहिए, ताकि पहिए के चलने के कारण जोड़ पर गैप कम होने से कम झटका लगेगा एवं क्रॉसिंग पर कम दबाव बनेगा।

ix) क्रॉसिंग की हील : यह क्रॉसिंग के 'V' के अंत में स्थित जोड़ पर मानी जाती है। इसे रेल से फिशप्लेट की सहायता से जोड़ा जाता है। इस जोड़ को भी गैप रहित बनाना चाहिए। कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊट में क्रॉसिंग की हील के बाद भी रेलपथ अंतिम लंबे स्लीपर के मध्य तक सीधा रहता है।

2.4 टर्न-आऊट से संबंधित कुछ अन्य महत्वपूर्ण मुद्दे :

i) स्विच की लंबाई - टंग रेल की लंबाई जो लंबवत सरकाई जा सकती है उसे स्विच की लंबाई कहते है। यह स्विचकी वास्तविक टो (ATS) तथा हील ऑफ स्विच के बीच का अंतर होता है। संरक्षण की दृष्टी मे सामान्यत: स्विच की लंबाई अधिकतम व्हील बेस या अगल बगलके वॅगनके दो पहियों की बीच की दूरी से ज्यादा होनी चाहिए।

ii) टर्न-आऊट की लीड : यह स्विच की हील एवं क्रॉसिंग असेम्बली के बीच का रेलपथ है। मेन लाइन पर क्रॉसिंग की सैद्धांतिक नोज से स्विच के हील के बीच की दूरी को टर्न-आऊट की लीड की लंबाई कहा जाता है ।

iii) टर्न-आऊट की कुल लंबाई :

स्टॉक रेल ज्वाइंट से क्रॉसिंग के हील के बीच की दूरी को टर्न-आऊट की कुल लंबाई कहा जाता है। उसे सीधे ट्रैक पर नापा जाता है।

iv) टर्न इन गोलाई :

टर्न आउट दो रेलपथों को जोड़ने के लिए लगाए जाते है। क्रासींग के पिछे टर्न आउट की तरफ का ट्रैक से जोडा जाता है। यह टैक सीधा या गोलाईयुक्त हो सकता है। अगर यह गोलाई लीड कर्व की विपरीत दिशा में मुडती है, तो उसे टर्न इन गोलाई कहते है। यह क्रॉसिंग की हील से फाऊलिंग मार्क तक होती है।

v) टंग रेल की घिसाई (machining)

टंग रेल के निर्माण के वक्त इसके अगले सिरे को इतना पतला एवं नीचा बनाया जाता है, कि इसे स्टॉक रेल से सटा कर रखे जाने पर इसके उपर से जानेवाले पहिए की फ्लेंज इसे छू न पाएं। टंग रेल की कई चरणों में घिसाई की जाती है, जो कि निम्नानुसार है :- (चित्र 2.8):-

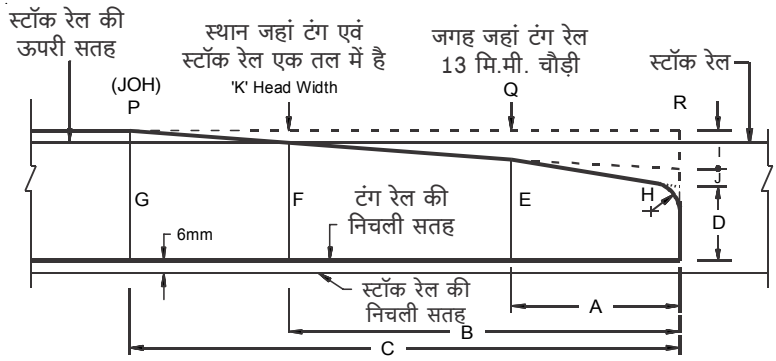
चरण 1 : यह घिसाई जेओएच से चालू होती है एवं टंग रेल के शुरुआत तक आती है। इस चरण मे टंगरेल 60 कि. ग्रा. 1:8.5 और 1:12 की टंग रेल वास्तविक टो (ATS) पर 22 मि.मी घिसी जाती है।

52 कि. ग्रा. 1:8.5 और 1:12 कंक्रीट के टर्न आउट की टंग रेल इस चरणो मे 12 मि.मी घिसी जाती है।

इस चरण में की गई घिसाई का परिमाण सारणी 2.1 में देखा जा सकता है।

चरण 2 : यह घिसाई उस स्थान से शुरु होती है जहां टंग रेल की मोटाई 13 मि.मी. हो एवं इस चरण में यह स्विच की वास्तविक टो पर प्रथम चरण से भी नीचे जाती है। इस घिसाई से टंक रेलका आगे का हिस्सा और 6 मि.मी से (60 कि ग्रा. 1:8.5 और 1:12 टर्न आउट के लिए) निचे किया जाता है। 52 कि ग्रा. 1:8.5 टर्न आउट टंगरेल इस चरण में और 13 मि.मी निचे जाती है।

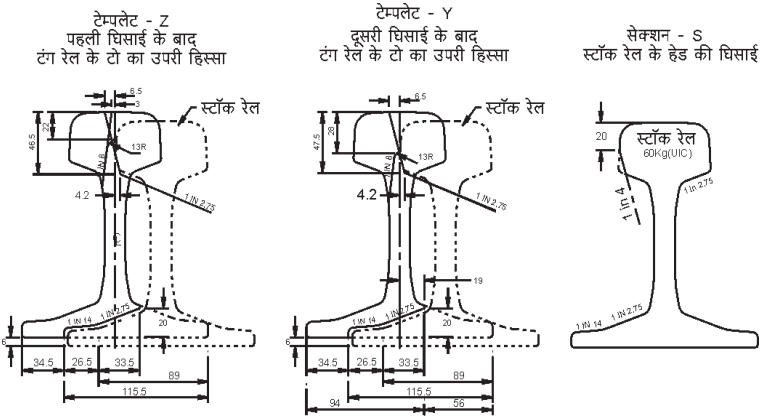
चरण 3 : स्विच की वास्तविक टो (ATS) नुकीला न बने इसके लिए इसके सिरे को 13 या 12 मि.मी. की गोलाई बना दी जाती है। टंग रेल की घिसाई का विवरण चित्र 2.9, 2.10 एवं सारणी 2.1 में देखा जा सकता है।



चित्र 2.8 टंग रेल की घिसाई (machining) का रेखाचित्र

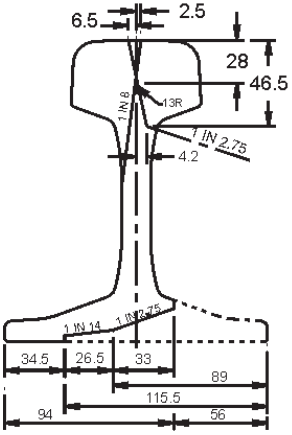
सारणी 2.1 टंग रेल की घिसाई का विवरण

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	लेवल पाइंट पर टंग रेल की शीर्ष मोटाई
1:12, 52कि.ग्रा. टी - 4733/1	1682	4029	5540	128	140.7	150	156		22	6	40.34
1:12, 60 कि.ग्रा. टी - 4325/1	1682	4244	5840	144	156.4	166	172	12	22	6	43.4
1:8.5,52 कि.ग्रा. टी - 4866/2	476.5	1512	3023	131	145.9	150	156	12	12	13	31.6
1:8.5,52कि.ग्रा. टी - 4966/1	476.5	2348	3229	144	156.4	166	172	13	22	6	48.25

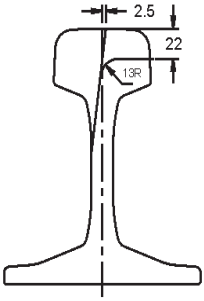


चित्र 2.9 1:8.5, 60 कि.ग्रा. की टंग रेल के स्विच की वास्तविक टो का आकार

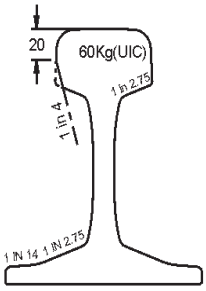
टेम्पलेट - Z
टंग रेल की टो



टेम्पलेट - Y
उपरी और बाहरी हेड
घिसाई के बाद



सेक्शन - S
स्टॉक रेल के हेड की घिसाई



चित्र 2.10 1:12, 60 कि.ग्रा. की टंग रेल के स्विच की वास्तविक टो का आकार

टंग रेल की घिसाई के तरीके से यह समझा जा सकता है कि टंग रेल के टिप की मोटाई 1:8.5 टर्न-आऊट के लिए 6 मि.मी. एवं 1:12 कंक्रीट टर्न-आऊट के लिए 0 मि.मी. होती है। पी वे मैन्युअल के पैरा 237(I) (9) के अनुसार इस का संबंध वास्तविक टो (ATS) पर गेज कायम करने से है।

2.6 भारतीय रेल में वर्तमान प्रचलित टर्न-आऊट एवं उनके असेम्बली के रेखाचित्र का विवरण निम्नानुसार हैं :

सारणी 2.2

रेल सेक्श./स्लीपर	टी.ओ.ड्राइंग नं.	स्विच ड्राइंग नं.	क्रॉसिंग ड्राइंग नं.
52 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:8.5 आरटी-4865	आरटी-4866	आरटी-4867
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:8.5 आरटी-4865	आरटी-4966	आरटी-4967
60 कि.ग्रा.(थिक वेब) क्रांक्रीट स्लीपर	1:8.5 आरटी-6279 (जेडयू-1-60)	आरटी-6280	आरटी-4967
52 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:12 आरटी-4732	आरटी-4733	आरटी-4734
52 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर (सीआर-100)	1:12 आरटी-5168	आरटी-5169	आरटी-4734
52 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर (थिक वेब)	1:12 आरटी-5268 (जेडयू-2-49)	आरटी-5269	आरटी-4734
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:12 आरटी-4218	आरटी-4219	आरटी-4220
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर (थिक वेब)	1:12 आरटी-6154 (जेडयू-1-60)	आरटी-6155	आरटी-4220
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:16 आरटी-5691	आरटी-5692	आरटी-5693
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:20 आरटी-5858	आरटी-5859	आरटी-5860
52 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:12 सिमेट्रिकल स्प्लिट, आरटी-5553	आरटी-5554	आरटी-4734
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:12 सिमेट्रिकल स्प्लिट, आरटी-5553	आरटी-5554	आरटी-4220
52 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:8.5 सिमेट्रिकल स्प्लिट, आरटी-5353	आरटी-5354	आरटी-4867
60 कि.ग्रा. क्रांक्रीट स्लीपर	1:8.5 सिमेट्रिकल स्प्लिट, आरटी-5353	आरटी-5354	आरटी-4967

इन सभी प्रचलित टर्न-आऊट से संबंधित महत्वपूर्ण जानकारियां एवं रेखाचित्र आनेवाले अध्यायों में दिए गए हैं। इन सभी जानकारियों का इस्तेमाल टर्न-आऊट के जड़ने के वक्त किया जाता है।

****

अध्याय 3

टर्न-आऊट को बिछाना

3.0 टर्न-आऊट बहुत सारे घटकों जैसे टंग रेल, स्टॉक रेल, स्लीपर, स्ट्रेचर बार, बोल्ट एवं गुटकों, स्लाइड चेअर, कई प्रकार के लाइनर, रबर पैड, ईआरसी एवं क्रॉसिंग इत्यादि से बना होता है। टर्न-आऊट में कई जगहों पर रेल के केवल एक ओर ईआरसी होते हैं। उसके दूसरी तरफ इसे दूसरी रेल से गुटके एवं बोल्ट की सहायता से बांधा जाता है एवं दूसरी रेल भी केवल एक तरफ ईआरसी की सहायता से स्लीपर से बंधी होती है। इस तरह की जटिल रचना होने के कारण किसी भी एक घटक में कमी होने के कारण या खो जाने के कारण रेलपथ के अच्छे मापदंड को प्राप्त नहीं किया जा सकता है। अत: टर्न-आऊट जोड़ते समय एक जांच सूची बनाकर यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि सभी घटक एकत्रित कर लिए गए हैं। भारतीय रेल में प्रचलित टर्न-आऊटों के सभी घटकों की जांच सूची अनुलग्नक 1, 2, 3 एवं 4 में दी गई हैं।

टर्न-आऊट को स्थान पर बिछाने की निम्नलिखित पद्धतियां हैं :-

1) मूल स्थान पर जोड़ना (In-situ linking) : नई लाइन के निर्माण में इसका बहुधा प्रयोग किया जाता है। ओपन लाइन में भी यार्ड की रीमॉडलिंग करते वक्त अगर टर्न-आऊट चालू रेलपथ से बाहर लगाना हो, तो इस पद्धति का उपयोग किया जाता है।

2) पूरे टर्न-आऊट को पास के स्थान पर जोड़ना एवं एक साथ खिसकाना : इस पद्धति का उपयोग तभी किया जा सकता है, जब पास ही टर्न-आऊट को जोड़ने के लिए पर्याप्त जगह एवं T-28 मशीन उपलब्ध हो। T-28 के मार्ग में बाधाएं जैसे कि उपरी उपस्कर (OHE) का खंभा होने की स्थिति में इस पद्धति का उपयोग मुश्किल हो जाता है।

3) सिर्फ स्विच की पूर्व जड़ाई कर खिसकाना एवं टर्न-आऊट के शेष भाग को टुकड़ों में बदलना : इस पद्धति का बहुधा उपयोग ओपन लाइन में किया जाता है। इस पद्धति में स्विच को पास के ही जगह पर जोड़ा जाता है और यातायात का ब्लॉक लेकर, विद्यमान स्विच को निकालकर, नया स्विच एक इकाई के तौर पर डाला जाता है। बाकी बचे लीड की रेल और स्लीपर को एक-एक कर बदला जाता है। क्रॉसिंग को बदलने के लिए एक अलग यातायात ब्लॉक लिया जाता है जिसमें क्रॉसिंग एवं उसके नीचे के स्लीपर बदले जाते हैं। इस पद्धति में

स्विच को जोड़ने के लिए कम जगह की आवश्यकता होती है।

अब तक ओपन लाइन एवं कंस्ट्रक्शन के सभी रेलपथ निरीक्षकों ने टर्न-आऊट बदलने के मामले में काफी अनुभव प्राप्त कर लिया है। इसके बावजूद क्षेत्रीय प्रशिक्षण केन्द्र में रेलपथ निरीक्षकों एवं उनके कारीगरों को बुलाकर टर्न-आऊट को जोड़ने एवं उससे संबंधित सावधानियों के बारे में आवश्यक प्रशिक्षण देना उपयोगी होगा।

3.1 टर्न-आऊट को जोड़ने एवं रेलपथ में डालने की विधि का चयन निम्न तथ्यों से निर्धारित होता है :

i) क्या T-28 मशीन उपलब्ध है ?

ii) क्या पूरे टर्न-आऊट को जोड़ने के लिए पास ही में पर्याप्त जगह उपलब्ध हैं ? साथ ही, स्लीपरों एवं अन्य घटकों के लाने एवं जमा करने के लिए भी जगह पास में ही उपलब्ध होना चाहिए।

iii) टर्न-आऊट के खिसकाने के दौरान क्या कोई अड़चन, जैसे कि ऊपरी उपस्कर (OHE) का खंभा, सिगनल से संबंधित कोई यंत्र या पुल उपस्थित है। अगर टर्न-आऊट को व्यस्त यार्ड में डालना हो, तब रेल गाड़ियों की शंटिंग के कारण भी व्यवधान हो सकता है।

iv) क्या पर्याप्त समय का यातायात ब्लॉक उपलब्ध है ? अतएव कार्यस्थल की परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए पद्धति का चयन किया जाता है।

कार्य प्रारंभ करने के पहले निम्नलिखित जरूरी पहलू ध्यान में रखना चाहिए।

1) पूरे टर्न-आऊट को जोड़ने एवं आवश्यक घटकों को एकत्रित करने के लिए आवश्यक जगह उपलब्ध होना चाहिए।

2) सही नाप के बोल्ट, नट एवं अन्य सभी फिटिंग पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध होना चाहिए।

3) टर्न-आउट को जोड़ने एवं खिसकाने के लिए आवश्यक उपकरण उपलब्ध होने चाहिए।

4) विभिन्न प्रकार के टर्न-आऊटों के मानक रेखाचित्र उपलब्ध होना चाहिए।

5) सभी घटकों की जांच सूची एवं रेखाचित्र उपलब्ध होने चाहिए।

6) प्रशिक्षित पर्यवेक्षक एवं कारीगरों की उपलब्धता को सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

3.2 टर्न-आऊट के घटकों की जांच : टर्न-आऊट के घटक कारखाने में बनने के बाद, मंडल के रेलपथ निरीक्षक (भंडार) के पास आते हैं। यहां से इन्हें विभिन्न

कार्यस्थलों पर आवश्यकतानुसार भेजा जाता है। चूंकि एक टर्न-आऊट में घटकों की संख्या बहुत ज्यादा होती है, इनका एक जांच सूची बनाकर जांचा जाना बेहतर होगा। इस जांच सूची में सभी प्रकार के घटक जैसे कि स्विच, क्रॉसिंग, बोल्ट, वाशर, लोहे के गुटके, डिस्टेंस ब्लॉक, रबर पैड, लाइनर, ईआरसी एवं स्लीपर इत्यादि का समावेश किया जाना चाहिए। 1:8.5 एवं 1:12 टर्न-आऊट के लिए सभी घटकों की सूची अनुलग्नक 1, 2, 3 एवं 4 में उपलब्ध है।

निम्नलिखित महत्वपूर्ण मदों की जांच की जानी चाहिए -

क) स्विच :

i. क्या स्विच उचित डिजाइन की है (जैसे कि 1:12 तथा 1:8.5, 52 कि.ग्रा. या 60 कि.ग्रा.)?

ii. रेलपथ में दायां हाथ अथवा बायां हाथ स्विच की आवश्यकता है। गोलाईयुक्त स्विच के मामले में दायां या बायां हाथ स्विच एक दूसरे की जगह नहीं ले सकता है। अत: इस तथ्य की जांच अति आवश्यक है।

iii. सभी छोटी फिटिंग आवश्यकतानुसार उपलब्ध है।

ख) क्रॉसिंग

i. क्या क्रॉसिंग उपयुक्त डिजाइन की है, जैसे कि 1:8.5 या 1:12, 60 कि.ग्रा. अथवा 52 कि.ग्रा. की/क्या ये टंग रेल से मेल खाती है ?

ii. क्या चेक रेल उचित डिजाइन की है ?

iii. सभी प्रकार के उपयुक्त डिजाइन के बोल्ट तथा गोलाईयुक्त वाशर उपलब्ध होने चाहिए।

iv. उपयोग की जानेवाली क्रॉसिंग के अनुसार उपयुक्त लाइनर उपलब्ध होने चाहिए।

ग) स्लीपर सेट

i. स्लीपरों का पूरा सेट उपलब्ध होना चाहिए। 1:12 टर्न-आऊट में 83, 1:8.5 टर्न-आऊट में 54 स्लीपर होते हैं। टर्न-आऊट के साथ पांच अप्रोच स्लीपर (1AS, 2AS, 3A, 4A एवं 60S) एवं एक्जिट स्लीपर के दो सेट (1E, 2E, 3E एव 4E) की जरूरत होती है।

ii. क्रॉसिंग के नीचे उपयोग किए जाने वाले स्लीपर, क्रॉसिंग के डिजाइन के अनुरुप होना चाहिए (सीएमएस क्रॉसिंग, वेल्डेड हीट ट्रीटेड क्रॉसिंग/मूवेबल नोज क्रॉसिंग)।

iii. यदि सेट का कोई स्लीपर नहीं मिल रहा हो, काम को हाथ में लेने से पहले इसकी व्यवस्था होनी चाहिए।

3.3 विद्यमान यार्ड में सुधार : टर्न-आऊट को परिवर्तित करने के पहले विद्यमान यार्ड के ले आऊट में सुधार की संभावना तलाशनी चाहिए। यही काम यार्ड की रीमॉडलिंग करने के दौरान भी किया जाना चाहिए। विद्यमान ले-आऊट में कई कमियां हो सकती हैं। जैसे कि दोनों या एक मेन लाइन का सीधा या डिजाइन की गई गोलाई के अनुरूप न होना, मौजूद कुल लंबाई ठीक न होना या विद्यमान ले-आऊट के अनुरुप न होना। अत: यदि आवश्यक हो तो रेलपथ की ज्यामितीय सुधार कार्य आवश्यकतानुसार कर क्रॉस ओवर की आवश्यक कुल लंबाई की गणना कर एसआरजे का चिन्ह लगाना चाहिए।

3.4 स्विच जोड़ने के दौरान सावधानी :

1. सभी सामग्रियों की एकरुपता : जैसा कि पिछले पैराग्राफ में बताया गया है सभी घटकों की जांच की जानी चाहिए। सभी घटक एक दूसरे से मेल खाते हुए होने चाहिए।

2. स्लीपरों का बिछाना : स्लीपरों को क्रमांक के अनुसार बिछाया जाना चाहिए। स्लीपर की ढलाई के दौरान उनमें स्लीपर नं. डाला जाता है। स्लीपरों को ड्राइंग में दिए गए अंतराल के अनुसार बिछाया जाना चाहिए। टर्न-आऊट को गोलाई पर लगाने की दशा में स्लीपरों के अंतराल को बदलने की आवश्यकता होती है। कर्व की गोलाई एवं टर्न-आऊट के फ्लेक्जर (Flexure) के अनुरुप उचित सारणी का चयन कर स्लीपर बिछाया जाना चाहिए। इन मुद्दों पर अध्याय-7 में विस्तृत में चर्चा की गई है। स्लीपर पर चिन्हित RE चिन्ह हमेशा दाएं हाथ की तरफ रखना चाहिए, भले ही टर्न-आऊट दायां हाथ अथवा बांया हाथ का हो। स्लीपरों के अंतराल के लिए कृपया चित्र क्र. 3.16, 3.17. 3.18 एवं अनुलग्नक 5, 6 एवं 7 देखें।

3. डॉवेल के छिद्र में मिट्टी भरी हो सकती है। इसलिए स्लीपर को लगाने के पहले इन छिद्रों को वेक्युम क्लीनर या पिन की सहायता से साफ करना चाहिए। स्लीपर पर स्क्रू लगाते वक्त स्प्रिंग वाशर जरूर लगाना चाहिए।

4 (क) टंग अथवा स्टॉक रेल के प्री कर्वेचर की जांच : टर्न-आऊट के रेखाचित्र, मध्य एवं चौथाई दूरी पर प्री कर्वेचर की माप दर्शाते हैं। आवश्यक प्री कर्वेचर निर्माण के वक्त कारखानों में दिया जाता है। लेकिन किसी कारणवश इसमें खराबी हो सकती है। अतः रेलपथ में डालने के पूर्व इसे जांचा जाना चाहिए एवं ठीक न होने की अवस्था में जिम-क्रो की सहायता से सावधानी पूर्वक ठीक किया जाना चाहिए। चित्र 3.16, 3.17 एवं 3.18 में स्लीपरों का अंतराल एवं प्री कर्वेचर की माप दी गई है। टर्न-आऊट को गोलाई में डालते वक्त उसके प्री कर्वेचर में आने वाले बदलावों के बारे में अध्याय 7 में विस्तृत चर्चा की गई है।

4 (ख) स्टॉक रेल को स्विच के सैद्धान्तिक टो (TTS) पर तिरछा किया जाना : हांलाकि 1:8.5 की आरडीएसओ द्वारा दी गई ड्रॉइंग में किसी प्रकार के तिरछापन दिये जाने का जिक्र नहीं है। परन्तु आईआरपीडब्ल्युएम के पैरा क्र. 317(f) के अनुसार वे सभी टर्न-आऊट जिसका स्विच प्रवेश कोण (SEA) 0^{o} 20' 00" से अधिक है, इन्हें स्विच के सैद्धान्तिक टो पर इतना तिरछापन दिया जाना चाहिए, ताकि वे स्विच के वास्तविक टो (ATS) पर दोनों स्टॉक रेलों के बीच गेज, सांकेतिक (Nominal) गेज + 6 मि.मी. हो जाए। गणना करने पर 1:8.5 के स्विच के वास्तविक टो (SEA) एवं स्विच की सैद्धान्तिक टो (TTS) के बीच 439 मि.मी. की दूरी होती है, अतः एसआरजे पर 14.5 मि.मी. के तिरछेपन की आवश्यकता होगी। स्विच के सैध्दान्तिक टो पर गेज, नॉमिनल गेज के बराबर होगा एवं ये निरन्तर बढ़ते हुए स्विच की वास्तविक टो पर नॉमिनल गेज + 6 मि.मी. हो जाना चाहिए।

5. स्विच को सही तरीके से जोड़ना : स्टॉक रेल को स्लाईड चेयर एवं स्क्रू के माध्यम से स्लीपर से बांधा जाता है। जब टंग रेल को सेट किया जाता है, तब टंग रेल की पिछली सतह स्विच की वास्तविक टो से जेओएच (JOH) तक स्टॉक रेल से लगी होनी चाहिए। यदि टंग रेल पूरी तरह स्टॉक रेल से नहीं लग रही हो, तो उसके निम्न कारण हो सकते है :

i) टंग रेल में ठीक तरह प्री कर्वेचर न दिया जाना।

ii) स्ट्रेचर बार फिक्स करते समय टंग रेलों के वेब के बीच डिजाइन के अनुसार निश्चित दूरी न बनाया जाना। स्ट्रेचर बार एक निश्चित लम्बाई के होते हैं। यदि यह गलती से लंबा हो, तो जेओएच (JOH) पर टंग रेल एवं स्टॉक रेल के बीच का खुलापन आवश्यकता से कम हो जाएगा। और यदि यह छोटा हो जाए तो यह टंग रेल को पूरी तरह स्टॉक रेल पर बैठने देने में रुकावट पैदा करेगा।

iii) स्विच के थ्रो का अपर्याप्त होना : नए टर्न-आऊट पर 115 मि.मि. एवं मोटी वेब वाले स्विच पर 160 मि.मी.का थ्रो दिया जाना चाहिए ।

iv) स्ट्रेचर बार का आधे थ्रो की स्थिति न होने पर जोड़ा जाना :

यह देखा गया है कि जब टंग रेल एवं स्टॉक रेल की बंद स्थिति में यदि बिना किसी दबाव के जेओएच पर गैप 10-12 मि.मी. तक हो, तब एक क्रो-बार के द्वारा जेओएच (JOH) पर दबाव डालने पर यह दूरी पूरी तरह खत्म हो जाती है। स्प्रिंग सेटिंग डिवाईस (SSD) भी तभी पूरी तरह प्रभावी रहता है, जब टंग रेल

एवं स्टॉक रेल के बीच जेओएच पर दूरी 10-12 मि. मी. तक ही हो। अत: प्री कर्वेचर ठीक करना महत्वपूर्ण है।

6. स्ट्रेचर बार को बांधना :

i) स्ट्रेचर बार को दोनों टंग रेलों के आधे थ्रो पर लाकर बांधा जाना चाहिए। (सामान्य स्विच पर थ्रो 115 मि.मी. एवं मोटी वेब वाले स्विच पर थ्रो 160 मि. मी.) दोनों स्टॉक रेलों के मध्य गेज निर्धारित आवश्यकता नुसार होना चाहिए।

ii) स्ट्रेचर बार में 18 मि.मी. का छिद्र निर्माता द्वारा इस तरह किया जाता है कि दोनों टंग रेल के वेब के बीच की दूरी डिजाइन के अनुसार हो। इन छिद्रों में बोल्ट लगाकर इसे टंग रेल से बांधा जाता है। स्ट्रेचर बार में 18 मि.मी. के मशीन से बने बोल्ट डाले जाते हैं। दोनों टंग रेलों के वेब के बीच की दूरी नीचे दी गई सारणी के अनुसार होनी चाहिए :

टर्नआऊट	1:12(मि.मी. में)		1:8.5(मि.मी. में)		1:16(मि.मी. में)
	60 कि.ग्रा.	52 कि.ग्रा.	60 कि.ग्रा.	52 कि.ग्रा.	60 कि.ग्रा.
लीडिंग	1530	1530.5	1558	1559	1526
I$^{ली}$ फॉलोइंग	1544	1545	1577.5	1578	1543
II$^{री}$ फॉलोइंग	1566	1566	1596.5	1596.5	1546
III$^{री}$ फॉलोइंग	1576	1579	.....	.....	1593

अन्य टर्न-आऊट के लिए संबंधित रेखाचित्र में से उपरोक्त दूरियां देखी जा सकती है।

iii) स्ट्रेचर बार की ऊपरी सतह एवं स्टॉक रेल की निचली सतह के बीच 1.5 मि.मी. से 3.0 मि. मी. तक की दूरी रखी जानी चाहिए।

iv) स्ट्रेचर बार टेढ़ा नहीं होना चाहिए।

v) स्ट्रेचर बार के सभी बोल्ट लगाए जाने चाहिए।

vi) अगर टर्न-आऊट, रेल विद्युत परिपथ युक्त (ट्रॅक सर्किटेड) हो, तो स्ट्रेचर बार विद्युत अवरोधी होना चाहिए।

7. स्विच का थ्रो : बड़ी लाइन पर नए कार्य के लिए कम से कम 115 मि.मी. का थ्रो बनाया जाना चाहिए। अगर उपयुक्त लंबाई के स्ट्रेचर बार लगाए गए हों, तो यह रेलपथ संरचना की दृष्टि से संभव है। हांलाकि थ्रो वास्तविक रुप से पाइंट मशीन द्वारा स्विच को दिया जाता है। कम थ्रो देने पर टंग रेल सटाए जाने पर स्टॉक रेल के साथ पूरे तौर पर नहीं बैठती है एवं इसके साथ ही साथ जेओएच

पर स्टॉक रेल एवं खुली हुई टंग रेल के बीच कम खुलापन बनता है जिससे पहिए का पिछला हिस्सा टंग रेल से टकराता है एवं टंग रेल एवं स्ट्रेचर बार में कंपन पैदा कर देता है।

8. सही स्टड बोल्ट का उपयोग : स्टॉक रेल को स्लाइड चेयर से बांधने के लिए दो तरीके के स्टड बोल्ट का उपयोग किया जाता है। एक आधे सिर वाला दूसरा पूरे सिरवाला। टंग रेल के शुरुआती हिस्से में टंग रेल एवं स्टॉक रेल के बीच कम जगह होने के कारण आधे सिर वाले स्टड बोल्ट का उपयोग किया जाता है। अगर किसी कारणवश यहां पूरे सिरवाला स्टड बोल्ट डाल दिया जाए तो टंग रेल को स्टॉक रेल से सटाने के मार्ग में बाधा बन जाता है। कभी-कभी स्टड बोल्ट टूटने पर अनुरक्षण के दौरान आधे सिर वाले की जगह पूरे सिर वाला स्टड बोल्ट डाल दिया जाता है, जिससे टंग रेल के बैठने में समस्या होती है।

9. खराब लग वाली स्लाइड चेयर का प्रयोग : स्टॉक रेल को स्लाइड चेयर की सहायता से स्लीपर से बांधा जाता है। स्लाइड चेयर के लग को स्टॉक रेल के वेब से बोल्ट की सहायता से बांधते हैं और इस लग को स्लाइड चेयर से वेल्ड किया जाता है। कभी- कभी कार्रवाई के दौरान उपरोक्त वेल्डिंग टूट जाती है। अत: इसकी जांच कर अगर आवश्यक हो, तो पुन: वेल्डिंग किया जाना चाहिए।

10. सही गुटका (डिस्टेंस ब्लॉक) एवं विशेष बेयरिंग प्लेट का उपयोग : स्विच की हील एवं उसके पीछे टंग रेल एवं स्टॉक रेल, गुटके की सहायता से बंधे होते हैं। अगर गुटका सही माप का न हो तो गेज अथवा सीधाई बनाए रखने में तकलीफ होती है। अत: सभी गुटकों, डिस्टेंस ब्लॉक की जांच की जानी चाहिए कि वे रेखाचित्र के अनुरुप हैं या नहीं।

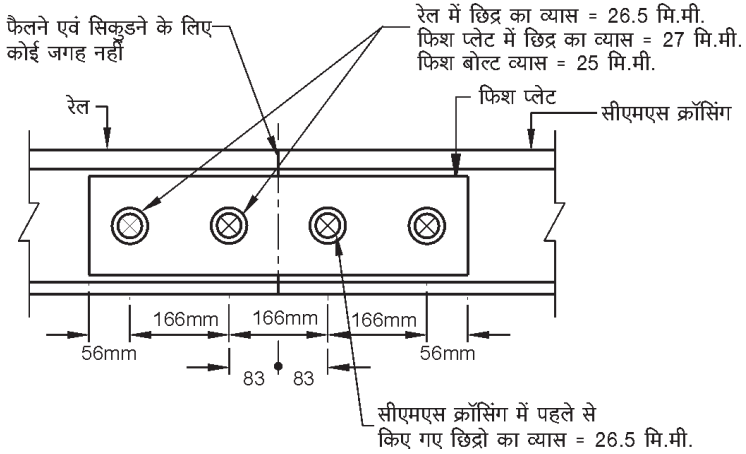
11. सही स्लाइड ब्लॉक अथवा स्विच स्टॉप का प्रयोग : 1:8.5 टर्न आउट में स्विच स्टॉप लगाए जाते हैं एवं 1:12, 1:16 एवं 1:20 में स्लाइड ब्लॉक उपयोग किए जाते हैं। इन सबकी रेखाचित्र के अनुरूप उपलब्धता की जांच की जानी चाहिए। स्विच स्टॉप को टंग रेल से एवं स्लाइड ब्लॉक को स्टॉक रेल से बांधा जाता है।

12. SRJ की वेल्डिंग : जहां तक संभव हो SRJ की वेल्डिंग की जानी चाहिए अगर वेल्डिंग संभव न हो तो इसे गैप रहित जोड़ बनाना चाहिए।

13. मशीनीकृत/गैप रहित जोड़ : जैसा कि रेखाचित्र में दिया गया है, टर्न-आऊट के कई जोड़ों को मशीनीकृत/गैप रहित किया जाता है। अगर इन जोड़ों पर गैप आ जाए तो इसके कारण गाड़ियों के पहियों द्वारा डाले गए प्रहार में वृद्धि होती है। अतएव जहां तक संभव हो टर्न-आऊट पर फिश प्लेट युक्त जोड़ों

से बचना चाहिए। अगर ऐसा संभव न हो तो गैप के कारण आनेवाले दुष्प्रभाव से बचने के लिए जोड़ को गैप रहित बनाया जाना चाहिए। इसके लिए रेल में 26.5 मि.मी. व्यास का छिद्र बनाया जाना चाहिए एवं इस छिद्र को रेल के अंत से 83 मि.मी. दूरी पर बनाया जाना चाहिए। कारखानों में निर्मित स्विच एवं क्रॉसिंग में 26.5 मि.मी. का छिद्र वहीं बनाया जाता है। एक अतिरिक्त सावधानी के रूप में क्रॉसिंग अथवा स्विच में इसके निर्माता द्वारा किए गए छिद्र की दूरी माप लेना चाहिए। अगर यह 83 मि.मी. से कम है, तो इस कमी की मात्रा को रेल में छिद्र करने की 83 मि. मी. की दूरी में जोड़ दिया जाना चाहिए।

इसके साथ ही, यह समझा जाना भी आवश्यक है कि उपरोक्त जोड़ में कम तापमान होने पर कुछ गैप दिखाई देगा और सैद्धांन्तिक रूप में यह अधिकतम 3.5 मि.मी. हो सकता है। सही प्रकार से गैप रहित जोड़ बनाने पर सीएमएस क्रॉसिंग के टो और हील के पास आनेवाली दरारों में कमी लाई जा सकती है।



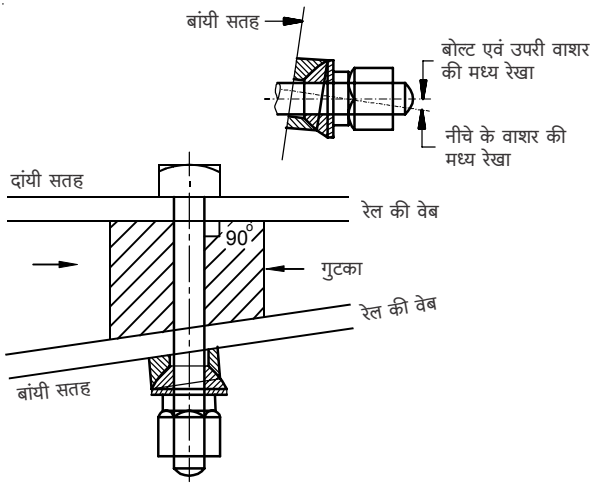
चित्र 3.1 मशीनीकृत / गैप रहित जोड़

14. गेज टाई प्लेट : कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊट पर सिर्फ एक गेज टाई प्लेट, स्लीपर नं. 3 पर स्विच की वास्तविक टो पर लगाई जाती है। हालांकि कांक्रीट स्लीपरों पर गेज बेहतर तरीके से बनाए रखना संभव है फिर भी, स्विच की वास्तविक टो के नीचे गेज टाई प्लेट एक अतिरिक्त सावधानी के तौर पर लगाई जाती है। इसे सामान्यतः विद्युत रोधी बनाया जाता है।

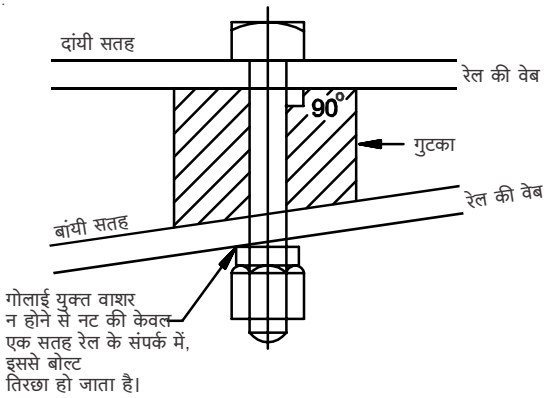
15. गोलाईयुक्त वाशर : किन्हीं भी दो गैर समानांतर सतह को जोड़ने के लिए गोलाईयुक्त वाशर का प्रयोग किया जाता है (चित्र 3.2)।

टर्न-आऊट में कई जगहों जैसे कि स्विच की हील एवं अन्य अंतर गुटकों की जगह पर दोनों रेल एक दूसरे के समानांतर नहीं होती है। अतः उन्हें बोल्ट से बांधते वक्त गोलाईयुक्त वाशर की आवश्यकता होती है। ऐसी जगहों पर छिद्र को किसी एक रेल से लम्बवत रखा जाता है एवं दूसरी रेल जहां छिद्र लम्बवत नहीं है, गोलाईयुक्त वाशर लगाया जाता है। गोलाईयुक्त वाशर लगाने के नियमों को आसान बनाने के लिए निम्नलिखित तरीके अपनाए गए हैं ।

i) स्विच की हील एवं हील के पीछे के अन्य गुटकों पर गोलाईयुक्त वाशर हमेशा बायीं ओर लगाने की आवश्यकता होती है, चाहे यह टर्न-आऊट बायां हाथ अथवा दायां हाथ वाला हो। इन सभी स्थानों पर छिद्र को दांए हाथ वाली रेल के लम्बवत किया जाता है ताकि गोलाईयुक्त वाशर को बायीं ओर लगाया जा सके (चित्र 3.4)।
ii) क्रॉसिंग में दोनों दिशाओं के बीच के कोण की समविभाजक रेखा के



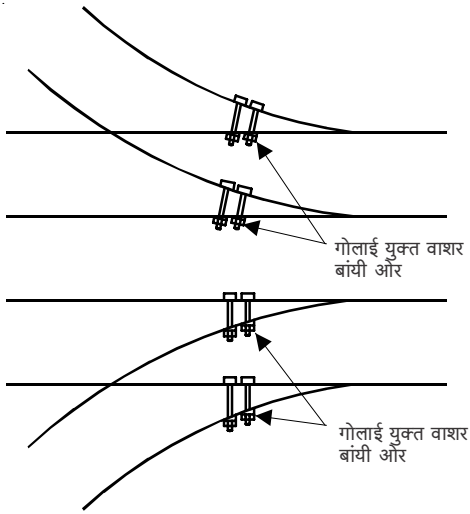
चित्र 3.2 गोलाईयुक्त वाशर



चित्र 3.3 गोलाईयुक्त वाशर न लगाने का प्रभाव

लम्बवत छिद्र किया जाता है, अत: दोनों ही ओर गोलाईयुक्त वाशर लगाने की आवश्यकता होती है।

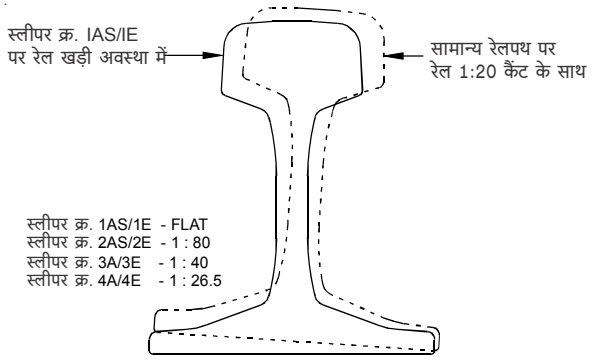
इन सभी स्थानों पर बोल्ट टूटने की स्थिति में गोलाईयुक्त वाशर नीचे गिर जाते हैं। अगर चाबीदारों को इस विषय का ज्ञान न हो तो वे इसे उल्टी तरफ लगा देते हैं जिससे बोल्ट के हेड का सिर्फ एक सिरा रेल के संपर्क में आता है जिसके कारण बोल्ट फिर से टूटने की संभावना बनी रहती है। अतएव इस विषय पर



चित्र 3.4 गोलाईयुक्त वाशरों को स्विच पर लगाना

चाबीदारों को पर्याप्त अभ्यास कराने की आवश्यकता है (चित्र 3.3)।

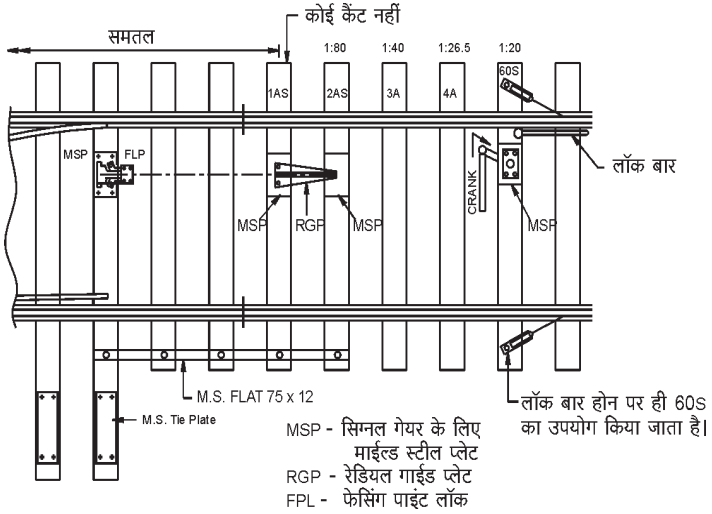
16. अप्रोच एवं एक्जिट के लिए विशेष स्लीपर : सामान्य रेलपथ में रेलों को 1:20 के कैंट पर बिछाया जाता है जबकि टर्न-आऊट पर इसे खड़ा रखा जाता है। अतएव टर्न-आऊट के पहले एवं बाद में कैंट मिलाने के लिए विशिष्ट स्लीपरों की आवश्यकता होती है। एसआरजे के पहले 4 विशेष स्लीपर, 1AS, 2AS, 3A एवं 4A उपयोग किया जाता है (अप्रोच स्लीपर)। क्रॉसिंग के बाद 4 स्लीपर 1E,



चित्र 3.5 अैप्रोच तथा एक्जीट स्लीपरों मे कैंट

2E, 3E, 4E (एक्जिट स्लीपर) का उपयोग किया जाता है। स्लीपर 1AS/1E की ऊपरी सतह समतल होती है। स्लीपर 2AS/2E पर 1:80 का ढाल, स्लीपर 3A/3E पर 1:40 का ढाल एवं स्लीपर क्रमांक 4A/4E पर 1:26.5 का ढाल दिया जाता है। (चित्र 3.5)

यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि 1AS या 1E को टर्न-आऊट की तरफ एवं 4A/4E को टर्न-आऊट से दूर की तरफ लगाना चाहिए। उपरोक्त व्यवस्था सिर्फ उन टर्न-आऊट पर नहीं लगायी जाती, जहां दो टर्न-आऊट एक के बाद एक तुरंत लगाए जाते हैं। अगर दो टर्न-आऊटों के बीच कुछ जगह है लेकिन वह जगह अगर चारों स्लीपरों के लिए पर्याप्त न हो, तो एक टर्न-आऊट के एक्जिट/अप्रोच एवं दूसरे टर्न-आऊट के अप्रोच/एक्जिट स्लीपर बराबर संख्या में लगाए जाने चाहिए । कुछ टर्न-आऊटों में जहां अप्रोच के स्लीपर नहीं लगाए गए थे, यह देखा गया कि एसआरजे के पास गेज बहुत संकरा था, जिससे स्टॉक एवं टंग रेलों में काफी घिसाव हो गया था।



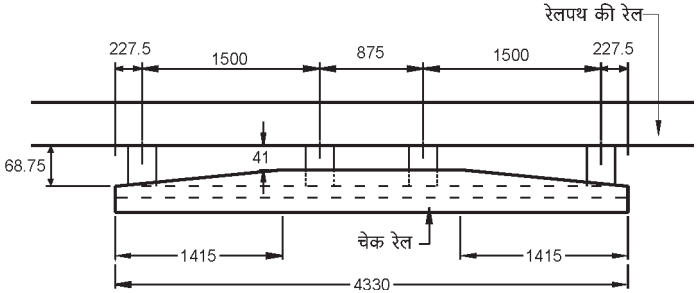
चित्र 3.6 स्विच के टो के पास सामान्य व्यवस्था

17. सही लाइनरों का प्रावधान : सभी क्रांकीट स्लीपरों को 60 कि.ग्रा. रेल के लिए बनाया जाता है। अत: 60 कि.ग्रा. की रेल का उपयोग करते वक्त सभी जगह RDSO/T -3706 लाइनर का उपयोग किया जाता है। 52 कि.ग्रा. रेल का उपयोग किए जाने पर क्रॉसिंग के दोनों तरफ RDSO/T -3702 लाइनर, चेक रेल के दोनों ओर RDSO/T -3708 लाइनर एवं लीड में RDSO/T -3707 एवं RDSO/T -3708 का उपयोग अंदर एवं बाहर की तरफ किया जाना चाहिए। लेकिन 1:8.5 में स्लीपर सं. 15, 16, 17 एवं 1:12 टर्न-आऊट में स्लीपर सं. 21 से 27 तक RDSO/T -3702 लाइनर का उपयोग किया जाता है।

18. क्रॉसिंग की नोज पर गेज : क्रॉसिंग में नोज एवं अन्य स्थानों पर गेज बहुत महत्वपूर्ण होता है। अगर क्रॉसिंग पूरी तरह मध्य स्थित न हो तो किसी भी एक तरफ तंग एवं दूसरी तरफ ढीला गेज मिलेगा। तंग गेज होने पर पहिए के फ्लेंज के द्वारा क्रॉसिंग के नोज पर होनेवाला घिसाव बढ़ सकता है अत: क्रॉसिंग पर गेज का बेहतर अनुरक्षण किए जाने की आवश्यकता है।

19. चेक रेल का खुलापन : चेक रेल, क्रॉसिंग के थ्रोट से क्रॉसिंग की वास्तविक नोज के बीच पहिए का बेहतर संचालन करता है। क्रांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊट पर चेक रेल का खुलापन 41 से 45 मि.मी. तक सुनिश्चित किया जाना चाहिए। नई चेक रेल शुरु में 41 मि.मी. खुली होती है एवं इसका घिसे हुए सिरे का खुलापन 68.75 मि.मी. होता है (चित्र 3.7) । चेक रेल तथा रनींग रेल के बीच

के डिस्टंस ब्लॉक्स तीन अलग अलग टुकडों से बन होते है। तीन में से एक टूकडा बडा तथा दो टुकडे 3.15 मि.मी. के होते है। चेकरेल की गैप पहिये का पिछला हिस्सा चेक रेलसे घिसने से बढ़ सकती है। जब यह गैप अत्याधिक बढ़ जाती है तो यह गॅप कम करने के लिए एक 3.15 मि.मी. का टुकडा निकाला जाता है। और घिसाई होने और गॅप बढ़ने पर दूसरा 3.15 मि.मी. का टुकडा निकाला जाता है। इसके उपरांत जब गॅप 45 मि.मी. से ज्यादा बढ़ जाता है, पुरानी चेक रेल के नयी चेक रेल से बदला जाता है। चेक रेल के फ्लेअर्ड हिस्सेपर 68.75 मि.मी. गॅप होता है। इतनी गॅप होने से पहिया चेक रेल पर प्रहार किये बगैर चेक रेल में ट्रैप हो जाता है। (चित्र3.7)



चित्र 3.7 कंक्रीट स्लीपर युक्त टर्नआऊट के लिए चेक रेल

20. स्प्रिंग वाशर का प्रावधान : चूंकि पहिए के टर्न-आऊट के उपर से जाते वक्त काफी तीव्र कंपन होता है जिससे सभी स्क्रू एवं बोल्ट ढीले हो सकते हैं। अत: सभी स्क्रू एवं बोल्ट के साथ स्प्रिंग वाशर का प्रावधान किया जाना चाहिए। यह कंपन क्रॉसिंग जोन मे काफी ज्यादा होते है। स्विच में स्प्रिंग वाशर स्टड बोल्ट तथा प्लेट स्क्रू के साथ लगाए जाते है।

21. टर्न इन गोलाई की त्रिज्या :

क) यात्री गाड़ियों की लूप लाइन : क्रॉसिंग की हील के बाद लूप लाइन की तरफ एक गोलाई बनाई जाती है, जिसे टर्न इन गोलाई कहते हैं । कांक्रीट स्लीपरों के मामले में टर्न इन गोलाई आखिरी लंबे स्लीपर के मध्य से प्रारंभ होती है। सामान्यत: टर्न इन गोलाई काफी तीव्र होती है। यार्ड की रचना, लूप लाईन की ज्यामिती तथा प्रस्तावीत गती के अनुसार टर्न इन गोलाई की त्रिज्या चुननी चाहिए। भारतीय रेल रेलपथ नियमावली (IRPWM) के पैरा 410(2) में यात्री गाड़ियों की लूप लाइन के लिए, टर्न इन कर्व की त्रिज्या के चयन के लिए कुछ नियम दिए गए हैं जो निम्नानुसार हैं:-

यात्री लाइनों पर टर्न-आऊट के लिए टर्न इन गोलाई :

जिन रनिंग लाइनों पर यात्री गाड़ी आती जाती है, उन पर टर्न-आऊट सीधे स्विच 1:12 से अधिक तीव्र नहीं होना चाहिए। फिर भी ऐसी आपवादिक परिस्थितियों में, जहां स्थान कमी के कारण, 1:12 वाले टर्न-आऊट लगाना संभव नहीं है, 1:8.5 गोलाई युक्त स्विच वाले टर्न-आऊट लगाए जा सकते हैं। जब टर्न-आऊट किसी गोलाई से बाहर की ओर से निकल रहे हों तब भी उक्त क्रॉसिंग का प्रयोग किया जा सकता है, लेकिन लीड कर्व की त्रिज्या को निम्नलिखित सीमाओं में रखा जाए :

गेज	**लीड कर्व की न्यूनतम त्रिज्या**
ब्रॉड गेज	350 मी.
मीटर गेज	220 मी.
नैरो गेज (762 मि.मी.)	165 मी.

लेकिन गोलाई से निकलने वाले रेलपथ पर यदि रेलपथ की मध्य रेखा के बीच दूरी कम होने के कारण यदि त्रिज्या उपरोक्तनुसार नहीं दी जा सके, तो इसे बी.जी. पर 220 मी. एवं एन.जी. पर 120 मी. तक कम किया जा सकता है। लेकिन इसके लिए निम्न प्रावधानों का पालन करना होगा :-

i) इस प्रकार की टर्न इन गोलाई केवल कांक्रीट स्लीपर अथवा स्टील ट्रफ स्लीपर पर ही दी जाती है तथा स्लीपरों के बीच का अंतर उतना रहना चाहिए जितना मुख्य लाइन के स्लीपरों में होता है।

ii) पूरा बैलास्ट प्रोफाइल प्रदान किया जाए जैसा कि मुख्य रेलपथ लाइन के लिए दिया जाता है ।

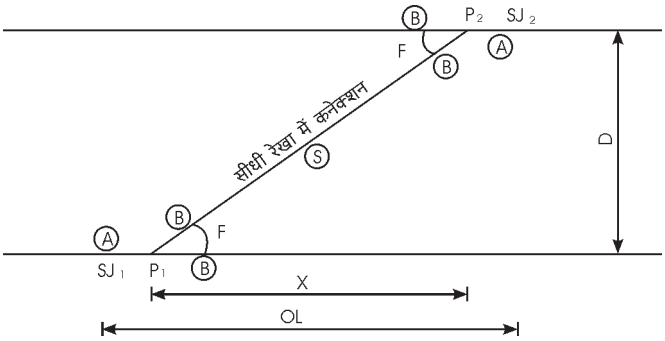
यह प्रावधान काफी महत्वपूर्ण है। यार्ड की रचना करते समय टर्न इन गोलाई की त्रिज्या 441 मी (1:12 टर्न आऊट की लीड कर्व की त्रिज्या) रखने का प्रयास करना चाहिए। इससे भविष्यमें लूप लाइन की गतिसीमा टर्न आउट की गतिसीमा तक बढाने की संभावना रहेगी। अगर यार्ड में जगह की कमी हो तो सीधे रेलपथ पर टर्न इन गोलाई की त्रिज्या 350 मी तक कम भी जा सकती है। अगर टर्न आउट गोलाई पर बिछाया जा रहा है, तो टर्न इन गोलाई की त्रिज्या ट्रॅक सेंटर कम होने की वजह से 220 मी तक घटाई जा सकती है।

दोहरी अथवा और अधिक लाइनों के बीच क्रॉस ओवर जो केवल ट्रेलिंग दिशा में बिछाए गए हैं (आपात क्रॉस ओवर), 1:8.5 हो सकता है । यात्री

लाइनों पर लगाए गए 1:8.5 के सीधे स्विचों वाले टर्न-आऊट के मामले में, गति को 10 कि.मी./घंटा तक सीमित रखा जाएगा। गैर-यात्री लाइनों पर 1:8.5 के सीधे स्विच वाले टर्न-आऊट पर 15 कि.मी./घंटा की गति की अनुमति दी जा सकती है।

इस मुद्दे को अध्याय 8 में विस्तृत में समझाया गया है।

ख) यात्री गाड़ियों के लूप को छोड़कर अन्य लूप : अन्य लूपों में टर्न इन कर्व की त्रिज्या शेडयुल ऑफ डायमेन्शन के अध्याय 2 के परिच्छेद (क्लॉज) -17 के अनुरुप होने चाहिए। यह बी.जी. में 218 मी. से कम नहीं होनी चाहिए।



चित्र 3.8 - 1:12 तथा 1:8 1/2 क्रॉस ओवर : सीधे रेलपथ पर

22. टर्न-आऊट बिछाने के पूर्व ले-आऊट की पुनर्गणना : जैसा कि पहले बताया गया है, टर्न-आऊट को बिछाते हुए या बदलते हुए रेलपथ जॉमिट्री में सुधार की आवश्यकता तलाशनी चाहिए। अगर टर्न-आऊट के पास सीधाई ठीक नहीं है, तो इसे ठीक किया जाना चाहिए। अगर यदि कोई सुधार संभावित न भी हो, तब भी ले-आऊट की पुनर्गणना कर यदि आवश्यक हो, तो टर्न-आऊट के एसआरजे के स्थान में परिवर्तन किया जाना चाहिए। अगर टर्न-आऊट अथवा क्रॉस ओवर की कुल लंबाई सैद्धांतिक रुप से सही नहीं हो तो इसके कारण मेन लाइन अथवा क्रॉस ओवर की तरफ रेलपथ में विकृति आ जाएगी। ले-आऊट की गणना के लिए इरिसेन की वेबसाइट पर उपलब्ध सॉफ्टवेयर उपयोग करने में आसान है एवं यार्ड में उपलब्ध विभिन्न ले-आऊट के लिए गणना करने में सक्षम है। इस पुस्तक में ज्यादा प्रचलित ले-आऊटों के लिए गणना कर सारणी दी गई है, जिसे सीधे प्रयोग में लाया जा सकता है।

सारणी 3.1 - सीधे रेलपथ पर 1:12, 60 / 52 कि.ग्रा. कांक्रीट स्लीपर युक्त टर्न-आऊटों का क्रॉस ओवर

रेलपथों की मध्य रेखाओं में दूरी (मि.मी. में)	क्रॉस ओवर की कुल लंबाई (मि.मी. में)
मध्य रेखाओं में दूरी 4755 से कम संभव नहीं	यदि क्रॉस ओवर बैठाना आवश्यक हो, (4755 मि.मी. से कम मध्य रेखाओं मे दूरी पर) तो कुछ लंबे स्लीपरों को लगाना संभव नहीं होगा
4755	91038
4800	91578
4900	92778
5000	93978

1. इसके बाद रेलपथ की मध्य रेखाओं में दूरी अगर 100 मि.मी. से बढ़ाई जाए, तो कुल दूरी में 1200 मि.मी. की बढ़ोत्तरी होगी।
2. इस सारणी को तभी उपयोग में लाया जाए जब दोनों रेलपथों के मध्य, सामान्य दूरी हो ।

सारणी 3.2 - सीधे रेलपथ पर 1:8.5, 52/60 कि.ग्रा. कांक्रीट स्लीपर पर बैठाया क्रॉस ओवर

रेलपथों की मध्य रेखाओं में दूरी (मि.मी. में)	ए क्रॉस ओवर की कुल लंबाई (मि.मी. में)
मध्य रेखाओं में दूरी 4625 से कम संभव नहीं	अगर 4625 मि.मी. से कम दूरी पर डालना हो, तो कुछ लंबे स्लीपर नहीं डाले जा सकते
4625	63363
4700	64000
4800	64850
4900	65700

- इसके बाद रेलपथ को 100 मि.मी. दूर हटाने पर कुल लंबाई 850 मि.मी. बढ़ेगी।
- इस सारणी में दी गई कुल लंबाई का उपयोग मात्र रेलपथ की मध्य रेखाओं की सामान्य दूरी के मामले में उपयोग किया जा सकता है।

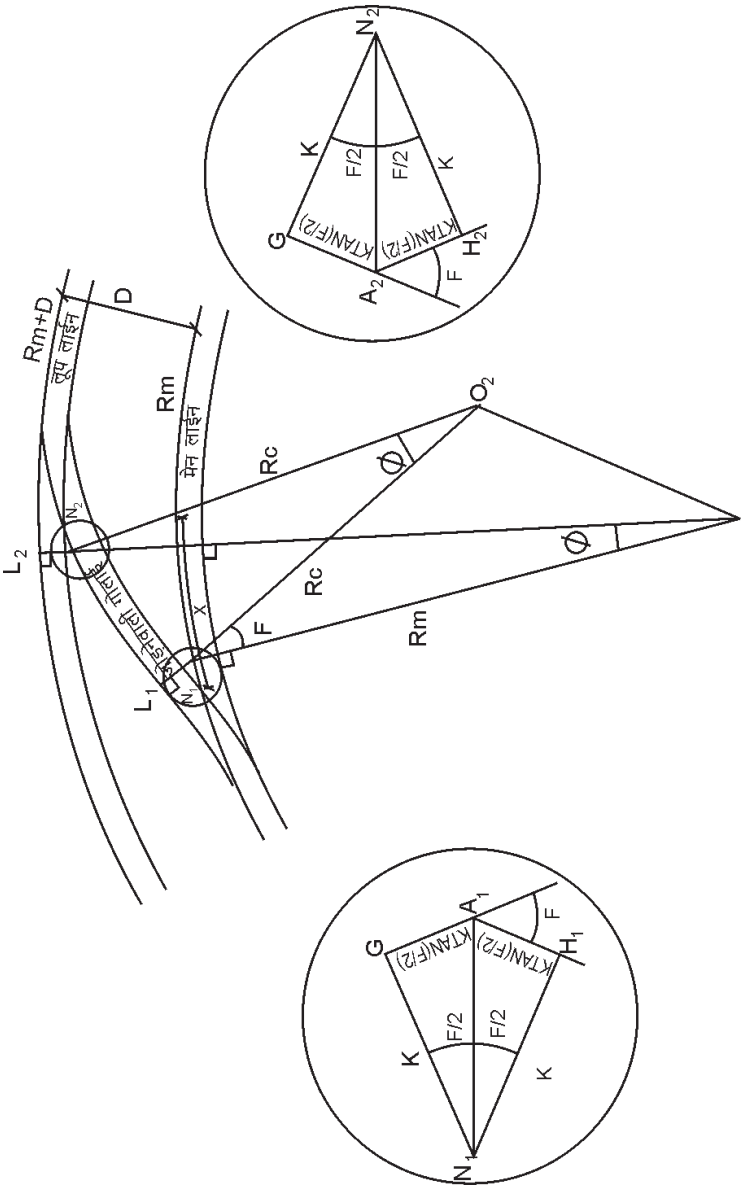
सारणी 3.3 - गोलाईयुक्त समानान्तर रेलपथों के मध्य 1:12, 60/52 कि.ग्रा. कांक्रीट स्लीपरों का क्रॉस ओवर

मेन लाइन की गोलाई की डिग्री	रेलपथो के मध्य रेखाओं मे दूरी (मि.मी. में)	4770	4800	4900	5000	5100	5200	5300
गोलाई - 1^0या त्रिज्या 1750 मी.	अंदर के रेलपथ पर कुल लंबाई (मि.मी. में)	91200	91556	92753	93951	95150	96348	97546
	जोड़ने वाली गोलाई की त्रिज्या (मीटर में)	11296	2635	1976	1882	1846	1825	1813
गोलाई - 2^0या त्रिज्या 875 मी.	अंदर के रेलपथ पर कुल लंबाई (मि.मी. में)	91170	91531	92728	93924	95121	96318	97514
	जोड़ने वाली गोलाई की त्रिज्या (मीटर में)	5654	1319	989	943	924	914	908
गोलाई - 3^0या त्रिज्या 583 मी.	अंदर के रेलपथ पर कुल लंबाई (मि.मी. में)	91147	91507	92702	93897	95092	96288	97481
	जोड़ने वाली गोलाई की त्रिज्या (मीटर में)	3770	880	660	629	617	610	606

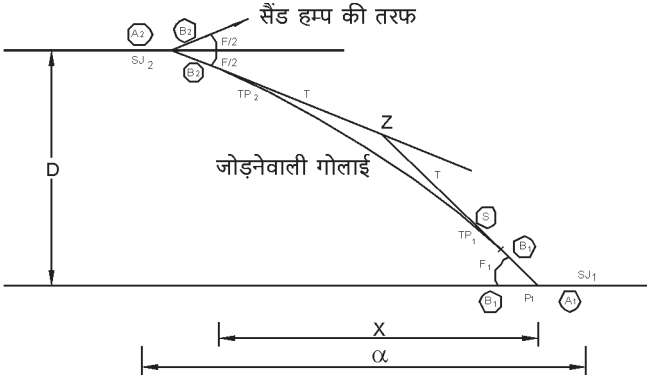
टिप्पणी : यह देखा जा सकता है कि मेन लाइन की गोलाई की डिग्री बदलने के बावजूद क्रॉस ओवर की कुल लंबाई में ज्यादा परिवर्तन नहीं होता है। यह भी देखा जा सकता है कि गोलाईयुक्त समानांतर रेलपथ के बीच क्रॉस ओवर की कुल लंबाई, सीधे समानांतर रेलपथ पर बिछाए क्रॉस ओवर की कुल लंबाई (सारणी 3.1) के तकरीबन बराबर है।

सारणी 3.4 - सैंड हम्प पाइंट (1:8.5, 60/52/90 R) से मेन लाइन पर 1:12 टर्न-आऊट को जोड़ने वाला क्रॉस ओवर

रेलपथ की मध्य रेखाओं में दूरी (मि.मी.)	जोड़नेवाली गोलाई की त्रिज्या (मी.)	कुल लंबाई (मि.मी.)
4250	441	87476
4300	441	88076
4400	441	89276
4500	441	90476
4725	441	93176
4900	441	95276
5100	441	97676
5300	441	100076



चित्र 3.9 - गोलाई युक्त समांतर रेलपथों पर क्रॉस ओवर



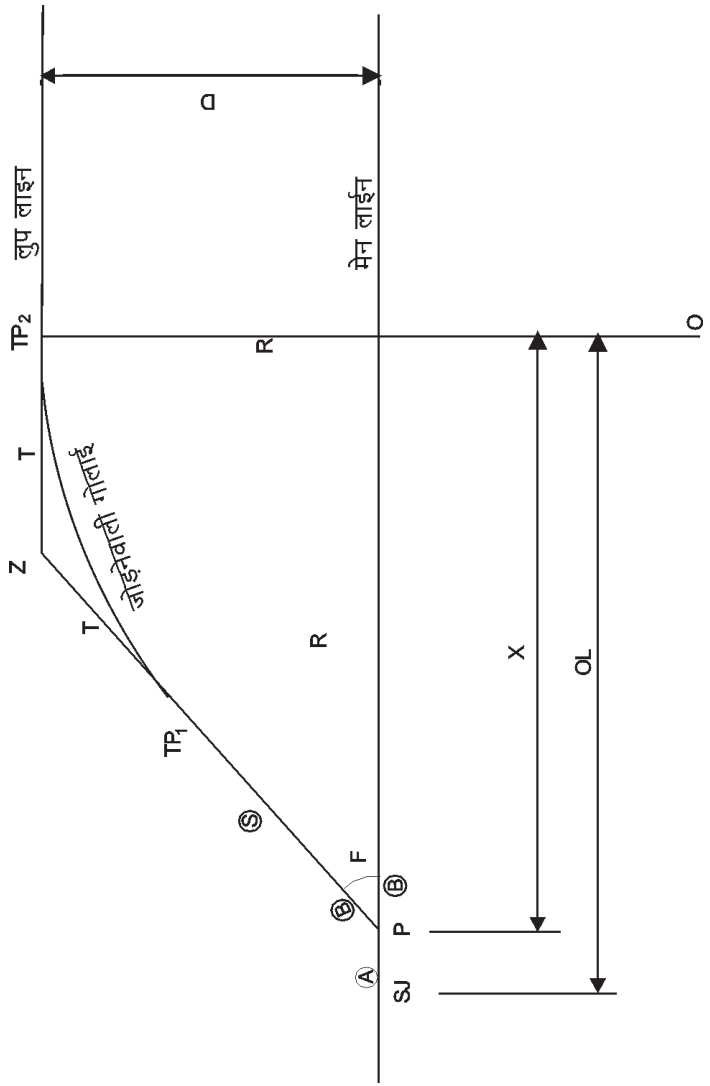
चित्र 3.10 - 1:8 1/2 सिमेट्रीकल स्प्लीट टर्नआऊटसे मेन लाईन पर 1:12 टर्न आऊटसे मेन लाईनपर 1:12 टर्न आऊट तक क्रॉस ओवर

सारणी 3.5 - सीधी मेन लाइन से समानान्तर लूप लाइन का 1:12 टर्न-आऊट द्वारा कनेक्शन

जोड़नेवाली गोलाई की त्रिज्या (मी.)	रेलपथो की मध्य रेखाओं मे की दूरी (मि.मी.)	कुल लंबाई (मि.मी.)	अंतिम लंबे स्लीपर के बाद सीधे रेलपथ की लंबाई (मि.मी.)
441	4265	86512	4412
	4300	86932	4834
	4400	88132	6038
	4500	89332	7242
400	4265	84807	6118
	4300	85227	6539
	4400	86427	7743
	4500	87627	8947
350	4265	82727	8197
	4300	83147	8619
	4400	84347	9823
	4500	85547	11027

टिप्पणी : सारणी में दी गई क्रॉसिंग के बाद के सीधे रेलपथ की माप, आखिरी लंबे

स्लीपर के मध्य से प्रारंभ की जाती है। जोड़ने वाली गोलाई की त्रिज्या 350 मी. से कम नहीं हो सकती है।

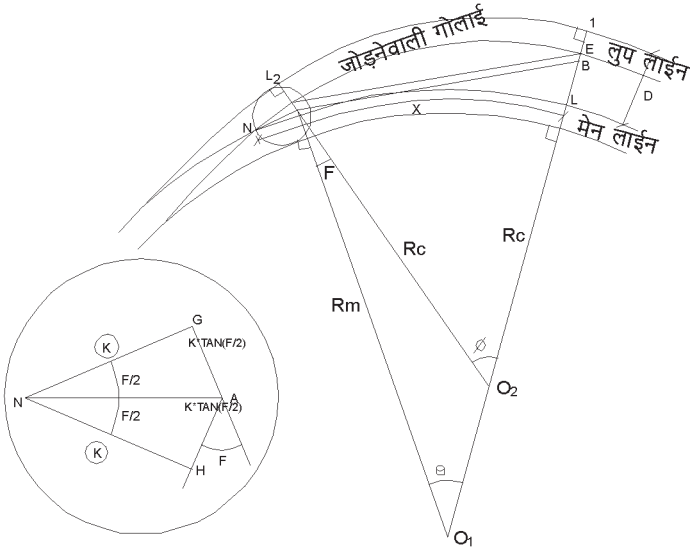


चित्र 3.11 - सीधी मेन लाईनसे समानान्तर लूप लाईन का 1:12 टर्न-आऊट द्वारा कनेक्शन

सारणी 3.6 - गोलाईयुक्त मेन लाइन से 1:12 टर्न-आऊट द्वारा बाहर की तरफ समानान्तर लूप लाइन का कनेक्शन

मेन लाइन गोलाई की त्रिज्या (मी.)	रेलपथ की मध्य रेखाओं में दूरी (मि.मी. में)	कुल लंबाई (मी.)	जोड़ने वाली गोलाई की त्रिज्या (मी.)
1750	4265	90.886	418.344
	4500	96.527	456.789
	4725	101.930	491.606
	4900	106.129	517.411
	5100	110.928	545.644
	5300	115.728	572.645
1167	4265	90.869	374.281
	4500	96.505	404.724
	4725	101.899	431.778
	4900	106.094	451.541
	5100	110.887	472.879
	5300	115.678	492.995
875	4265	90.848	338.606
	4500	96.478	363.310
	4725	101.866	384.945
	4900	106.056	400.565
	5100	110.841	417.258
	5300	115.625	432.834
700	4265	90.825	309.241
	4500	96.449	329.670
	4725	101.831	347.375
	4900	106.014	360.038
	5100	110.793	373.461
	5300	115.568	385.886

टिप्पणी : उपरोक्त सारणी से यह देखा जा सकता है कि कनेक्शन की कुल लंबाई मेन लाइन की गोलाई की डिग्री बदलने से ज्यादा बदलती नहीं। यह सिर्फ रेलपथ की मध्य रेखाओं की दूरी बढ़ने से बढ़ती है। रेलपथ की मध्य रेखाओं को 1 मीटर दूर ले जाने पर यह 23.9 से 24.0 मीटर तक बढ़ती है। हांलाकि मेन लाइन की गोलाई की त्रिज्या कम होने से टर्न इन कर्व (गोलाई) की त्रिज्या भी कम होती है।



चित्र 3.12 - गोलाईयुक्त मेन लाईन से 1:12 टर्न आऊट द्वारा बाहर की तरफ समानान्तर लूप लाईन का कनेक्शन

सारणी 3.7 - गोलाईयुक्त मेन लाइन से 1:12 टर्न-आऊट, द्वारा अंदर के तरफ समानान्तर लूप लाइन का कनेक्शन

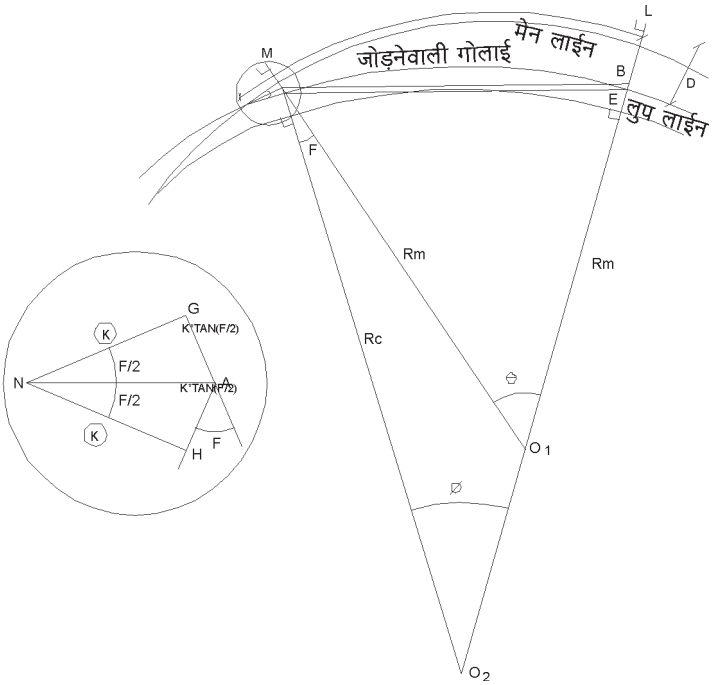
मेन लाइन गोलाई की त्रिज्या (मी.)	रेलपथ की मध्य रेखाओं में दूरी (मि.मी. में)	कुल लंबाई (मी.)	जोड़ने वाली गोलाई की त्रिज्या (मी.)
1750	4265	90956	-794
	4500	96612	-946
	4725	102028	-1110
	4900	106241	-1242
	5100	111056	-1433
	5300	115871	-1637
1167	4265	90970	-1026
	4500	96628	-1297
	4725	102047	-1626
	4900	106262	-1951
	5100	111079	-2429
	5300	115896	-3080

875	4265	90982	-1456
	4500	96643	-2067
	4725	102063	-3053
	4900	106279	-4440
	5100	111097	-8043
	5300	115916	-26844
700	4265	90993	-2502
	4500	96655	-5091
	4725	102077	-25019
	4900	106293	16013
	5100	111112	6120
	5300	115931	3991
500	4265	91012	5662
	4500	96675	2631
	4725	102097	1863
	4900	106313	1564
	5100	111131	1350
	5300	115947	1208

टिप्पणी : 1) उपरोक्त सारणी से यह देखा जा सकता है कि मेन लाइन की गोलाई की डिग्री बदलने से कनेक्शन की कुल लंबाई ज्यादा नहीं बदलती यह सिर्फ रेलपथों की मध्य रेखाओं की दूरी बढ़ने से बढ़ती है। रेलपथों की मध्य रेखाओ को 1 मीटर दूर हटाने पर यह तकरीबन 24.07 से 24.09 मीटर बढ़ती है।

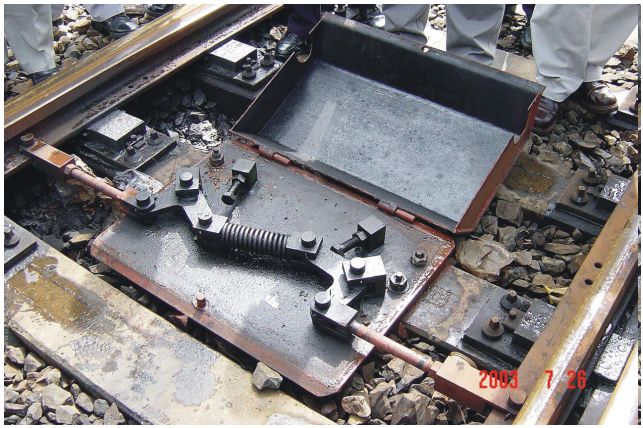
2) इस सारणी से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि मेन लाईन की गोलाई बदलने से क्रॉस ओवर की कूल लंबाई पर कोइ खास असर नही होता है। कूल लंबाई दो रेलपथों के मध्य के बीच का अंतर बढाने से बढती है।

3) अगर मेल लाइन पर बहुत हल्की गोलाई हो, तो टर्न इन गोलाई विपरीत दिशा में होती है, जिसका अनुरक्षण काफी कठिन होता है। इस तरह की विपरीत गोलाई पर क्रॉस लेवल कम करते हुए काफी सावधानी बरतने की आवश्यकता होती है। मेन लाइन पर गोलाई की त्रिज्या कम करने पर जोड़ने वाली विपरीत कर्व की त्रिज्या बढ़ती जाती है। जब मेन लाइन की गोलाई की त्रिज्या तकरीबन 548 मी. हो, तो टर्न इन गोलाई तकरीबन सीधी हो जाती है एवं मेन लाइन गोलाई की त्रिज्या 548 मी. से कम करने पर यह विपरीत गोलाई समान गोलाई में बदल जाती है। ऐसी गोलाई को IRPWM पैरा 414 (1) के अनुसार अनुरक्षीत करना चाहिए।



चित्र 3.13 - गोलाईयुक्त मेन लाईन से 1:12 टर्न आऊट द्वारा अंदर के तरफ समानान्तर लूप लाईन का कनेक्शन

23. स्प्रिंग सेटिंग उपकरण : सामान्य परिस्थितियों में टंग रेल स्विच की वास्तविक टो से जेओएच तक स्टॉक रेल से सटी होनी चाहिए, परंतु वास्तव में ऐसा करना मुश्किल होता है। एक और बात ध्यान में रखी जानी चाहिए कि स्ट्रेचर बार को तब बांधा जाता है जब दोनों टंग रेल आधे थ्रो पर हों। अतः जब टंग रेल को किसी भी स्टॉक रेल की तरफ दबाया जाता है तो जेओएच के पास टंग रेल स्टॉक रेल से पूरी तरह नहीं सटती है। इस कारण से यूरोप की रेलों में जेओएच के पास भी एक पाइंट मशीन लगाई जाती है। भारतीय रेलों पर अभी तक सिगनलिंग विभाग जेओएच के पास पाइंट मशीन नहीं लगा रहा है। अतः स्प्रिंग सेटिंग उपकरण विकसित किया गया है, जो जेओएच पर टंग रेल को स्टॉक रेल की ओर दबाता है। RDSO से स्वीकृत डिजाइन के स्प्रिंग सेटिंग उपकरण रेलपथ में डाले जा सकता है। (चित्र 3.14)।

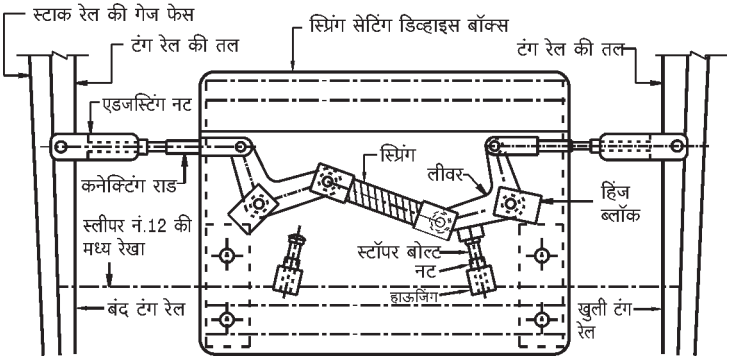


चित्र 3.14 - स्प्रिंग सेटिंग उपकरण

स्प्रिंग सेटिंग उपकरण में स्प्रिंग लगा होता है, जो टर्न-आऊट की दिशा बदलते वक्त आधी दूरी तक विपरीत दिशा में बल लगाते हैं। आधी दूरी पार हो जाने के बाद स्प्रिंग द्वारा लगाए जानेवाले बल की दिशा बदल जाती है। इसके बाद यह उस टंग रेल को, जिस पर से गाड़ी जानी हो, स्टॉक रेल की तरफ दबाता है। (चित्र 3.15)

इसे जेओएच पर 1:12 के 52 कि.ग्रा. के स्विच में स्लीपर क्र. 13 एवं 1:12 के 60 कि.ग्रा. के स्विच पर स्लीपर नं 12 एवं 1:8.5 के 52/60 कि.ग्रा. स्विच पर स्लीपर क्रमांक 8 पर विद्युतरोधी टाई प्लेट पर लगाया जाता है । स्प्रिंग सेटिंग उपकरण के लगाने से टंग रेल का स्टॉक रेल के विरुद्ध पूरी तरह न बैठने एवं खुली टंग रेल एवं स्टॉक रेल के बीच जेओएच पर कम खुलापन होने की शिकायतें दूर हो जाती है यही समस्या गोलाई पर बिछाये गये 1:8 1/2 टर्न आउट में भी पायी जाती । स्प्रिंग सेटिंग उपकरण जेओएच पर टंग रेल की 60 $\pm$2 मि.मी. का खुलापन देने में सक्षम है। इससे पहिए के जाते वक्त टंग रेल में पैदा होनेवाले कंपन समाप्त हो जाते हैं, जिससे टंग रेल के होने वाले घिसाव में थोड़ी सी कमी आती है। चूंकि स्प्रिंग सेटिंग उपकरण पर्याप्त संख्या में उपलब्ध नहीं है। उपलब्ध उपकरणों को निम्नलिखित प्राथमिकता से लगाया जा सकता है।

प्राथमिकता 1 - 1:12 टर्न-आउट जो गोलाई पर बिछाया गया हो
प्राथमिकता 2 - 1:8.5 टर्न-आउट जो गोलाई में बिछाया गया हो
प्राथमिकता 3 - 1:12 सीधी रेलपथ में बिछाया गया हो
प्राथमिकता 4 - 1:8.5 सीधी रेलपथ में बिछाया गया हो



चित्र 3.15 स्प्रिंग सेटिंग उपकरण

यदि संभव हो तो मेन लाइन के सभी टर्न-आऊटों पर स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाना बेहतर होगा, हालांकि रेलवे का सिगनलिंग विभाग स्प्रिंग सेटिंग उपकरण के साथ अपने आपको सहज नहीं पाता है। ऐसा भी देखा गया कि मोटे वेबवाले स्विच जिन पर स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाना अनिवार्य है, यह संतोषजनक रुप से काम कर रहे हैं। मुंबई उपनगरीय इलाके में मोटी वेब वाले स्विच में स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाने के बाद स्टॉक रेल एवं टंग रेल के बीच कोई भी खुलापन नहीं पाया गया। उन्हीं जगहों पर सामान्य टर्न-आऊट में जिसमें स्प्रिंग सेटिंग उपकरण अनिवार्य नहीं है, सिगनलिंग विभाग इनका विरोध कर रहा है। सामान्यत: यह विरोध मनोवैज्ञानिक कारणों से प्रतीत होता है।

कुछेक जगहों पर यह पाया गया है कि स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाने के बावजूद टंग रेल पूरी तरह स्टॉक रेल के साथ नहीं बैठ रही है। स्प्रिंग सेटिंग उपकरण के स्प्रिंग द्वारा एक नियत बल ही लगाया जा सकता है और यदि टंग रेल में दी गई गोलाई सही नहीं है, तो इसके पूरी तरह बैठने में दिक्कत आती है। अत: टंग रेल को रेलपथ में बैठाने के पहले उसकी गोलाई को ठीक करना चाहिए। यह महसूस किया गया है कि स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाने के पूर्व टंग रेल का जेओएच पर खुलापन यदि 10 -12 मि.मी. तक ही हो, तो स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाने के बाद टंग रेल पूरी तरह स्टॉक रेल से सट जाती है। परंतु अगर यह खुलापन 12 मि.मी. से ज्यादा है तब स्प्रिंग सेटिंग उपकरण लगाने के बाद भी टंग रेल पूरी तरह नहीं बैठती है।

24. रेल सेक्शन में परिवर्तन/बदलाव : स्टॉक रेल ज्वाइंट पर जंक्शन फिश प्लेट लगाने की आवश्यकता नहीं होनी चाहिए। टर्न-आऊट के तीनों तरफ कम से कम एक रेल उसी सेक्शन की होनी चाहिए जिसके स्विच और क्रॉसिंग बनाए गए हैं।

25. सुपर एलिवेशन का परिवर्तन न करना (IRPWM पैरा 412) : टर्न-आऊट एवं स्विच की वास्तविक टो तथा क्रॉसिंग की नोज से 20 मीटर बाहर की ओर सुपर एलिवेशन में कोई परिवर्तन नहीं किया जाना चाहिए। हालांकि यह उन टर्न-आऊट पर संभव नहीं है, जो ट्रांजीशन गोलाई पर डाले गए हैं। टर्न-आऊट को सामान्यत: मेन लाइन की ट्रांजीशन गोलाई से नहीं निकाला जाना चाहिए और अगर ट्रांजीशन गोलाई पर बिठाना अत्यावश्यक हो, तो इसके लिए प्रधान मुख्य इंजीनियर से अनुमति लेने की आवश्यकता होती है।

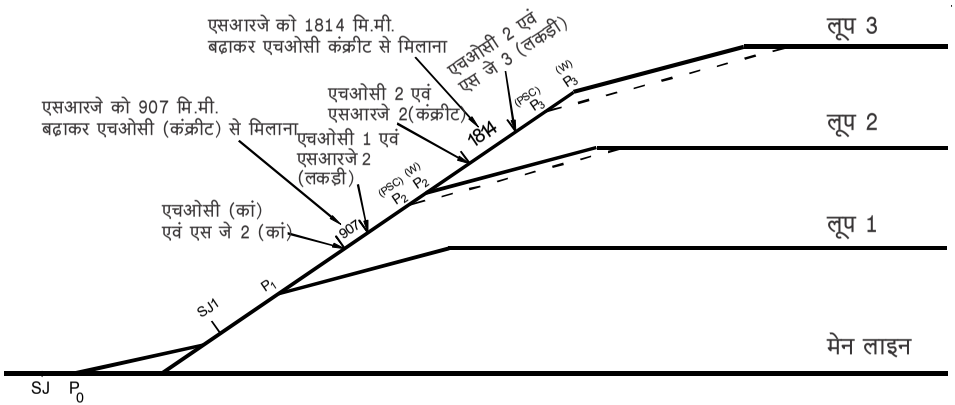
26. अधिकतम कोण पर बिछाई हुई 1:8.5 की लकड़ी के स्लीपर की लैडर को कांक्रीट स्लीपर एवं CMS क्रॉसिंग के द्वारा बदला जाना : सभी गुड्स यार्ड में 1:8.5 की लैडर अधिकतम संभव कोण पर बनी होती है। इन लैडर में अगले टर्न-आऊट का एसआरजे पिछले टर्न-आऊट के क्रॉसिंग की हील पर आता है। सभी पुरानी लैडर लकड़ी अथवा लोहे के स्लीपर पर लगी है एवं इनमें रेल गठित क्रॉसिंग लगी होती है। जब इन टर्न-आऊटों को कांक्रीट के स्लीपर वाले टर्न-आऊट एवं सीएमएस क्रॉसिंग के द्वारा बदला जाता है, एक छोटा रेल का 907 मि.मी. का टुकड़ा लगाए जाने की आवश्यकता होती है। जिससे इस स्थान पर कुछ समस्याएं पैदा होती हैं -

1) क्रॉसिंग की हील एवं एसआरजे के बीच स्लीपरों को बिछाए जाने में समस्या।

2) एक छोटा रेल का टुकड़ा लगाने से आनेवाली समस्या

हील ऑफ क्रॉसिंग के पास फिशप्लेट युक्त जोड़ होने के कारण यह स्थान वैसे ही थोड़ा कमजोर होता है। रेल का छोटा टुकड़ा लगाने से यह और भी कमजोर हो सकता है। अत: इस इलाके में टर्न-आऊट को मजबूती देने के लिए अधिक से अधिक लंबे स्लीपर लगाए जाने चाहिए, भले ही उसके लिए अगले टर्न-आऊट के स्लीपर क्र.1 एवं 2 को हटाना पड़ जाए। अगले टर्न-आऊट के एसआरजे के पास के स्लीपरों को एकजुट बनाने के लिए लगाए जाने वाले एंगल के लिए, यदि आवश्यकता हो, तो लंबे स्लीपरों में छिद्र किया जाना चाहिए।

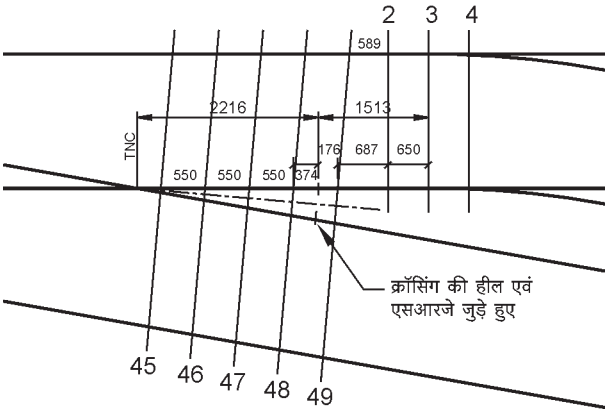
उपरोक्त परेशानियों को हल करने के लिए कोई निश्चित हल नहीं दिया गया है। हालांकि तीन विभिन्न हल सोचे जा सकते हैं, जिसमें से कोई एक जो कि उस स्थान पर ज्यादा उपयुक्त हो, उपयोग किया जा सकता है। सामान्य परिस्थितियों में नीचे दिए गए हलों में से (क) अथवा (ग) ज्यादा उपयुक्त प्रतीत



चित्र 3.16 लैडर का कोण वही रखकर एसआरजे को आगे ले जाकर क्रॉसिंग की हील से मिलाना

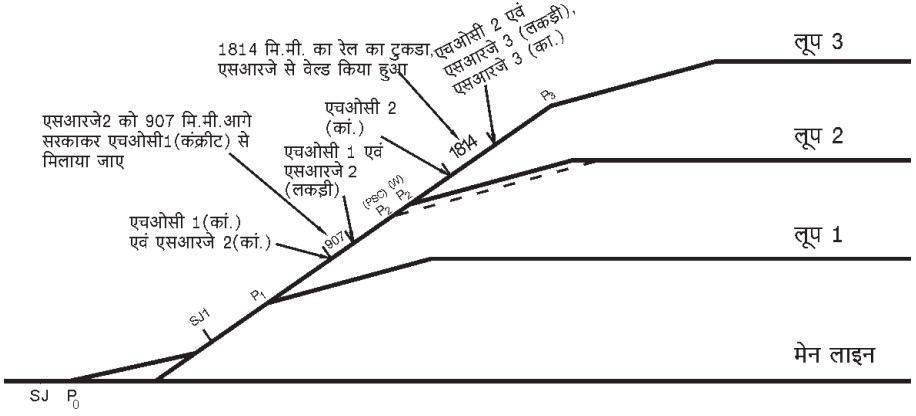
होते हैं।

क) लैडर को उसी कोण पर रख एसआरजे को आगे बढ़ाकर क्रॉसिंग की हील से मिलाना : दरअसल कांक्रीट स्लीपर एवं सीएमएस क्रॉसिंग के साथ लैडर को लकड़ी के स्लीपरों के मुकाबले ज्यादा कोण पर बनाया जा सकता है। अगर लैडर का कोण लकड़ी के स्लीपरों वाली लैडर जितना ही रखा जाए, तो कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊट का एसआरजे पिछले टर्न-आऊट की क्रॉसिंग के हील पर नहीं आएगा। दोनों के बीच एक 907 मि.मी. का रेल का टुकड़ा लगाना होगा। इस रेल के छोटे टुकड़े को न लगाने के लिए एसआरजे को इतना आगे बढ़ाया जा सकता है, जिससे वह सीएमएस क्रॉसिंग की हील तक पहुंच जाए। ऐसा करने से हालांकि टर्न इन गोलाई का अंत थोड़ा सा लूप लाइन के अंदर की ओर खिसक जाएगा (चित्र 3.16)। ऐसा करने से लूप की लंबाई में थोड़ी कमी आएगी। लैडर में आने वाली बाद की लूपों में यह कमी ज्यादा होगी। इन परिस्थितियों में स्लीपरों की सबसे अच्छी व्यवस्था चित्र 3.17 में समझाई गई है।



चित्र 3.17 केस (क) के लिए स्लीपरों की व्यवस्था

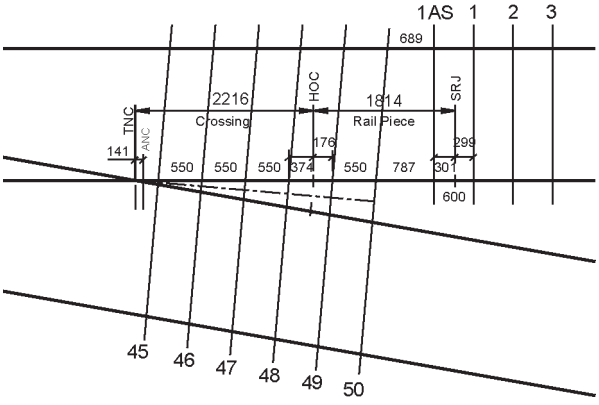
ख) लैडर का कोण वही रखते हुए एकांतर टर्न-आऊटों के एसआरजे को खिसकाना : इस हल में एकांतर टर्न-आऊट के एसआरजे को आगे बढ़ाकर क्रॉसिंग की हील से जोड़ दिया जाता है एवं शेष टर्न-आऊटों पर एसआरजे एवं क्रॉसिंग की हील के मध्य 1814 मि.मी. का रेल का टुकड़ा आ जाता है (चित्र 3.18)।



चित्र 3.18 लैडर का कोण वही रखकर एकांतर एसआरजे को आगे ले जाकर क्रॉसिंग की हील से मिलाना

ऐसा करने से छोटे टुकड़े की लंबाई 1814 मि.मी. हो जाती है, जिसे काफी कम माना जाता है। इस रेल के टुकड़े को फिश प्लेट की सहायता से जोड़ना ठीक नहीं होगा अत: इसे एसआरजे से वेल्ड किया जा सकता है एवं सीएमएस क्रॉसिंग के साथ इसे फिशप्लेट से बांधा जा सकता है। इस स्थिति में क्रॉसिंग की हील एवं एसआरजे के बीच स्लीपरों का बेहतर विन्यास चित्र 3.13 में दिया गया है। इस विधि में जो टर्न-आऊट लूप लाइन क्रमांक 2, 4, 6 की तरफ जाते हैं उनका एसआरजे 907 मि.मी. खिसकाया जाएगा परंतु वे टर्न-आऊट जो लूप लाइन क्र. 3, 5, 7 की तरफ जाते हैं उनका एसआरजे उसी स्थान पर रखा जाएगा।

ग) लैडर के कोण में परिवर्तन करना : जहां भी संभव हो, लैडर को कांक्रीट स्लीपरों में परिवर्तित करते समय लैडर का कोण बदला जा सकता है। देखा गया है कि कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊट की कुल लंबाई कम होने के कारण अधिकतम संभव लैडर के कोण को 8° 36′ 5″ तक बढाया जा सकता है। जो कि लकड़ी के स्लीपरों के लिए 8° 20′ 4″ होता है। ऐसा करने से रेल के छोटे टुकड़े के कारण होनेवाली परेशानी भी खत्म हो जाएगी। इस हल के लिए क्रॉसिंग के हील एवं एसआरजे के बीच कांक्रीट स्लीपरों का विन्यास चित्र 3.11 में देखा जा सकता है।



चित्र 3.19 केस (ख) के लिए स्लीपरों की व्यवस्था

27. गैर मानक डायमंड क्रॉसिंग में सुधार : भारतीय रेल में जिस स्थान पर दो रेलपथ एक दूसरे को पार कर रहे हों, वहां डायमंड क्रॉसिंग लगाई जाती है।

भारतीय रेलों में सामान्यतः 1:8.5 से ज्यादा तीव्र डायमंड क्रॉसिंग का उपयोग नहीं किया जाता है। आरडीएसओ द्वारा भी सिर्फ 1:8:5 तक के लिए ही मानक रेखाचित्र दिए गए हैं। लेकिन कई जगहों पर ज्यामितीय कारणों से दो रेलपथ एक दूसरे को बहुत ज्यादा कोण पर काटते हैं। इन जगहों पर आरडीएसओ द्वारा स्वीकृत डिजाइन के डायमंड क्रॉसिंग नहीं लगाए जा सकते हैं। ऐसी सभी डायमंड क्रॉसिंग पर निम्न प्रकार की कठिनाइयों को सामना करना पड़ रहा है।

1) इनका रख-रखाव बहुत कठिन होता है। डायमंड क्रॉसिंग की रेल, चेक रेल एवं बोल्ट काफी अधिक टूटते हैं।

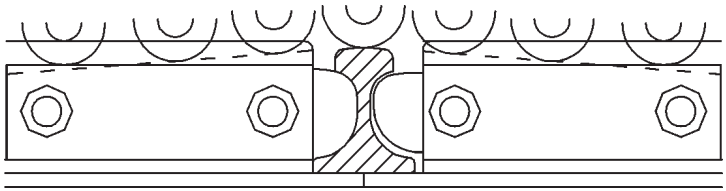
2) रेल पथ का संरक्षण व पैकिंग का पक्कापन बनाया रखना कठिन होता है। पहिए के प्रहार के कारण यहां पैकिंग बहुत जल्दी ढीली हो जाती है।

3) गाड़ी के इस पर से जाते वक्त बहुत अधिक झटका महसूस होता है।

उपरोक्त कारणों से ऐसे क्रॉसिंगों पर 10 कि.मी./घं से 15 कि.मी./घं. की गति सीमा निर्धारित की गयी होती है। जिसके कारण यहां गाड़ियों के परिचालन में मुश्किलें आती हैं।

मध्य रेल के भुसावल यार्ड में मेन लाइन पर एक डायमंड क्रॉसिंग 54° 12' 40" के कोण पर लगाई गई थी। यहां मुम्बई-हावड़ा रूट की दोनों मेन लाईनों पर 15 कि.मी./घं की गतिसीमा निर्धारित की गई थी। चूंकि यह क्रॉसिंग सभी गाड़ियों के भुसावल यार्ड में प्रवेश करने के स्थान से करीब 3 कि.मी. दूर था, अतः काफी दूरी तक गाड़ियां धीमी गति से चलती थीं एवं इनका काफी समय नष्ट होता था। साथ ही डायमंड क्रॉसिंग पर काफी अधिक मात्रा में टूट-फूट होती थी। इस कारण से इस जगह लगाने के लिए एक विशिष्ट डिजाइन का डायमंड बनाया गया, जिससे न केवल मेन लाइन पर गति सीमा को 75 कि.मी./घं. तक बढ़ाया जा सका वरन् इस रेलपथ पर टूट-फूट की मात्रा में काफी बहुत कमी पाई गई। इस जगह से जाने वाले दो रेलपथों में से एक रेलपथ मुंबई-हावड़ा की ग्रुप 'A' रेल पथ एवं दूसरा रेलपथ कॉर्ड लाइन का था। कॉर्ड लाइन पर से दिन में काफी कम गाड़ियां जाती थी, अतः यह प्रयास किया गया कि कॉर्ड लाइन के रेल पथ को इतना उठाया जाए ताकि कॉर्ड लाइन से आती गाड़ियों के चक्कों का फ्लैंज मेन लाइन को पार करते वक्त उसकी रेल के ऊपर से चलकर जाए एवं मेन लाइन की रेल को बिना किसी गैप के बनाया जाए। इसे रन-ओवर कॉनसेप्ट कहा जाता है। चूंकि भारतीय रेल में फ्लैंज की अधिकतम गहराई 35 मि.मी. होती है। अतः कॉर्ड लाइन के रेल पथ को मेन लाइन से 32 मि.मी. ऊपर उठाया गया। इसके साथ ही कॉर्ड लाइन की

तरफ क्रॉसिंग के बाहर की ओर तिरछा ढाल बनाकर पहिए के भार को उसके फ्लैंज पर स्थानान्तरित किया गया। ऐसा करने से पहिए का फ्लैंज मेन लाइन के स्तर तक आ जाता है (चित्र 3.14)।



चित्र 3.20 पहिए के भार को फ्लैंज पर स्थानान्तरित करने का रेखाचित्र

इस प्रकार एक रेल पथ को उठाकर दूसरे रेलपथ के ऊपर ले जाने के लिए कॉर्ड लाइन के रेलपथ में 170 मि.मी. का गैप होगा। इसमें मेन लाइन के रेल के हेड की चौड़ाई 67 मि.मी., मेन लाइन से चेक रेल की दूरी 40 मि.मी. व मेन लाइन पर जानेवाले पहिए के ट्रेड के चौड़ाई 63 मि.मी. होती है। इस 170 मि.मी. पर पहिए को सहारा देने के लिए कॉर्ड लाइन पर पहिए के फ्लैंज के चलने के लिए बनाए हुए ढाल को बाहर की ओर से मेन लाइन के हेड तक लाया जाता है। जिससे पहिये का फ्लैंज मेन लाइन के ऊपर चलकर एवं 40 मि.मी. का गैप पार कर आगे बढ़ता है। इस जगह पर एक और ढालयुक्त सतह बनाई गई है ताकि पहिए का भार फ्लैंज से ट्रेड पर स्थानान्तरित हो जाए।

इस पूरे इन्तजाम में रेल पथ को बेस प्लेट पर सहारा देकर कांक्रीट स्लीपरों से स्क्रू की सहायता से बांध दिया जाता है। चूंकि मेन लाइन व कॉर्ड लाइन के रेल पथ अलग अलग होते हैं, मेन लाइन पर चलनेवाली गाड़ियों के कारण कॉर्ड लाइन में कोई खराबी नहीं आती है। इस डिजाइन में मेन लाइन पर रेल में कोई गैप नहीं होता है (चित्र 3.15)। इस कारण से यहां गाड़ियां सहज रूप से गुजरती हैं और टूट-फूट में अत्यधिक कमी आती है। डिजाइन में किए गए इस सुधार के कारण मेन लाइन पर गति सीमा 75 कि. मी./घं. तक बढ़ाया गया है। जिससे यहां यातायात चलाने में बड़ी सहूलियत हो गई है। हालांकि दूसरी ओर (कॉर्ड लाइन) पर गति सीमा 15 कि.मी./ घं. ही रखी गई है, परन्तु इस पथ पर यातायात बहुत ही कम होने के कारण यह महत्वपूर्ण नहीं है। ऐसा ही एक और इन्तजाम नागपुर यार्ड में भी किया गया जहां एक लाइन दूसरे को 65° के कोण पर काटती है। उस जगह पर भी इस नए इन्तजाम से संरक्षण बहुत आसान हो गया है और संरक्षा में वृद्धि हो गयी है।

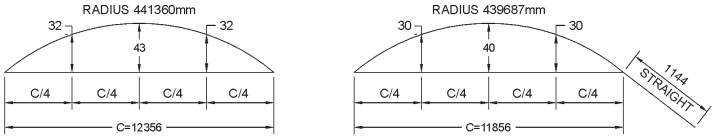


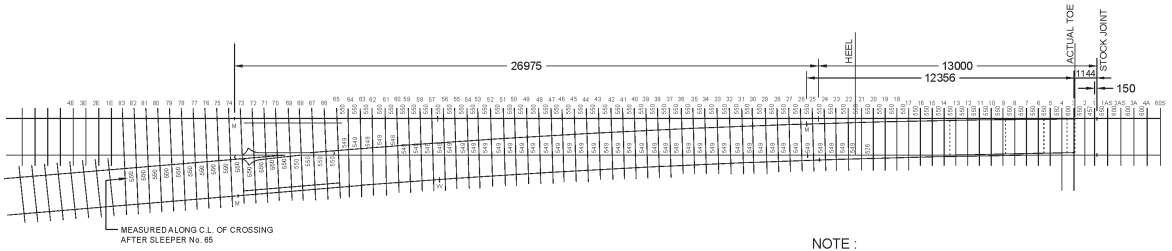
चित्र 3.21 मेन लाइन की अखण्ड रेल

3.5 Do's

1. टर्न आउट को फिल्ड में बिछाने से पहले सारे घटकों कीं उपलब्धता सुनिश्चित की जाए।
2. जरूरत के अनुसार निर्धारित रेल सेक्शन के स्विच और क्रॉसिंग को उपलब्ध कराया जाए।
3. जगह और टी-28 मशीन की उपलब्धता के अनुसार बिछाने की विधी/तरीका अपनाया जाए।
4. अप्रोच और एक्झीट स्लीपर सुयोग्य क्रमानुसार बिछाए।
5. एस आर जे (एस आर) की निशाण लगाने से पहले कूल लंबाई चेक करे।
6. बिछाने से पूर्व स्टाफ रेल तथा टंग रेल की प्रि कर्वेजर को चेक करे और आवश्यकतानुसार ठीक करे।
7. कम से कम 115 मि.मी. की थ्रो सुनिश्चित करे।
8. सारी फिटींग्ज सुनिश्चित करे।
9. हील आफ स्विच तथा हील ऑफ क्रॉसिंग पर गैप लेस जॉइंट सुनिश्चित करे।
10. सुयोग्य तरीके से स्पेरीकल/टेपर वाशर का उपयोग करे।
11. 52 कि. ग्रा. टर्न आउट में सही डिजाइन के लाइनर का उपयोग करे।
12. स्प्रिंग सैटींग उपकरण ठीक से लगाया जाए।
13. आर डी एसओ की ड्राईंग (रेखाचित्र) के अनुसार सीधी मेन लाइन के स्लीपरोंके बीच का अंतर रखे। अगर मेन लाइन गोलाईयुक्त हो तो अनुलग्नकों मे दिये गए सुधारे हुए अंतराल पर स्लीपर लगाए।

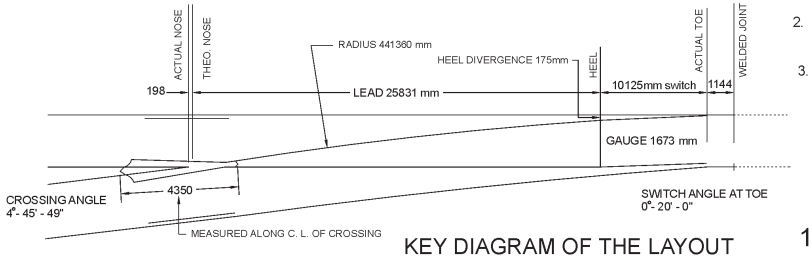
चित्र. 3.22





NOTE :

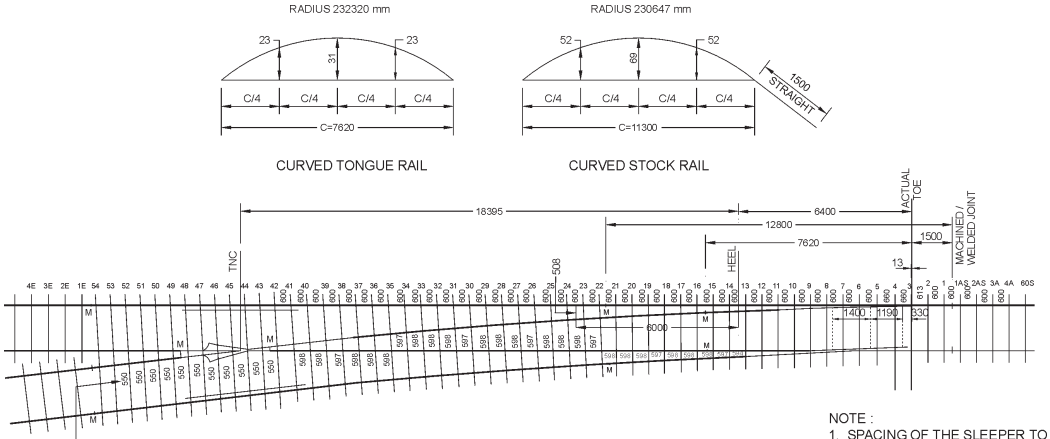
1. SPACING OF THE SLEEPER TO BE MEASURED ALONG THE GAUGE FACE OF MAIN LINE UPTO SLEEPER No. 65.
2. FROM SLEEPER NO. 66 TO 83 SPACING GIVEN IS TO BE MEASURED ALONG BISECTOR OF CROSSING
3. ATS IS 13mm TOWARDS SRJ FROM CENTRE OF SLEEPER No.3.



KEY DIAGRAM OF THE LAYOUT

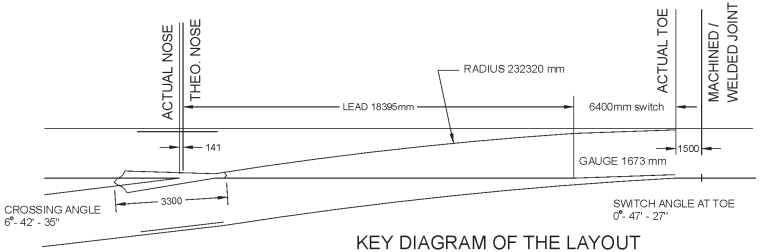
RDSO/ T- 4218
1 in 12 Turnout - 60 Kg RAIL
on PSC Sleepers

चित्र. 3.23



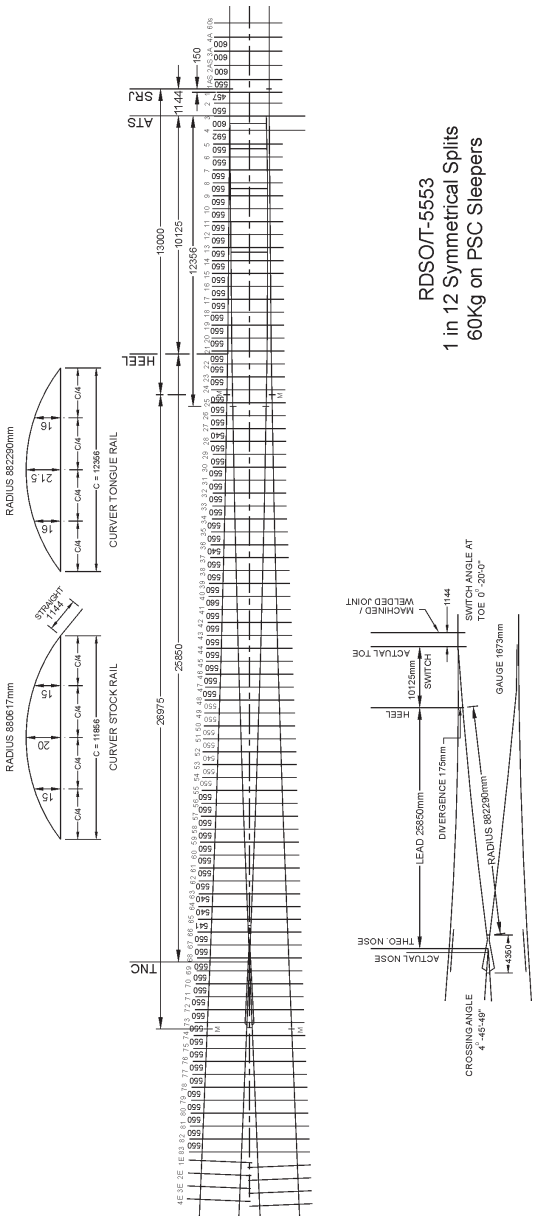
NOTE :

1. SPACING OF THE SLEEPER TO BE MEASURED ALONG THE GAUGE FACE OF MAIN LINE UPTO SLEEPER No. 42.
2. FROM SLEEPER NO. 43 TO 54 SPACING GIVEN IS TO BE MEASURED ALONG BISECTOR OF CROSSING
3. ATS IS 13mm TOWARDS SRJ FROM CENTRE OF SLEEPER No.3.



KEY DIAGRAM OF THE LAYOUT

RDSO/ T- 4865
1 in 8.5 Turnout
60 Kg on PSC Sleepers


RDSO/T-5553
1 in 12 Symmetrical Splits
60Kg on PSC Sleepers
SRJ
ATS
HEEL
TNC
1144
150
13000
10125
12356
25850
26975
RADIUS 882290mm
CURVER TONGUE RAIL
C = 12356
RADIUS 880617mm
CURVER STOCK RAIL
C = 11866
STRAIGHT 1144
MACHINED / WELDED JOINT
ACTUAL TOE
SWITCH
HEEL
LEAD 25850mm
DIVERGENCE 175mm
RADIUS 882290mm
GAUGE 1673mm
SWITCH ANGLE AT TOE 0°-20'-0"
ACTUAL NOSE
THEO. NOSE
4360
CROSSING ANGLE 4°-45'-49"

चित्र. 3.24

अध्याय 4

टर्न-आऊट का निरीक्षण

4.0 निरीक्षण का प्रारुप : हाल ही में IRPWM शुद्धीपत्र 135 के अनुसार पॉईंट और क्रॉसींग के निरीक्षण का प्रारुप बदला गया है। इस प्रारुप में कम महत्व के घटकों को घटाने की कोशीश की गयी है। सूचना को लॉजीक के अनुसार उपलब्ध कराया है। पिछला प्रारूप लगभग एक दशक से ज्यादा समय से लागू था। फिल्ड के इंजिनियरों का टर्न आउट के विभिन्न हिस्सों को मापने की विधि एवं उनकी माप के लिए टॉलरन्स कितना है, इस पर संशय बना रहता था। अतः इस अध्याय में टर्न-आऊट को मापने एवं संबंधित टॉलरेन्स के बारे में विस्तृत विवरण दिया गया है।

4.1 मापने के लिए स्थान पर चिन्ह लगाना : टर्न-आऊट का निरीक्षण करते वक्त बहुत सारी जगहों पर विभिन्न प्रकार के माप लेना होता है। अतः मापने वाली जगहों पर पेंट से चिन्ह लगाना चाहिए। सभी स्थानों में भेद स्पष्ट करने के लिए उन पर चिन्ह भिन्न रंगों से लगाया जा सकता है जैसे कि :-

1) वे स्थान जहां टंग रेल, स्टॉक रेल एवं क्रॉसिंग का घिसाव मापना हो, उन्हें एक रंग (लाल) से चिन्हित किया जा सकता है।
2) वे स्थान जहां स्विच, लीड एवं क्रॉसिंग पर गेज, क्रॉस लेवल एवं संरेखण (सीधाई या गोलाई) की माप की जानी हो, उन्हें किसी अन्य रंग (नीला) से चिन्हित किया जा सकता है।
3) वे स्थान जहां चेक रेल अथवा विंग रेल का खुलापन, हील पर डाइवर्जेस (अंतर) एवं टंग और स्टॉक रेलों के बीच जेओएच पर खुलापन मापना हो, उन्हें किसी और रंग (सफेद) से चिन्हित किया जाए।

उपरोक्तानुसार भिन्न रंगो से चिन्हित किए जाने पर टर्न-आऊट को मापने में सुविधा रहती है।

4.2 टर्न-आऊट को मापने का कार्यक्रम : टर्न-आऊट को 2 विभिन्न प्रकारों से मापा जाता है :-

1) इंजीनियरिंग अधिकारियों द्वारा निरीक्षण (रेलपथ निरीक्षक अथवा सहा.इंजी. द्वारा)
2) रेलपथ निरीक्षक एवं सिगनल निरीक्षक द्वारा संयुक्त निरीक्षण

4.2.1 इंजीनियरिंग अधिकारियों द्वारा निरीक्षण : टर्न-आऊट का निरीक्षण निम्नानुसार किया जाना चाहिए :-

क) सहायक इंजीनियर द्वारा निरीक्षण - यात्री गाड़ियों की मेन लाइन एवं लूप पर वर्ष में एक बार एवं अन्य लाइनों में टर्न-आऊटों का 10 प्रतिशत प्रतिवर्ष ।

ख) रेलपथ निरीक्षक एवं सहायक रेलपथ निरीक्षक द्वारा निरीक्षण - हाल ही में IRPWM शुद्धीपत्र 132 के अनुसार निरीक्षण के शेड्यूल को बदला गया है। नये सर्कूलर के अनुसार रेलपथ निरीक्षक एवं उसके सहायक द्वारा यात्री गाडीयों की मेन लाइन में टर्न आउटों को हर तीन महीने में एक बार, बारी बारी से तथा अन्य लाइनोंपर टर्न आउटों को छह महीने में एक बार, बारी बारी से निरीक्षण करना चाहिए। तथा काँक्रीट स्लीपरोंपर बिछाए गए टर्न आउटों को साल में एक बार विस्तार से IRPWM पैरा 237/5 के अनुसार (अनुलग्नक 2/6) तथा बाकी सारे निरीक्षण अनुलग्नक 2/6 अ में दिए प्रारूप के अनुसार करने चाहिए। अनुलग्नक 2/6 मे दिया गया प्रारूप पुराने प्रारूप से संक्षीप्त है क्योंकी उसमे बार बार बदले जाने की संभावना वाले घटकों का ही समावेश किया गया है। इस बदलाव से रेलपथ निरीक्षकों का निरीक्षण का भार थोडा हल्का हुआ है। हाल ही में IRPWM शुद्धीपत्र 135 के अनुसार अनुलग्नक 2/6 को बदल के काफी सरल बनाया है।

4.2.2 टर्न-आऊटों का संयुक्त निरीक्षण : सभी इंटरलॉक युक्त टर्न-आऊटों का संयुक्त निरीक्षण हर तिमाही में किया जाता है। इन निरीक्षण में पूरा ध्यान स्विच पर दिया जाता है। इस निरीक्षण का कोई प्रारुप रेलवे बोर्ड के स्तर पर नहीं दिया गया है। मध्य रेल में प्रचलित प्रारुप में निम्नलिखित मुद्दे शामिल हैं :-

1) टंग रेल (बायीं/दायीं) की हालत। (बदलने की जरूरत है? फ्लोटींग कंडीशन)
2) टर्न-आऊट के नीचे पैकिंग और पानी निकास की स्थिती
3) स्विच के स्लीपरों की स्थिती
4) टंग रेल की स्टॉक रेल के साथ सही तरीके से बैठने की स्थिति (क्या जिम क्रो करने की आवश्यकता है)। 1:12 टर्न आउट मे कम से कम 4 स्लीपरो तथा 1:8 1/2 कंक्रीट टर्न आउट मे 3 स्लीपर तक)
5) क्या दोनों टंग रेलें एक दूसरे के परस्पर सामने हैं? (15 मिमि से ज्यादा आउट ऑफ स्वेअर है तो ठीक करे।)
6) स्टॉक रेल की स्थिती (दायीं/बायी)

7. क्या सारे बंधक (Fifting) पर्याप्त है (स्टड बोल्ट, चेअर प्लेटोंकी वेल्डींग इ.) और अच्छी स्थिती में है।

8) क्या टंग/स्टॉक रेल में बर्र है जिससे टंग रेल या लॉक बार को चलाने में समस्या आती है?

9) क्या क्रीप एंकर, स्विच एंकर, रेल पेग एवं लेबल पिलर उपस्थित है?

10) वास्तविक टो पर स्विच का थ्रो। (बडी लाईन के लिए कमसे कम 115+3 मि.मी. तथा मीटर गेज के लिए 100 मि.मी.)

11) अगले स्ट्रेचर बार की ऊपरी सतह एवं रेल की निचली सतह के बीच दूरी। (1.5 मि.मी. से 3 मि.मी. तक)

12) टंग रेल की 5 मि.मी. टेस्ट पीस से बाधा की परीक्षा (ठीक है या सुधार की आवश्यकता है।)

13) सभी नट एवं बोल्ट मानक माप के हैं एवं कसे हुए हैं।

14) ढीली हील पर क्या फिश प्लेट ठीक रुप से तिरछी है एवं क्या पहले दो बोल्ट कसे हुए हैं?

15) जिन लकड़ी के स्लीपरों पर सिगनल उपकरण लगे हैं उनकी हालत।

16) स्टॉक रेल जोड़ की फिश प्लेट को लॉक बार चलाने के लिए पर्याप्त घिसा है अथवा नहीं।

17) क्या गेज टाई प्लेट मानक डिजाइन की है एवं स्लाइड चेयर के नट/बोल्ट कसे हैं?

18) रेलपथ का गेज एवं लेबल ठीक है।

यह देखा गया है कि रेलवे के विभिन्न जोनों में विभिन्न प्रारुप उपयोग में लाए जा रहे हैं एवं IRPWM एवं सिगनल मैनुअल में कुछ प्रोविजन में विरोधाभास है। अतः यह बेहतर होगा कि हर रेलवे में मुख्यालय स्तर पर सिगनल एवं इंजीनियरिंग विभाग मिलकर प्रारुप बनाएं ताकि कोई विरोधाभास न हो।

4.3 टर्न-आऊट का इंजीनियरिंग विसार से विभाग के अधिकारियों/पर्यवेक्षकों द्वारा निरीक्षण करने हेतु प्रारुप : (IRPWM) शुद्धीपत्र 132 लागू करने के पश्चात टर्न आउट के निरीक्षण के दो प्रारूप है। एक प्रारूप विस्तार से निरीक्षण (साल में एक बार) के लिए अनुलग्नक 2/6) तथा दूसरा प्रारूप बाकी समय के निरीक्षण के लिए (अनुलग्नक 2/6 A) जारी किये गए है।टर्न-आऊट के निरीक्षण के प्रारुप एवं उसके विभिन्न पहलुओं से संबंधित जानकारी (IRPWM)

शुद्धी पत्र 135 के अनुसार एवं टॉलरेन्स साथ में दी जा रही है । IRPWM में कई जगह पर टॉलरेन्स नहीं दिए गए हैं, अत: इसे विभिन्न रेखाचित्र अथवा संकल्पना से खोज कर लिखा गया है ।

टर्न-आऊट के निरीक्षण का प्रारुप एवं संबंधित टिप्पणियां

क्र.सं.	मद	टिप्पणी
1	स्टेशन	
2	पाइंट संख्या	
3	स्थान	
4	रेल का प्रकार	
5	स्लीपर/समूह का प्रकार	
6	पाइंट का कोण	
7	टर्न-आऊट का नॉमिनल गेज	कांक्रीट स्लीपरों के लिए 1673 मि.मी. एवं अन्य स्लीपरों के लिए 1676 मि.मी.
8	बांया / दायां	
9	लगाए जाने की स्थिति - सीधे या वक्र पथ पर(वक्र की त्रिज्या)	
10	समान/विपरीत नमन	
11	स्लीपर लगाने की तारीख	
12	क्रॉसिंग का प्रकार	
13.	गिट्टी की गहरी छनाईकी जानकारी	
14.	मैन्यअल/मशीन से	
15	रीकंडीशन क्रॉसिंग को लगाने की तारीख Ist IInd IIIrd IVth रीकंडीशन स्विच को लगाने की तारीख: LH Ist IInd IIIrd IVth	❊ स्विच एवं क्रॉसिंग को रीकंडीशन कर लगाने की तारीख पेंट द्वारा लिखी जाए। ❊ हर स्विच एवं क्रॉसिंग को एक अद्वितीय क्रमांक दिया जाए, ताकि उसके ऊपर गए कुल भार की गणना की जा सके। ❊ रीकंडीशनिंग के डेपो में ही स्विच

क्र.सं.	मद	टिप्पणी
	RH Ist IInd IIIrd IVth	एवं क्रॉसिंग के ऊपर से गए भार (GMT) का हिसाब रखा जाए्।
16.	क्रॅसींग की युनिक (अद्वितिय) संख्या	
I	**सामान्य**	
1.	गिट्टी और जलनिकासी की स्थिति उपलब्धता साफ गिट्टी की गहराई सालमें एक बार नापी जाए।	
2.	स्लीपरों की स्थिती, स्लाइड चेअर्स, प्लेट स्कज हील और डिस्टस ब्लॉक्स, स्विचके अन्यबंधक, स्विचके अन्यबंधक, बोल्टों की कसावट इ.)	
II.	**स्विच समूह और लीड हिस्सा**	
3.	टंग रेल की स्थिति	
(क)	ए टी एस से 1000 मि.मी. लंबाई में क्या क्रैक/चिप्ड 200 मि.मी. से ज्यादा है बायां दायां	अगर यह प्रारंभ के 1 मीटर दूरी में कुल 200 मि.मी.से ज्यादा (छोटा-छोटा उखड़ने की कुल दूरी) उखड़ी हुई हो, इसे बदलना होगा। इसके लिए उसी हिस्से को उखड़ा माना जाए, जहां उखड़ने की गहराई 10 मि.मी. एवं लंबाई 10 मि.मी. से ज्यादा हो।
(ख)	क्या ऐंठी या मुड़ी है बायां दायां (टो पर 5 मि.मी. या ज्यादा का गैप बनना) (सिगनल कर्मचारियों के साथ संयुक्त जांच के लिए)	जांच करें कि क्या टंग रेल इतनी मुड़ गई है कि यह स्टॉक रेल से न सटकर टो पर 5 मि.मी. से ज्यादा का खुलापन दिखा रही है।
(ग)	टंग रेल की स्थिती पर टिप्पणी : बादलने या रिकन्डीशनींग की आवश्यकता है?	

4	स्टॉक रेल की स्थिति, अगर बर्र बनी है तो उल्लेख किया जाए।	
5.	क्रीप और टंग रेल की	
6.	वास्तवीक टो के पास स्वेअरनेस सीधी स्टॉक रेल की सिधाई (7.5 मी की कॉर्ड पर नपाई)	
7.	स्विच असेंब्ली के निचे पैकिंग की स्थिती (इसे ट्रैफीक के गुजरते हुये देखा जाए।)	
8.	स्विच का थ्रो (ए) दायां (बी) बायां	कम से कम 115 मि.मी. (नये कार्य के लिए)
9.	स्टॉक और टंग रेलोकी मिलान (हाउसिंग) बाया दाया	
10.	लीडींग स्ट्रेचर बारका उपरी हिस्सा और रेल फूट के बीच की दूरी दाया बाया लिमिट : 1.5 से 5.0 मि.मी	
11.	एस. एस. डी. का कार्य (अगर लगाया गया है)	
12.	स्विच ओर लीड के भाग में गेज और क्रॉस लेवल	
(क)	स्विच की टो से 450 मि.मी. आगे	नॉमिनल गेज होना चाहिए
(ख)	एटीएस पर दो स्टॉक रेल के बीच में :	1:12,1:16 एवं 1:20 टर्न-आऊट पर नामिनल गेज, 1:8.5 टर्न-आऊट पर नामिनल गेज + 6 मि.मी.
(ग)	मेन लाइन तथा टर्न आउट साइड के लिए अेज और क्रॉस लेवल टर्न आउट की तरफ	

	स्टॉक रेल के वसाईन 1) स्टेशन 'o' सीधे स्विच के लिए वास्तविक टो (ATS) पर और गोलाई युक्त स्विच के लिये हील ऑफ स्विच पर निशाण लगाये। 2) वर्साइन टर्न आउट की तरफ नापनी चाहिये। सिमेट्रीकल स्प्लीट स्विच में वर्साइन मेन लाइन की तरफ नापनी चाहिए। 3) टंग रेल और स्टॉक रेल में यदि गॅप है तो उसे गेज की नाप में जोडा जाना चाहिए।	
III.	**क्रॉसिंग असेम्बली के लिए**	
13.	क्रॉसिंग की स्थिति क) क्रॉसिंग समूह में बढ़नेवाले क्रैक का निशान(अगर कोई हो)	
	ख) नोज के उपरी सतह पर बरींग	
	ग) ताप उपचारित वेल्डेड क्रॉसिंग	
	i) ऊपरी सतह पर वेल्ड की बनावट	
	ii) क्या वेल्ड किए हुए हिस्से में धातु का बहाव है?	
	iii) वेल्ड धातु का मूल धातु से अलग होने का कोई संकेत	
14.	क्रॉसिंग का घिसाव	
	क) विंग रेल तथा नोज दोनों को लागू है। नोज और विंग रेल पर अधिकतम घिसाव ताप उपचारित वेल्डेड क्रॉसिंग (एएनसी से 100 मि.मी.की दूरी पर सीधी	वेल्डेड हीट ट्रीटेड क्रॉसिंग में मापे गए घिसाव में से पूर्व निश्चित माप घटाया जाता है।(सामान्यतः 3.5 मि.मी., इसे रेखाचित्र में देखा जाए)। * उपरोक्त नियम क्रॉसिंग की नोज एवं विंग रेल दोनों

	छड़ से घिसाव नापा जाए। सी. एम. एम. क्रॉसींग के लिए * 52 कि.ग्रा. की क्रॉसिंग पर वास्तविक घिसाव = मापा गया घिसाव - 2 कि.मी. 60 कि.ग्रा. की क्रॉसिंग पर वास्तविक घिसाव = मापा गया घिसाव -2.5 कि.मी.	पर लागू करना चाहिए। * क्रॉसिंग की नोज एवं विंग रेल का अधिकतम घिसाव **राजधानी रुट -** रेल गठित क्रॉसिंग - 6 मि.मी., सीएमएस क्रॉसिंग - 8 मि.मी. **अन्य रुट -** 10 मि.मी.
	घ) क्राँसीग की टो, हील तथा नोज पर बोल, डिस्टंस ब्लॉक की कसावट (जो लागू हो)	
	ड) गॅप लेस जॉइन्ट की स्थिती	
15.	क्रॉसिंग पर गेज और क्रॉस लेवल	
	क) एएनसी से 1 मी. आगे i) सीधे मार्ग पर ii) टर्न-आऊट पर	गेज दोनों तरफ के लिए-नामिनल गेज क्रॉस लेवल
	ख) एएनसी के 150 मि.मी.पीछे i) सीधे मार्ग पर ii) टर्न-आऊट पर	सीधा ट्रैक - 0 गोलाई - ज्यामिती के अनुरुप
	ग) एएनसी से 1 मी. पीछे i) सीधे मार्ग पर ii) टर्न-आऊट पर	
16.	चेक रेल के बंधनों की स्थिति जैसे बियरिंग प्लेट्स, चाबियां, गुटके, बोल्ट और लचीले बंधन	
17.	चेक रेल का क्लीयरेन्स क) एएनसी के सामने ख) टो ऑफ क्राँसींग और हील ऑफ क्रॉसींग की तरफ के पहले ब्लॉक पर	फासले की सीमा कांक्रीट पर 41-45 मि.मी. अन्य 44-48 मि.मी.
	ग) हील की तरफ फ्लेयर्ड सिरे पर तथा टो की तरफ फ्लेयर्ड सिरे पर	फासले की सीमा IRPWM में निर्धारित नहीं, पर 60 मि.मी. से कम नहीं ।

18.	विंग रेल की क्लियरन्स (सिर्फ बिल्टअप क्रॉसींग के लिए)	
IV 19.	**टर्न इन कर्व** वर्साइन को 3 मी. अंतराल पर 6 मी. के कॉर्ड पर नापना चाहिए। कंक्रीट स्लीपरो में आखरी लंबे स्लीपर की मध्य में 'o' स्टेशन का निशाणा लगाने चाहिए। अन्यथा 'o' स्टेशन हील ऑफ क्रासींग पर माना जाए। स्टेशन वर्साइन गेज XL	
	0 1 2 3 4 5 6 7	
20.	गिट्टी की उपलब्धता (i) टर्न इन कर्व में बाहरी ओर अतिरिक्त गिट्टी की चौड़ाई 150 मि.मी.	
V	**सामान्य**	
21.	कोई और खास विशेषता/दोष	
22.	निरीक्षणकर्ता का हस्ताक्षर दिनांक सहित	
	टिप्पणी - स्थान जहां पर गेज और क्रॉस लेवल जांच किए जाते हैं, वहां रेल के वेब को पेंट किया जाना चाहिए।	

******

अध्याय 5

टर्न-आऊट का अनुरक्षण

5.0 टर्न-आऊट के अनुरक्षण में रेलपथ की ज्यामिती में सुधार एवं टंग रेल, स्टॉक रेल एवं क्रॉसिंग का वेल्डिंग के द्वारा रीकंडीशनिंग किया जाना शामिल है। गाड़ियों के चलने के कारण पैदा होनेवाले कंपन से टर्न-आऊट के कई बंधक ढीले हो जाते हैं, जिसे नियमित रुप से कसा जाना आवश्यक है। टर्न-आऊट के अनुरक्षण से संबंधित महत्वपूर्ण मुद्दों पर चर्चा इस अध्याय में की गई है।

5.1 स्विच के वास्तविक टो पर गेज का अनुरक्षण : स्विच की जटिल संरचना के कारण स्विच की वास्तविक टो के पास गेज बहुत महत्वपूर्ण होता है। यहां पर दोनों स्टॉक रेलों के बीच गेज नीचे दिए गए निर्देशों के अनुरुप सुनिश्चित किया जाना चाहिए, ताकि गाड़ियां संरक्षा के साथ पार हो सके -

भारतीय रेल रेलपथ नियमावली के पैरा 237(I)(g) के अनुसार स्विच की वास्तविक टो के थोड़ा आगे दोनों स्टॉक रेलों के बीच गेज का अनुरक्षण निम्ननुसार होना चाहिए :-

1. बड़ी लाइन (बी.जी.) के नीचे दिए गए टर्न-आऊटों पर स्टॉक रेलों के मध्य नामिनल गेज सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

क) 1:12, 60 कि.ग्रा., 10125 मि.मी.का ओवर राइडिंग कर्व स्विच (किसी भी स्लीपर पर)

ख) 1:12, 52 कि.ग्रा., 10125 मि.मी.ओवर राइडिंग कर्व स्विच (कांक्रीट स्लीपर पर)

ग) 1:12, 52/60 कि.ग्रा. मोटी वेब वाले स्विच (लकड़ी अथवा कांक्रीट के स्लीपर पर)

घ) वे सभी टर्न-आऊट जिनका स्विच प्रवेश कोण 0° 20' 0" या इससे कम है

2. इसके अलावा सभी टर्न-आऊट जिनका स्विच प्रवेश कोण 0° 20' 0" है उन के लिए नॉमिनल गेज + 6 मि.मी. का गेज सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

कांक्रीट स्लीपरों के लिए नॉमिनल गेज 1673 मि.मी. एवं अन्य स्लीपरों के लिए 1676 मि.मी. होता है। पहियों के द्वारा बाजू की दिशा में आनेवाले अत्याधिक बल का सामना करने के लिए स्विच की टो पर स्लीपर क्र. 3 पर गेज टाई प्लेट लगाई जाती है। स्विच की टो पर गेज अत्याधिक कसा होने पर टंग रेल के वास्तविक टो के पास घिसाव में वृद्धि हो सकती है। अगर स्टॉक रेलों के बीच गेज बहुत ढीला हो,

तो इससे टंग रेल को बैठाने में समस्या आती है। इन स्थितियों में पाइंट मशीन को फिर से समायोजित करने की आवश्यकता होती है। वास्तविक टो पर ढीला गेज स्टाक रेल का अत्यधिक घिसाव या स्विच की फिटींग्ज को टूट फूट का लक्षण है।

स्टॉक रेल में अत्यधिक घिसाव अथवा स्विच की विभिन्न फिटिंग में टूट-फूट, स्विच की वास्तविक टो के पास गेज ढीला होने के प्रमुख कारण हैं।

5.2 स्टॉक रेल एवं क्रॉसिंग से बर्र को निकाला जाना : टर्न-आऊट पर रेलों में कोई कैंट नहीं होता है, इसके कारण पहियों द्वारा आनेवाला भार, रेल के एक छोटे हिस्से द्वारा वहन किया जाता है, जिसके कारण उस स्थान पर काफी तणाव पड़ता है। इस अतिरिक्त तणाव के कारण धातु के बहने से बर्र का निर्माण होता है। कई जगहों पर छेनी द्वारा बर्र को काटकर निकाला जाता है। छेनी का उपयोग तभी किया जा सकता है, जब बर्र पर्याप्त रुप से बड़ी हो गई हो। परंतु इसके बड़ा होने से टंग रेल में नुकसान हो सकता है, अतः छेनी का उपयोग ठीक नहीं है। इसे ग्राइंडर की सहायता से बेहतर तरीके से निकाला जा सकता है। ग्राइंडर बहुत छोटी बर्र को भी निकाल सकता है। इसी तरह क्रॉसिंग की नोज एवं विंग रेल के बीच भी बर्र के कारण खुलेपन में कमी आती है, वहां भी ग्राइंडर का उपयोग कर इसे ठीक किया जा सकता है। इसलिए अच्छे अनुरक्षण के लिए समय समय पर टंग रेल तथा स्टॉक रेल की बर्र को घिसके निकालना चाहिए।

बाजार में उपलब्ध दो विभिन्न प्रकार के ग्राइंडरों का उपयोग रेलपथ में किया जाता है -

i. **रेल प्रोफाइल ग्राइंडर** : इस ग्राइंडर के साथ-साथ पोर्टेबल जेनरेटर की आवश्यकता होती है। हालांकि इस प्रकार के जेनरेटर को व्यस्त यार्ड में बार-बार खिसकाने में समस्या होती है, परंतु इस ग्राइंडर के उपयोग से बहुत अच्छी गुणवत्ता प्राप्त की जा सकती है।



चित्र 5.1 - पोर्टेबल ग्राइंडर

ii. **पोर्टेबल ग्राइंडर** : बाजार में बहुत हल्के ग्राइंडर उपलब्ध हैं, जिसे रीचार्जेबल बैटरी की सहायता से चलाया जाता है। एक पूरी तरह चार्ज बैटरी 1.5 से 2 घंटे तक काम कर सकती है, अतः दो से तीन बैटरी को चार्ज कर इसे पूरे दिन तक चलाया जा सकता है।

सुविधा के हिसाब से दोनों में से एक किसी ग्राइंडर का उपयोग किया जा सकता है।

5.3 टर्न-आऊट की गहरी छनाई : वर्तमान अनुदेशों के अनुसार रेलपथ की हर दस साल में गहरी छनाई की जाती है। चूंकि यार्ड में रेल गाड़ियों से ज्यादा गंदगी गिरती है एवं जल निकासी के खराब प्रबंध होने के कारण बैलास्ट बहुत जल्दी दूषित हो जाता है। अतः टर्न-आऊटों के इलाकों में और जल्दी गहरी छनाई करने की आवश्यकता होती है। समय पर गहरी छनाई न करने से गिट्टी का लचिलापन खत्म हो जाती है। इसी के कारण कई जगहों पर यार्ड में स्लीपर पर रेल के बैठने की जगह पर खांचे पड़ जाते हैं। कुछ जगहों से क्रॉसिंग के लंबे कांक्रीट स्लीपरों के तिरछे हो जाने के भी मामले सामने आए हैं। ये खराब पैकिंग एवं खराब निकासी के कारण हो सकते हैं।

चूंकि कांक्रीट स्लीपर के टर्न-आऊटों में स्लीपरों की संख्या काफी बढ़ा दी गई है, अतः इनके बीच खुली जगह कम है, इसलिए इनकी मैनुअल छनाई संभव नहीं है। छनाई करने के लिए स्लीपरों को खिसकाना संभव नहीं है, क्योंकि इससे टर्न-आऊट की तरफ जानेवाले रेलपथ का संरेखण खराब हो जाएगा। अतः टर्न-आऊट की छनाई के लिए मशीन का उपयोग सर्वश्रेष्ठ विकल्प है। भारतीय रेलों में उपलब्ध बीसीएम के दो मॉडल टर्न-आऊट की छनाई करने में सक्षम हैं - RM80-92 U एवं RM-76 । इन मशीनों का उपयोग कर टर्न-आऊट की गहरी छनाई हम बेहतर तरीके से कर सकते हैं। वर्तमान में हर दस वर्ष में रेलपथ की छनाई की जाती है। इस आवृत्ति को गिट्टी में उपस्थित मिट्टी की मात्रा से संबंद्ध करने का प्रयास आरडीएसओ द्वारा किया जा रहा है। इस विधि के अनुमोदन हो जाने के बाद छनाई की आवश्यकता को वास्तविक परिस्थितियों से बेहतर ढंग से जोड़ा जा सकेगा।

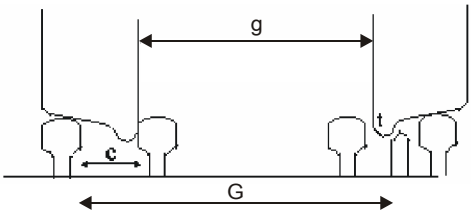
टर्न आऊट की गहरी छनाई करने के लिए बहुत सी तैयारीया करनी पडती है। सिगनलींग की रॉडींग, केबले या अन्य बाधाये बी सी एम की कटर बार में फंस सकती है। इन्हे हटाने/सुरक्षित करने के लिए सिगनलींग विभाग का सहकार्य अनिवार्य है। कटर बार को उचित गहराई पर लगाना चाहिये ताकी जल निकास हेतु फारमेशन को उचित स्लोप दिया जाए।

5.4 जल निकास की व्यवस्था में सुधार : टर्न-आऊट पर खराब जल निकासी होने पर, यह सामान्य रेलपथ के मुकाबले ज्यादा समस्या पैदा करता है। कई लाइनों वाले यार्ड में, विशेषकर टर्न-आऊटों पर यह समस्या विकराल होती है। अतः यार्ड में एक अच्छी जल निकासी की योजना बनानी चाहिए, जिसमें टर्न-आऊट के पास के इलाकों का ज्यादा ध्यान रखना चाहिए।

जल निकास की नाली की दीवार, मिट्टी की सतह (फार्मेशन) से नीची होनी चाहिए। रेलपथ को नीचे से पार करने के लिए कम से कम 300 मि.मी. के व्यास के आरसीसी पाइप का उपयोग करना चाहिए। मेन होल पर लगाई गई स्टील की जाली के छिद्र छोटे होने चाहिए। इन सभी नालियों को आवश्यकतानुसार साफ किया जाना चाहिए। अगर यार्ड में खुली नाली बनाने के कारण स्लीपर के बाजू में गिट्टी बनाए रखने में समस्या आ रही हो, तो नाली के उपर स्टील की जालीदार सतह लगानी चाहिए एवं उसके तुरंत ऊपर गिट्टी के बड़े टुकड़े बिछाए जाने चाहिए। इसके ऊपर सामान्य गिट्टी डाली जा सकती है।

5.5 नोज के सामने चेक रेल एवं विंग रेल का खुलापन : कांक्रीट स्लीपरों में चेक रेल की मुख्य रेल से दूरी 41 से 45 मि.मी. तक होनी चाहिए। अन्य स्लीपरों पर यह दूरी 44 से 48 मि.मी. होती है। बोल्ट के ढीला होने पर अथवा चेक रेल के घिस जाने पर यह दूरी बढ़ने लगती है। बोल्ट को कसा हुआ बनाए रखने के लिए इसे समय-समय पर कसा जाना चाहिए। स्प्रिंग वाशर लगी होने पर बोल्ट के ढीले होने के मामले में कमी आती है। अगर चेक रेल के घिसने के कारण खुलापन बढ़ गया हो, तो चेक ब्लॉक के साथ लगी हुई दो पैकिंग प्लेट, जो कि 3.15 मि.मी. की होती है, में से एक प्लेट निकाल देनी चाहिए। भविष्य में चेक रेल के पुनः घिसने पर दूसरी पैकिंग प्लेट भी निकाल लेनी चाहिए। अगर दोनों पैकिंग प्लेट निकालने के बाद भी खुलापन 45 मि.मी. से अधिक हो रहा हो, तो चेक रेल को बदल कर नई अथवा रीकंडीशंड चेक रेल लगाई जानी चाहिए। ऐसा करते वक्त चेक ब्लॉक के साथ दोनों पैकिंग प्लेट लगाई जानी चाहिए। अतः पैकिंग प्लेट निकालते समय इन्हें भविष्य के लिए संभालकर रखना चाहिए। सामान्यतः जब इसे निकाला जाता है, उस वक्त इसे चेक रेल के बाहर चेक बोल्ट से बांध दिया जाता है, ताकि ये सुरक्षित रहे।

चेक रेल के खुलेपन की अधिकतम सीमा निर्धारित करते वक्त यह ध्यान रखा गया है कि नया पहिया जिसकी फ्लेंज की मोटाई 28.50 मि.मी. होती है जाकर क्रॉसिंग की नोज से न टकराए। इस गणना के लिए व्हील गेज को 1600 मि.मी. माना गया है।



$C < G - g - t_{max}$
$C < 1673 - 1600 - 28.5$
$C < 44.5mm$

चित्र 5.2 - चेक रेल का अधिकतम खुलापन

व्हील गेज का अधिकतम मान 1602 मि.मी. हो सकता है, अगर कहीं नया पहिया हो एवं व्हील गेज 1602 मि.मी. हो तो इससे नोज की घिसाई जल्दी होगी, हालांकि ऐसे पहिए यातायात में बहुत कम होते हैं। अतएव चेक रेल का खुलापन 43 मि.मी. या उससे कम रखा जाए तो क्रॉसिंग में घिसाव कम हो सकता है, लेकिन इससे चेक रेल में होने वाले घिसाव की मात्रा बढ़ सकती है।

5.6 टर्न-आऊट पर क्रीप का प्रभाव : पाइंट एवं क्रॉसिंग को यदि अधिक ढलान वाले सेक्शन में लगाया जाए, तो टर्न-आऊट में उपस्थित जोड़ों के कारण यहां अधिक मात्रा में क्रीप होती है। गैप रहित जोड़ की गुणवत्ता का असर भी क्रीप की मात्रा पर होता है। चूंकि टंग रेल की क्रीप के साथ स्लीपर नहीं खिसकते हैं, स्ट्रेचर बार को पाइंट मशीन से जोड़ने वाले बोल्ट इससे टूटने लगते हैं। अत: टंग रेल की क्रीप की जांच विशेषकर अधिक ढलान वाले सेक्शन में करते रहना चाहिए। अनुभव के आधार पर यह कहा जा सकता है कि वे टर्न-आऊट जो 1:150 से कम ढलान पर है, उनमें क्रीप की समस्या कम होती है। वे टर्न-आऊट जो 1:150 से ज्यादा की ढलान पर हैं, उनके लिए रेलपथ के बाहर मार्कर लगाकर रखना चाहिए जिससे क्रीप की मात्रा की जांच की जा सके।

5.7 जंक्शन फिशप्लेट के उपयोग से बचना : स्टॉक रेल जोड़ एवं क्रॉसिंग की हील के जोड़ों को जंक्शन फिशप्लेट की सहायता से नहीं जोड़ा जाना चाहिए। अगर टर्न-आऊट के पास की रेल का सेक्शन बदला जाना है, तब भी टर्न-आऊट के तीनों ओर कम से कम एक रेल उसी सेक्शन की लगाई जानी चाहिए। उसके बाद जंक्शन फिशप्लेट लगाई जा सकती है। जहां तक संभव हो जंक्शन फिशप्लेट की जगह जंक्शन थर्मिट वेल्डिंग का उपयोग करना चाहिए।

5.8 टर्न-आऊट की नियमित देखभाल : चूंकि टर्न-आऊट पर पहिए के मार्ग में निरंतरता नहीं रहती है, इसके पैरामीटर जल्दी खराब हो जाते हैं। अतएव टर्न-

आऊट पर सामान्य रेलपथ के मुकाबले ज्यादा अनुरक्षण की आवश्यकता होती है। टर्न-आऊट के अनुरक्षण में निम्न मदें शामिल हैं :

1. टर्न-आऊट के घटकों का वेल्डिंग द्वारा रीकंडीशनिंग।
2. यूनीमैट मशीन के द्वारा रेलपथ के पैरामीटर को सुधारना।
3. सभी फिटिंगों को कसते रहना।
4. खराब/घिसे हुए घटक (स्लाइड चैर, स्क्रू, बोल्ट इ.) को बदलना।

5.9 टर्न-आऊट के घटकों का वेल्डिंग द्वारा रीकंडीशनिंग : टर्न-आऊट की जटिल ज्यामिती एवं पहिए के एक रेल से दूसरी रेल पर जाने के कारण टर्न-आऊट के घटकों की घिसाई बहुत जल्दी हो जाती है। टर्न-आऊट पर निम्न कारणों से अधिक घिसाव होता है :-

i) टर्न-आऊट पर रेलों पर कैंट का न होना।
ii) पहिए का स्विच और क्रॉसिंग पर घटाये गए रेल हेड से गुजरना।
iii) पहिए का एक से दूसरी रेल पर जाना।
iv) टर्न-आऊट पर फिशप्लेट युक्त जोड़ों का होना।
v) टर्न-आऊट की तरफ जाते हुए गाड़ी अधिकतर कैंट की कमी पर चलती है, जिससे पहिया बाहरी रेल को लगातार घिसते हुए चलता है। जिसके कारण टंग रेल एवं बाहरी रेल की घिसाई ज्यादा होती है।
vi) टर्न-आऊट की तरफ जानेवाली टंग रेल सीधे रेलपथ की स्पर्श रेखीय नहीं होती है। टंग रेल का घिसाव स्विच प्रवेश कोण पर निर्भर है।

अत: टंग रेल, स्टॉक रेल एवं क्रॉसिंग की समय-समय पर पुनर्सतहीकरण (Reconditioning) करना आवश्यक है इससे ये घटक पर्याप्त मात्रा में यातायात सहने के लिए सक्षम हो जाते हैं। अगर नियत सीमा से अधिक का घिसाव रख, उस पर से पहिए ले जाया जाए, तो इससे उत्पन्न होनेवाले अत्याधिक तणाव से उस घटक में दरारें आ सकती हैं। अत: आवश्यक होने पर पुनर्सतहीकरण अति महत्वपूर्ण है। टर्न-आऊट के घटकों की रीकंडीशनिंग के बारे में अध्याय 6 में विस्तार से समझाया गया है।

5.10 रेलपथ के पैरामीटर का संरक्षण : टर्न-आऊट पर रेलपथ ज्यामिती में बहुत अधिक फिशप्लेटयुक्त जोड़ होने के कारण जल्दी खराबी जा जाती है। टर्न-आऊट में उपलब्ध अनियमितताओं के कारण बाजू एवं नीचे की ओर लगने वाले बल में बढ़ोत्तरी हो जाती है, अत: रेलपथ की सीधाई एवं लांगीट्युडनल लेवल में खराबियां जल्दी आती हैं।

चूंकि टर्न-आऊट को पैकिंग के द्वारा बार-बार ठीक करने का प्रयास किया जाता है, यह अपने समीप के सामान्य रेलपथ से उंचा हो जाता है। टर्न-आऊट में समतल दिशा में ज्यादा दृढ़ता एवं लंबवत दिशा में अधिक भार होने के कारण इसमें सीधाई एवं क्रॉस लेवल ठीक करना कठिन होता है।

अत: टर्न-आऊट को मशीनों के द्वारा ही बेहतर अनुरक्षित किया जा सकता है। भारतीय रेलों में टर्न-आऊटों को सामान्यत: यूनीमैट मशीन की सहायता से अनुरक्षित किया जाता है। यह टर्न-आऊट की पैकिंग करने के लिए विशेष रुप से निर्मित मशीन है।

5.11 यूनीमैट की विशिष्टताएं : सामान्य रेलपथ के लिए बनाई गई मशीनें जैसे कि सीएसएम, डियोमेटिक जैसी मशीनें टर्न-आउट की पैकिंग नहीं कर सकती है, इसे केवल यूनीमैट के द्वारा ही पैक किया जा सकता है। यूनीमैट की विशिष्टताएं निम्नानुसार हैं :-

1. **टूल को मोड़ने की सुविधा** : भारत में उपलब्ध यूनीमैट मशीनें एक बार में एक स्लीपर को पैक करती हैं, अत: स्विच और क्रासींग भागो में इनमें 16



चित्र 5.3 - टूल को मोड़ने की सुविधा

टूल होते हैं। चूंकि टर्न-आऊट में हर स्थान पर पूरे 16 टूल का उपयोग संभव नहीं होता है, अत: यूनीमैट में स्विच और क्रॉसिंग भागों में काम करते समय टूलों को मोड़ने की सुविधा दी गई है। जिसकी सहायता से आवश्यकतानुसार टूलों की संख्या निर्धारित की जा सकती है (चित्र 5.3)। बलास्ट/गिट्टी में पैकींग के लिये उपयोग करने की जगह के उपलब्धता के अनुसार कुछ टूलों को मोडा जा सकते है।

2. **रेलपथ उठाने के लिए हुक** : यूनीमैट मशीन में रेलपथ को ऊपर उठाने के



चित्र 5.4 - रेलपथ उठाने के लिए हुक

लिए दो इंतजाम किए गए हैं। इसमें हर रेल को उठाने के लिए रोलर का एक जोड़ा दिया होता है। इसके अलावा दोनों रेल पर उठाने के लिए एक-एक लिफ्टिंग हुक दिया होता है। जिससे रेल को उसके सिर अथवा पैर से पकड़कर उठाया जा सकता है। स्विच अथवा क्रॉसिंग के क्षेत्र में जहां रोलर, रेल को नहीं पकड़ सकता है, हुक उपयोगी साबित होता है (चित्र 5.4)। लेकिन हुक के उपयोग से पूरे कार्य की रफ्तार धीमी हो जाती है, इसलिए आवश्यक होने पर ही इसका उपयोग किया जाता है।

3. **टैम्पिंग यूनिट को घुमाने का इंतजाम** : टैम्पिंग यूनिट को दोनों ओर 8.5° के कोण तक घुमाया जा सकता है, जिसके द्वारा टैम्पिंग टूलों को स्लीपर के समानान्तर बनाया जा सकता है। लीड एवं क्रॉसिंग के इलाके में स्लीपर, मेन लाइन के लम्बवत नहीं होते हैं, उस जगह इसका उपयोग आवश्यक है।

4. **टैम्पिंग यूनिट को बाजू खिसकाने का इंतजाम** : स्विच एवं क्रॉसिंग को सभी जगह पैक करने के लिए टैम्पिंग यूनिट को बाजू खिसकाने का इंतजाम रहता है। इससे टूल पैकींग करने की स्थिती में लाया जा सकता है।

5. **तीसरी रेल उठाने का माध्यम** : भारतीय रेलों में यूनीमैट मशीन के 3 मॉडल प्रचलित हैं-

   ए) UNI 08 - 275 - 2S

   बी) UNI 08 - 275 - 3S

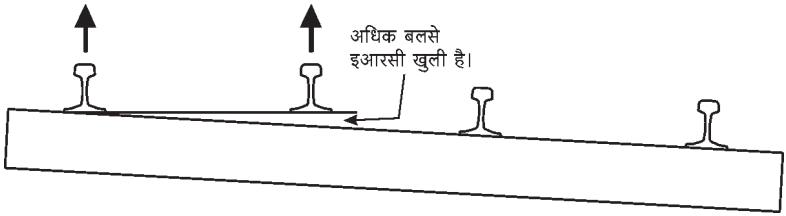
   सी) UNI 09 - 475 - 4S

भारतीय रेलों पर मुख्यत: यूनीमैट का 2S एवं 3S मॉडल ही प्रचलित हैं। 2S मशीन में दोनों रेलों के लिए एक-एक, कुल दो लिफ्टिंग के माध्यम दिए गए हैं। 3S मशीन में रेलपथ को उठाने के लिए एक अतिरिक्त माध्यम दिया गया है। यह सबसे दूर की रेल को उठाता है। इसे तीसरी रेल उठाने का माध्यम कहते हैं (चित्र 5.5)।



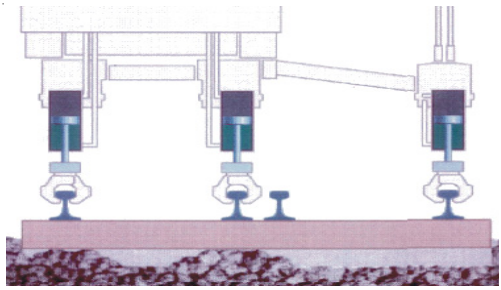
चित्र 5.5 - तीसरी रेल उठाने का माध्यम

यह इंतजाम क्रॉसिंग के पास के लंबे एवं भारी स्लीपरों को उठाने में अति उपयोगी है। 2S मशीन में जिन दो रेलों पर मशीन खड़ी है, उन दो रेलों की लिफ्टिंग ईकाइयों के उठाने के बावजूद स्लीपरों का एक बड़ा हिस्सा बिना किसी सहारे के रह जाता है। इसलिए पूरे वजन को संतुलित करने के लिए एक लिफ्टिंग इकाई, रेल को नीचे दबाने लगती है एवं मात्र एक लिफ्टिंग इकाई, रेल को ऊपर की ओर खींचती है। इस कारण से ऊपर खींचने वाली इकाई पर कुल बल बहुत अधिक हो जाता है। चूंकि यह बल, मशीन रेल पर लगाती है एवं रेल से स्लीपर ईआरसी के द्वारा जुड़े होते हैं। अत: उस रेल पर लगे ईआरसी अधिक भार होने के कारण खुलने लगते हैं, इस कारण से स्लीपर समतल न होकर झुक जाता है (चित्र 5.6)।



चित्र 5.6 - यूनीमैट 2S मशीन द्वारा कार्य

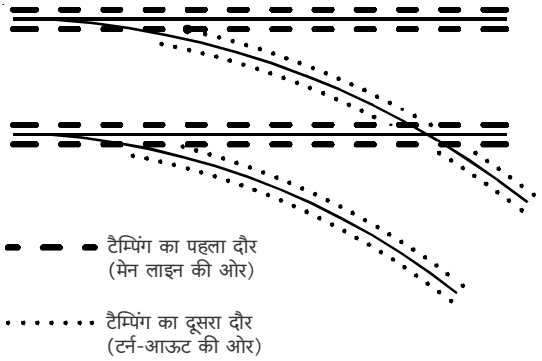
इस तरह दोनों रेलों के स्तर को मशीन द्वारा मिलाने के बावजूद स्लीपर तिरछा बना रहता है और जैसे ही मशीन रेल को छोड़ती है, रेल इस तिरछे स्लीपर पर वापस गिरती है एवं दोनो रेलों के बीच क्रॉस लेवल में अंतर दिखाई देता है।



चित्र 5.7 - तीसरी इकाई द्वारा रेल को उठाना

देखा गया है कि यूनीमैट 2S मशीन द्वारा टर्न-आऊट की पैकिंग करने के बावजूद रेलपथ में 8-14 मि.मी. का क्रॉस लेवल रह जाता है। इस समस्या को यूनीमैट 3S मशीन द्वारा सुलझाया जाता है। यूनीमैट 3S मशीन में अतिरिक्त लिफ्टिंग इकाई होने के कारण सभी तीन इकाईयां रेलपथ को उठाती हैं। जिससे कुल भार तीन भागों में बंट जाता है एवं प्रति ईआरसी आने वाला भार बहुत कम हो जाता है। इससे ईआरसी के खुलने अथवा स्लीपर के झुकने की समस्या खत्म हो जाती है (चित्र 5.7)। अत: यूनीमैट 3S मशीन की तीसरी लिफ्टिंग इकाई का उपयोग अति आवश्यक है। और अगर 3S मशीन की तीसरी लिफ्टिंग ईकाई का उपयोग न किया जाए तो 3S मशीन भी 2S की तरह कार्य करती है।

5.12 पैकिंग की प्रक्रिया : यूनीमैट मशीन में लाइनिंग एवं लेवलिंग की प्रणाली किसी भी अन्य सामान्य रेलपथ की पैकिंग करने वाली मशीन के जैसी ही होती है। टर्न-आऊट पर चूंकि दो रेलपथ होते हैं, इसलिए यूनीमैट मशीन को दो बार पैकिंग करना होता है। एक बार मेन लाइन की तरफ एवं दूसरी बार टर्न-आऊट की तरफ । यूनीमैट मशीन से पहले मेन लाइन की पैकिंग की जाती है एवं इस दौरान रेलपथ की सीधाई, क्रॉस लेवल एवं लांगीट्युडनल लेवल ठीक किया जाता है (चित्र 5.8)। जब मशीन टर्न-आऊट की तरफ पैकिंग के लिए ले जाई जाती है, तब मशीन सिर्फ स्लीपरों के नीचे पैकिंग करती है एवं इस दौरान सीधाई, क्रॉस लेवल एवं लांगीट्युडनल लेवल में कोई परिवर्तन नहीं किया जाता है।



चित्र 5.8 - टर्न-आऊट की टैम्पिंग

यूनीमैट द्वारा क्रॉस ओवर की तरफ पैकिंग करते वक्त दूसरे रेलपथ का यातायात ब्लॉक ठीक उसी समय लेने की आवश्यकता होती है। चूंकि दोनों लाइनों पर एक साथ यातायात ब्लॉक लेना मुश्किल होता है, कई बार रेलवे में सिर्फ एक लाइन का ब्लॉक लेकर सिर्फ मेन लाइन की पैकिंग की जाती है। दूसरी लाइन का यातायात ब्लॉक न मिलने के कारण ही क्रॉस ओवर पर मेन लाइन की पैकिंग के दौरान लिफ्टिंग की तीसरी इकाई भी उपयोग में नहीं लाई जाती है।

उपरोक्त गलतियां करने से रेलपथ के पैरामीटर विशेषकर क्रॉस लेवल ठीक नहीं हो पाते हैं। पूरे तौर पर काम करने पर 1:12 टर्न-आऊट को पैक करने के लिए कम से कम 75 मिनट के यातायात ब्लॉक की आवश्यकता होती है। इसके साथ ही दूसरी लाइन (क्रॉस ओवर के केस में) को भी 30 -35 मिनट के लिए यातायात के लिए ब्लॉक करने की आवश्यकता होगी। अगर किसी कारणवश दूसरी लाइन का यातायात ब्लॉक साथ में लेना संभव न हो, तो निम्नलिखित उपाय करने चाहिए :-

i) तिनों रेल न उठाने से क्रॉसींग के पास क्रॉस लेवल खराब रह जाते है। इस स्थिती मे पैरा 5.13 ii) के अनुसार कारवाई करे।

ii) दूसरी लाइन का यातायात ब्लॉक न मिलने के कारण जिन रेलों के नीचे पैकिंग नहीं हो पाई है, उस जगह हैंड हेल्ड टेम्पर या ऑफ ट्रैक टेम्पर से पैकिंग करें।

5.12.1 टैम्पिंग पूर्व कार्यवाहियां : टर्न-आऊट की पैकिंग करने से पूर्व निम्नलिखित कार्य किए जाएं (ये सामान्य रेलपथ की पैकिंग करते वक्त किए जाने वाले टैम्पिंग पूर्व कार्यों के साथ-साथ किए जाते हैं) :

i) टर्न-आऊट का ले-आऊट एवं स्लीपरों के अंतराल को ठीक करना।

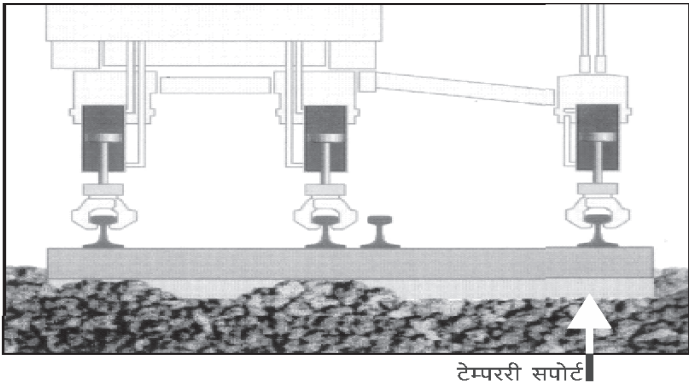
ii) क्रॉसिंग के नोज में घिसाव हो सकता है अथवा स्लीपर में विकृति हो सकती है। यदि ऐसा हो तो क्रॉसिंग का पुनर्संतहीकरण एवं स्लीपर का बदलाव किया जाना चाहिए।

iii) टर्न-आऊट एवं पास के रेलपथ के उच्च बिंदु का निर्णय लेकर उठाई की मात्रा का निर्धारण किया जाना चाहिए। कम से कम 10 मि.मी. की सामान्य उठाई का उपयोग किया जाना चाहिए।

iv) सामान्य रेलपथ की टैम्पिंग करने के पूर्व की वे आवश्यक कार्यवाहियां जो टर्न-आऊट के लिए भी उपयोगी है, की जानी चाहिए।

5.12.2 टैम्पिंट के दौरान कार्यवाहियां :

i) टर्न-आऊट की पैकिंग के लिए, पहले मेनलाइन पर जाते हुए पैकिंग करने के दौरान तीसरी लिफ्टिंग इकाई टर्न-आऊट के तरफ के रेलपथ को भी उठा देती है। इस उठे हुए रेलपथ को लकड़ी के गुटकों या गिट्टी को पैक कर, सहारा देना चाहिए, ताकि जब मशीन को टर्न-आऊट की तरफ लाया जाए, तो इससे मशीन के वजन के कारण स्लीपर झुक न जाए। यह लकडी के गुटके मशिनका वजन सहन करने लायक मजबूत रहे।



चित्र 5.9 - टर्न-आऊट के तरफ दिया जानेवाला सपोर्ट

ii) टर्न-आऊट की तरफ पैकिंग करते वक्त मशीन अलाइनमेंट एवं लेवल को बिना परिवर्तित किए हुए टर्न-आऊट की तरफ सिर्फ पैकिंग करती हैं।

iii) यूनीमैट का पैकिंग दाब निम्नानुसार होना चाहिए।

(1) लकड़ी के स्लीपर 110 - 115 कि.ग्रा./वर्ग सें.मी.

(2) कांक्रीट स्लीपर 135 - 140 कि.ग्रा./वर्ग सें.मी.

iv) यदि टैम्पिंग टूल को आवश्यक गहराई तक पहुंचने में दिक्कत महसूस हो रही हो तो टूल के पेनीट्रेशन में सहायक प्रणाली का उपयोग किया जाना चाहिए।

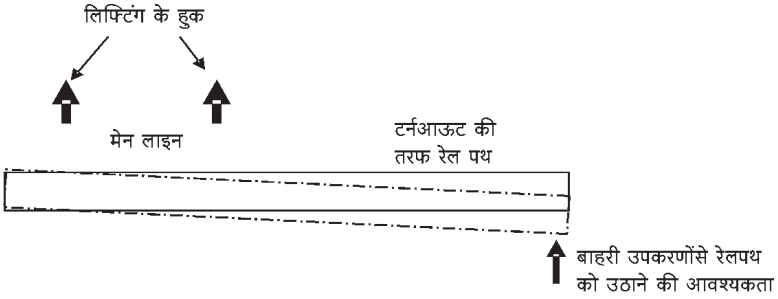
v) टैम्पिंग के पूर्व एवं दौरान सिगनल एवं विद्युत विभागों को उनके संबंधित कार्यों के लिए शामिल किया जाना चहिए। अच्छी पॅकिंग सुनिश्चित करने के लिए सिगनलिंग विभाग द्वारा स्लीपर क्रमांक 3 और 4 की रॉडींग हटानी चाहिए। यह अतिआवश्यक है।

vi) वे सभी कार्य जो सामान्य रेलपथ की टैम्पिंग के दौरान किए जाते हैं एवं टर्न-आऊट के लिए भी उपयोगी है, किए जाने चाहिए।

5.12.3 टैम्पिंग पश्चात कार्य : टैम्पिंग के बाद रेलपथ निरीक्षक द्वारा रेलपथ के आयामों जैसे कि गेज, क्रॉस लेवल एवं संरेखण की जांच की जानी चाहिए। सभी ढीली हो गई फिटिगों को कसना चाहिए। यदि किसी जगह पर यूनीमैट मशीन द्वारा पैकिंग न हो पायी हो तो उसे हैंड हेल्ड टैम्पर से पैक करना चाहिए। सिगनलींग तथा इलेक्ट्रीकल विभाग के हटाये गए सारे कनेक्शन फिर से जोड के पूर्वस्थिती मे किये जाए।

5.13 यूनीमैट की पैकिंग के दौरान आवश्यक मुद्दे :

i) सामान्यत: टर्न-आऊट के दोनों ओर का कुछ सामान्य रेलपथ उसी यूनीमैट



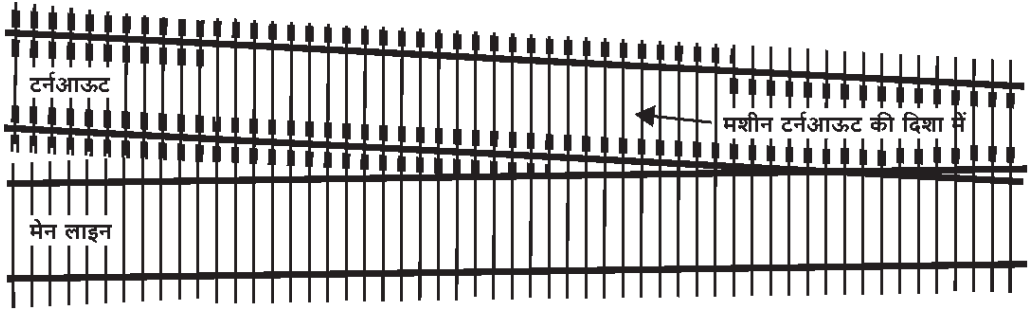
चित्र 5.10 - 2S यूनीमैट के उपयोग के दौरान सावधानियां

मशीन द्वारा साथ ही टैम्प किया जाना चाहिए। रेलपथ की परिस्थितियों के अनुसार टर्न-आऊट के दोनों ओर कितना रेलपथ एक साथ अटेन्ड करना है यह निर्धारित किया जाना चाहिए।

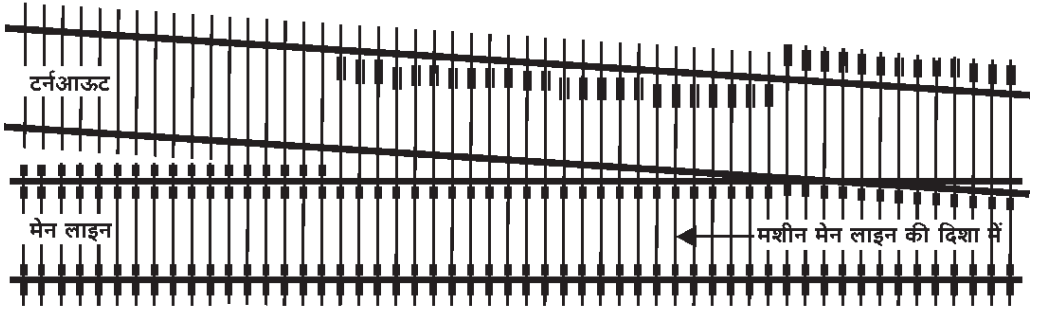
ii) **2S मशिनके उपयोग के दौरान सावधानियां** : 2S मशीनों में दोनों रेलों के लिए एक एक लिफ्टिंग इकाई दी गई है। क्रॉसिंग के करीब के क्षेत्र में काम करते वक्त जैसा कि पहले बताया गया है इ आर सी खुलने से लंबे स्लीपर बाहर की तरफ नीचे झुक सकते हैं। जिससे पैकिंग के बाद खराब क्रॉस लेवल मिलता है। इस परेशानी को दूर करने के लिए स्लीपर के अंत पर जैक अथवा उत्तोलक (लीवर) लगाकर स्लीपर को समतल में लाया जाना चाहिए। यूनीमैट मशीन के द्वारा दो रेलों की लिफ्टिंग करने के साथ स्लीपर को जैक/लीवर की सहायता से उठाकर समतल किया जाना चाहिए। इसके बाद ही यूनीमैट के द्वारा मेनलाइन पर उस स्लीपर की पैकिंग करनी चाहिए। उसी समय बाहरी रेल के नीचे गुटका या हैंड हेल्ड टैम्पर से पैकिंग कर स्लीपर को सहारा दिया जाना चाहिए। इससे पैकिंग के बाद बेहतर क्रॉस लेवल मिलेंगे।

यह भी ध्यान में रखा जाए कि यदि यूनीमैट 3S मशीन में रेल लिफ्टिंग की तीसरी इकाई न खोली जाए तो वह भी यूनीमैट 2S की तरह ही काम करेगी एवं उस स्थिति में उपर लिखी सावधानी बरतने की आवश्यकता है।

5.14 यूनीमैट मशीन में नए विकास : हाल ही में, कुछ नए डिजाइन की यूनीमैट (08-475-4S) भारतीय रेल के द्वारा खरीदी गई है। इस मशीन में कुछ सुधार किए गए हैं, जिसके कारण स्लीपर के छोर पर हैंड हैल्ड टैम्पर के द्वारा कच्ची पैकिंग किए जाने की आवश्यकता नहीं रह गई है। इस मशीन में हर टैम्पिंग इकाई को दो भागों में बांट दिया गया है एवं इसका बाहरी हिस्सा 1.5 - 2.0 मीटर तक बाहर की ओर निकाला जा सकता है। इस तरह इस मशीन में चार टैम्पिंग यूनिट होते हैं। मेन लाइन पर काम करते हुए इनमें से तीन टैम्पिंग यूनिट मेन लाइन की रेलों के पास एवं एक टैम्पिंग यूनिट सबसे बाहर की रेल के पास काम करता है। चूंकि इस टैम्पिंग यूनिट के बाहर खिसकाने की दूरी की सीमा होती है, जहां तक संभव हो इस टैम्पिंग यूनिट को सबसे बाहर की रेल के भी बाहर ले जाकर टैम्प किया जाता है। उसके बाद इससे सबसे बाहर की रेल के अंदर की बाजू में टैम्प किया जाता है (चित्र-5.11)। यह देखा जा सकता है कि मेन लाइन की टैम्पिंग के दौरान मेन लाइन की कुछ रेल सीट की टैम्पिंग नहीं होती है। टर्न-आऊट की तरफ पैकिंग करते वक्त मेन लाइन की बची हुई रेल सीटों की टैम्पिंग की जाती है। इस तरह दोनों बार की पैकिंग



टर्न-आऊट की तरफ जाते हुए पैक की जाने वाली रेल सीट



मेन लाइन की तरफ जाते हुए पैक की जाने वाली रेल सीट

चित्र 5.11 - यूनीमैट 08-475-4ड की कार्य प्रणाली

करने से मेन लाइन एवं टर्न-आऊट की तरफ की सभी रेल सीटों की टैम्पिंग अच्छी तरह हो जाती है। इससे बेहतर गुणवत्ता का कार्य किया जा सकता है। इस तरह की कुछ ही मशिने अभी तक आयात की गयी है।

साथ ही, यह भी ध्यान रखा जाना चाहिए कि यूनीमैट 4S के लिए भी क्रॉस ओवर पर कार्य करने के दौरान दूसरी लाइन का ब्लॉक भी लेने की आवश्यकता होती है। लेकिन यदि किसी कारणवश दूसरी लाइन का ब्लॉक न लिया जाए तो यह मशीन भी 2S की तरह ही काम करेगी। अत: क्रॉस ओवर पर काम करने के लिए दूसरी लाइन का ब्लॉक भी साथ-साथ ही लेना आवश्यक है। मेनलाइन से लूप लाइन जाने वाले टर्न-आऊट पर काम करते वक्त यह समस्या नहीं आती है।

5.15 सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट के बाद आनेवाली टर्न इन गोलाई के अनुरक्षण में विशेष सावधानियां : गोलाईयुक्त मेन लाइन पर बिछाए गए सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट के बाद यदि विपरीत गोलाई आती हो, तो इस जगह पर विशेष सावधानी रखने की जरुरत है। इस परिस्थिति में मेन लाइन पर अधिकतम कैंट 65 मि.मी. रखा जा सकता है। यह मेन लाइन का कैंट, टर्न इन गोलाई के लिए ऋणात्मक कैंट की तरह काम करता है। इस कैंट को आखिरी लंबे स्लीपर के बाद 2.8 मि.मी./मीटर की दर से कम किया जा सकता है। चूंकि कर्व पर स्टेशन 3 मीटर दूर बनाए जाते हैं अत: हर स्टेशन पर कैंट 8.4 मि.मी. तक कम किया जाना चाहिए। ऐसा करने के बावजूद गाड़ियां टर्न इन कर्व पर ऋणात्मक कैंट पर ही चलेंगी, पर इसके परिवर्तन की दर नियंत्रित रहेगी। इस प्रकार की टर्न इन कर्व का अनुरक्षण करते वक्त यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि यहां अत्याधिक ट्विस्ट न छोड़ा जाए। साथ ही साथ इन पर गति सीमा की गणना करते वक्त भी ऋणात्मक कैंट का ध्यान रखा जाना चाहिए। इस विषय को अध्याय 8 में विस्तार से समझाया गया है।

5.16 यह करे

1) वास्तविक टो पर (ATS) स्टॉक रेलोंके बीच में योग्य गेज सुनिश्चित करे।

2) समय समय पर टंग रेल, स्टॉक रेल तथा क्रॉसींग से बर्र हटाई जाए।

3) कंक्रीट स्लीपरों मे चेक रेल की गैप को 45 मि.मी. से अधिक होने ना दे।

4) युनिमैट मशिनसे पॅकिंग करते समय पॅरा 5.12 मे दी गयी सावधानियां बरते।

5) एक ही ब्लॉक मे पूरी टर्न-आउट की पॅकिंग/टैम्पींग करे।

6) सही क्रॉस लेवल सुनिश्चित करने के लिए तिसरी रेल की लिफ्टींग आर्म का उपयोग करे।

7) अच्छे रखरखाव के लिए टॅम्पींग करते वक्त वास्तवीक टो (ATS) के पास रॉडींग को हटाया जाए।

8) यूनिमैट के लिये आवश्यक टॅम्पींग टूल की गहराई तथा पॅकिंग का दाब सुनिश्चित करे।

9) क्रासिंग के निचे से रबर पैड खिसक जाते है। यह रबर पैड उचित जगह पर पुनः लगाये जाए।

10) सिमिलर फ्लेक्चर के टर्न आउट के बाद अगर विपरीत गोलाई आता है तो सुपर एलीवेशन बदलने की गती 2-8 मि.मी. /मीटर से ज्यादा ना हो।

*****

अध्याय 6

टर्न-आऊट की रीकंडीशनिंग

6.0 स्विच एवं क्रॉसिंग पर पहिए से लगने वाली मार के कारण टर्न-आऊट के घटकों का घिसाव सामान्य रेलपथ के मुकाबले बहुत ज्यादा होता है। इस घिसाव को यदि समय पर ठीक न किया जाए, तो पहिए के कारण लगने वाली मार और अधिक बढ़ जाती है। इस तरह आने वाले अतिरिक्त तनाव के कारण टंग रेल एवं क्रॉसिंग बहुत जल्दी टूट जाती है।

स्विच और क्रॉसींग की अधिकतम आयू के लिए समय समय पर रिकन्डीशनींग करना आवश्यक होता है।

वेल्डिंग तकनीक में सुधार होने के कारण एक बार रीकंडीशन किया गया घटक ज्यादा समय तक उपयोगी बना रहता है। रेलवे बोर्ड के पत्र क्रमांक Track/21/2007/0401/7/CMS Crossing दिनांक 17/2/2010 के अनुसार टर्न-आऊट के घटकों की तीन बार रीकंडीशनिंग की जा सकती है। जिससे इसकी जिन्दगी 100 से 200 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। चूंकि टर्न-आऊट के घटक महंगे हैं एवं इनकी उपलब्धता सीमित है, वेल्डिंग के द्वारा इन्हें सुधार कर उपयोग किए जाने की आवश्यकता है। चूंकि रेल एवं सीएमएस क्रॉसिंग की रासायनिक रचना अलग होती है, इसकी रीकंडीशनिंग वेल्डिंग की प्रक्रिया में अंतर होता है। रेल एवं सीएमएस क्रॉसिंग के बीच निम्नलिखित अंतर है :

ए) रासायनिक रचना

तत्व		मीडियम मैंगनीज* Gr 710 या 72 UTS	वीयर रेसिस्टेंट Gr 880 या 90 UTS	हाई मैंगनीज या कास्ट मैंगनीज स्टील (हेडफील्ड स्टील)
C	%	0.50 - 0.60	0.60 - 0.80	1.0 - 1.4
Mn	%	0.95 - 1.25	0.80- 1.3	11.0 - 14.0
Si	%	0.05 - 0.30	0.10- 0.50	$ 0.50 अधिकतम
S	%	0.06 - अधिकतम	0.05 अधिकतम	$ 0.03 -अधिकतम
P	%	0.06 - अधिकतम	0.05 अधिकतम	$ 0.06 -अधिकतम

बी) यांत्रिक गुण

गुण	मीडियम मैंगनीज * Gr 710 या 72 UTS	वीयर रेसिस्टेंट Gr 880 या 90 UTS	हाई मैंगनीज या कास्ट मैंगनीज स्टील (हेडफील्ड स्टील)
यू टी एस	72कि.ग्रा./वर्ग मि.मी. न्यूनतम	90कि.ग्रा./वर्ग मि.मी. न्यूनतम	---
लंबाई में वृद्धि	14 % न्यूनतम	10 % न्यूनतम	---
कठोरपन	220 बीएचएन	260 बीएचएन	@ 229 बीएचएन

* सामान्यत: स्विच या क्रॉसिंग बनाने में उपयोग नहीं होता है। (शुद्धीपत्र क्र. 2 अप्रैल 94- IRS स्पेसिफिकेशन T -29 /74 के अनुसार)

@ यह शुरुआती कठोरपन है, कुछ यातायात जाने के बाद कठोरपन बढ़कर 450 बीएचएन हो जाता है।

$ उष्मा उपचारित/ वेल्डीकृत क्रॉसिंग की रासायनिक रचना 90 यूटीएस की रेलों जैसी है, लेकिन उनका कठोरपन 330-340 बीएचएन होता है।

6.1 रीकंडीशनिंग के लिए टर्न-आऊट के घटकों का चयन :

ए) घटकों की अवस्था : जिन घटकों का रीकंडीशनिंग किया जाना है, वे मजबूत हालत में होने चाहिए। इसे रेलपथ निरीक्षक द्वारा जांच कर वेल्डिंग के लिए उपयुक्त घोषित किया जाना चाहिए। सामान्यत: इसका घिसाव, अधिकतम घिसाव की सीमा से ज्यादा नहीं होना चाहिए। इसकी घिसी हुई सतह पर घिसाव की अधिकतम सीमा से 3 मि.मी. अधिक गहरी कोई दरार नहीं होनी चाहिए। अल्ट्रासोनिक जांच से कोई आंतरिक दरार पाये जाने पर इस घटक का फिर से उपयोग नहीं किया जा सकता है।

बी) घिसाव की सीमा : विंग रेल एवं नोज पर घिसाव 10 मि.मी. से ज्यादा नहीं होना चाहिए। हांलाकि राजधानी/शताब्दी मार्ग पर रेलगठित क्रॉसिंग में 6 मि.मी. एवं सीएमएस क्रॉसिंग में 8 मि.मी. घिसाव होने पर ही इसे बदलने के लिए योजना बना लेनी चाहिए।

6.2 वेल्डिंग द्वारा पुनर्सतहीकरण की तकनीक :

एकल इलेक्ट्रोड तकनीक एवं फ्लक्स कोर कन्टिन्युअस वेल्डिंग तकनीक से टर्न-आऊट के घटकों का वेल्डिंग द्वारा पुनर्सतहीकरण किया जाना चाहिए। सामान्यत: एकल इलेक्ट्रोड तकनीक का उपयोग किया जा रहा है।

6.2.1 डिपो में पुनर्सतहीकरण : इसके लिए टर्न-आऊट के घटकों को उठाकर डिपो में लाया जाता है। अत: घिसे हुए घटकों को रेलपथ से निकालकर डिपो में लाना होता है। स्विच एवं क्रॉसिंग का परिवहन काफी मुश्कील होता है। डिपो में लाने पर बेहतर वेल्डिंग की उम्मीद की जा सकती है, क्योंकि डिपो में गुणवत्ता नियंत्रण आसान होता है।

6.2.2 यथास्थिति पर पुनर्सतहीकरण :

इस विधि में टर्न-आऊट के घटक का रेलपथ में ही या तो यातायात ब्लॉक लेकर या गतिसीमा निर्धारित कर, आर्क वेल्डिंग तकनीक से पुनर्सतहीकरण किया जाता है। कुछ समय पहले तक सीएमएस क्रॉसिंग का यथास्थिति में पुनर्सतहीकरण करना संभव नहीं था। परंतु हाल ही में रेलवे बोर्ड द्वारा आरडी. एस. ओ. के दिनांक 12/10/2010 के पत्र के अनुसार इसे 'ट्रांसलेमेटिक रोबोटिक वेल्डर' तकनीक द्वारा करने की अनुमति दी गई है। इसकी निविदा मंगवाने के पूर्व, मुख्य रेलपथ इंजीनियर की व्यक्तिगत सहमति आवश्यक है। इस तकनीक से 80 जीएमटी की यातायात क्षमता मिलनी अनुमानित है।

6.3 वेल्डिंग के इलेक्ट्रोड :

सिर्फ H3 श्रेणी के इलेक्ट्रोड ही रेलपथ में उपयोग किए जा सकते हैं। इन इलेक्ट्रोड के निर्माताओं की स्वीकृत सूची आरडीएसओ की वेबसाइट से प्राप्त की जा सकती है। इस सूची को हर 6 माह में ठीक किया जाता है। विभिन्न श्रेणी के इलेक्ट्रोडों से भिन्न-भिन्न यातायात क्षमता अपेक्षित है जैसे कि :-

i. H3 श्रेणी से 15 जीएमटी
ii. H3A श्रेणी से 25 जीएमटी
iii. H3B श्रेणी से 35 जीएमटी
iv. H3C श्रेणी से 50 जीएमटी

6.4 पुनर्सतहीकरण के लिए आवश्यक उपकरण

6.4.1 72 यूटीएस एवं 90 यूटीएस रेलों से बने स्विच एवं क्रॉसिंग के लिए :

मेटल आर्क वेल्डिंग के लिए निम्न उपकरण आवश्यक हैं :-

i. उठाए जा सकने वाला डी.सी. वेल्डिंग जनरेटर या ए.सी. सेट 80 ओसीवी के साथ
ii. वेल्डिंग के लिए तार
iii. इलेक्ट्रोड होल्डर

iv. ग्राउंड क्लैम्प

v. इलेक्ट्रोड

vi. इलेक्ट्रोड को गर्म करने के लिए विद्युत भट्ठी

vii. क्रॉसिंग को गर्म करने के लिए गैस चालित मशाल

viii. गाऊजिंग उपकरण

ix. चिपिंग हैमर, वायर ब्रश इत्यादि

x. बचाव के लिए हाथ के दस्ताने, ऐप्रन, जूते इत्यादि

xi. हाथों को बचाने वाली सतह

xii. मैग्नाफ्लक्स की किट

xiii. डाई पेनीट्रेशन टेस्टिंग किट

xiv. थर्मो चॉक

xv. ग्राइंडर/हैन्ड ग्राइंडर

xvi. स्विच, क्रॉसिंग एवं एसईजे के पुनर्सतहीकरण के बाद जांच के लिए टैम्पलेट

xvii. बॉल पीन हैमर (आधा किलो वजन)

xviii. फ्लक्स कोर कन्टीन्यूअस वायर वेल्डिंग के लिए वायर फीडर

xix. टंग टेस्टर

6.4.2 सीएमएस क्रॉसिंग के लिए :

i. ऊपर दिए गए सभी उपकरण (सिर्फ क्र. 7 पर गर्म करने वाले उपकरण छोड़कर)

ii. चिनाई अथवा स्टील से बनी पानी की टंकी जिसमें क्रॉसिंग समा सके।

6.5 डिपो में पुनर्सतहीकरण की विधि :

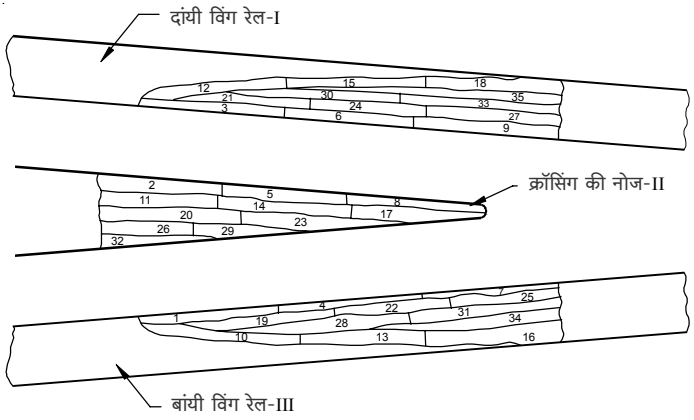
i) सतह की तैयारी : जिस सतह पर पुनर्सतहीकरण किया जाना है, ग्राइंडर की सहायता से सतह पर लगी धातु की परतें, विकृति एवं दरारें घिस कर हटा देनी चाहिए। जिस सतह पर वेल्डिंग की जानी है, उसे मैग्नाफ्लक्स अथवा डाई

पेनीट्रेशन टेस्ट की सहायता से जांचा जाना चाहिए कि वहां कोई दरार नहीं है। सीएमएस क्रॉसिंग में मैग्नाफ्लक्स विधि से जांच नहीं की जा सकती।

ii) इलेक्ट्रोड का चयन एवं संबंधित सावधानियां : सिर्फ H3 श्रेणी के एवं आरडीएसओ द्वारा अनुमोदित इलेक्ट्रोडों का पुनर्सतहीकरण में उपयोग किए जा सकते हैं। इलेक्ट्रोड के पुलिंदे (पैकेज) को खोलने के 6 घंटो के बीच उपयोग कर खत्म कर लेना चाहिए। अगर ऐसा न हो पाए तो उपयोग से पहले इसे विद्युत भट्ठी में कम से कम 1 घंटे तक 130-170 डिग्री सें.ग्रे. के बीच गर्म किया जाना चाहिए। सबसे छोटी आर्क का उपयोग करना चाहिए एवं कम से कम वीविंग किया जाना चाहिए। विद्युत धारा की दिशा, धारा की मात्रा, इलेक्ट्रोड के उपयोग का कोण एवं तकनीक का चयन इलेक्ट्रोड के निर्माता के अनुसार होना चाहिए।

सिर्फ 4 मि.मी. व्यास के इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जाना चाहिए। जिन इलेक्ट्रोड की ऊपरी फ्लक्स की सतह टूटी हो उसका उपयोग नहीं करना चाहिए। इलेक्ट्रोड को सूखे भंडार कक्ष में रखना चाहिए।

iii) वेल्डिंग का क्रम : स्विच का पुनर्सतहीकरण करते वक्त स्टॉक रेल को पहले ठीक किया जाता है। इसके बाद घिसी हुई टंग रेल को स्टॉक रेल से सटाकर उसका पुनर्सतहीकरण किया जाता है। अगर टंग रेल की टिप (ऊपरी कोना) टूटी हो, तो उसे पहले वेल्डिंग द्वारा बनाकर हथौड़े से पीटकर सही रूप देकर उसके बाद स्टॉक रेल से सटाकर अंतिम स्वरुप दिया जाता है।



चित्र 6.1 - वेल्डिंग का क्रम

क्रॉसिंग के मामले में वेल्डिंग के रन क्रमिक रुप से दाई विंग रेल, नोज एवं बाई विंग रेल में किए जाते हैं (चित्र 6.1)।

iv) **वेल्डिंग उपकरण एवं सहायक यंत्र** : सभी विद्युतीय उपकरणों की अर्थिंग ठीक तरह से होनी चाहिए। वास्तविक विद्युत धारा को मापने के लिए टंग टेस्टर उपलब्ध होना चाहिए। उपयोग किए जा रहे इलेक्ट्रोड के निर्माता के द्वारा निर्धारित करेंट (विद्युत धारा) की मात्रा का उपयोग किया जाना चाहिए। सीएमएस क्रॉसिंग के लिए विद्युत धारा को विपरीत कर सकनेवाला डी सी जनरेटर आवश्यक होगा।

v) **पहले गर्म किया जाना** : टंग रेल एवं रेल गठित क्रॉसिंग का पुनर्सतहीकरण करने के लिए गर्म किया जाना आवश्यक है। आक्सीजन एवं एसीटीलीन गैस के मिश्रण को जलाने से बनी लौ से उपरोक्त घटकों को 250 से 300 डिग्री सें.ग्रे. तक गर्म किया जाता है। पूरी वेल्डिंग के दौरान तापमान को इसी सीमा में सुनिश्चित किया जाना चाहिए। अगर वेल्डिंग का काम बीच में रोकना पड़े तो फिर शुरु करने के पूर्व, घटक को फिर 250 डिग्री सें.ग्रे. तक गर्म करना चाहिए। तापमान को कॉन्टेक्ट टाइप पायरोमीटर या थर्मो चॉक की सहायता से मापा जा सकता है। सीएमएस क्रॉसिंग के मामले में इसे वेल्डिंग करने से पहले गर्म नहीं किया जाता है।

vi) **विद्युत धारा की मात्रा** : किसी भी इलेक्ट्रोड विशेष के निर्माता के द्वारा सुझाई गई विद्युत धारा की सीमा का पालन करना चाहिए। सीएमएस क्रॉसिंग के मामले में कंपन कम करने के लिए विद्युत धारा की विपरीत दिशा (या इलेक्ट्रोड निर्माता के निर्देशानुसार) का उपयोग किया जाना चाहिए। विद्युत धारा की दी गई सीमा में कमतर धारा का उपयोग कर उत्पन्न गर्मी की मात्रा में कमी की जा सकती है। अधिक उष्मा से वेल्डिंग की धातु के मूल धातु में मिश्रण होने से उसमें दरार आने की संभावना पैदा हो जाती है।

vii) **वेल्डर** : वेल्डर जिन्हें आर्क वेल्डिंग के द्वारा टर्न-आऊट का पुनर्सतहीकरण की विधि प्रशिक्षण देने के बाद सक्षम अधिकारी द्वारा प्रमाणित किया गया हो, केवल वे ही इस कार्य को कर सकते हैं। रेलवे के केमिस्ट एवं मेटलरजिस्ट अथवा मुख्य इंजीनियर द्वारा प्राधिकृत अन्य अधिकारी ही विभागीय वेल्डर की जांच कर उसे सक्षमता प्रमाणपत्र दे सकते हैं। निजी कंपनियों के वेल्डर को आरडीएसओ द्वारा सक्षमता प्रमाणपत्र दिया जाता है। आरडीएसओ द्वारा इलेक्ट्रोड निर्माताओं के प्रशिक्षण केन्द्र को भी सक्षमता प्रमाणपत्र देने के लिए अधिकृत किया जा सकता है। सक्षमता प्रमाणपत्र 5 वर्षों तक मान्य होता है।

viii) वेल्डिंग प्रक्रिया : टर्न-आऊट के घटक को जमीन पर रख, चित्र 6.1 में दिए गए क्रम का पालन करते हुए वेल्ड करना चाहिए। आर्क को टर्न-आऊट के घटक पर शुरु कर समान गति से आगे बढ़ाना चाहिए। किसी गड्ढे को वेल्ड के माप तक पूरा भर देना चाहिए ताकि इसमें दरार न पड़ जाए। वेल्डिंग फिर शुरु करते समय आर्क को आगे से शुरु कर गड्ढे की तरफ वापिस लाना चाहिए। सभी रन के बीच स्लैग पूरी तरह निकाल देना चाहिए। घिसाव की मात्रा को ध्यान में रखते हुए वेल्डिंग की परतें एक के उपर एक लगाते हुए, इस तरह वेल्डिंग की जानी चाहिए कि 3 मि.मी. अतिरिक्त धातु की परत बन जाए। इस अतिरिक्त धातु को ग्राइंडिग कर निकाल बाहर किया जाता है। वेल्डिंग के दौरान रेलों से बने घटकों में तापमान 250 से 300 डिग्री सें.ग्रे. तक सुनिश्चित किया जाए। स्लैग को नोकदार हथौड़े एवं कड़ी तार (3 पंक्तियों) वाले ब्रश की सहायता से निकाल बाहर करना चाहिए।

वेल्डिंग हो जाने के बाद नई सतह को ध्यानपूर्वक जांचना चाहिए। किसी भी जगह पाई गई खराबी को इलेक्ट्रोड कटिंग की सहायता से काटकर निकाल देना चाहिए एवं फिर वेल्डिंग करना चाहिए।

सीएमएस क्रॉसिंग के मामले में वेल्डिंग का चक्र छोटा रखना चाहिए। इसे 2 मिनट से लंबा नहीं होना चाहिए। एवं एक समय में एक रन से ज्यादा नहीं होना चाहिए। चित्र 6.1 में दिए वेल्डिंग के क्रम का पालन कर इस तरह काम करना चाहिए कि वेल्डिंग की जगह के पास की जगह पर तापमान 150 डिग्री सें.ग्रे. से अधिक न हो। इसके लिए दाबयुक्त वायु या पानी से ठंडा करने की विधियों का सहारा लिया जा सकता है। एक अन्य विकल्प के तौर पर सीएमएस क्रॉसिंग को पानी के टब में इतना डुबाकर रखा जाना चाहिए कि सिर्फ 1 सें.मी. हिस्सा पानी के उपर रहे (चित्र 6.2)। वेल्डिंग के बाद किसी उष्मा उपचार की आवश्यकता नहीं है।

रेल से बने घटक की वेल्डिंग के द्वारा पुनर्सतहीकरण के लिए वीविंग कम से कम होनी चाहिए। सीएमएस क्रॉसिंग पर एक बार में 7-8 सें.मी. लंबाई तक धातु जमा की जाती है, इस दौरान वेल्डिंग की दिशा से इलेक्ट्रोड को 45 डिग्री कोण पर रख वीविंग तकनीक से धातु जमा दी जाती है। सीएमएस क्रॉसिंग के मामले में वेल्डिंग की चौड़ाई इलेक्ट्रोड के व्यास से दो गुनी होती है।

ix) ग्राइंडिंग : पुनर्सतहीकरण से प्राप्त सतह को ग्राइंडिंग कर आवश्यक रुप दिया जाता है। इसके लिए मैनुअल फॉर रीकंडीशनिंग ऑफ मीडियम मैंगनीज स्टील पाइंट एंड क्रॉसिंग स्विच एक्सपांशन ज्वाइंट एंड कास्ट मैंगनीज स्टील



चित्र 6.2 - पानी का टब

क्रॉसिंग, के परिशिष्ट XVI में दी गई टेम्पलेटों को बनाकर उपयोग में लाना चाहिए। दी गई टेम्पलेट एवं एक सीधी पट्टी की सहायता से सतह की रूपरेखा की जांच की जाती है। ग्राइंडिंग के दौरान पानी का छिड़काव लगातार करते रहना चाहिए एवं ग्राइंडर को आगे पीछे खिसकाते रहना चाहिए ताकि एक जगह पर खड़ा हो जाने के कारण अधिक गर्म एवं ठंडा होने के कारण क्रॉसिंग में दरार न उत्पन्न हो जाए।

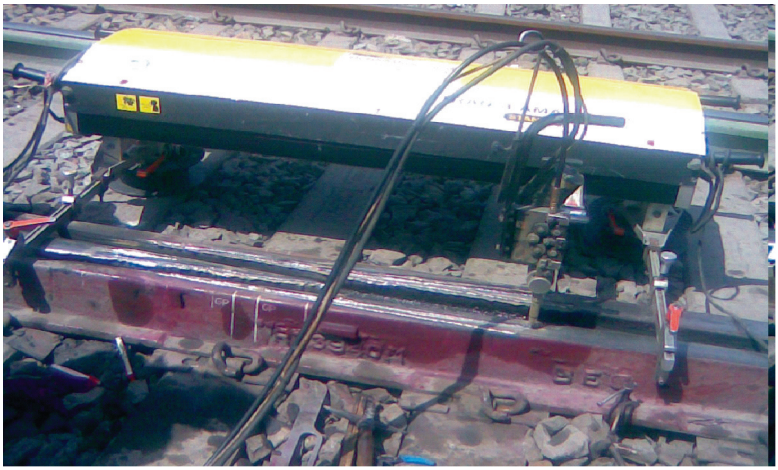
6.6 यथास्थिति (In situ) में मध्यम मैंगनीज स्टील या 90 यूटीएस स्विच एवं क्रॉसिंग का वेल्डिंग द्वारा पुनर्सतहीकरण : सामान्यत: डिपो वेल्डिंग जैसी ही सभी प्रक्रियाएं जैसे कि सतह की तैयारी, पहले गर्म करना (प्री हीटिंग), वेल्डर की सक्षमता एवं वेल्डिंग का क्रम इत्यादि का पालन यथास्थिति (In situ) वेल्डिंग में भी किया जाता है। क्रॉसिंग की यथास्थिति वेल्डिंग के दौरान आवश्यकता होने पर गाड़ियों को पूरी रफ्तार से दौड़ाया जा सकता है, लेकिन गाड़ी जाने के पूर्व इसे कम से कम 2-3 मिनट तक ठंडा होने दिया जाना चाहिए। गाड़ी जाने के बाद वेल्डिंग फिर शुरु की जा सकती है।

टंग/स्टॉक रेल की यथास्थिति में वेल्डिंग के दौरान पूरी ग्राइंडिंग खत्म किए बिना इस पर से गाड़ी पार करना सुरक्षित नहीं रहता है। कुछ मामलों में बिना ग्राइंडिंग किए हुए गाड़ी पार करने के प्रयास में गाड़ियों के गिरने के भी समाचार मिले है। ग्राइंडिंग पूरी न होने की स्थिति में स्विच की वास्तविक टो बहुत मोटी एवं

खुरदरी हो सकती है, जो गाड़ी के गिरने का कारण बन सकती है। अतः बेहतर होगा कि स्टॉक रेल का पुनर्संतहीकरण करते वक्त गाड़ी न चलाई जाए। एक टंग रेल को यातायात के लिए बंद कर उसकी वेल्डिंग एवं ग्राइंडिंग कर ही यातायात के लिए खोला जाए। इस दौरान गाड़ियां दूसरी टंग रेल से गुजारी जाएं। इसके बाद दूसरी टंग रेल का काम हाथ में लिया जाए।

6.7 सीएमएस क्रॉसिंग की ट्रांसलेमेटिक रोबोटिक वेल्डिंग तकनीक द्वारा यथास्थिति में सतहीकरण : टर्न-आऊट के किसी भी घटक की डिपो वेल्डिंग करने के लिए उसे रेलपथ से निकालकर डिपो में लाने की आवश्यकता होती है। घटकों के बदलने में अत्याधिक मानव दिवस एवं यातायात ब्लॉक की जरुरत होती है। भारी एवं बड़ा होने के कारण परिवहन करना भी एक समस्या है। अतः यथास्थिति में वेल्ड करने पर उपरोक्त साधनों की बचत होती है। चूंकि सीएमएस क्रॉसिंग की धातु उष्मा की अच्छी चालक नहीं है, इसका यथास्थिति में पुनर्संतहीकरण सामान्य तकनीक से संभव नहीं है। अच्छा चालक न होने की वजह से वेल्डिंग से उत्पन्न उष्मा, उस जगह को अत्याधिक गर्म कर देगी, ठंडा होने पर उस जगह छोटी-छोटी दरारें उत्पन्न हो जाएंगी । पहिए के गुजरने के दौरान लगने वाले झटकों से ये दरारें बड़ी होकर पूरी क्रॉसिंग के टूटने का कारण बन सकती है। अतः सीएमएस क्रॉसिंग की वेल्डिंग के लिए ऐसी तकनीक की आवश्यकता है, जिसमें कम से कम उष्मा का उपयोग हो। वर्तमान में ऐसी तकनीक उपलब्ध हैं, ऐसी एक तकनीक का नाम ट्रांसलेमैटिक रोबोटिक वेल्डिंग दिया गया है। इसे मुख्य रेलपथ इंजीनियर की अनुमति से नियमित रूप से उपयोग में लाया जा सकता है। इस उपकरण में एक विशेष तरीके से छोटी-आर्क से वेल्डिंग की जाती है, जिससे तापमान नियंत्रित रहता है। इस कार्य के लिए ओपन टेंडर बुलाके इस काम के लिए जारी की गयी 'मॉडल स्टँडर्ड कंडीशन्स ऑफ टेंडर' का पालन करना चाहिए।

इस विधि में विशेष कोर फ्लक्स्ड फिलर वायर इलेक्ट्रोड (1.6 मि.मी. व्यास) का उपयोग किया जाता है। वेल्डिंग के लिए 170-190 एम्पीयर डायरेक्ट करेंट, 26-28 वोल्ट पर धनात्मक विभवता का उपयोग किया जाता है। क्रॉसिंग को वेल्डिंग के पहले गर्म नहीं किया जाता है एवं हर बीड की शुरुआत करते समय तापमान 100 डिग्री सें.ग्रे से अधिक नहीं होना चाहिए। वेल्डिंग के तुरंत बाद 200-240 बीएचएन की कठोरपन मिलती है, पर हथौड़े से ठोकने पर 400-450 बीएचएन हो जाती है। इस विधि द्वारा किसी भी क्रॉसिंग का पहला पुनर्संतहीकरण अथवा वे क्रॉसिंग जिनका पुनर्संतहीकरण इसी विधि से पहले किया गया हो, यथास्थिति में पुनर्संतहीकरण किया जा सकता है। इसके लिए 25-30 कि.मी./घं. की गति सीमा लगाई जाती है।



चित्र 6.3 - ट्रांसलेमेटिक रोबोटिक वेल्डिंग उपकरण

6.7.1 इस विधि द्वारा पुनर्सतहीकरण करते समय निम्न क्रम का पालन किया जाता है :

1. ऊपरी सतह से ग्राइंडर की सहायता से घिस कर ऊपर की ढीली धातु निकालकर सतह को तैयार करना।
2. सतह का डी.पी. टेस्ट के द्वारा जांच।
3. वेल्डिंग की जाने वाली सतह का नक्शा मशीन में नियत करना।
4. ट्रान्स्लेमैटिक वेल्डिंग मशीन को क्रॉसिंग पर लगाना।
5. मशीन में इलेक्ट्रोड को डालने की दर एवं आगे चलाने की गति निर्धारित करना।
6. प्लूटोन आर्क डी.सी. जनरेटर पर सही वोल्ट निर्धारित करना।
7. चित्र 6.1 में दिए क्रमानुसार तीनों हिस्सों की वेल्डिंग करना।
8. तापमान पर नजर रखना।
9 अगर वेल्डिंग की गन पर कुछ धातु चिपकी हो तो उसे हर बीड के बाद साफ करना चाहिए।
10. वेल्डिंग की टार्च, मशीन में नियत की गई जगहों पर वेल्ड कर घिसाव को खत्म करती है।

स्टेप 1 के दौरान सतह तैयार करते वक्त ऊपरी ढीली सतह को निकालकर अंदर की मजबूत सतह तक पहुंचना चाहिए। ऊपर की सतह पर उपस्थित दरारों एवं कड़ी हो गई धातु को हायड्रॉलीक ग्राइंडर की सहायता से निकाल देना चाहिए। सतह पर उपस्थित किसी भी दरार को अगर पूरी तरह निकाल न दिया जाए तो यह दरार वेल्डिंग की गई धातु में फिर दरार पैदा कर सकती है। ग्राइंडिंग के बाद तैयार सतह को डाई पेनीट्रेशन टेस्ट के द्वारा जांचा जाना चाहिए कि कोई दरार बची तो नहीं रह गई है।

सीएमएस क्रॉसिंग का ट्रान्सलेमैटिक रोबोटिक वेल्डिंग मशीन द्वारा पुनर्सतहीकरण करते वक्त उष्मा की मात्रा कम से कम रखने की आवश्यकता है। एक बार में एक रन ही जमाना चाहिए। ट्रान्सलेमैटिक रोबोटिक वेल्डर को विंग रेलों एवं नोज की क्रमवार वेल्डिंग करने के निर्देश दिए जाते हैं। इससे हर रन के पहले उस भाग का तापमान 100 डिग्री सें.ग्रे से कम रखने में सहायता मिलती है।

वेल्डिंग के बाद ग्राइंडिंग कर पूरी सतह को चिकना बनाया जाता है। क्रॉसिंग की 'V' के किनारों को गोलाई देकर ठीक रुप दिया जाता है। इसका आकार डिजाइन के अनुरुप बनाया जाता है। जिस जगह पर वेल्डिंग खत्म की जाती है। उसे मूल क्रॉसिंग के तल से अधिकतम ढाल देकर मिलाया जाता है। ग्राइंडर को आगे पीछे चलाते हुए किसी एक जगह को अधिक गर्मी मिलने के कारण आने वाली दरारों से बचा जा सकता है।

6.8 पुनर्सतहीकृत टर्न-आऊट का निरीक्षण : पुनर्सतहीकरण एवं ग्राइंडिंग इत्यादि के बाद पूरी तरह तैयार घटक को निम्न जांचों से गुजारा जाता है :-

ए) आंखों द्वारा जांच

बी) आकार की जांच

सी) सतह की खराबियों जैसे कि स्लैग की उपस्थिति, दरार, सतह का छिद्रपूर्ण होना इत्यादि।

इन सभी जांचों में ठीक पाए जाने पर टर्न-आऊट के घटक को मैग्नाफ्लक्स या डाई पेनीट्रेशन टेस्ट की सहायता से जांचा जाता है, ताकि यदि कोई ऐसी दरार उपस्थित है जो आंखों से नहीं दिखती हो, उसे ढूंढा जा सके। सीएमएस क्रॉसिंग पर मैग्नाफ्लक्स जांच नहीं की जा सकती है। उसे सिर्फ डाय पेनिट्रेशन टेस्ट से जाँचा जा सकता है। इस टेस्ट की अधिक जानकारी 'मैन्युअर फॉर रिकन्डीशनींग ऑफ मिडीयम मँगेनीज (MM) स्टील पॉइन्ट और क्रॉसिंग,



चित्र 6.4 - डाई पेनीट्रेशन जांच

स्विच एक्सपान्शन जॉइन्ट तथा कास्ट मँगेनीज स्टील' के परिशिष्ट 2 में उपलब्ध है।

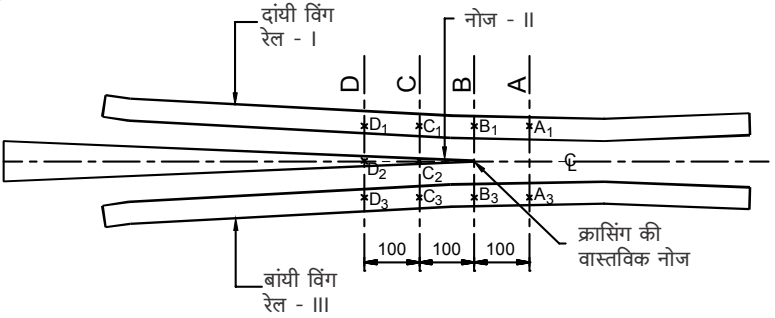
6.9 जांच के पश्चात सुधार : अगर किसी घटक में जांच के दौरान खराबी पाई जाती है तो उसे वायुदाब चालित गाऊजिंग मशीन अथवा ग्राइंडर की सहायता से निकाल दिया जाता है एवं इसे फिर डाई पेनीट्रेशन जांच से गुजारा जाता है। यदि कोई दरार नहीं पाई जाती है, तो इसे वेल्डिंग कर, ग्राइंडिंग एवं जांचों से गुजारा जाता है।

6.10 टेस्टींग के बाद सुधार कार्य - उपर बतायी गयी किसी टेस्ट के परिणामस्वरूप कोई दोष पाया जाता है तो वह खराब भाग न्यूमैटीक गौजींग या घिसके निकाल देना चाहिए। शेष हिस्सा फिर सुधारकार्य से पहले डाय पेनिट्रेशन (DPT) से चेक करना चाहिए। अगर (DPT) से किसी दरार की संभावना जतायी जाए तो इतना भाग फिर से वेल्ड करके, घिसके उसकी दोबारा जाँच की जाए ताकी कोइ दरार न रह जाए।

6.11 टर्न-आउट के घटकों का लेखाजोखा : पुनर्सतहीकरण के पूर्व टर्न-आऊट के उस घटक का पूरा इतिहास इकट्ठा कर एक रजिस्टर में लिख लिया जाता है। इस रजिस्टर में इसके स्टेशन का नाम, पाइंट संख्या, अप या डाउन लाइन, फेसिंग या ट्रेलिंग दिशा, यातायात घनत्व, क्रॉसिंग का माप, यूटीएस एवं भूतकाल में की गई पुनर्सतहीकरण की क्रिया एवं प्रत्येक पुनर्सतहीकरण के दौरान पार हुए यातायात

की मात्रा एवं विंग एवं नोज पर हुए घिसाव की मात्रा, उपयोग किए गए इलेक्ट्रोड की मात्रा एवं प्रकार एवं वेल्डर का नाम अंकित होना चाहिए। पुनर्सतहीकृत क्रॉसिंग के घिसाव की मात्रा हर तिमाही में जांची जाती है इसे विंग रेल में 4 जगह एवं नोज पर दो जगह मापा जाता है (चित्र 6.5)

टंग रेल के मामले में टो से शुरु कर हर 100 मि.मी. पर कुल सात जगह मापा जाता है।



चित्र 6.5 - क्रासिंग का घिसाव मापने की जगह

6.12 वेल्डिंग कार्य के लिए Do's and Don'ts :

6.12.1 Do's :

i) घिसाव वाले क्षेत्र से धूल, जंग, ग्रीस अथवा किसी भी बाहरी पदार्थ को साफ करना चाहिए।

ii) घिसाव वाले क्षेत्र में कोई दरार नहीं होना चाहिए, इसे आंखों से देख कर एवं डीपीटी या मैंग्नाफ्लक्स विधि से सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

iii) डी.सी. जनरेटर/रेक्टिफायर जो कि 65-80 वोल्ट (ओपन सर्किट) प्रदान कर सकता है, का उपयोग करना चाहिए। सीएमएस क्रॉसिंग में उपयोग के लिए इसमें पोलारिटी विपरीत करने का इंतजाम होना चाहिए।

iv) बिजली की तारें कटी फटी नहीं होना चाहिए।

v) बिजली की तारें बहुत लंबी नहीं होना चाहिए। इससे वोल्टेज की कमी हो जाएगी।

vi) विद्युत उपकरण एवं जिस घटक पर काम करना है, उन्हें ठीक तरह से अर्थिंग देना चाहिए।

vii) आरडीएसओ द्वारा स्वीकृत निर्माताओं के H3 श्रेणी के इलेक्ट्रोड का उपयोग करना चाहिए।

viii) 4 मि.मी.व्यास के इलेक्ट्रोड का उपयोग करना चाहिए।

ix) इलेक्ट्रोड निर्माता द्वारा निर्धारित विद्युत धारा का उपयोग करना चाहिए।

x) छोटी आर्क लंबाई का उपयोग करना चाहिए।

xi) छोटी लंबाई की बीड लगानी चाहिए।

xii) घटक को समतल में रख वेल्डिंग करना चाहिए।

xiii) दाईं विंग रेल, नोज, बांई विंग रेल पर क्रमिक रुप से वेल्डिंग की जानी चाहिए।

xiv) 72 यूटीएस अथवा 90 यूटीएस के स्विच/क्रॉसिंग/एसईजे को वेल्डिंग के पूर्व गर्म करें। सीएमएस क्रॉसिंग को पहले गर्म न करें।

xv) वेल्डिंग के दौरान सीएमएस क्रॉसिंग में 150 डिग्री सें.ग्रे से कम एवं 72 यूटीएस /90 यूटीएस रेलों से बने स्विच/क्रॉसिंग के लिए 250 से 300 डिग्री सें.ग्रे. की सीमा में तापमान नियंत्रित रखें।

xvi) वेल्डिंग का एक दौर 2 मिनट से ज्यादा का नहीं होना चाहिए।

xvii) वेल्डिंग की दिशा से 45 डिग्री के कोण पर इलेक्ट्रोड को रखें।

xviii) सीएमएस क्रॉसिंग के लिए एक समय में 7 से 8 सें.मी. की लंबाई में वेल्डिंग करें।

xix) अगली वेल्डिंग करने से पूर्व, पिछली वेल्डिंग का स्लैग पूरी तरह हटाएं।

xx) सतह की ग्राइंडिंग करते वक्त ध्यान रखें कि कोई जगह अत्याधिक गर्म न हो जाए।

xxi) उपयोग के पूर्व इलेक्ट्रोड को 130-170 डिग्री सें.ग्रे. पर एक घंटे तक गर्म किया जाना चाहिए।

xxii) वेल्डिंग के दौरान पूरी सीएमएस क्रॉसिंग को इस तरह पानी की टंकी में डुबा कर रखा जाता है ताकि सिर्फ ऊपर का 10 मि.मी. हिस्सा ही पानी के बाहर रहे।

6.11.2 **Do' not** :

i) जंग लगी हुई, ग्रीस लगी हुई या दरारयुक्त सतह की वेल्डिंग।

ii) सीएमएस क्रॉसिंग की मैग्नाफल्क्स के द्वारा जांच।

iii) 65 बोल्ट से कम ओपन सर्किट वोल्टेज पर वेल्डिंग।

iv) वेल्डिंग के लिए कटी हुई तार का उपयोग।

v) बहुत लंबी तार का उपयोग।

vi) ठीक तरह की अर्थिंग के बगैर वेल्डिंग।

vii) आरडीएसओ के बिना अप्रूवल वाली ब्रांड का इलेक्ट्रोड।

viii) ज्यादा व्यास के इलेक्ट्रोड का उपयोग।

ix) अति उच्च विद्युत धारा का उपयोग (लंबी तार इलेक्ट्रोड के मामले में उच्च विद्युत धारा का उपयोग किया जा सकता है) ।

x) अधिक आर्क लंबाई का उपयोग।

xi) नान स्ट्रिंगर बीड का लंबा रखना।

xii) घटक को खड़ा रखकर वेल्डिंग करना।

xiii) लगातार वेल्डिंग करना।

xiv) सीएमएस क्रॉसिंग को प्री-हीट करना।

xv) सीएमएस क्रॉसिंग के मामले में 2 मिनट से लंबा वेल्डिंग का दौर रखना।

xvi) वेल्डिंग की दिशा से इलेक्ट्रोड की दिशा 45 डिग्री से कम या अधिक रखना।

xvii) स्लैग को पूरी तरह साफ किए बगैर वेल्डिंग करना।

xviii) पानी की टंकी के बगैर सीएमएस क्रॉसिंग की वेल्डिंग।

xix) एक ही जगह पर लंबे समय तक ग्राइंडिंग करना।

6.13 परिशिष्टोंकी सूची

मैन्युैल फॉर रिकन्डीानींग ऑफ मिडीयम मैंगेनीज (MM) स्टील पॉइन्टस और क्रॉसींग, स्विच एक्स्पान्शन जॉइन्ट (SEJs), कास्ट मैंगेनीज स्टील (CMS) क्रॉसिंग्ज के परिशिष्टोंकी सूची निम्नानुसार है।

परिशिष्ट 1 - मैग्नेटीक पार्टीकल टेस्टींग

परिशिष्ट 2 - डाय - पेनिट्रेशन टेस्टिंग

परिशिष्ट 3 - **DPY/MPY** के लिये उपयोग मे आनेवाले मटेरीयल के मान्यताप्राप्त उत्पादकों की सूची

परिशिष्ट 4 - घिसे हुए **MMS** स्विचेस के और **CMS** क्रॉसींग के रिकन्डीशनींग के लिए चेक लिस्ट

परिशिष्ट 5 - मेटल आर्क वेल्डींगमें सामान्य गलतिया/त्रुटीयां

परिशिष्ट 6 - वेल्डींग प्रोसेस के **Do's** तथा **Don'ts**

परिशिष्ट 7 - कोड ऑफ प्रोसीजर फॉर अल्ट्रासेनिक टेस्टींग ऑफ वॉर्न आउट क्रॉसींग प्रायोर टू रिकन्डीशनींग वेल्डींग यूजींग अल्ट्रासोनिक टेस्टींग ट्रॉली/पॉकेट रेल टेस्टर

परिशिष्ट 8 - बैटरी ऑपरेटेड पल्स ईको टाईप डिजीटल पॉकेट अल्ट्रासोनिक रेल टेस्टर (टेन्टटेटिव)

परिशिष्ट 9 - अल्ट्रासोनिक रेल टेस्टर सप्लायर्स की अनुमोदित सूची

परिशिष्ट 10 - पोर्टेबल डीसी इलेक्ट्रिक वेल्डिंग जनरेटर उपयोग के लिए मार्गदर्शन

परिशिष्ट 11 - पोर्टेबल डीसी इलेक्ट्रिक वेल्डिंग जनरेटर की विशिष्टताएं

परिशिष्ट 12 - सेल्फ शील्डेड फ्लक्स कोर आर्क वेल्डिंग वायर फीडर एंड टार्च के लिए विशिष्टताएं

परिशिष्ट 13 - प्रोक्योरमेंट ऑफ वेल्डिंग एक्सेसेरिस एंड नॉन डिस्ट्रक्टेबल टेस्टिंग इक्यूपमेंट के लिए संसाधनपरिशिष्ट 14 क्रॉसिंग के वीयर लिमिट

परिशिष्ट 15/1 - रिकार्डिंग डिटेल रिगार्डिंग रिकडिंशनिंग ऑफ बिल्ट अप / सीएमएस क्रासिंग के लिए प्रोफार्मा

परिशिष्ट 15/2 - रिकार्डिंग डिटेल रिगार्डिंग रिकडिंशनिंग ऑफ स्विचेस के लिए प्रोफार्मा

परिशिष्ट 15/3 - रिकार्डिंग डिटेल रिगार्डिंग रिकडिंशनिंग ऑफ एसईजे के लिए प्रोफार्मा

परिशिष्ट 15/4 - स्केच शोइंग टेम्पप्लेट फॉर फिनिशिंग सीएमएस क्रासिंग आफटर रिकडिंशनिंग बाय वेल्डिंग

परिशिष्ट 16 - स्केच शोइंग टेम्पप्लेट फॉर फिनिशिंग फेब्रिकेटेड क्रासिंग आफटर रिकडिंशनिंग बाय वेल्डिंग

परिशिष्ट 20 - स्केच शोइंग टेम्पप्लेट फॉर फिनिशिंग टंग रेल आफटर रिकडिंशनिंग बाय वेल्डिंग

परिशिष्ट 21 - स्केच शोइंग टेम्पप्लेट फॉर फिनिशिंग स्विच एक्सपानशन ज्वाइंट आफटर रिकडिंशनिंग बाय वेल्डिंग

******

अध्याय 7

गोलाईयों में फैन शेप्ड ले-आऊट को बिछाना (लेईंग)

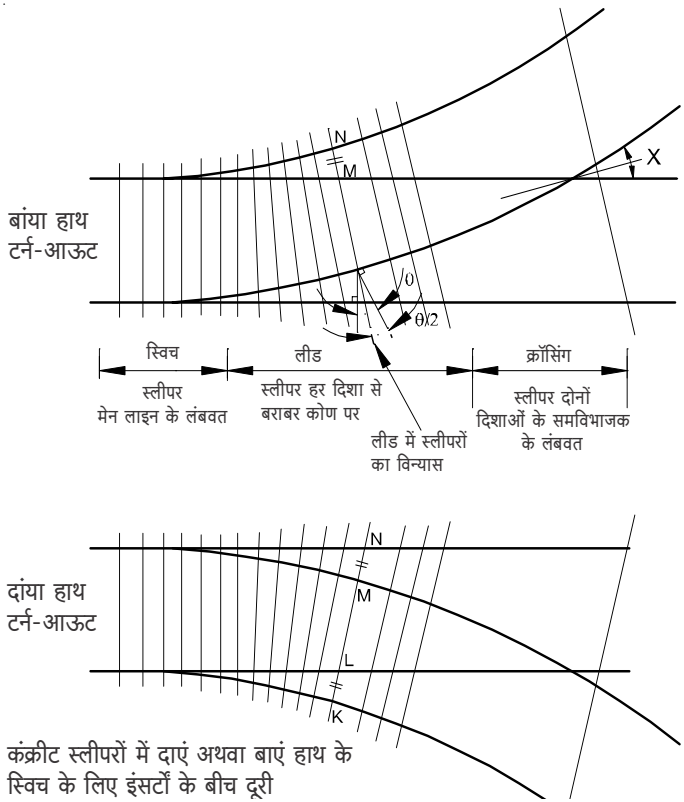
7.0 भारतीय रेल में 99% से ज्यादा टर्न-आऊट 1:12 अथवा 1:8.5 के हैं। RDSO द्वारा रेखाचित्र (नं. RDSO/T-4865 (1:85, 52/60 कि.), RDSO/T-4218 (1:12, 60 कि.) एवं RDSO/T-4732 (1:12, 52 कि.) के तहत टर्न-आऊट के मूल डिजाइन जारी किए गए। इन रेखाचित्रों में स्लीपरों के बीच का अंतराल भी दिया गया है। स्लीपरों के अंतराल की गणना यह मानकर की गई है, कि मेन लाइन सीधे (straight) रेलपथ पर है। स्लीपरों का अंतराल तीन भिन्न पैटर्न में दिया जाता है, जो निम्नानुसार है :

	स्विच क्षेत्र	लीड क्षेत्र	क्रॉसिंग क्षेत्र
ले-आऊट का प्रकार	स्विच के नीचे बिछने वाले स्लीपर, जिन्हें मेन लाइन के लम्बवत बिछाना है।	समविभाजित दिशा में बिछाए जानेवाले स्लीपर	क्रॉसिंग की मध्य रेखा से लम्बवत बिछाए जानेवाले स्लीपर
1: 12	1 से 20 तक	21 से 64 तक	65 से 83 तक
1: 8.5	1 से 13 तक	14 से 41 तक	42 से 54 तक

यहां, यह ध्यान में रखना होगा कि स्विच, लीड व क्रॉसिंग क्षेत्र जो कि ऊपर की सारणी में दिखाए गए हैं, वह आमतौर पर समझे जानेवाले स्विच, लीड व क्रॉसिंग की सामान्य परिभाषा के अनुरूप नहीं हैं। स्विच तथा क्रॉसिंग क्षेत्र में स्लीपर की दिशा की तुलना फैनशेप्ड टर्न-आऊट से करने पर यह IRS (आयआरएस) ले-आऊट के समान ही लगती है। किन्तु फैनशेप्ड टर्न-आऊट में लीड क्षेत्र में स्लीपरों की दिशा मेन लाइन व टर्न-आऊट के रेलपथ के खींचे लम्बवतों की समविभाजित दिशा में रखा गया है (चित्र 7.1देखें)। स्लीपर का अंतराल बाहरी बाजू में ज्यादा व अंदर की बाजू में कम रखा गया है। इससे लीड एरिया के स्लीपरों की दिशा रेडियल हो जाती है, जिसकी वजह से ऐसे ले-आऊट को फैन शेप्ड ले-आऊट कहा गया है।

लीड क्षेत्र में स्लीपरों के अंतराल की गणना यह मानकर की गई है कि मेन लाइन सीधी रेलपथ है। किन्तु जब टर्न-आऊट को गोलाई में बिछाना हो तो दिया गया स्लीपरों का अंतराल जो कि सीधी मेन लाइन के लिए दिया है वह लागू नहीं होगा। जब गोलाईयुक्त सामान्य रेलपथ पर स्लीपरों को बिछाया जाता है, तब अंदर की रेल पर स्लीपरों का अंतराल कम कर दिया जाता है, जिससे स्लीपर रेलपथ के लम्बवत हो जाते हैं। किन्तु RDSO द्वारा गोलाई में फैन शेप्ड टर्न-आऊट बिछाने

के लिए कोई मार्गदर्शिका अलग से नहीं दी गई है।



चित्र 7.1 - कंक्रीट स्लीपर युक्त टर्नआऊटों पर स्लीपरों की स्थिति

RDSO द्वारा दिए गये रेखाचित्र में दिए गए अंतराल के अनुसार जब गोलाईयों में फैन शेप्ड टर्न-आऊट बिछाए जाते हैं, तब यह ठीक तरह नहीं बैठता है। इसके क्युमुलेटिव इफेक्ट की वजह से क्रॉसिंग की हील के पास, स्लीपर रेल से ज्यादा कोण बनाने लगते हैं तथा क्रॉसिंग क्षेत्र में लाईनर लगाना नामुमकिन हो जाता है। फील्ड पर यह देखा गया है कि रेलपथ कर्मी स्लीपरों को आगे-पीछे खिसकाकर जैसे-तैसे लाईनर लगा देते हैं। परंतु ऐसा करने से कई दिक्कतें बढ़ जाती हैं जो कि रेलपथ में खराबियां पैदा करती हैं।

गोलाई में फैन शेप्ड टर्न-आऊट डालते समय निम्नलिखित दिक्कतें देखी गई हैं :-

क) गोलाई में टर्न-आऊट डालने पर रेल, इंसर्ट के समानांतर नहीं रह जाती है, इसलिए रेल तथा इंसर्ट के बीच अंतर बराबर नहीं रहता। इसलिए, खास तौर पर क्रॉसिंग के क्षेत्र में लाईनर लगाने में दिक्कत आती है। ज्यादातर टर्न-आऊट के ट्रैक सरक्युटेड क्षेत्र में होने के कारण वहां जीएफएन (GFN) लाइनर लगाने पड़ते हैं। ऐसे में GFN लाईनर लगाते समय उन पर ज्यादा तनाव आएगा व लाईनर टूट सकते हैं। इन लाईनरों के टूटने के बाद अगर स्लीपरों की विद्युतरोधकता ठीक न हो, तो रेल विद्युत परिपथ (ट्रैक सरकिटिंग) क्षेत्र में शॉर्ट सरकिट होने का खतरा रहेगा।



चित्र 7.2

ख) रेल तथा इंसर्ट के बीच बराबर अंतर न होने के कारण टर्न-आऊट पर सही गेज बनाने में दिक्कत आती है।

ग) कभी कभी एक तरफ कम जगह (स्पेस) होने की वजह से लाईनर अपनी जगह लग नहीं पाता तथा दूसरी ओर ज्यादा अंतर पैदा हो जाता है। बहुत ज्यादा अंतर होने की स्थिति में टो-लोड पर प्रभाव पड़ता है तथा ऐसा देखा गया है कि टो-लोड जरूरत से बहुत कम हो जाता है। टो-लोड का इस प्रकार कम होना, टर्न-आऊट को यूनीमैट 2S द्वारा पैकिंग करते समय बहुत महत्वपूर्ण हो जाता है। 2S मशीन के कार्य में जहां तीसरी रेल को उठाना संभव नहीं होता वहां टो-लोड की कमी के कारण रेल उठाते समय ईआरसी

खुल जाता है। तदैव स्लीपर रेल के समांतर नहीं रहेगा तथा पैकिंग करने के बावजूद रेलपथ में क्रॉस लेवल की खराबी मिलेगी। साथ ही इंसर्ट एवं रेल के बीच ज्यादा अंतर होने की स्थिति में टो-लोड अनसपोर्टेड एरिया में लगेगा तथा इसकी वजह से GFN लाईनर टूटने की संभावना रहेगी ।

घ) लाईनर ठीक से न लगने के कारण, क्रॉसिंग को अपनी निश्चित जगह बांधे रखना संभव नहीं हो पाता व इसलिए क्रॉसिंग क्षेत्र में गेज व लेवल खराब मिलते हैं। कई जगहों पर CMS क्रॉसिंग की पतली सीट जहां ईआरसी को लगाया जाता है, स्लीपर के ऊपर नहीं आती। इस कारण यहां ईआरसी लगाना संभव नहीं होता है।

ङ) कुछ जगहों पर बताए कारणों से रेल फुट व इंसर्ट के बीच घिसाव हो सकता है। कुछ जगहों पर ले-आऊट ठीक से न बिछाने के कारण ऐसा देखा गया है कि रेल ने इंसर्ट में भी एक खांचा (groove) बना दिया है।

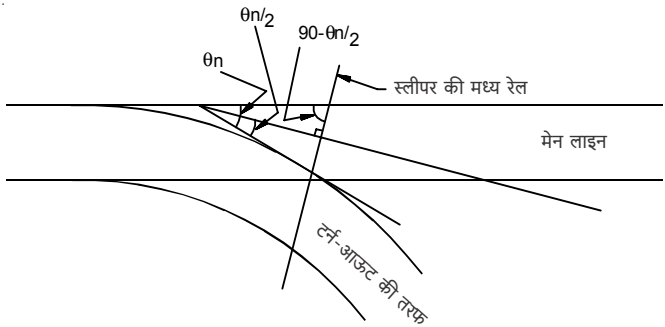
अब तक काफी अधिक संख्या में टर्न-आऊटों को गोलाई पर बिछाया गया है। यार्ड रिमॉडलिंग के समय ऐसे टर्न-आऊटों को सीधे रेलपथ पर ले जाना समझदारी होगी। परंतु बहुतांश जगहों पर ऐसा करना नामुमकिन होगा। इसलिए कंक्रीट स्लीपरों के टर्न-आऊट को गोलाई में लगाना मजबूरी है। इसलिए गोलाइयों में टर्न-आऊट बिछाने के कार्य में सुधार लाना आवश्यक है, ताकि उपरोक्त दिक्कतों से बचा जा सके। टर्न-आऊट एक कड़ा व भारी ढांचा होने की वजह से यार्ड में टर्न-आऊट को सीधा असेम्बल कर उसे गोलाई के रूप में धकेल देना मुमकिन नहीं होगा। ऐसा देखा गया है कि फील्ड पर गोलाई 1° से ज्यादा होने पर उपरोक्त दिक्कतें ज्यादा स्पष्ट रूप से उभर कर सामने आती हैं। अत: रेलपथ को गोलाई के अनुरूप बनाने के लिए टर्न-आऊट बिछाने की विधि में सुधार लाना जरूरी है। स्लीपर के अंतराल में परिवर्तन कर सुधार लाया जा सकता है। स्लीपरों के अंतराल में परिवर्तन टर्न-आऊट के प्रकार, गोलाई की डिग्री एवं सिमिलर अथवा कॉन्ट्रूरी फ्लेक्जर के अनुसार भिन्न होगा।

7.1 जैसा कि ऊपर बताया गया है, टर्न-आऊट के स्लीपरों को स्विच लीड एवं क्रॉसिंग में भिन्न तरीकों से बिछाया जाता है, इसलिए परिवर्तन/सुधार भी तीनों क्षेत्र के लिए अलग-अलग होगा।

क) स्विच क्षेत्र में जो कि 1:12 टर्नआऊट में स्लीपर नं.1 से 20 तक तथा 1:8.5 टर्नआऊट में स्लीपर नं.1 से 13 तक रहेगा, स्लीपर मेन लाइन से लम्बवत बिछाए जाते हैं। स्विच में स्लाइड चेयर से बांधने के लिए छिद्र (hole) फैक्टरी में ही किये जाते हैं। इसमें दुबारा छिद्र (hole) करना

मुमकिन नहीं होगा इसलिए स्विच को गोलाई वाली मेन लाइन पर डालते वक्त स्लीपरों के अंतराल को बदला जाना संभव नहीं है।

ख) लीड क्षेत्र 1:12 टर्न-आऊट में स्लीपर नं 21 से 64 तक तथा 1:8.5 टर्न-आऊट में स्लीपर नं.14 से 41 तक होता है। इस क्षेत्र में स्लीपरों को मेन लाइन व टर्न-आऊट से लम्बवत की समविभाजित दिशा में डाला जाता है। इसलिए इस क्षेत्र में स्लीपर की दिशा मेन लाईन व टर्न-आऊट की स्पर्शरेखा द्वारा बनाए गए कोण के दो भागों में विभाजित करनेवाली रेखा की दिशा से लम्बवत रहेगी।

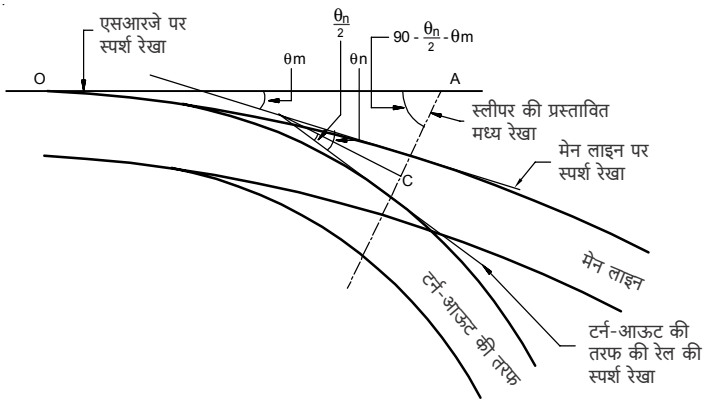


चित्र 7.3 -सीधे रेलपथ पर बिछाए टर्न-आऊट के लीड में स्लीपर की दिशा

चित्र 7.3 में यह देखा जा सकता है कि लीड में स्लीपर की दिशा सीधे रेलपथ (या स्टॉक रेल ज्वाईंट पर डाली गई स्पर्शरेखा) से (90-θ/2) का कोण बनाती है। हालांकि, टर्न-आऊट के तरफ के रेलपथ की स्पर्शरेखा अपनी दिशा जगह के हिसाब से बदलती है। मान लीजिए कि गोलाई पर डाले गए टर्न-आऊट की मेन लाइन की लीड पर स्थित किसी बिन्दु पर डाली गई स्पर्शरेखा, स्टॉक रेल जॉईंट (SRJ) से निकली स्पर्शरेखा के साथ θm का कोण बनाती है (चित्र 7.4)। इन परिस्थितियों में स्लीपर की दिशा दोनों स्पर्शरेखाओं के समविभाजक की दिशा से लम्बवत बनाए रखने के लिए स्लीपरों को भी θm कोण से घुमाना होगा।

ऐसा करने से सभी स्लीपरों के बीच का अंतराल बदलेगा। अंतराल में बदलाव टर्न-आऊट का प्रकार, मेन लाइन की डिग्री, टर्न-आऊट सिमिलर या कॉन्ट्ररी फ्लेक्जर है, आदि पहलुओं पर निर्भर करेगा ।

RDSO द्वारा दिए गए मानक रेखाचित्र में दिए गए स्लीपरों के अंतराल को दोनों रेलों पर कम या ज्यादा किया जा सकता है। चूंकि सीएमएस (CMS)



चित्र 7.4 - गोलाई पर बिछाए गए टर्न-आऊट की लीड में स्लीपर की दिशा

क्रॉसिंग पर ईआरसी (ERC), पूर्व निर्धारित जगह पर ही लगाए जा सकते हैं, अतः यह बेहतर होगा कि मेन लाइन की जिस रेल पर क्रॉसिंग आनेवाली हो, वहां की स्पेसिंग न बदली जाए। यह उस टंग रेल के आगे की रेल है, जिसे मेन लाइन की तरफ जानेवाली गाड़ी उपयोग करती हैं। इसलिए मेन लाइन के लिए उपयोगी स्टॉक रेल की ओर स्लीपर नं. 21 से 64 तक के लिए अंतराल बदलते हैं।

स्लीपर नं.1 से 20 का अंतराल भी दिये गए कारणों से बदला जाना चाहिए, किन्तु टंग रेल में बने छिद्रों (hole) के कारण यह संभव नहीं हो पाता। परंतु स्लीपर नं. 1 से 20 तक जितनी कुल स्पेसिंग बदलनी है, उस को 1:12 टर्न-आऊट में स्लीपर नं. 20-21 व 1:8.5 टर्न-आऊट में स्लीपर नं.13-14 के बीच जोड़कर समायोजित किया जा सकता है।

ग) क्रॉसिंग क्षेत्र में स्लीपरों को क्रॉसिंग की दो शाखाओं के समविभाजक से लम्बवत बिछाया जाता है। यही सिद्धांत गोलाई में टर्न-आऊट डालते वक्त काम में लिया जाता है। इसलिए स्लीपरों की दिशा बदलकर इसे समविभाजक की दिशा के लम्बवत रखा जाता है।

7.2 टर्न-आऊट को गोलाई में डालते समय स्लीपरों के अंतराल की सारणी -

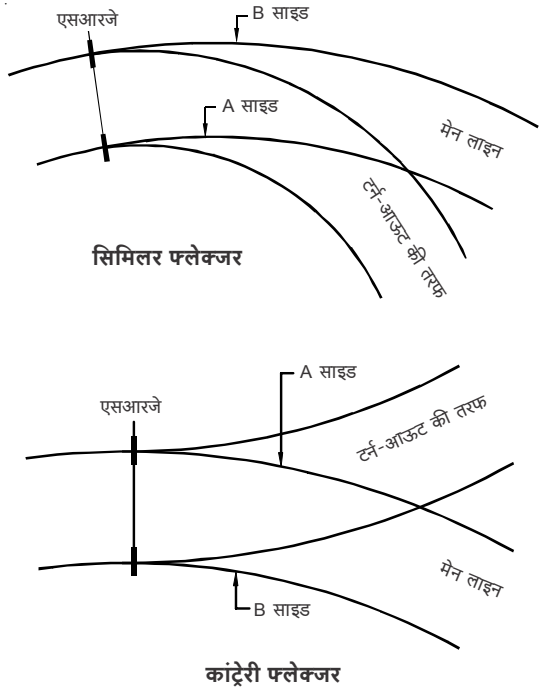
RDSO ने इस संबंध में स्लीपर के अंतराल की सारणी जारी की है। 1:12 टर्न-आऊट को गोलाई में सिमिलर फ्लेक्जर के रूप में डालने के लिए सारणी RDSO के पत्र क्र. CT/PTX दिनांक 17.08.07 द्वारा जारी की गई है। 1:12 के

टर्न-आऊट को गोलाई में कॉन्ट्री फ्लेक्जर के रूप में डालने के लिए उनके पत्र सं. CT/PTX दिनांक 07.10.05 द्वारा सारणी जारी की है। अनुलग्नक 5 व 6 में यह दोनों सारणियां दी गई हैं। इसी सिद्धांत पर 1:8.5 टर्न-आऊट जो कि गोलाई में कॉन्ट्री फ्लेक्जर के रूप में बिछाए गए हैं, के लिए स्लीपर अंतराल की गणना कर सारणी के रूप में अनुलग्नक 7 में दिया गया है। चूंकि अनुलग्नक 7 में दी सारणी को RDSO की ओर से अनुमोदन प्राप्त नहीं है, अत: इनके उपयोग से पूर्व संबंधित अधिकारियों से चर्चा कर इसका उपयोग किया जाना चाहिए।

अनुलग्नक 5, 6 तथा 7 का उपयोग करने से पहले चित्र 7.5 देखना आवश्यक है। इस चित्र में A तथा B दिशा कौन सी हो, यह दर्शाया है। किसी भी टर्न-आऊट में A दिशा में स्लीपरों का अंतराल गोलाई के बदलाव के साथ नहीं बदला गया है, इसे सिर्फ B दिशा में बदला गया है।

7.3 टंग रेल/स्टॉक रेल की पूर्व गोलाई (Pre curvature):

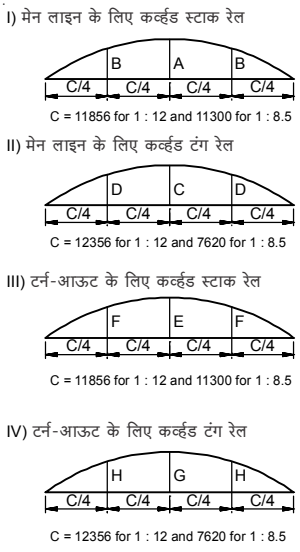
यह बात सभी जानते हैं कि जो स्विच, बाएं हाथ के टर्न-आऊट के लिए



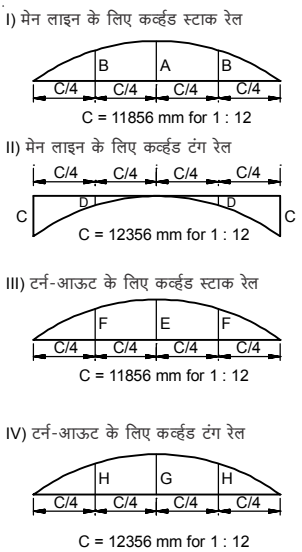
चित्र 7.5 - गोलाई पर बिछाया गया टर्नआऊट

बनाया गया है, उसे दाएं हाथ वाले टर्न-आऊट की जगह नहीं लगाया जा सकता। दोनों टंग रेल पर घिसाई का तरीका भिन्न होने के कारण ऐसा होता है। हर गोलाईयुक्त स्विच में एक स्विच व एक रेल स्टॉक जो गाड़ी के पहिए को टर्न-आऊट की तरफ ले जाती है, उन्हे गोलाई दी जाती है। गोलाई वाली टंग रेल के पिछले हिस्से को जेओएच (JOH) तक घिसा जाता है क्योंकि यह हिस्सा सीधी स्टॉक रेल से सटा होता है। गोलाई दी हुई स्टॉक तथा टंग रेल को एक निश्चित पूर्व गोलाई (प्री कर्वेचर) दिया जाता है। यह पूर्व निर्धारित प्री कर्वेचर निर्माता द्वारा स्टॉक तथा टंग रेल को फील्ड में भेजने से पहले दिया जाता है। कांक्रीट स्लीपरयुक्त टर्न-आऊट को सीधे रेलपथ में बिछाने से पहले टर्न-आऊट की तरफ की स्टॉक तथा टंग रेल के प्री कर्वेचर की जांच की जानी चाहिए (मध्य एवं चौथाई बिंदु पर)। यदि यह माप सही नहीं है, तो इसे ठीक किया जाना चाहिए। ऐसा करने से टंग रेल ठीक तरह बैठेगी एवं स्विच क्षेत्र में गेज एवं संरेखण (अलाइन्मेंट) भी ठीक मिलेगा।

अर्ध तथा चौथाई बिंदु पर मिलनेवाले वर्साइन संबंधित ड्रॉईंग में दिए गए हैं। हांलाकि वर्साइन की यह माप तभी सही है जब टर्न-आऊट सीधी मेन लाइन पर डाला गया हो। किन्तु यदि टर्न-आऊट गोलाईयुक्त रेलपथ पर डाला जाए तो दोनों बाजू की स्टॉक तथा टंग रेलों को प्री कर्वेचर देना जरूरी होता है तथा यह प्री



चित्र 7.6 - कांट्रेरी फ्लेक्जर के लिए वर्साइन की जांच



चित्र 7.7 - सिमिलर फ्लेक्जर के लिए वर्साइन की जांच

कर्वेचर इस पर निर्भर करेगा कि मेन लाइन की गोलाई की डिग्री क्या है तथा यह टर्न-आऊट सिमिलर या कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर है।

चूंकि स्टॉक रेल स्लाइड चेयर के साथ बोल्ट द्वारा बंधी होती है, वह (स्टॉक रेल) स्लीपर को दी गई गोलाई के अनुरूप मुड़ जाती है। किन्तु टंग रेल के साथ ऐसा नहीं होता। टंग रेल, हील तक किसी भी बोल्ट से बंधी नहीं होती है। इसलिए टंग रेल स्विच की वास्तविक टो के बाद केवल कुछ स्लीपर तक ही स्टॉक रेल से चिपकी रहती है। इसलिए दोनों टंग रेलों को बराबर बैठने के लिए प्री कर्वेचर का ठीक किया जाना जरूरी है। हम पहले ही चर्चा कर चुके हैं कि गोलाईवाले टर्न-आऊट में प्री कर्वेचर की जरूरत गोलाई की डिग्री तथा टर्न-आऊट के सिमिलर या कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर होने पर निर्भर करेगी। इसलिए 1:12 व 1:8.5 टर्न-आऊट पर प्री कर्वेचर के लिए भिन्न-भिन्न सारणी बनाई गई है। इसी प्रकार सिमिलर व कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के लिए भी अलग अलग सारणी बनाए गए हैं (सारणी 7.1, 7.2 तथा 7.3)। यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट में मेन लाइन की तरफ की टंग रेल पर धनात्मक वर्साइन मापना संभव नहीं है। चित्र 7.6 तथा 7.7 में अर्ध तथा चौथाई बिंदु पर वर्साइन मापने का तरीका दिया गया है।

सारणी 7.1 - सिमिलर फ्लेक्जर के रूप में बिछाए 1:12 टर्न-आऊट के लिए वर्साइन

मेन लाइन की गोलाई की डिग्री	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	0	0	40	30	43	32
1	10	7	11	3	50	37	54	40
2	20	15	22	6	60	45	64	48
3	30	22	33	8	70	52	75	56
4	40	30	44	11	80	60	86	64

सारणी 7.2 - कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के रूप में बिछाए 1:12 टर्न-आऊट के लिए वर्साइन

मेन लाइन की गोलाई की डिग्री	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	0	0	40	30	43	32
1	10	7	11	8	30	22	32	24

2	20	15	22	16	2	15	21	15
3	30	22	33	25	10	7	10	7
4	40	30	44	33	0	0	0	0

सारणी 7.3 - कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के रूप में
बिछाए 1:8.5 टर्न-आऊट के लिए वर्साइन

मेन लाइन की गोलाई की डिग्री	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	0	0	69	52	31	23
1	9	7	4	3	61	44	27	20
2	18	14	8	6	51	38	23	17
3	27	21	12	9	42	32	19	14
4	36	27	17	12	33	24	15	10

टिप्पणी:

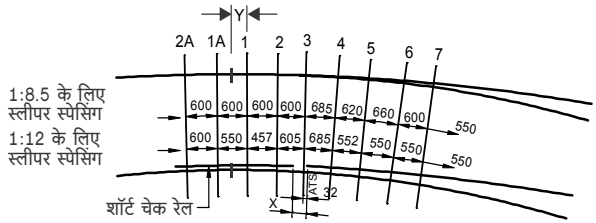
क) टीएससी(TSC) की 73वीं बैठक जो कि फरवरी 20 में हुई थी, के मद क्र.980 (6) के तहत स्टॉक रेल को बेंड (bend) देने के बारे में चर्चा हुई और यह तय हुआ कि रेलों को जरूरत पड़ने पर बेंड दिया जाना चाहिए। किन्तु यह ध्यान में रखना है कि बेंड देते समय अचानक जोर का झटका न लगे। यही सावधानी प्री कर्वेचर को ठीक करते समय लेनी चाहिए।

ख) सारणी 7.1, 7.2 एवं 7.3 को लेखक ने बनाया है पर इसे RDSO द्वारा जारी नहीं किया गया है। इसलिए सारणी का उपयोग करते समय संबधित अधिकारियों (authority) से चर्चा कर लेना बेहतर होगा।

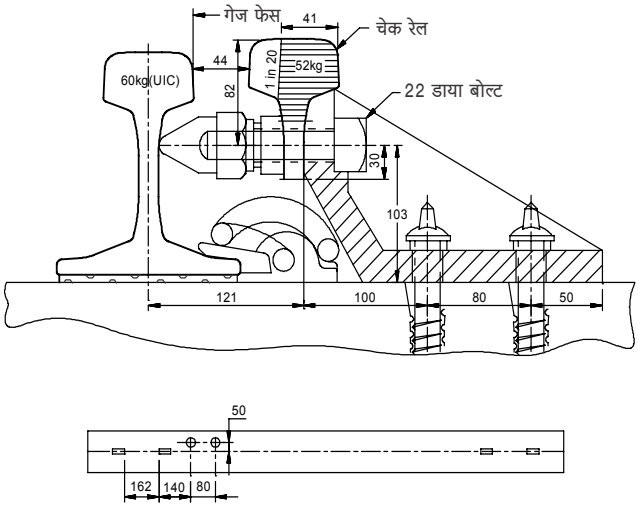
7.4 स्विच की वास्तविक टो के पास एक छोटी चेक रेल का लगाया जाना:

सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट में टंग रेलों में घिसाव, (wear) काफी जल्दी हो जाता है। यह घिसाव टंग रेल पर पहिए द्वारा लगातार बनाए गए आक्रामक कोण (persistent angle of attack) की वजह से होता है। इसकी वजह से टंग रेलों को काफी जल्दी-जल्दी बदलना/रीकंडीशन करना पड़ता है। कुछ जगहों पर ज्यामिती की इसी जटिलता के कारण स्विच की वास्तविक टो के पास कुछ डीरेलमेंट्स भी हुए हैं। इन दिक्कतों को ध्यान में रखते हुए स्विच की वास्तविक टो के पास अंदरवाली रेल पर लगाने के लिए एक छोटी चेक रेल बनाई गई है। ऐसा देखा गया है कि इस तरह चेक रेल लगाने के बाद कई जगहों पर टंग रेल का घिसाव (wear) कम हुआ

है। RDSO द्वारा 60 कि. ग्रा. रेल के लिए ड्रॉईंग नं. RDSO/T-6076 जारी की गई है।



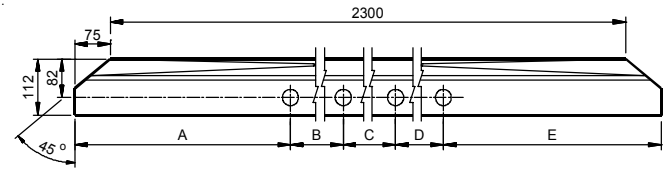
सिमिलर



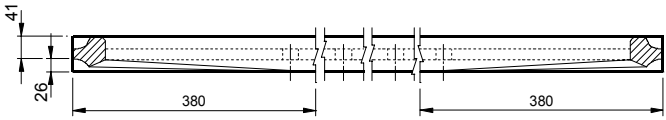
स्लीपर क्र. 1A, 2A, 1 & 2

चित्र 7.8 (क) - गोलाई पर बिछाए सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट के पास छोटी चेक रेल

ये डिजाइन 1:12 एवं 1:8.5 दोनों टर्न-आऊटों में काम में आते हैं। इस छोटी चेक रेल की लंबाई 1:12 व 1:8.5 दोनों के लिए 2300 मि.मी. की है। यह चेक रेल स्लीपर नं. 2A, 1A, 1 तथा 2 पर बांधी जाती है। स्विच की वास्तविक



ELEVATION



PLAN

टर्न-आऊट	A	B	C	D	E	X	Y
1 : 12	356	600	550	457	337	250	150
1 : 8.5	118	600	600	600	382	300	268

नोट :

1. गोलाईयुक्त मेन लाइन पर सिमिलर फ्लेक्जर टर्नआऊट के लिए चेक रेल की व्यवस्था
2. चार कॉक्रीट स्लीपर 1A, 2A, 1 & 2 को सी.आय. ब्रॅकेट बिछाने के लिए डॉव्हल्स को ड्राईंग के अनुसार साइट पर छिद्र करें।
3. सभी माप मि.मी. में।

चित्र 7.8 (ख) - गोलाई पर बिछाए सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट के पास छोटी चेक रेल

टो तथा चेक रेल के अंत (end) में 250 मि.मी. का अंतर 1:12 के लिए तथा 300 मि.मी. का अंतर 1:8.5 में रखा जाता है। चित्र 7.8 में इस चेक रेल को दर्शाया गया है।

लगभग इसी तरह की ड्रॉइंग दक्षिण पूर्व रेल के मुख्य इंजीनियर के परिपत्र सं.186 दिनांक 16.8.99 द्वारा जारी किया गया है (कांक्रीट स्लीपरों के लिए ड्रॉइंग नं. 23877 व 23889)।

पश्चिम रेल द्वारा भी छोटी चेक रेल के रेखाचित्र सीटीई (CTE) के दिनांक 31.03.2005 के पत्र द्वारा ड्रॉईंग सं. CE(W)335/T तथा CE(W)337/T (कांक्रीट स्लीपरों के लिए) जारी किए गए हैं।

फील्ड से मिली जानकारी के अनुसार, ऐसी छोटी चेक रेल लगाने से टंग रेल का घिसाव (wear) काफी कम होता है। इसलिए इसका अधिक से अधिक प्रयोग अनुशंसित है।

******

अध्याय 8

गोलाई पर टर्न-आऊट बिछाने के लिए महत्वपूर्ण प्रावधान तथा गति क्षमता

8.0 आर.डी.एस.ओ. द्वारा दिया गया टर्न-आऊट का डिजाइन सीधी मेन लाइन के लिए बनाया गया है। यार्ड की परिस्थितियों के कारण गोलाई पर टर्न-आऊट को बिछाने की आवश्यकता बनी रहती है। इसके कारण उस टर्न-आऊट पर अनुरक्षण एवं गति सीमा की गणना संबंधित मुद्दे महत्वपूर्ण हो जाते हैं। इससे संबंधित कई निर्देश IRPWM एवं SOD में दिए गए हैं। इससे संबंधित विषयों पर इस अध्याय में चर्चा की गयी है।

8.1 यात्री लाइन पर टर्न-आऊट की लीड गोलाई की त्रिज्या : यात्री लाइनों पर 1:12 के सीधे स्विच से ज्यादा तीव्र टर्न-आऊट का उपयोग नहीं किया जा सकता है। जगह कम होने के कारण जहां 1:12 टर्न-आऊट बिछाना संभव न हो, वहां इस विशेष परिस्थिति में 1:8.5 का गोलाईयुक्त स्विच उपयोग में लाया जा सकता है (IRPWM पैरा 410(2))। जहां तक संभव हो, 1:12 टर्न-आऊट ही उपयोग में लाना चाहिए। IRPWM के उसी पैरा के अनुसार जो टर्न-आऊट गोलाई से बाहर की ओर निकल रहे हों, उसमें 1:8.5 टर्न-आऊट का उपयोग किया जा सकता है। परन्तु उनकी लीड कर्व की त्रिज्या नीचे दिए गए मान से कम नहीं होना चाहिए:

i) बी.जी. 350 मीटर

ii) एम.जी. 220 मीटर

iii) एन.जी. 165 मीटर

उपरोक्त प्रावधान के कारण कभी-कभी विवाद हो सकते हैं। गोलाई पर कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के टर्न-आऊट डालने पर इसका स्विच प्रवेश कोण कम हो जाता है एवं लीड कर्व की त्रिज्या अधिक हो जाने के कारण इनकी गति क्षमता (speed potential) बढ़ जाती है। इसके लिए दोनों स्टॉक रेलों को उनके स्विच की सैद्धांन्तिक टो पर आधा तिरछापन देने की आवश्यकता होती है, ताकि स्विच प्रवेश कोण दोनों दिशाओं में बंट जाए। 1:8.5 टर्न-आऊट को गोलाई में कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के रूप में बैठाने पर विभिन्न डिग्री की लीड कर्व की त्रिज्या की गणना कर नीचे दी गई है।

मेन लाइन की गोलाई की त्रिज्या	लीड गोलाई की त्रिज्या (1:8.5, कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर)
1750 मी, (1° गोलाई)	267 मी.
875 मी, (2° गोलाई)	315 मी.
688 मी, (2.54° गोलाई)	350 मी.
580 मी, (3° गोलाई)	387 मी.

जैसा कि ऊपर बताया गया है कि इन परिस्थितियों में लीड गोलाई की त्रिज्या 350 मी. से कम नहीं होना चाहिए। अत: उपरोक्त सारणी से देखा जा सकता है कि 1:8.5 टर्न-आऊट, 688 मी. से अधिक त्रिज्या की गोलाई (या 2.54 डिग्री से कम) की लाईन पर कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के रूप में यात्री लाईनों पर नहीं बिछाए जा सकते हैं। हालांकि गुड्स लाइन पर ये मुद्दा नहीं है। गुडस लाइन पर लीड कर्व की त्रिज्या 218 मी. से कम नहीं होना चाहिए (SOD के पैरा 17, शेड्यूल-1, अध्याय 2)। कुछ रेल्वे पर IRPWM पॅरा 410 (20 पॅसेंजर लाइनपर सिमिलर फ्लेक्जर में बिछाये गये 1:12 टर्न आउटों के लिए लागू करके लीड की गोलाई की त्रिज्या को 350 मी तक सिमित किया गया है। यह काफी बंधनकारक अर्थबोध है जो IRPWM उद्देश्य ना हो।

8.2 यात्री लाइनों के लिए टर्न इन गोलाई की त्रिज्या : किसी भी यार्ड की संकल्पना करते वक्त टर्न इन कर्व की त्रिज्या को तय करने की ज़रूरत होती है। 1:12, 1:16 एवं 1:20 टर्न-आऊट के बाद की टर्न इन गोलाई की त्रिज्या समान्यत: लीड गोलाई की त्रिज्या से कम नहीं होना चाहिए, क्योंकि इससे टर्न-आऊट की पूरी गति क्षमता (speed potential) का उपयोग नहीं किया जा सकेगा।

लेकिन यदि जगह की कमी हो, तो टर्न इन गोलाई की त्रिज्या को ऊपर दी गई लीड कर्व की त्रिज्या जितना कम किया जा सकता है। ये सीमा बी.जी. के लिए 350 मी., एम.जी. के लिए 220 मी. एवं एन.जी. के लिए 165 मी. से कम नहीं होना चाहिए। यही नियम 1:8.5 पर भी लागू होता है, अत: 1:8.5 टर्न-आऊट के बाद की टर्न इन गोलाई पर भी त्रिज्या 350 मी. से कम नहीं रखना चाहिए। लेकिन यदि गोलाई से निकलनेवाले टर्न-आऊट पर यदि रेलपथों की मध्य रेखायें, कम दूरी पर हो, तो आवश्यक होने पर त्रिज्या को 220 मीटर तक कम किया जा सकता है। इसके लिए निम्न सावधानियां रखनी चाहिए:

क) इस तरह की टर्न इन गोलाई पर कांक्रीट अथवा स्टील ट्रफ स्लीपरों को मेन

लाइन पर दिए गए स्लीपरों के अन्तराल पर ही बिछाया जाना चाहिए।

ख) टर्न इन गोलाई पर मेन लाइन की तरह गिट्टी का शोल्डर दिया जाना चाहिए।

8.3 आपातकालीन क्रॉस ओवर : दो अथवा ज्यादा लाइनों के इलाके में ट्रेलिंग दिशा में बिछाए गए आपातकालीन क्रॉस ओवर, 1:8.5 टर्न-आऊट के बनाए जा सकते हैं। यदि यात्री लाईन पर, सीधे स्विच वाले 1:8.5 टर्न-आऊट बिछाए गए हों तो इस पर गति सीमा 10 कि.मी./घं. रखी जानी चाहिए। लेकिन यात्री लाइनों के अलावा लाइनों पर उसे 15 कि.मी./घं. रखी जानी चाहिए।

8.4 टर्न-आऊट की जगह पर गोलाईयुक्त मेन लाइन पर गति:

8.4.1 सिमिलर फ्लेक्जर - सिमिलर फ्लेक्जर के मामले में मेन लाइन पर अधिकतम कैंट, टर्न-आऊट की ओर का संतुलन कैंट (equilibrium cant) एवं अधिकतम कैंट की अधिकता (cant excess) के योग जितना हो सकता है। अत: दिए गए कैंट की मात्रा पर बंधन होने से गोलाईयुक्त मेन लाइन पर कुछ गति सीमा निर्धारित करने की आवश्यकता हो सकती है।

अगर 1:12 टर्न आऊट 2° गोलाई की मेन लाइन पर बिछाया गया हो तो उसके लिए गति की सीमा इन उदाहरणों से समझी जा सकती है।

$$\frac{1}{R_{Lead}} = \frac{1}{R_{Main}} + \frac{1}{R_{Turnout}}$$

यहां R_{main} = 875 मी. एवं $R_{turnout}$ = 441मी.

उपरोक्त सूत्र से R_{lead} = 293 मी.

$$C_{eq} = \frac{GV^2}{127R} = \frac{1750*15^2}{127*293}$$ (लूप पर गति 15 कि.मी./घं.)

= 10.58 मि.मी. (≅10 मि.मी.)

अत: मेन लाइन पर अधिकतम कैंट 10+75 = 85 मि.मी. रखा जा सकता है।

अत: मेन लाइन पर गति सीमा, $V = \left(\frac{127*R*(Ca+Cd)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$

$$= \left(\frac{127*875*(85+75)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$$

= 100.79 कि.मी./घं. (≅100 कि.मी./घं.)

इस पूरी गणना को लूप लाइन पर 30 कि.मी./घं. की गति रख, फिर किया जा सकता है।

$$C_{eq} = \frac{GV^2}{127R} = \frac{1750*30^2}{127*293}$$

= 42.32 मि.मी.(≅ 40 मि.मी.)

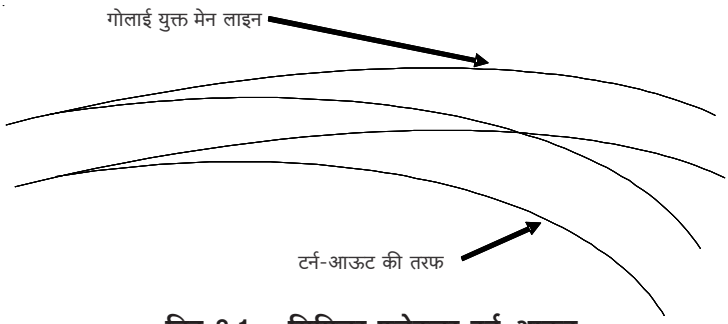
अत: मेन लाइन पर आधिकतम 40+75 = 115 मि.मी. का कैंट दिया जा सकता है।

मेन लाइन पर गति सीमा = $\left(\frac{127*R*(Ca+Cd)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$

$$= \left(\frac{127*875*(115+75)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$$

= 109.84 कि.मी./घं. (≅110 कि.मी./घं.)

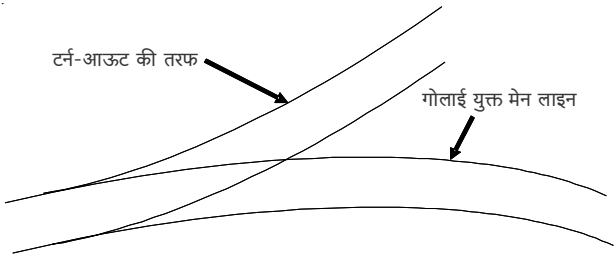
अत: उपरोक्त उदाहरणों से यह देखा जा सकता है, कि लूप लाइन पर गति



चित्र 8.1 - सिमिलर फ्लेक्जर टर्न-आऊट

बढ़ाने से मेन लाइन पर भी गति सीमा बढ़ाई जा सकती है। हांलाकि पैरा 8.7.2 में टर्न इन कर्व के बारे में चर्चा करते वक्त इसके एक और पहलू के बारे में चर्चा की गई है, विशेषकर सिमिलर फ्लेक्जर के बाद आनेवाली विपरीत गोलाई के बारे में।

8.4.2 कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर - कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर के मामले में टर्न-आऊट की तरफ रेलपथ पर दिया जा सकने वाले ऋणात्मक कैंट, एवं कैंट की कमी की सीमा को ध्यान में रखते हुए मेन लाइन पर कैंट की मात्रा की गणना की जाती है। इसके लिए टर्न-आऊट की तरफ के लिए संतुलन कैंट की गणना की जाती है। फिर इसे दिए जानेवाले अधिकतम कैंट की कमी से घटाकर मेन लाइन के वास्तविक कैंट की



चित्र 8.2 - कांट्रेरी फ्लेक्जर टर्न-आऊट

गणना की जाती है। अगर 2^0 की गोलाई पर 1:12 का टर्न-आऊट कांट्रेरी फ्लेक्जर के रूप में बिछाया गया हो, तो

$$\frac{1}{R_{Lead}} = \frac{1}{R_{Main}} - \frac{1}{R_{Turnout}}$$

यहां R_{Main} = 875 मी. एवं $R_{Turnout}$ = 441 मी. है एवं गणना करने पर

R_{Lead} = (-) 889 मी. प्राप्त होती हैं।

यहां (-) चिन्ह यह बताता है कि गोलाई विपरीत दिशा में है।

$$C_{eq} = \frac{GV^2}{127R} = \frac{1750*15^2}{127*889}$$ (लूप पर गति = 15 कि.मी./घं.)

= 3.49 मि.मी.(≅ 3 मि.मी.)

अत: मेन लाइन पर 75ह्न- 3 = 72 मि.मी. का कैंट दिया जा सकता है।

अत: मेन लाइन पर गति सीमा = $\left(\frac{127*R*(Ca+Cd)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$

$= \left(\frac{127*875*(72+75)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$

= 96.61 कि.मी./घं. (≅95 कि.मी./घं.)

अगर यही गणना, लूप लाइन पर गति सीमा 30 कि.मी./घं. रख कर की जाए तो

$C_{eq} = \frac{GV^2}{127R} = \frac{1750*30^2}{127*889}$ (लूप पर गति = 30 कि.मी./घं.)

= 13.95 मि.मि. (≅13 मि.मि.)

मेन लाइन पर अधिकतम कैंट = 75 - 14 = 61 मि.मि.

अत: मेन लाइन पर गति सीमा = $\left(\frac{127*R*(Ca+Cd)}{G}\right)^{\frac{1}{2}}$

$= \left(\frac{127*875*(61+75)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$

= 93.27 कि.मी./घं. (≅90 कि.मी./घं.)

अत: इस मामले में यह देखा जा सकता है, टर्न-आऊट की तरफ गति बढ़ाने पर मेन लाइन पर गति कम हो जाती है। यह निष्कर्ष सिमिलर फ्लेक्जर के निष्कर्ष से विपरीत है।

8.4.3 क्रॉस ओवर के लिए कैंट की गणना : गोलाई पर क्रॉस ओवर के मामले में अंदर वाले रेलपथ के अनुसार दोनों रेलपथ के लिए कैंट एवं गति सीमा का निर्धारण किया जाता है। अंदर के रेलपथ पर टर्न-आऊट कॉन्ट्रेरी फ्लेक्जर एवं बाहर के रेलपथ पर सिमिलर फ्लेक्जर होता है (IRPWM 415)। इस मामले में अंदर के रेलपथ का कैंट एवं गति सीमा की गणना पहले की जाती है, एवं इसी कैंट को बाहर के रेलपथ पर भी दिया जाता है।

बाहर के रेलपथ की दोनों रेलों को इतना उठाया जाता है कि दोनों रेलपथ एक तिरछी सतह पर आ जाएं, ताकि क्रॉस ओवर से जानेवाली गाड़ी को अलग-अलग सतह पर न जाना पड़े। उससे ट्विस्ट बन जाता है। अगर किसी कारणवश दोनों रेलपथों को एक तिरछी सतह पर लाना संभव न हो, तो दोनों ही मेन लाइन को बिना किसी कैंट के बिछाना चाहिए एवं आवश्यक गति सीमा लागू करना चाहिए।

8.5 टर्न-आऊट पर गति सीमा को बढाना : टर्न-आऊट एवं क्रॉस ओवर पर गति सीमा 15 कि.मी./घं. से ज्यादा करने के लिए विशेष निर्देश की आवश्यकता होती है (GR 4.10)। इन्टरलॉक युक्त टर्न-आऊटों पर IRPWM के पैरा 410(4) में दिए हुए निर्देशों का पालन करते हुए विशेष अनुदेशों पर ही गति सीमा बढ़ाई जा सकती है।

8.5.1 टर्न-आऊटों एवं लूप पर 30 कि.मी./घं. तक गति सीमा को बढ़ानाः

क) सेक्शन की लंबाई : टर्न-आऊटों पर गति को बढ़ाने की प्रक्रिया लगातार स्टेशनों पर की जानी चाहिए, ताकि लूप लाइन पर गति बढ़ाने का फायदा यातायात बढ़ाने में लिया जा सके। अतः बताए गए कार्यों को लगातार आने वाले स्टेशनों की सभी रनिंग लूप पर किया जाना चाहिए।

ख) टर्न-आऊट : सिर्फ कांक्रीट अथवा स्टील ट्रफ के स्लीपरों पर ही गति बढ़ाई जा सकती है, लकड़ी के स्लीपरों पर नहीं। सभी टर्न-आऊट कम से कम 52 कि.ग्रा. के गोलाईयुक्त स्विच होने चाहिए। जहां तक संभव हो सभी टर्न-आऊटों के अधिकतम जोड़ों को वेल्ड किया जाना चाहिए।

विभिन्न टर्न-आऊटों पर IRPWM के पैरा 410(4) के अनुसार दी गई गति सीमा निम्नानुसार है :-

क्र.	टर्न-आऊटों के प्रकार (बी.जी.)	गतिसीमा
1.	1:8.5 गोलाईयुक्त स्विच	15 कि.मी/घं.
2.	1:8.5 समविभाजित, गोलाईयुक्त स्विच	30 कि.मी./घं.
3.	1:12 गोलाईयुक्त स्विच	30 कि.मी./घं.

ग) यात्री लूप पर रेलपथ : लकड़ी के स्लीपरों वाली यात्री लूप पर गति सीमा बढ़ाना संभव नहीं है। गति बढ़ाने के लिए यात्री लूप पर कम से कम 90R रेल, छोटी वेल्ड रेल (SWR), कांक्रीट, एस.टी. अथवा सी.एस.टी-9

स्लीपर एवं कम से कम 150 मि.मी. का गिट्टी का कुशन देना चाहिए। इस 150 मि.मी. में से 75 मि.मी. साफ गिट्टी का कुशन होना चाहिए। इस इलाके का जलनिकास प्रबंध अच्छा होना चाहिए।

घ) टर्न इन कर्व गोलाई - अगर टर्न इन गोलाई पर लकड़ी के स्लीपर हो, तो इस पर 15 कि.मी./घं. से अधिक गति संभव नहीं है। टर्न इन गोलाई को टर्न-आऊट पर लगी रेल के जैसी रेल में कांक्रीट, एस.टी. अथवा सी.एस.टी-9 स्लीपरों पर (अधिक से अधिक 65 से.मी. अंतराल पर) बनाया जाना चाहिए।

टर्न इन कर्व IRPWM के पैरा 410(2) में दिए गए गोलाई के निर्देशों के अनुसार होना चाहिए। टर्न इन गोलाई पर बाहर के बाजू पर 150 मि.मी. अतिरिक्त चौड़ाई पर गिट्टी डालना चाहिए। टर्न इन कर्व को मेन लाइन के टर्न-आऊटों के निरीक्षण की आवृत्ति पर ही निरीक्षण करना चाहिए।

च) अगर टर्न इन गोलाई या यात्री लूप में सी.एस.टी-9 स्लीपर दिए हो, तो निम्नांकित कार्य किए जाने चाहिए:

i) लगातार स्लीपरों की रेल सीट पर दरार नहीं होने चाहिए।

ii) स्लीपर के लग एवं रेलसीट पर अत्याधिक घिसाव नहीं होना चाहिए।

iii) सभी फिटिंग, चाबियां, काटर एवं टाईबार ठीक तरह लगे होने चाहिए। स्लीपर रेल को मजबूती से पकड़ कर रखना चाहिए।

iv) स्लीपर एवं उनकी फिटिंग में अत्याधिक जंग या खिंचे हुए छेद नहीं होने चाहिए।

ङ) जब भी किसी लूप पर गति सीमा बढ़ानी हो, आनेवाले सभी टर्न-आऊटों एवं टर्न इन गोलाई पर गति सीमा की गणना की जानी चाहिए। गोलाई के अंदर की तरफ से निकलनेवाले टर्न आऊट पर गतिसीमा लीड की गोलाई अनुसार सुनिश्चित करे।

8.6 **लूप लाईन पर गति सीमा 30 कि.मी./घं. से ज्यादा करना (रेलवे बोर्ड, पत्र क्रमांक 2000/CE-II/TK 19 दिनांक 24.02.07)** : भारतीय रेलों पर लगाए टर्न-आऊट पर RDSO द्वारा दी गई गति क्षमता निम्नानुसार है । यह मुददा पैरा 8.7 में विस्तार से दिया गया है।

क्र .	टर्न-आऊट	गतिक्षमता (कि.मी./घं.)
1	1:8.5 टर्न-आऊट, स्विच	10
2	1:8.5 टर्न-आऊट, गोलाईयुक्त स्विच	25
3	1:12 टर्न-आऊट, सीधा स्विच	15
4	1:12 टर्न-आऊट, कांक्रीट स्लीपरों पर गोलाईयुक्त स्विच सहित (0°-20′-00″)	50
5	1:12 मोटी वेबवाले टर्न-आऊट, कांक्रीट स्लीपरों पर	50
6	1:16 टर्न-आऊट, कांक्रीट स्लीपरों पर	65
7	1:20 टर्न-आऊट, कांक्रीट स्लीपरों पर	85
8	1:8.5 समविभाजित टर्न-आऊट, गोलाईयुक्त स्विच	40
9	1:12 समविभाजित टर्न-आऊट, गोलाईयुक्त स्विच	70
10	1:16 समविभाजित टर्न-आऊट, गोलाईयुक्त स्विच	75

उपरोक्त तालिका से देखा जा सकता है, भारतीय रेलों में उपलब्ध कई टर्न-आऊटों में गति क्षमता 30 कि.मी./घं. से अधिक है। 1:8.5 समविभाजित, गोलाईयुक्त स्विचवाले टर्न-आऊट पर गति क्षमता 40 कि.मी./घं. है।

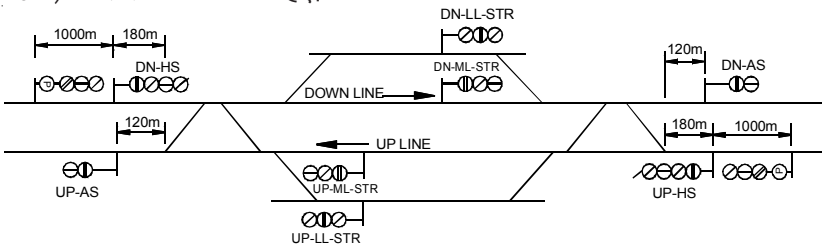
1:12 गोलाईयुक्त कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊट पर गति क्षमता 50 कि.मी./घं. है। सामान्यत: सभी यात्री लूपों के रास्ते में अधिकतर 1:12 टर्न-आऊट आते हैं, केवल सैंड हम्प की जगह 1:8.5 समविभाजित टर्न-आऊट आता है। अत: वर्तमान परिस्थितियों में लूप लाईनों में 40 कि.मी./घं. तक गति सीमा बढ़ाने की गुंजाइश है। इसके लिए सभी टर्न-आऊटों को बदलकर कांक्रीट स्लीपरों पर गोलाई युक्त स्विच लगाने की आवश्यकता है। यदि सैंड हम्प वाले टर्न-आऊट को बदलकर 1:12 गोलाईयुक्त कर दिया जाए, तो गति सीमा 50 कि.मी./घं. की जा सकती है। सामान्यत: गति क्षमता स्विच प्रवेश कोण एवं लीड गोलाई की त्रिज्या पर निर्भर करती है, लेकिन लकड़ी के स्लीपर उपलब्ध न होने के कारण, अनुरक्षण को ध्यान में रख लकड़ी के टर्न-आऊट पर गति सीमा 15 कि.मी./घं. एवं लोहे के स्लीपरों पर गति सीमा 30 कि.मी./घं. निर्धारित की गयी है।

लूप लाइनों में गति सीमा बढ़ाने के लिए लगातार स्टेशनों की पर्याप्त लंबाई की पंक्ति पर उच्च गति क्षमता वाले टर्न-आऊट लगाए जाने चाहिए। इन स्टेशनों पर टर्न इन गोलाई को भी मजबूत बनाया जाना चाहिए।

सभी फेसिंग पाइंट में (इन में लूप लाईन के फेसिंग पाइंट जो साइडिंग को जाते हों भी शामिल है) डिटेक्शन का इंतजाम होना आवश्यक है।

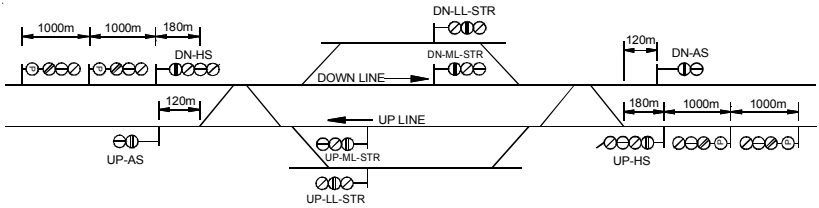
लूप लाइनों पर गाड़ियों की गति सीमा 30 कि.मी./घं. से अधिक बढ़ाने में भरी हुई मालगाड़ी के ड्राइवर के ब्रेक लगाने के लिए आवश्यक स्पष्ट दूरी (visible distance) उपलब्ध होना एक महत्वपूर्ण मुद्दा हो जाता है। किसी गोलाई वाले यार्ड में मेन लाइन पर मालगाड़ी खड़ी होने की स्थिति में लूप लाइन से जाने वाली गाड़ी के चालक को सिगनल पर्याप्त दूरी से दिखाई नहीं पड़ते हैं, इस कारण से सिगनल लाल होने से चालक को गाड़ी रोकने में समस्या आ सकती है। यह समस्या भरी मालगाड़ी के साथ उतरती हुई ढाल पर स्थित यार्ड पर ज्यादा गंभीर होती है। अत: इस कारण से सिगनलिंग प्रणाली को इस तरह बदला जाना चाहिए कि होम सिगनल पार करते वक्त मालगाड़ी चालक को यह मालूम होना चाहिए कि क्या गाड़ी को लूप लाइन में रुकना है, अथवा नहीं। इसके अनुसार सुधारी हुई सिगनल प्रणाली चित्र 8.3 एवं चित्र 8.4 में दिखाई गई है। सिगनल के लैंप की दृश्यता बढ़ाने एवं इसके फ्यूज होने की संभावना खत्म करने के लिए एलईडी (LED) का उपयोग किया जाना चाहिए।

इन विशेष उपायों के साथ वे सभी उपाय जो गति सीमा को 30 कि.मी./घं. करते वक्त लूप लाइन के रेलपथ को मजबूत करने के लिए आवश्यक होते हैं (पैरा 8.6), भी किए जाने चाहिए। यह भी याद रखने योग्य है कि गति सीमा बढ़ाने के पूर्व टर्न इन गोलाई एवं लीड गोलाई की गति क्षमता की गणना (पैरा 8.7) फिर से की जानी चाहिए।



डिस्टेन्ट	होम	मूवमेंट	लूप स्टार्टर	मेन स्टार्टर	ॲडव्हान्स स्टार्टर
Y	R	होम सिगनल पर रूके	---		---
YY	R	लूप लाईन पर रूके	R	---	---
G	Y	मेन लाईन पर रूके	---	R	R
YY	YY	लूप लाईन से रन थ्रू	YY	---	G
G	G	रन थ्रू	---	G	G

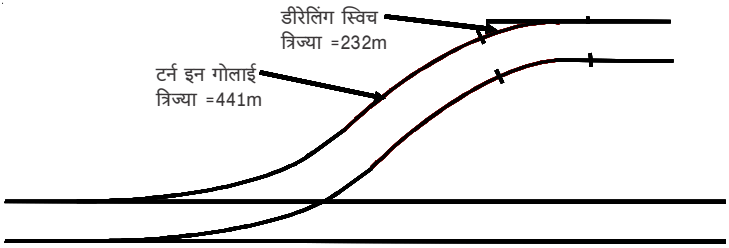
चित्र 8.3 - 4 आस्पेक्ट, 1 डिस्टेन्ट सिगनल के लिए व्यवस्था



डिस्टेन्ट	इनर डिस्टेन्ट	होम	मूवमेंट	लूप स्टार्टर	मेन स्टार्टर	अॅडव्हान्स स्टार्टर
Y	Y	R	होम सिगनल पर रूके	---	---	---
YY	YY	R	लूप लाईन पर रूके	R	---	---
G	YY	Y	मेन लाईन पर रूके	---	R	R
YY	YY	YY	मेन लाईन से रन थ्रू	YY	---	G
G	G	G	लूप लाईन से रन थ्रू	---	G	G

चित्र 8.4 - 4 आस्पेक्ट, 2 डिस्टेन्ट सिगनल के लिए व्यवस्था

8.7 **टर्न इन गोलाई की गति क्षमता** : टर्न इन गोलाई की शुरुआत क्रॉसिंग के बाद रेलपथ को लूप लाइन से जोड़ने के लिए होती है। कांक्रीट स्लीपरों के मामले में टर्न इन गोलाई आखिरी लंबे स्लीपर से शुरू की जाती है। कई जगहों पर लंबे स्लीपरों के बाद भी कुछ सीधा रेलपथ बनाया जाता है, फिर गोलाई दी जाती है।



चित्र 8.5 - डीरेलिंग स्विच

8.7.1 **सीधी मेन लाइन एवं समानान्तर लूप लाइन के लिए टर्न इन गोलाई** : टर्न इन लीड गोलाई को दी जानेवाली त्रिज्या की चर्चा (पैरा 8.2) में की गई है। टर्न इन गोलाई सामान्यत: लीड गोलाई के विपरीत होती है। यदि टर्न इन गोलाई की त्रिज्या 220 मी. (निम्नतम) भी रखी जाए तो इसकी गति क्षमता 36 कि.मी./घं. होती है। भारतीय रेल पर सामान्यत: लूप लाइनों पर गति को 30 कि.मी./घं. तक ही बढ़ाने का प्रयास वर्तमान में चल रहे हैं। अत: टर्न इन गोलाई की त्रिज्या इस

गति सीमा में कोई बहुत बड़ा मुद्दा नहीं है। लेकिन 30 कि.मी./घं. से अधिक गति बढ़ाने पर यह एक महत्वपूर्ण मुद्दा है। इस दृष्टीकोन से और अच्छे अनुरक्षण हेतु टर्न इन गोलाई जितनी हो सके हल्की होनी चाहिए।

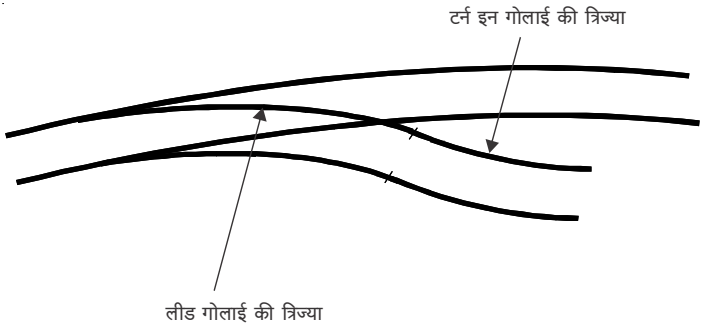
8.7.2 टर्न इन गोलाई जो गोलाईयुक्त मेन लाइन को अंदर की तरफ समानान्तर लूप लाइन से जोड़ती हो : इन मामलों में मेन लाइन की त्रिज्या के बदलने से टर्न इन गोलाई की दिशा लीड की दिशा या विपरीत दिशा में हो सकती है। यदि मेन लाइन की त्रिज्या काफी कम हो तो टर्न इन गोलाई की दिशा मेन लाइन की गोलाई की दिशा में ही होगी। यदि मेन लाइन की त्रिज्या अधिक हो, तो टर्न इन गोलाई विपरीत दिशा में होगी। इन तथ्यों को सारणी 3.7 से देखा जा सकता है। जब टर्न इन गोलाई की दिशा विपरीत (चित्र 8.6) होती है, इसके अनुरक्षण में बहुत तकलीफें आती हैं। क्योंकि इसमें टर्न-आऊट के लंबे स्लीपर को पार करने के तुरंत बाद, विपरीत गोलाई पर गाड़ी ऋणात्मक कैंट पर चलेगी, जिससे इसकी गति क्षमता कम हो जाती है (चित्र 8.6)।

ऐसी एक टर्न इन गोलाई की गति क्षमता की गणना नीचे दी गई है।

यदि मेन लाइन की गोलाई 1.5 डिग्री की हो तो, इसके लिए आवश्यक कैंट होगा, (गति 120 कि.मी./घं)

$$Ca + Cd = \left(\frac{G * V^2}{127 * R}\right) = \left(\frac{1750 * 120^2}{127 * 1167}\right)$$

= 170 मि.मी.



चित्र 8.6 - सिमिलर फ्लेक्जर के बाद आनेवाली विपरीत गोलाई

अत: मेन लाइन पर 95 मि.मी. का कैंट आवश्यक है, परंतु IRPWM के पैरा

414(2) के अनुसार सिमिलर फ्लेक्जर के बाद विपरीत गोलाई आने पर मेन लाइन पर कैंट अधिकतम 65 मि.मी. ही रखा जा सकता है। इस कारण से मेन लाइन पर गति सीमा नियंत्रित करने की आवश्यकता होगी।

$$V\,main = \left(\frac{127 * R * (Ca + Cd)}{G}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(\frac{127 * 1167 * (65 + 75)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$$

= 108.88 कि.मी./घं (Z 105)

परंतु, जब मेन लाइन की गोलाई को 65 मि.मी. का कैंट हो, टर्न इन गोलाई की शुरुआत में 65 मि.मी. का ऋणात्मक कैंट रहेगा। अत: इन पर गति सीमा होगी,

$$V\,turn\ \ in = \left(\frac{127 * R * (Ca + Cd)}{G}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(\frac{127 * 1627 * (-65 + 75)}{1750}\right)^{\frac{1}{2}}$$

= 34.36 कि.मी./घं. (≅35 कि.मी./घं.)

अत: टर्न इन गोलाई पर गति सीमा 35 कि.मी./घं. तक बढ़ाई जा सकती है, पर इसे 50 कि.मी./घं. नहीं किया जा सकता है।

एक और उदाहरण में मेन लाइन की गोलाई को 1.25° (त्रिज्या 1400 मी.) करने पर टर्न इन कर्व की त्रिज्या 1110 मी. (विपरीत दिशा) में आती है। इन परिस्थितियों में मेन लाइन पर

$$Ca + Cd = \left(\frac{G * V^2}{127 * R}\right) = \left(\frac{1750 * 120^2}{127 * 1400}\right)$$

= 141.73 मि.मी.

परंतु जैसा कि पहले बताया गया है कि इन परिस्थितियों में मेन लाइन पर अधिकतम कैंट 65 मि.मी. रखा जा सकता है। अत: टर्न इन गोलाई पर गति क्षमता,

$$V\ turn\ \ in = \left(\frac{127 * R * (Ca + Cd)}{G} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(\frac{127 * 1110 * (-65 + 75)}{1750} \right)^{\frac{1}{2}}$$

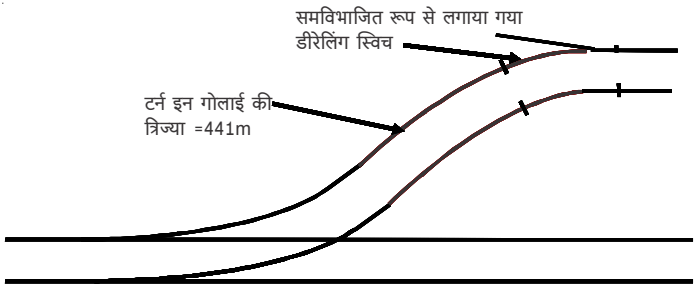
= 28.38 कि.मी./घं. (≅25 कि.मी./घं.)

अत: इस उदाहरण से समझा जा सकता है कि इस टर्न इन गोलाई पर 30 कि.मी./घं. की रफ्तार भी संभव नहीं है। अत: जब भी लूप लाइनों पर गति सीमा को 30 अथवा ज्यादा बढ़ाना हो, प्रत्येक टर्न-आऊट एवं टर्न इन गोलाई की गति सीमा की गणना की जानी चाहिए। मात्र टर्न-आऊट बदलकर गति सीमा नहीं बढ़ाई जा सकती है।

8.7.3 वे टर्न इन गोलाई जो गोलाईयुक्त मेन लाइन को बाहर की तरफ की समानान्तर लूप से जोड़ती हो : इन मामलों में मेन लाइन एवं टर्न इन कर्व की गोलाई की दिशा एक ही होती है, अत: इनमें सामान्यत: इस प्रकार की परेशानी महसूस नहीं की जाती है। इन मामलों में टर्न इन गोलाई को मेन लाइन जितना ही कैंट दिया जाता है ।

8.8 डीरेलिंग स्विच : डीरेलिंग स्विच का उपयोग लूप लाइन को मेन लाइन से अलग रखने (isolate) के लिए किया जाता है, ताकि कोई गाड़ी जो लूप लाइन पर खड़ी हो, और गलती से चलने लगे तो यह मेन लाइन को बाधित न करे, चूंकि मेन लाइन पर गाड़ियां पूरी गति से चलती हैं।

सामान्यत: प्रचलित डीरेलिंग स्विच में दो स्टॉक रेल एवं एक टंग रेल होती है। यह देखा जा सकता है कि आर.डी.एस.ओ. के रेखाचित्र - RDSO T/5856 एवं RDSO T/6068 के अनुसार डीरेलिंग स्विच टर्न इन गोलाई का हिस्सा है (चित्र 8.5)। इसकी एक मात्र टंग रेल को 232.26 मी. त्रिज्या का प्री कर्वेचर दिया जाता है एवं एक स्टॉक रेल भी इसके समानान्तर होती है। अधिकतर जगहों पर टर्न इन गोलाई की त्रिज्या 441 होती है, जबकि डीरेलिंग स्विच की टंग रेल की त्रिज्या 232 मी. होती है। अत: डीरेलिंग स्विच को समविभाजित टर्न-आऊट की तरह बैठाए जाने की जरुरत होती है, जिससे टंग रेल की त्रिज्या तकरीबन 441 मी. के करीब हो जाती है (चित्र 8.7)। इसी कारण से आरडीएसओ के द्वारा डीरेलिंग स्विच को समविभाजित रूप में डालने के लिए रेखाचित्र जारी किए गए हैं। आरडीएसओ द्वारा रेखाचित्र क्र. RDSO-T/8077, 60 कि.ग्रा. एवं RDSO-T/8153, 52 कि.ग्रा. के दाएं हाथ के समविभाजित रूप से कांक्रीट स्लीपरों पर

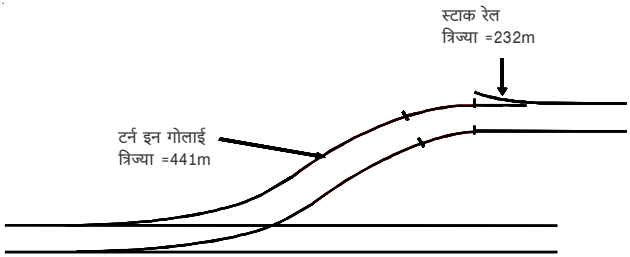


चित्र 8.7 - डीरेलिंग स्विच को समविभाजित रूप से लगाना

बिछाए गए डीरेलिंग स्विच के लिए जारी किए गए हैं। यदि टर्न इन गोलाई के लिए किसी और त्रिज्या को चुना जाए, तो उस मामले में डीरेलिंग स्विच की टंग एवं स्टॉक रेलों को उसके अनुसार परिवर्तित किए जाने की आवश्यकता है। इसके साथ ही डीरेलिंग स्विच के सैद्धांतिक टो पर भी आवश्यकतानुसार तिरछापन दिए जाने की आवश्यकता है।

आरडीएसओ ने हाल में ही डीरेलिंग स्विच के दो नए डिजाइन जारी किए हैं।

1. RDSO-T/7008 : जिसमें एक टंग रेल एवं एक स्टॉक रेल को सीधा बना दिया गया है (चित्र 8.8) एवं एक स्टॉक रेल को तकरीबन 232 मी. की त्रिज्या प्रदान की गई है। इस डीरेलिंग स्विच को टर्न इन कर्व के बाद सीधे रेलपथ पर बैठाया जाता है, जिससे टर्न इन कर्व पर गड़बड़ी नहीं होती है। लेकिन इससे लूप लाइन की लंबाई कम हो सकती है इसलिए इसे हर जगह उपयोग में नहीं लाया जा सकता है। इसका मूल डिजाइन चित्र 8.8 में समझाया गया है। इस डिजाइन से टर्न इन गोलाई का अनुरक्षण आसान हो जाता है।



चित्र 8.8 - सीधी टंग रेल वाले डीरेलिंग स्विच RDSO-T/7008

2. RDSO-T/8089 : इस डिजाइन में टंग रेल को गोलाई दी गई है, परंतु इसमें 1:12, 60 कि.ग्रा. की टंग रेल उपयोग में लाई गई है। इस डीरेलिंग स्विच में टंग रेल, टर्न इन कर्व का हिस्सा तो होगी, पर उसकी त्रिज्या 441 मी. होगी। इसलिए ये टर्न इन कर्व की त्रिज्या से ज्यादा मेल खाएगी।

अत: डीरेलिंग स्विच का चयन इस बात पर निर्भर करेगा कि क्या डीरेलिंग स्विच को सीधे ट्रैक में बैठाने के लिए (RDSO-T/7008) आवश्यक जगह उपलब्ध है। अगर नहीं तो शेष पाचों (RDSO-T/5856, RDSO-T/6068, RDSO-T/8089, RDSO-T/8153 एवं RDSO-T/8077) में से एक डीरेलिंग स्विच का उपयोग करना चाहिए।

8.9 गोलाई पर बिछाये गये डायमंड क्रॉसिंग से संबंधित प्रावधान (IRPWM **का पैरा 416) :** डायमंड क्रॉसिंग सीधे होते हैं, अत: इसे गोलाई में नहीं बैठाना चाहिए। जहां डायमंड क्रॉसिंग रेलपथ में पहले से उपलब्ध हो, वहां डायमंड क्रॉसिंग एवं इसके दोनों ओर 20 मी. के रेलपथ पर कोई कैंट नहीं दिया जाना चाहिए। 20 मी. के बाद इस कैंट को एक समान रुप से बढ़ाकर गोलाई के अनुसार बनाना चाहिए। इस जगह पर गोलाई, कैंट की कमी एवं ट्रांजिशन गोलाई न होने के कारण गणना कर आवश्यक गति प्रतिबंध लगाना चाहिए। लेकिन बी.जी. पर गति 65 कि.मी./घं., एम.जी. पर गति 50 कि.मी./घं. एवं एन.जी पर 40 कि.मी./घं. से ज्यादा की गति की छूट नहीं दी जा सकती है।

यदि डायमंड क्रॉसिंग को सीधे रेलपथ पर लगाया गया हो, तो मेन लाइन की तरफ किसी गति प्रतिबंध की आवश्यकता नहीं है। अगर डायमंड क्रॉसिंग को किसी गोलाई के पास लगाया गया हो, तो गोलाई का अंत एवं डायमंड की एक्यूट क्रॉसिंग की हील के मध्य कम से कम 50 मीटर का फासला होना चाहिए। ऐसा होने पर ही डायमंड पर गाड़ी पूरी गति से ले जाई जा सकती है।

*****

अनुलग्नक 1 - 1:12, 60 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप ले आऊट (आरडीएसओ रेखाचित्र T-4218) का विवरण

स्लीपर नं.	स्लीपर रेखाचित्र क्र.	स्लीपर की लंबाई (मि.मी.)	खांचेदार रबर पैड		विशेष बीयरिंग प्लेट/स्लाईड चेयर गेज टाई प्लेट इत्यादि		प्लेट स्क्रू आर टी-3912	एक कोईल वाले स्प्रिंग वाशर टी-10773	जी.एफ.एन. लाइनर	इलास्टिक रेल क्लिप आर टी-3701	बोल्ट एवं नट (एक काईल स्प्रिंग) वाशर टी10773 सहित		अन्य विविध फिटिंग एवं उनके स्थान के बारे में टिप्पणियां
			रेखा. क्र.	मात्रा	रेखा. क्र.	मात्रा			RT-3706		रेखा. क्र.	मात्रा	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
60-S	RT-4786	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT-3902	1	4	4	4	4			यदि सिगनल के गेयर हो तो एमएस प्लेट आर टी-3902 की जरुरत है
4A	RT-4790	2750	RT-4614	2					4	4			
3A	RT-4789	2750	RT-4614	2					4	4			
2AS	RT-4788	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT-3902	1	6	6	4	4			रेलपथ के समानान्तर स्लीपर क्र. 2एएस से स्लीपर क्र.3 तक एम. एस. फ्लैट बार आर टी-4711 दोनो तरफ लगाया जाए
1AS	RT-4787	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT-3902	1	6	6	4	4			
1	RT-4512	2750	RT-4614	2			2	2	4	4			यदि सिगनल के गेयर हो तो जीआरपी आर टी-3907 एवं एमएस प्लेट आरटी 3901 का उपयोग किया जाए
2	RT-4512	2750	RT-4614	2			2	2	4	4			
3	RT-4514	3750	RT-4610 RT-3907	2 2	गेज टाई प्लेट RT-5204 & RT-5204/2	1 सेट 1 नं.	14	14		1	T-11504 (HH) 25x90mm	2	गेज टाई प्लेट में टी-11690 के 3 नट एवं बोल्ट, विद्युतरोधी बुश आरटी-1213 के तीन एवं आरटी-1291 के एक लगे होते हैं ।

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	RT-4515	3750	RT-4610 RT-3907	2 2	स्लाईड चेयर RT-4596 एम एस प्लेट RT-3901	2 1	12	12		1	T-11504 (HH) 25x90mm	2	लीडिंग स्ट्रेचर बार आर टी-3649/50 को स्ली. क्र. 3-4 के बीच वास्तविक टो से 465 मि.मी. पीछे बांधा जाए
5	RT-4516	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8		2	-do-	2	
6	RT-4517	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	पहला अनुगामी स्ट्रेचर बार (आर टी-3651/52=1सेट) स्ली. क्र. 5-6 के मध्य वास्तविक टो से 1400 मि.मी. पीछे बांधा जाए।
7	RT-4518	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	
8	RT-4519	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	
9	RT-4520	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8					स्ट्रेचर बार (आर टी-3653/54=1 सेट) स्ली. क्र. 8-9 के मध्य वास्तविक टो से 3100 मि.मी. पीछे बांधा जाए
10	RT-4521	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	
11	RT-4522	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	
12	RT-4523	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	
13	RT-4524	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	
14	RT-4525	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			T-11508 130x25mm	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	RT-4526	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			T-11508 130x25mm	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4347= 1 (दायां) RT-4350= 1 (बायां)
16	RT-4527	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			T-11508 130x25mm	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4348= 1 (दायां) RT-4351= 1 (बायां)
17	RT-4528	2760	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4349= 1 (दायां) RT-4352= 1 (बायां)
18	RT-4529	2770	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			-do-	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4353= 1 (दायां) RT 4356= 1 (बायां)
19	RT-4530	2790	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			T-11504 25x90mm	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4354= 1 (दायां) RT 4357= 1 (बायां)
20	RT-4531	2800	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT-4596	2	8	8			T-11504 25x90mm	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4355= 1 (दायां) RT 4358= 1 (बायां)
21	RT-4532	2820	RT-4611	2	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4597	2 (R& L)	8	8	2	2			सीआई हील गुटकेRT-2611 के दो संख्या को वास्तविक टो से 10125 मि.मी. दूरी पर दो नट बोल्ट (टी-11522) एवं गोलाई युक्त वाशर के साथ स्विच में लगाया जाए।
22	RT-4533	2830	RT-4612	2	RT-4598(R) RT-4604(L)	1 1	8	8	4	4			
23	RT-4534	2850	RT-4612	2	RT-4599(R) RT-4605(L)	1 1	8	8	4	4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24	RT-4535	2870	RT-4612	2	RT-4600(R) RT-4606(L)	1 1	8	8	4	4			सीआई डिस्टेंस गुटके (RT-2612=2), वास्तविक टो से 11325 मि.मी. दूरी पर नट बोल्ट (T-115260=2) एवं गोलाईयुक्त वाशर=2 के साथ लगाया जाए)
25	RT-4536	2890	RT-4613	2	RT-4601(R) RT-4607(L)	1 1	8	8	4	4			
26	RT-4537	2900	RT-4613	2	RT-4602(R) RT-4608(L)	1 1	8	8	4	4			सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4359=2), एटीएस से 13030 मि.मी. दूरी पर दो नट बोल्ट (T-11531) एवं दो गोलाईयुक्त वाशरों के साथ लगाया जाए)
27	RT-4538	2920	RT-4613	2	RT-4603(R) RT-4609(L)	1 1	8	8	4	4			सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4360=2), एटीएस से 13580 मि.मी. दूरी पर दो नट बोल्ट (T-11533) एवं दो गोलाईयुक्त वाशरों के साथ लगाया जाए)
28	RT-4539	2940	RT-4614	4					6	6			
29	RT-4540	2960	RT-4614	4					8	8			
30	RT-4541	2990	RT-4614	4					8	8			
31	RT-4542	3010	RT-4614	4					8	8			
32	RT-4543	3030	RT-4614	4					8	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
33	RT-4544	3050	RT-4614	4					8	8			
34	RT-4545	3080	RT-4614	4					8	8			
35	RT-4546	3100	RT-4614	4					8	8			
36	RT-4547	3130	RT-4614	4					8	8			
37	RT-4548	3160	RT-4614	4					8	8			
38	RT-4549	3180	RT-4614	4					8	8			
39	RT-4550	3210	RT-4614	4					8	8			
40	RT-4551	3240	RT-4614	4					8	8			
41	RT-4552	3270	RT-4614	4					8	8			
42	RT-4553	3300	RT-4614	4					8	8			
43	RT-4554	3330	RT-4614	4					8	8			
44	RT-4555	3360	RT-4614	4					8	8			
45	RT-4556	3390	RT-4614	4					8	8			
46	RT-4557	3420	RT-4614	4					8	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
47	RT-4558	3460	RT-4614	4					8	8			
48	RT-4559	3490	RT-4614	4					8	8			
49	RT-4560	3520	RT-4614	4					8	8			
50	RT-4561	3560	RT-4614	4					8	8			
51	RT-4562	3600	RT-4614	4					8	8			
52	RT-4563	3630	RT-4614	4					8	8			
53	RT-4564	3670	RT-4614	4					8	8			
54	RT-4565	3710	RT-4614	4					8	8			
55	RT-4566	3750	RT-4614	4					8	8			
56	RT-4567	3790	RT-4614	4					8	8			
57	RT-4568	3830	RT-4614	4					8	8			
58	RT-4569	3870	RT-4614	4					8	8			
59	RT-4570	3910	RT-4614	4					8	8			
60	RT-4571	3950	RT-4614	4					8	8			
61	RT-4572	3990	RT-4614	4					8	8			
62	RT-4573	4040	RT-4614	4					8	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
63	RT-4574	4080	RT-4614	4					8	8			
64	RT-4575	4120	RT-4614	4					6	6			
65	RT-4576	4170	RT-4614 RT-4615	2 2					6	6	T-11529 T-11530 T-11532 T-11533	1 1 1 1	सीएमएस क्रासिंग के लिए सीआई डिस्टेन्स गुटका (RT-4121) नट बोल्टों (T-11531=1, T-11532=1 एवं T-11533 =1) एवं टेपर वाशर (RT-3930=8) फिश प्लेट (RT-1898=2) के साथ स्लीपर 65-66 के बीच क्रासिंग की टो पर लगाया जाए।
66	RT-4577	4220	RT-4615 RT-6204	2 1					6	6			8 चेक रेल ब्लॉक (RT -2592), 8 बोल्टों (T-11514) एवं 16 पैकिंग पीस (T-026(एम)) के साथ लगाया जाए।
67	RT-4578	4260	RT-4615 RT-6205	2 1					6	6			
68	RT-4579	4310	RT-4615 RT-6206	2 1					6	6			
69	RT-4580	4350	RT-4615 RT-6207	2 1					6	6			
70	RT-4581	4400	RT-4615 RT-6208	2 1					6	6			
71	RT-4582	4440	RT-4615 RT-6209	2 1					6	6			
72	RT-4583	4490	RT-4615 RT-6210	2 1					6	6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
73	RT-4584	4540	RT-4614 RT-6211	2 1					6	6			सीएमएस क्रासिंग के लिए सीआई डिस्टेंस गुटका (T-2716), 6 नट एवं बोल्टों (T-11524, T-11525, T-11527,T-11528 एवं T-11529 एवं T-11531 सभी एक एक) एवं हर बोल्ट दो टेपर वाशर (T-3930) के साथ दो फिश प्लेट (T-5916) से स्लीपर 73-74 पर लगाया जाता है।
74	RT-4585	4580	RT-4614	4					6	6			
75	RT-4586	4630	RT-4614	4					7	7			
76	RT-4587	4680	RT-4614	4					7	7			
77	RT-4588	4720	RT-4614	4					8	8			
78	RT-4589	4770	RT-4614	4					8	8			
79	RT-4590	4810	RT-4614	4					8	8			
80	RT-4591	4580	RT-4614	4					8	8			
81	RT-4592	4800	RT-4614	4					8	8			
82	RT-4593	4900	RT-4614	4					8	8			
83	RT-4594	4900	RT-4614	4					8	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IE	RT-5471	2550	RT-4614	2					4	4			दोनो तरफ चार-चार स्लीपर (1E, 2E, 3E एवं 4E) लगाए जाएं।
2E	RT-5472	2550	RT-4614	2					4	4			
3E	RT-5473	2550	RT-4614	2					4	4			
4E	RT-5474	2550	RT-4614	2					4	4			

अन्य विशेष एवं विविध मुद्दे	
1	बायां एवं दायां ओवर राइडिंग स्विच पूरा सेट RT-4219 एवं RT-4733 के लिए - स्विच की लंबाई = 10125 मि.मी. टंग रेल की लम्बाई=12356 मि.मी., स्टाक रेल की लंबाई=13000 मि.मी. स्विच प्रवेश कोण = 0^{0}, 20', 00'', हील डायवर्जेस = 175 मि.मी.
2	सी. एम. एस क्रासिंग 1:12, 60 कि.ग्रा. (RT-4220) की लम्बाई =4350 मि.मी., क्रासिंग कोण = 4^{0},45'49''
3	चेक रेल 60 कि.ग्रा. (RT-4018=2) की लम्बाई = 4330 मि.मी., चेक ब्लाक (T-2592)=8, एवं साथ के बोल्ट एवं नट (T-11514) एवं पैकिंग पीस (T-.026 एम)
4	कुल फिश प्लेटों की आवश्यकता T-1898 की 12 एवं T-5916 की 4
5	टर्न-आऊट की कुल लम्बाई=39975 मि.मी. आवश्यक रेल (1) 22052 मि.मी. (2) 22100 मि.मी. (3) 26884 मि.मी. (4) 26975 मि.मी. - दोनों लीड के लिए एक - एक
6	हर कंक्रीट स्लीपर के उपर RE गुदा होता है। स्लीपर का यह छोर बिछाते वक्त हमेशा दायीं तरफ रखना चाहिए।

टिप्पणियां	
1	स्लीपर क्रमांक 1 से 83 का सेट, दाएं अथवा बाएं दोनों प्रकार के स्विच पर स्लीपरों का अंदर या बाहर का अंतराल बदल कर उपयोग किया जा सकता है।
2	स्लीपर क्र. 1 से 20, मेन लाइन से लम्बवत बिछाए जाते हैं । स्लीपर क्र. 21 से 64 को फैन शेप में बिछाया जाता है अर्थात उनकी दाईं अथवा बाईं रेल सीट पर अंतराल अलग-अलग होता है, स्लीपर क्र. 65 से 83 तक क्रासिंग की मध्य रेखा से लम्बवत बिछाए जाते हैं ।
3	एक कॉईल स्प्रिंग वाशर (टी-10773) का उपयोग फिश बोल्ट (25 मि.मी. व्यास) के साथ किया जाना चाहिए।
4	सीएमएस क्रासिंग पर 3 बोल्ट (दोनों तरफ) लगाए जाते हैं।
5	यदि रेलपथ विद्युत परिपथ युक्त न हो तो धातु के लाइनर (आरटी-3738) का उपयोग जीएफएन लाइनर (आरटी-3706) की जगह किया जा सकता है।

अनुलग्नक 2 - 1:12, 52 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप ले आउट (आरडीएसओ रेखाचित्र T-4732) का विवरण

स्लीपर नं.	स्लीपर रेखाचित्र क्र.	स्लीपर की लंबाई (मि.मी.)	खांचेदार रबर पैड		विशेष बीयरिंग प्लेट/स्लाईड चेयर गेज टाई प्लेट इत्यादि		प्लेट स्क्रू RT-3912	एक कोईल वाले स्प्रिंग वाशर T-10773	जी.एफ.एन. लाइनर			इलास्टिक रेल क्लिप T-3701	बोल्ट एवं नट (एक काईल स्प्रिंग) वाशर RT-10773 सहित		अन्य विविध फिटिंग जगह के बारे में एवं अन्य टिप्पणियां
			रेखा. क्र.	मात्रा	रेखाचित्र क्र.	मात्रा			RT-3702	RT-3707	RT-3708		रेखाचित्र क्र.	मात्रा	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
60-S	RT-4786	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT- 3901	1	4	4		2	2	4			यदि सिगनल के गेयर हो तो एमएस प्लेट आर टी 3901 का उपयोग किया जाए।
4A	RT-4790	2750	RT-4614	2						2	2	4			
3A	RT-4789	2750	RT-4614	2						2	2	4			
2AS	RT-4788	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT- 3901	1	6	6		2	2	4			स्लीपर क्र. 2AS से 3 तक रेलपथ के समानान्तर दोनो तरफ एमएस फ्लैट टाई बार (T-4711) लगाया जाए।
1AS	RT-4787	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT- 3901	1	6	6		2	2	4			
1	RT-4512	2750	RT-4614	2			2	2		2	2	4			यदि सिगनल के गेयर हो तो खांचेदार रबर पैड (R-3907) एवं एमएस प्लेट (T-3901) का उपयोग होता है।
2	RT-4512	2750	RT-4614	2			2	2		2	2	4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	RT-4514	3750	RT-4614	2	1) गेज टाई प्लेट (RT-4749 एवं RT-4749/1) या (RT-5203 एवं RT -5203/1) 2) एमएस प्लेट (RT-3901) एमएस प्लेट स्लाईड चेयर	1Set 1No.	14	14				1	T-11504 (HH) 25x90mm	2	गेज टाई प्लेट में शामिल है। बोल्ट एवं नट (RT-11690=3) विद्युत रोधी बुश (RT-1292=3, RT-1291=1)
4	RT-4515	3750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT- 3901 स्लाईड चेयर RT- 4735	1 2	12	12				1	-do-	2	लीडिंग स्ट्रेचर बार (RT-4764=1 सेट) को एटीएस से 465 मि.मी. दूर स्लीपर क्र. 3-4 के मध्य बांधा जाए।
5	RT-4516	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT- 4735	2	8	8				2	-do-	2	पहला अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT-4766/67=1 सेट) को एटीएस से 1400 मि.मी. दूर स्लीपर क्र. 5-6 के बीच बांधा जाता है ।
6	RT-4517	2750	RT-4610	2	स्लाईड चेयर RT- 4735	2	8	8					-do-	2	
7	RT-4518	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	
8	RT-4519	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	दूसरा अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT-4768/69 = 1 सेट) के एटीएस से 3100 मि.मी. दूर स्लीपर क्रमांक 4-1 के मध्य बांधा जाए ।
9	RT-4520	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	
10	RT-4521	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	
11	RT-4522	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	RT-4523	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					T-11504 (HH) 25x90mm	2	
13	RT-4524	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	तीसरा अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT-4770/71=1 सेट) को एटीएस से 5330 मि.मी. दूर स्लीपर 13-14 के मध्य बांधा जाए ।
14	RT-4525	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					T-11508 130x25mm	2	
15	RT-4526	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	स्लाईड ब्लॉक RT-4750 से RT-4759=10 को स्लीपर क्र.14 से 18 तक बोल्ट एवं नट (आरटी-11508) की सहायता से बांधा जाए ।
16	RT-4527	2750	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	-do-
17	RT-4528	2760	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	-do-
18	RT-4529	2770	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	-do-
19	RT-4530	2790	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					T-11504 (FH) 25x90MM	2	
20	RT-4531	2800	RT-4610	2	RT-4735	2	8	8					-do-	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	RT-4532	2820	RT-4722	2	RT-4736	2 (R& L)	8	8	2			2			सीआई हील गुटका (RT-4760=2) को एटीएस से 10125 मि.मी. दूरी पर दोनों तरफ स्लीपर क्र. 21-22 के मध्य बांधा जाए। 1 हर ब्लाक के लिए एक बोल्ट एवं नट (T-11522 एवं T-11523) का उपयोग किया जाए ।
22	RT-4533	2830	RT-4722	2	RT-4737(R) RT-4743(L)	1 1	8 8	8 8	4			4			
23	RT-4534	2850	RT-4722	2	RT-4738(R) RT-4744(L)	1 1	8 8	8 8	4			4			
24	RT-4535	2870	RT-4722	2	RT-4739(R) RT-4745(L)	1 1	8 8	8 8	4			4			सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-11325 मि.मी. दूरी पर दोनों ओर बोल्ट एवं नट (T-11525/2) एवं गोलाई युक्त वाशर (2) से बांधा जाए ।
25	RT-4536	2890	RT-4722	2	RT-4740(R) RT-4746(L)	1 1	8 8	8 8	4			4			
26	RT-4537	2900	RT-4722	2	RT-4741(R) RT-4747(L)	1 1	8 8	8 8	4			4			सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4762=2) को दोनों रेल पर एटीएस से 13030 मि.मी. दूरी पर बोल्ट एवं नट (टी-11531=2) एवं गोलाईयुक्त (=2) वाशर से बांधा जाए।
27	RT-4538	2920	RT-4722	2	RT-4742(R) RT-4748(L)	1 1	8 8	8 8	4			4			सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4763=2) को दोनों रेल पर एटीएस से 13580 मि.मी. दूरी पर बोल्ट एंव नट/बोल्ट (T-11533=2) एवं गोलाईयुक्त (=2) वाशर से बांधा जाए।
28	RT-4539	2940	RT-4614	4						4	4	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
29	RT-4540	2960	RT-4614	4						4	4	8			
30	RT-4541	2990	RT-4614	4						4	4	8			
31	RT-4542	3010	RT-4614	4						4	4	8			
32	RT-4543	3030	RT-4614	4						4	4	8			
33	RT-4544	3050	RT-4614	4						4	4	8			
34	RT-4545	3080	RT-4614	4						4	4	8			
35	RT-4546	3100	RT-4614	4						4	4	8			
36	RT-4547	3130	RT-4614	4						4	4	8			
37	RT-4548	3160	RT-4614	4						4	4	8			
38	RT-4549	3180	RT-4614	4						4	4	8			
39	RT-4550	3210	RT-4614	4						4	4	8			
40	RT-4551	3240	RT-4614	4						4	4	8			
41	RT-4552	3270	RT-4614	4						4	4	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
42	RT-4553	3300	RT-4614	4						4	4	8			
43	RT-4554	3330	RT-4614	4						4	4	8			
44	RT-4555	3360	RT-4614	4						4	4	8			
45	RT-4556	3390	RT-4614	4						4	4	8			
46	RT-4557	3420	RT-4614	4						4	4	8			
47	RT-4558	3460	RT-4614	4						4	4	8			
48	RT-4559	3490	RT-4614	4						4	4	8			
49	RT-4560	3520	RT-4614	4						4	4	8			
50	RT-4561	3560	RT-4614	4						4	4	8			
51	RT-4562	3600	RT-4614	4						4	4	8			
52	RT-4563	3630	RT-4614	4						4	4	8			
53	RT-4564	3670	RT-4614	4						4	4	8			
54	RT-4565	3710	RT-4614	4						4	4	8			
55	RT-4566	3750	RT-4614	4						4	4	8			

(139)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
56	RT-4567	3790	RT-4614	4						4	4	8			
57	RT-4568	3830	RT-4614	4						4	4	8			
58	RT-4569	3870	RT-4614	4						4	4	8			
59	RT-4570	3910	RT-4614	4						4	4	8			
60	RT-4571	3950	RT-4614	4						4	4	8			
61	RT-4572	3990	RT-4614	4						4	4	8			
62	RT-4573	4040	RT-4614	4						4	4	8			
63	RT-4574	4080	RT-4614	4						4	4	8			
64	RT-4575	4120	RT-4614	4						3	4	7			
65	RT-4576	4170	RT-4614 RT-4615	2 2							6	6		1 1 1 1	सीएमएस क्रासिंग के लिए सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4121) नट बोल्टों (T-11527, T-11528, T-11530, T-11531, T-11532 एवं T-11534), टेपर वाशर (RT-3930=12) एवं फिश प्लेट (RT-1898=2) के साथ स्लीपर 65-66 के बीच क्रॉसिंग की टो पर लगाया जाए।
66	RT-4577	4220	RT-4615 RT-4620	2 1					2		4	6			8 चेक रेल ब्लॉक (RT-4774), 8 बोल्टों (T.11513) एवं 16 पैकिंग पीस (T-026(एम)) के साथ लगाया जाए।
67	RT-4578	4260	RT-4615 RT-4619	2 1					2		4	6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
68	RT-4579	4310	RT-4615 RT-4618	2 1					2		4	6			
69	RT-4580	4350	RT-4615 RT-4617	2 1					2		4	6			
70	RT-4581	4400	RT-4616 RT-4618	2 1					2		4	6			
71	RT-4582	4440	RT-4615 RT-4621	2 1					2		4	6			
72	RT-4583	4490	RT-4615 RT-4622	2 1					2		4	6			सीएमएस क्रासिंग के लिए सीआई डिस्टेंस गुटका (T-4776) 6 नट एवं बोल्टों (T-11524, T-11525, T-11527, T-11528, T-11530 एवं T-11531, सभी एक एक) एवं हर बोल्ट पर दो टेपर वाशर (T-3930) के साथ दो फिश प्लेट (T-5915) से स्लीपर 72-74 पर लगाया जाए।
73	RT-4584	4540	RT-4614 RT-4616	2 1					2	2	2	6			
74	RT-4585	4580	RT-4614	4						4	2	6			
75	RT-4586	4630	RT-4614	4						4	3	7			
76	RT-4587	4680	RT-4614	4						4	3	7			
77	RT-4588	4720	RT-4614	4						4	4	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
78	RT-4589	4770	RT-4614	4						4	4	8			
79	RT-4590	4810	RT-4614	4						4	4	8			
80	RT-4591	4850	RT-4614	4						4	4	8			
81	RT-4592	4800	RT-4614	4						4	4	8			
82	RT-4593	4900	RT-4614	4						4	4	8			
83	RT-4594	4900	RT-4614	4						4	4	8			
1E	RT-5471	2550	RT-4614	2						2	2	4			दोनों तरफ चार चार स्लीपर (1E, 2E, 3E, एवं 4E लगाए जाएं।)
2E	RT-5472	2550	RT-4614	2						2	2	4			
3E	RT-5473	2550	RT-4614	2						2	2	4			
4E	RT-5474	2550	RT-4614	2						2	2	4			

अन्य विशिष्ट एवं विविध मुद्दे	
1	दायें अथवा बायें हाथ के स्विच के पूरे सेट आरटी-4219 एवं आरटी-4733 के आंकड़े - स्विच की लंबाई = 10125 मि.मी. टंग रेल की लंबाई = 12356 मि.मी., स्टाक रेल की लंबाई = 13000 मि.मी., स्विच प्रवेश कोण - 0^{0}-20'-00'' हील डायवर्जेंस =175 मि.मी. , लीड त्रिज्या = 441360 मि.मी., G=1673 मि.मी., स्विच का थ्रो- 115 मि.मी.
2	1:12 की 52 कि.ग्रा. की सीएमएस क्रासिंग (आरटी-4734) लम्बाई=4350 मि.मी., कोण 4^{0}-45'-49''
3	52 कि.ग्रा. की चेक रेल (आरटी-4773=2) की लम्बाई=4330 मि.मी., चेक ब्लॉक (आरटी-4774) = 8, बोल्ट एवं नट (टी-11513) एवं पैकिंग पीस (टी-026(एम)) सहित
4	फिश प्लेट T- 090 (m) की 12 एवं T-5915 की 4
5	टर्न-आऊट की लंबाई = 39975 मि.मी. रेलों की लंबाई (1) 22502 मि.मी. (2)22100 मिमी (3) 26884 मि.मी. (4) 26975 मि.मी. की एक-एक रेल लीड में ।

टिप्पणियां	
1	स्लीपर क्रमांक 1 से 83 के पूरे सेट को दाएं एवं बाएं दोनो प्रकार के टर्न-आऊट के लिए अंदर एवं बाहर की रेल की तरफ अंतराल बदलकर उपयोग में लाया जा सकता है।
2	एक कॉईल वाले स्प्रिंग वाशर (टी-10772) को सभी फिश बोल्टों (25 मि.मी. व्यास) एवं सभी प्लेट स्क्रू (टी-3912) के साथ लगाना चाहिए।
3	सीएमएस क्रासिंग की फिश प्लेट पर दोनों ओर 3-3 बोल्ट लगाए जाते हैं ।
4	अगर रेलपथ में सिगनल का विद्युत परिपथ न हो तो धातु के लाइनरों का उपयोग किया जाना चाहिए।
5	टर्न-आऊट चाहे दायां हो अथवा बायां हो, स्लीपर पर लगा आरई मार्क हमेशा दाईं ओर रहना चाहिए ।

अनुलग्नक 3 - 1:8.5, 60 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप ले-आऊट (आरडीएसओ रेखाचित्र T-4865) का विवरण

स्लीपर नं.	स्लीपर रेखाचित्र क्र.	स्लीपर की लंबाई (मि.मी.)	खांचेदार रबर पैड		विशेष बीयरिंग प्लेट/स्लाईड चेयर गेज टाई प्लेट इत्यादि		प्लेट स्क्रू RT-3912 एक कोईल वाले स्प्रिंग वाशर टी-10773		जी.एफ.एन. लाइनर RT-3706	इलास्टिक रेल क्लिप RT-3701	बोल्ट एवं नट (एक काईल स्प्रिंग) वाशर T-10773 सहित		अन्य विविध फिटिंग एवं टिप्पणियां
			रेखा. क्र.	मात्रा	रेखा. क्र.	मात्रा					रेखा. क्र.	मात्रा	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	
60-S	RT-4786	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT-3902	1	6	6		4			यदि सिगनल के गेयर हो, तो एमएस प्लेट RT-3902 का उपयोग करें
4A	RT-4790	2750	RT-4614	2			2	2		4			
3A	RT-4789	2750	RT-4614	2			2	2		4			
2AS	RT-4788	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT-3902	1	6	6		4			
1AS	RT-4787	2750	RT-4614	2	एमएस प्लेट RT-3902	1	6	6		4			
1	RT-4791	2750	RT-4614	2			2	2		4			स्लीपर क्र. 2 एएस से 3 तक रेल के समानान्तर दो एमएस फ्लैट टाई बार RT-4711 स्लीपर पर लगाएं ।
2	RT-4791	2750	RT-4614	2			2	2		4			
3	RT-4793	3750	RT-4614	2	गेज टाई प्लेट आरटी-5360 एवं RT-5360/2 (लंबी)	2 set	14	14		1	T-11504 25x90 (HH)		लीडिंग स्ट्रेचर बार (RT-4681/82= 1 सेट) को एटीएस से 465 मि.मी. पर स्लीपर क्र. 3-4 के मध्य बांधें ।

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	RT-4794	3750	RT-4977 RT-3907	2	स्लाईड चेयर RT-4988 एमएस प्लेट RT-3901		12	12		1	T-11504 25x90 (HH)	2	
5	RT-4795	2750	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8		2	-do-	2	पहला अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT-4983/84 =1 सेट) को एटीएस से 1520 मि.मी. पीछे स्लीपर क्र. 5-6 के बीच लगाएं।
6	RT-4796	2750	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	
7	RT-4797	2750	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	दूसरा अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT-4985/86=1 सेट) एटीएस से 2920 मि.मी. पीछे स्लीपर क्र. 7-8 के बीच लगाएं।
8	RT-4798	2750	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-11504(FH 25x90	2	
9	RT-4799	2750	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	स्विच स्टाप T-10456 एवं T-10511 को हर टंग रेल से दो बोल्ट (T-11627) की सहायता से एटीएस से 1185 एवं 2372 मि.मी. की दूरी पर
10	RT-4800	2750	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	
11	RT-4801	2770	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	
12	RT-4802	2790	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	
13	RT-4803	2820	RT-4977	2	स्लाईड चेयर RT-4988	2 nos.	8	8			-do-	2	दोनों तरफ एटीएस से 6400 मि.मी. दूरी पर दोनों तरफ सीआई हील गुटका (RT-4978) बोल्ट एवं नट (T-11522 एवं T-11523) के द्वारा लगे होते हैं।

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	RT-4804	2840	RT-4876 RT-4722	2	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4972 (Right) RT-4975 (Left)	2	8	8	4	4			हील से 700 मि.मी. की दूरी पर सीआई डिस्टेंस गुटका (RT=4949) नट बोल्ट (T-11526, 25×310) से स्लीपर 14-15 के बीच लगाएं ।
15	RT-4805	2870	RT-4876 RT-4722	2	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4972 (Right) RT-4975 (Left)	2	8	8	4	4			
16	RT-4806	2900	RT-4876 RT-4722	2	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4973 (Right) RT-4976 (Left)	2	8	8	4	4			हील से 1830 मि.मी. पीछे स्लीपर क्र. 16-17 के बीच सी आई डिस्टेंस गुटका (RT-4980) नट बोल्ट ((T-11531, 25 x 360) से लगाएं।
17	RT-4807	2930	RT-4614	2					6	6			
18	RT-4808	2960	RT-4614	2					8	8			
19	RT-4809	2990	RT-4614	2					8	8			
20	RT-4810	3020	RT-4614	2					8	8			
21	RT-4811	3060	RT-4614	2					8	8			
22	RT-4812	3100	RT-4614	2					8	8			
23	RT-4813	3130	RT-4614	2					8	8			
24	RT-4814	3180	RT-4614	2					8	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25	RT-4815	3220	RT-4614	2					8	8			
26	RT-4816	3260	RT-4614	2					8	8			
27	RT-4817	3310	RT-4614	2					8	8			
28	RT-4818	3330	RT-4614	2					8	8			
29	RT-4819	3400	RT-4614	2					8	8			
30	RT-4820	3450	RT-4614	2					8	8			
31	RT-4821	3500	RT-4614	2					8	8			
32	RT-4822	3550	RT-4614	2					8	8			
33	RT-4823	3610	RT-4614	2					8	8			
34	RT-4824	3660	RT-4614	2					8	8			
35	RT-4825	3720	RT-4614	2					8	8			
36	RT-4826	3780	RT-4614	2					8	8			
37	RT-4827	840	RT-4614	2					8	8			
38	RT-4828	3900	RT-4614	2					8	8			
39	RT-4829	3970	RT-4614	2					8	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
40	RT-4830	4030	RT-4614	2					8	8			
41	RT-4831	4100	RT-6800/1 RT-4615	1 2					7	7			
42	RT-4832	4170	RT-6800 RT-4615	1 2					6	6			क्रासिंग की टो पर स्लीपर 41-43 के बीच सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4987) को 6 बोल्टों (RT-11526, RT-11528, RT-11530, RT-11532, RT-11534 एवं RT-11536) सभी बोल्ट 2 टेपर वाशर (RT-5847 =12) के साथ बांधा जाए।
43	RT-4833	4230	RT-4615 RT-6198	2 1					6	6			
44	RT-4834	4290	RT-4615 RT-6199	2 1					6	6			
45	RT-4835	4350	RT-4615 RT-6200	2 1					6	6			
46	RT-4836	4430	RT-4615 RT-6201	2 1					6	6			
47	RT-4837	4490	RT-4615 RT-6202	2 1					6	6	T-11529 T-11530 T-11532 T-11533	1 1 1 1	
48	RT-4838	4550	RT-4615 RT-6203	2 1					6	6			क्रासिंग की हील पर स्लीपर 48-50 के बीच सीआई डिस्टेंस ब्लॉक (RT-4988) को 6 बोल्टों (RT-11525, RT-11527, RT-11529, RT-11531, RT-11533 एवं RT-11535) सभी बोल्ट 2 टेपर वाशर (RT-5847 =12) के साथ बांधा जाए।
49	RT-4839	4620	RT-4614 RT-6801	2 1					6	6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
50	RT-4840	4690	RT-4614 RT-6800/1	2 1					7	7			
51	RT-4841	4750	RT-4614	4					8	8			
52	RT-4842	4830	RT-4614	4					8	8			
53	RT-4843	4880	RT-4614	4					8	8			
54	RT-4844	4900	RT-4614	4					8	8			
E-1	RT-5471	2550	RT-4614	2					4	4			दोनों तरफ चार-चार स्लीपर (1E, 2E, 3E एवं 4E) लगाए जाएं।
E-2	RT-5472	2550	RT-4614	2					4	4			
E-3	RT-5473	2550	RT-4614	2					4	4			
E-4	RT-5474	2550	RT-4614	2					4	4			

अन्य विविध एवं विशिष्ट मुद्दे	
1	दायें अथवा बायें हाथ के स्विच के पूरे सेट (RT-4966) के आंकडे - स्विच की लंबाई-6400 मि.मी., टंग रेल की लंबाई =11900 मि.मी., स्टाक रेल की लंबाई =12800 मि.मी., स्विच प्रवेश कोण-0^{0}, 46''59'', हील डायवर्जेस = 182.5 मि.मी., लीड त्रिज्या = 232260मि.मी., गेज = 1673 मि.मी., स्विच का थ्रो =115 मि.मी.
2	1:8.5, कि.ग्रा. की सीएमएस क्रासिंग (RT- 4967/1), की लंबाई = 3330 मि.मी., कोण = 6^{0}-42'-45''
3	60 कि.ग्रा. की चेक रेल (RT-4018=2) की लंबाई = 4330, 8 चेक ब्लाक (RT-4774) एवं उनके साथ नट एवं बोल्ट (T-11513, 25×180) एवं पैकिंग पीस (T-026(एम))
4	कुल फिश प्लेटें (T-1898) की = 12 एवं T-5914 की 4
5	टर्न-आऊट की कुल लंबाई = 28247 मि.मी. आवश्यक रेलों की लंबाई (1) 18966 मि.मी. (2) 11813 मि.मी. (3) 11855 मि.मी. (4) 19113 मि.मी.

टिप्पणियां	
1	स्लीपर क्रमांक 1 से 54 के पूरे सेट को दाएं अथवा बाएं दोनो प्रकार के टर्न-आऊट के लिए अंदर अथवा बाहर की रेल की तरफ स्लीपर का अंतराल बदलकर उपयोग में लाया जा सकता है ।
2	स्लीपर क्रमांक 1 से 13 मेन लाइन के लम्बवत होते है; स्लीपर क्रमांक 14 से 41 को फैन शेप में डाला जाता है। इन स्लीपरों पर दाईं एवं बाईं रेल के नीचे स्लीपरों का अंतराल भिन्न होता है, स्लीपर क्रमांक 42 से 54 तक स्लीपर क्रासिंग की मध्यरेखा के लम्बवत लगाए जाते हैं ।
3	25 मि.मी. के सभी बोल्टों एवं प्लेट स्क्रू (T-3912) पर एक कॉइल वाले स्प्रिंग वाशर लगाए जाते हैं ।
4	सीएमएस क्रासिंग के दोनों फिश प्लेट युक्त जोड़ के दोनों ओर 3 बोल्ट लगाए जाते हैं ।
5	अगर रेलों में सिगनल का विद्युत परिपथ न हो, तो धातु के बने लाइनर (RT-3706) का उपयोग किया जाए।

अनुलग्नक 4 -1:8.5, 52 कि.ग्रा. के कांक्रीट स्लीपर पर फैन शेप ले-आऊट (आरडीएसओ रेखाचित्र T-4865) का विवरण

स्लीपर नं.	स्लीपर रेखाचित्र क्र.	स्लीपर की लंबाई (मि.मी.)	खांचेदार रबर पैड		विशेष बीयरिंग प्लेट/स्लाईड चेयर गेज टाई प्लेट इत्यादि		प्लेट स्क्रू RT-3912	एक कॉईल वाले स्प्रिंग वाशर T-10773	जी.एफ.एन. लाइनर			इलास्टिक रेल क्लिप T-3701	बोल्ट एवं नट (एक कॉईल स्प्रिंग) वाशर RT-10773 सहित		अन्य विविध फिटिंग जगह के बारे में एवं अन्य टिप्पणियां
			रेखा. क्र.	मात्रा					RT-3702	RT-3707	RT-3708		रेखाचित्र क्र.	मात्रा	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
60-S	RT-4786	2750	RT-4614	2	एम एस प्लेट RT-3901	1	6	6		2	2	4			यदि सिगनल के गेयर हो तो एमएस प्लेट RT-3901 का उपयोग करें।
4A	RT-4790	2750	RT-4614	2			2	2		2	2	4			
3A	RT-4789	2750	RT-4614	2			2	2		2	2	4			
2AS	RT-4788	2750	RT-4614	2	एम एस प्लेट RT-3901	1	6	6		2	2	4			यदि सिगनल के गेयर हो तो एमएस प्लेट RT-3901 का उपयोग करें।
1AS	RT-4787	2750	RT-4614	2	एम एस प्लेट RT-3901	1	6	6		2	2	4			-do-
1	RT-4791	2750	RT-4614	2			2	2		2	2	4			स्लीपर क्र. 2AS से 3 तक रेलपथ के समानान्तर दो एम एस फ्लैट टाई बार (RT-4711) को लगाएं।
2	RT-4791	2750	RT-4614	2			6	6		2	2	4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	RT-4793	3750	RT-4875 RT-3907	2 2	1.स्लाईड चेयर RT-5813 2. गेज टाई प्लेट RT-5812 से 5812/2 (एक्सटेन्डेड) 3. एमएस प्लेट RT-3901	2 1 set	14	14				1	T-11624 (HH) 25x80mm	2	लीडिंग स्ट्रेचर बार (RT-4885-86= 1 सेट) को एटीएस से 465 मि.मी. दूरी पर स्लीपर क्र. 3-4 में बांधें
4	RT-4794	3750	RT-4875 RT-3907	2 2	1. स्लाईड चेयर RT-5813 2. एमएस प्लेट RT-3901	2 1	12	12				1	-do-	2	
5	RT-4795	2750	RT-4875	2	स्लाईड चेयर RT-5813	2	8	8				2	-do-	2	पहला अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT-4887-88=1 सेट) एटीएस से 1520 मि.मी. दूरी पर स्लीपर 5-6 पर लगाएं।
6	RT-4796	2750	RT-4875	2	स्लाईड चेयर RT-5813	2	8	8					-do-	2	
7	RT-4797	2750	RT-4875	2	स्लाईड चेयर RT-5813	2	8	8					-do-	2	दूसरा अनुगामी स्ट्रेचर बार (RT 4688-90 =1 सेट) एटीएस से 2920 मि.मी. दूरी पर स्लीपर 7-8 पर लगाएं।
8	RT-4798	2750	RT-4875	2	स्लाईड चेयर RT-5813	2	8	8					T-11623 (FH) 25x80mm	2	
9	RT-4799	2750	RT-4875	2	स्लाईड चेयर RT-5813	2	8	8					-do-	2	स्विच की हील से टो की तरफ 1075 मि.मी. एवं 2308 मि.मी. पर क्रमशः यू स्टाप T-10456 एवं T-10457 दो-दो बोल्टों की सहायता से टंग रेल से लगाएं।

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	RT-4800	2750	RT-4875	2	स्लाईड चेयर RT-5813	2	8	8					T-11623 (FH) 25x80mm	2	
11	RT-4801	2770	RT-4875	2	-do-	2	8	8					-do-	2	
12	RT-4802	2790	RT-4875	2	-do-	2	8	8					-do-	2	
13	RT-4803	2820	RT-4875	2	-do-	2	8	8					-do-	2	एटीएस से 6400मि.मी. की दूरी पर सी आई हील गुटका (RT-5561) को बोल्ट एवं नट (T-11522 एवं T-11523 दोनो एक-एक) के साथ लगाएं।
14	RT-4804	2840	RT-4876 RT-4722	2 4	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4869(R) RT-4873(L)	1 1	8	8	4			4			स्विच की हील से 700 मि.मी. पीछे स्लीपर क्रमांक 14-15 के बीच सीआई गुटका (आरटी-11562) को नट एवं बोल्ट (T-11525) (25×310) की सहायता से लगाएं।
15	RT-4805	2870	RT-4876 RT-4722	2 4	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4870(R) RT-4873(L)	1 1	8	8	4			4			
16	RT-4806	2900	RT-4876 RT-4722	2 4	विशेष बीयरिंग प्लेट RT-4871(R) RT-4874(L)	1 1	8	8	4			4			स्विच की हील से 1830 मि.मी. पीछे स्लीपर क्रमांक 16-17 के बीच सी. आई. गुटका (RT-4878) को नट एवं बोल्ट (T-11531) (25×360) की सहायता से लगाएं।
17	RT-4807	2930	RT-4614	4						3	3	6			
18	RT-4808	2960	RT-4614	4						4	4	8			
19	RT-4809	2990	RT-4614	4						4	4	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20	RT-4810	3020	RT-4614	4						4	4	8			
21	RT-4811	3060	RT-4614	4						4	4	8			
22	RT-4812	3100	RT-4614	4						4	4	8			
23	RT-4813	3130	RT-4614	4						4	4	8			
24	RT-4814	3180	RT-4614	4						4	4	8			
25	RT-4815	3220	RT-4614	4						4	4	8			
26	RT-4816	3260	RT-4614	4						4	4	8			
27	RT-4817	3310	RT-4614	4						4	4	8			
28	RT-4818	3350	RT-4614	4						4	4	8			
29	RT-4819	3400	RT-4614	4						4	4	8			
30	RT-4820	3450	RT-4614	4						4	4	8			
31	RT-4821	3500	RT-4614	4						4	4	8			
32	RT-4822	3550	RT-4614	4						4	4	8			
33	RT-4823	3610	RT-4614	4						4	4	8			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
34	RT-4824	3660	RT-4614	4						4	4	8			
35	RT-4825	3720	RT-4614	4						4	4	8			
36	RT-4826	3780	RT-4614	4						4	4	8			
37	RT-4827	3840	RT-4614	4						4	4	8			
38	RT-4828	3900	RT-4614	4						4	4	8			
39	RT-4829	3970	RT-4614	4						4	4	8			
40	RT-4830	4030	RT-4614	4						4	4	8			
41	RT-4831	4100	RT-4614 RT-4615	2 2						1	6	7			चेक रेल के साथ दो सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4774) हर गुटका दो पैकिंग पीस (T-026(M)) एवं दो बोल्ट (T-11513) के साथ लगाएं।
42	RT-4832	4170	RT-4614 RT-4615	2 2							6	6			स्लीपर क्र. 42-43 में क्रासिंग की टो पर सी आई डिस्टेंस गुटका (RT-4894) को 6 नट बोल्टो (T-11526, T-11527, T-11529, T-11531, T-11533, T-11535) एवं 12 टेपर वाशर (T-5847) के साथ लगाएं।
43	T-4833	4230	RT-4615 RT-4896	2 1					2		4	6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
44	T-4834	4290	RT-4615 RT-4897	2 1					2		4	6			एटीएस से 13580 मि.मी. दूरी पर सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4774) (एक-एक दोनो चेक रेल पर) बोल्ट एवं नट (T-11531,) एवं दो पैकिंग पीस (टी-026(एम)) के साथ लगाएं ।
45	T-4835	4350	RT-4615 RT-4898	2 1					2		4	6			एटीएस से 13580 मि.मी. दूरी पर सीआई डिस्टेंस गुटका (RT-4774) (एक-एक दोनो चेक रेल पर) बोल्ट एवं नट (T-11531,) एवं दो पैकिंग पीस (टी-026(एम)) के साथ लगाएं ।
46	T-4836	4430	RT-4615 RT-4899	2 1					2		4	6			
47	T-4837	4490	RT-4615 RT-4900	2 1					2		4	6	T-11529 T-11530 T-11532 T-11533	1 1 1 1	
48	T-4838	4550	RT-4615 RT-4897	2 1							6	6			क्रॉसिंग की हील पर सी आई डिस्टेंस गुटका (RT-4895), 6 नट एवं बोल्टों (T-11525, T-11527, T -11529, T -11531, T-11533, T-11535) एवं 12 टेपर वाशर (T-5047) के साथ चेक रेल पर गुटके (RT-4714) बोल्ट (T-11531) एवं 12 पैकींग पीस (T-026(एम)=2) के साथ लगाएं ।
49	T-4839	4620	RT-4614	4						4	2	6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
50	T-4840	4690	RT-4614	4						4	3	7			
51	T-4841	4750	RT-4614	4						4	4	8			
52	T-4842	4830	RT-4614	4						4	4	8			
53	T-4843	4880	RT-4614	4						4	4	8			
54	T-4844	4900	RT-4614	4						4	4	8			
E-1	T-5471	2550	RT-4614	2						2	2	4			मेन एवं टर्न-आऊट की तरफ 4 स्लीपरों के 2 सेट (1E, 2E, 3E एवं 4E)
E-2	T-5472	2550	RT-4614	2						2	2	4			
E-3	T-5473	2550	RT-4614	2						2	2	4			
E-4	T-5474	2550	RT-4614	2						2	2	4			

अन्य विशिष्ट एवं विविध मुद्दे	
1	दाएं अथवा बाएं हाथ के स्विच के पूरे सेट (आरटी-4866) के आंकड़े - स्विच की लंबाई-6400 मि.मी., टंग रेल की लंबाई =11900 मि.मी., स्टाक रेल की लंबाई = 12800 मि.मी., स्विच प्रवेश कोण-0^{0}, 46''59'', हील डायवर्जेंस = 182.5 मि.मी., लीड त्रिज्या = 232260 मि.मी., G = 1673 मि.मी., स्विच का थ्रो =115 मि.मी.
2	1:8.5, 52 कि.ग्रा. की सीएमएस क्रासिंग (RT- 4734/1), की लंबाई = 3330 मि.मी. कोण = 6^{0} 42' 35''
3	52 कि.ग्रा. की चेक रेल (RT-4773=2) की लंबाई = 4330, चेक ब्लॉक (RT-4774=8), बोल्ट एवं नट (T-11513) (25×180) एवं पैकिंग पीस (T-026(एम)) के साथ
4	कुल फिश प्लेटें (T-090 (एम)) = 12 एवं टी-5915 की 4 फिश प्लेटें
5	टर्न-आऊट की कुल लंबाई = 28247 मि.मी. आवश्यक रेलों की लंबाई (1) 18966 मि.मी. (2) 11813 मि.मी. (3) 11855 मि.मी. (4) 19113 मि.मी.

टिप्पणियां	
1	स्लीपर क्रमांक 1 से 54 तक पूरे सेट को दाएं अथवा बाएं दोनों प्रकार के टर्न-आऊट के लिए अंदर एवं बाहर की रेल के नीचे स्लीपरों का अंतराल बदलकर उपयोग में लाया जा सकता है ।
2	स्लीपर क्र. 1 से 13 मेन लाइन के लम्बवत, क्र. 14 से 41 तक फैन शेप में अर्थात इनकी दाईं एवं बाईं ओर स्लीपर का अंतराल अलग-अलग है, एवं स्लीपर क्रमांक 42 से 54 तक क्रासिंग की मध्यरेखा के लम्बवत लगाए जाते हैं ।
3	25 मि.मी. के सभी बोल्टों एवं प्लेट स्क्रू (T-3912) पर एक कॉइल के स्प्रिंग वाशर लगाए जाते हैं ।
4	सीएमएस क्रासिंग के फिश प्लेट जोड़ों पर जोड़ के दोनों ओर तीन-तीन बोल्टों का प्रावधान किया जाना चाहिए ।
5	अगर टर्न-आऊट की रेलों में विद्युत परिपथ न हो, तो जीएफएन लाइनर क्रमांक RT-3702, RT-3707 एवं RT-3708 की जगह धातु के लाइनर क्रमशः RT-3738, RT-3741 एवं RT-3742 का उपयोग किया जाए ।

अनुलग्नक 5 - सिमिलर फ्लेक्जर के रुप में बिछाए गए 1:12 टर्न-आउट के लिए स्लीपर अंतराल

स्ली सं.	मेन लाइन की टंग रेल की गेज सतह पर स्लीपर अंतराल (ए साइड)		मेन लाइन की स्टॉक रेल की गेज सतह पर स्पेसिंग (बी साइड)									
	सभी स्थानों पर		सीधा		1°		2°		3°		4°	
	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
	150		150		150		150		150		150	
1		**150**		**150**		**150**		**150**		**150**		**150**
	457		457		457		457		457		457	
2		**607**		**607**		**607**		**607**		**607**		**607**
	505		505		505		505		505		505	
3		**1112**		**1112**		**1112**		**1112**		**1112**		**1112**
	685		685		685		685		685		685	
4		**1797**		**1797**		**1797**		**1797**		**1797**		**1797**
	552		552		552		552		552		552	
5		**2349**		**2349**		**2349**		**2349**		**2349**		**2349**
	550		550		550		550		550		550	
6		**2899**		**2899**		**2899**		**2899**		**2899**		**2899**
	550		550		550		550		550		550	
7		**3449**		**3449**		**3449**		**3449**		**3449**		**3449**
	550		550		550		550		550		550	
8		**3999**		**3999**		**3999**		**3999**		**3999**		**3999**
	550		550		550		550		550		550	
9		**4549**		**4549**		**4549**		**4549**		**4549**		**4549**

	550		550		550		550		550		550	
10		**5099**		**5099**		**5099**		**5099**		**5099**		**5099**
	550		550		550		550		550		550	
11		**5649**		**5649**		**5649**		**5649**		**5649**		**5649**
	550		550		550		550		550		550	
12		**6199**		**6199**		**6199**		**6199**		**6199**		**6199**
	550		550		550		550		550		550	
13		**6749**		**6749**		**6749**		**6749**		**6749**		**6749**
	550		550		550		550		550		550	
14		**7299**		**7299**		**7299**		**7299**		**7299**		**7299**
	550		550		550		550		550		550	
15		**7849**		**7849**		**7849**		**7849**		**7849**		**7849**
	550		550		550		550		550		550	
16		**8399**		**8399**		**8399**		**8399**		**8399**		**8399**
	550		550		550		550		550		550	
17		**8949**		**8949**		**8949**		**8949**		**8949**		**8949**
	550		550		550		550		550		550	
18		**9499**		**9499**		**9499**		**9499**		**9499**		**9499**
	550		550		550		550		550		550	
19		**10049**		**10049**		**10049**		**10049**		**10049**		**10049**
	550		550		550		550		550		550	
20		**10599**		**10599**		**10599**		**10599**		**10599**		**10599**
	526		550		562.6		571.3		581.9		592.6	
21		**11125**		**11149**		**11162**		**11170**		**11181**		**11192**
	548		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
22		**11673**		**11699**		**11712**		**11721**		**11732**		**11744**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	

23		**12222**		**12249**		**12263**		**12272**		**12284**		**12296**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
24		**12771**		**12799**		**12813**		**12823**		**12836**		**12848**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
25		**13320**		**13349**		**13364**		**13374**		**13387**		**13400**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
26		**13869**		**13899**		**13914**		**13926**		**13939**		**13952**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
27		**14418**		**14449**		**14465**		**14477**		**14490**		**14504**
	548		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
28		**14966**		**14999**		**15015**		**15028**		**15042**		**15056**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
29		**15515**		**15549**		**15566**		**15579**		**15594**		**15608**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
30		**16064**		**16099**		**16116**		**16130**		**16145**		**16160**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
31		**16613**		**16649**		**16667**		**16681**		**16697**		**16713**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
32		**17162**		**17199**		**17217**		**17232**		**17248**		**17265**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
33		**17711**		**17749**		**17768**		**17783**		**17800**		**17817**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
34		**18260**		**18299**		**18318**		**18334**		**18351**		**18369**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
35		**18809**		**18849**		**18869**		**18885**		**18903**		**18921**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
36		**19358**		**19399**		**19420**		**19436**		**19455**		**19473**
	548		550		550.5		551.1		551.6		552.1	

37		**19906**		**19949**		**19970**		**19987**		**20006**		**20025**
	548		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
38		**20454**		**20499**		**20521**		**20538**		**20558**		**20577**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
39		**21003**		**21049**		**21071**		**21089**		**21109**		**21129**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
40		**21552**		**21599**		**21622**		**21640**		**21661**		**21682**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
41		**22101**		**22149**		**22172**		**22191**		**22212**		**22234**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
42		**22650**		**22699**		**22723**		**22742**		**22764**		**22786**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
43		**23199**		**23249**		**23273**		**23293**		**23316**		**23338**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
44		**23748**		**23799**		**23824**		**23844**		**23867**		**23890**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
45		**24297**		**24349**		**24374**		**24396**		**24419**		**24442**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
46		**24846**		**24899**		**24925**		**24947**		**24970**		**24994**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
47		**25395**		**25449**		**25475**		**25498**		**25522**		**25546**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
48		**25944**		**25999**		**26026**		**26049**		**26073**		**26098**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
49		**26493**		**26549**		**26576**		**26600**		**26625**		**26650**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
50		**27042**		**27099**		**27127**		**27151**		**27177**		**27203**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	

51		**27591**		**27649**		**27677**		**27702**		**27728**		**27755**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
52		**28140**		**28199**		**28228**		**28253**		**28280**		**28307**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
53		**28689**		**28749**		**28778**		**28804**		**28831**		**28859**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
54		**29238**		**29299**		**29329**		**29355**		**29383**		**29411**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
55		**29787**		**29849**		**29880**		**29906**		**29935**		**29963**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
56		**30336**		**30399**		**30430**		**30457**		**30486**		**30515**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
57		**30885**		**30949**		**30981**		**31008**		**31038**		**31067**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
58		**31434**		**31499**		**31531**		**31559**		**31589**		**31619**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
59		**31983**		**32049**		**32082**		**32110**		**32141**		**32171**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
60		**32532**		**32599**		**32632**		**32661**		**32692**		**32724**
	548		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
61		**33080**		**33149**		**33183**		**33212**		**33244**		**33276**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
62		**33629**		**33699**		**33733**		**33763**		**33796**		**33828**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
63		**34178**		**34249**		**34284**		**34314**		**34347**		**34380**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
64		**34727**		**34799**		**34834**		**34866**		**34899**		**34932**
	549		550		550.5		551.1		551.6		552.1	

65		**35276**		**35349**		**35385**		**35417**		**35450**		**35484**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
66		**35826**		**35899**		**35935**		**35968**		**36002**		**36036**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
67		**36376**		**36449**		**36486**		**36519**		**36553**		**36588**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
68		**36926**		**36999**		**37036**		**37070**		**37105**		**37140**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
69		**37476**		**37549**		**37587**		**37621**		**37657**		**37693**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
70		**38026**		**38099**		**38137**		**38172**		**38208**		**38245**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
71		**38576**		**38649**		**38688**		**38723**		**38760**		**38797**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
72		**39126**		**39199**		**39238**		**39274**		**39311**		**39349**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
73		**39676**		**39749**		**39789**		**39825**		**39863**		**39901**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
74		**40226**		**40299**		**40340**		**40376**		**40414**		**40453**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
75		**40776**		**40849**		**40890**		**40927**		**40966**		**41005**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
76		**41326**		**41399**		**41441**		**41478**		**41518**		**41557**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
77		**41876**		**41949**		**41991**		**42029**		**42069**		**42109**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	

78		**42426**		**42499**		**42542**		**42580**		**42621**		**42661**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
79		**42976**		**43049**		**43092**		**43131**		**43172**		**43214**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
80		**43526**		**43599**		**43643**		**43682**		**43724**		**43766**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
81		**44076**		**44149**		**44193**		**44233**		**44276**		**44318**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
82		**44626**		**44699**		**44744**		**44784**		**44827**		**44870**
	550		550		550.5		551.1		551.6		552.1	
83		**45176**		**45249**		**45294**		**45336**		**45379**		**45422**

अनुलग्नक 6 - कांट्रेरी फ्लेक्जर के रुप में बिछाए गए 1:12 टर्न-आऊट के लिए स्लीपर अंतराल

स्ली सं.	मेन लाइन की टंग रेल की गेज सतह पर स्लीपर अंतराल (ए साइड)		मेन लाइन की स्टॉक रेल की गेज सतह पर स्पेसिंग (बी साइड)									
	सभी स्थानों पर		सीधा		1°		2°		3°		4°	
	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी
	150		150		150		150		150		150	
1		**150**		**150**		**150**		**150**		**150**		**150**
	457		457		457		457		457		457	
2		**607**		**607**		**607**		**607**		**607**		**607**
	505		505		505		505		505		505	
3		**1112**		**1112**		**1112**		**1112**		**1112**		**1112**
	685		685		685		685		685		685	
4		**1797**		**1797**		**1797**		**1797**		**1797**		**1797**
	552		552		552		552		552		552	
5		**2349**		**2349**		**2349**		**2349**		**2349**		**2349**
	550		550		550		550		550		550	
6		**2899**		**2899**		**2899**		**2899**		**2899**		**2899**
	550		550		550		550		550		550	
7		**3449**		**3449**		**3449**		**3449**		**3449**		**3449**
	550		550		550		550		550		550	
8		**3999**		**3999**		**3999**		**3999**		**3999**		**3999**
	550		550		550		550		550		550	
9		**4549**		**4549**		**4549**		**4549**		**4549**		**4549**

	550		550		550		550		550		550	
10		**5099**		**5099**		**5099**		**5099**		**5099**		**5099**
	550		550		550		550		550		550	
11		**5649**		**5649**		**5649**		**5649**		**5649**		**5649**
	550		550		550		550		550		550	
12		**6199**		**6199**		**6199**		**6199**		**6199**		**6199**
	550		550		550		550		550		550	
13		**6749**		**6749**		**6749**		**6749**		**6749**		**6749**
	550		550		550		550		550		550	
14		**7299**		**7299**		**7299**		**7299**		**7299**		**7299**
	550		550		550		550		550		550	
15		**7849**		**7849**		**7849**		**7849**		**7849**		**7849**
	550		550		550		550		550		550	
16		**8399**		**8399**		**8399**		**8399**		**8399**		**8399**
	550		550		550		550		550		550	
17		**8949**		**8949**		**8949**		**8949**		**8949**		**8949**
	550		550		550		550		550		550	
18		**9499**		**9499**		**9499**		**9499**		**9499**		**9499**
	550		550		550		550		550		550	
19		**10049**		**10049**		**10049**		**10049**		**10049**		**10049**
	550		550		550		550		550		550	
20		**10599**		**10599**		**10599**		**10599**		**10599**		**10599**
	526		550		539.36		528.72		518.08		507.44	
21		**11125**		**11149**		**11138**		**11128**		**11117**		**11106**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
22		**11674**		**11699**		**11688**		**11677**		**11666**		**11654**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	

23		**12223**		**12249**		**12237**		**12226**		**12214**		**12202**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
24		**12772**		**12799**		**12787**		**12775**		**12762**		**12750**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
25		**13321**		**13349**		**13336**		**13324**		**13311**		**13298**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
26		**13870**		**13899**		**13886**		**13872**		**13859**		**13846**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
27		**14419**		**14449**		**14435**		**14421**		**14408**		**14394**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
28		**14968**		**14999**		**14985**		**14970**		**14956**		**14942**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
29		**15517**		**15549**		**15534**		**15519**		**15504**		**15490**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
30		**16066**		**16099**		**16084**		**16068**		**16053**		**16038**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
31		**16615**		**16649**		**16633**		**16617**		**16601**		**16585**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
32		**17164**		**17199**		**17183**		**17166**		**17150**		**17133**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
33		**17713**		**17749**		**17732**		**17715**		**17698**		**17681**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
34		**18262**		**18299**		**18282**		**18264**		**18247**		**18229**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
35		**18811**		**18849**		**18831**		**18813**		**18795**		**18777**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
36		**19360**		**19399**		**19380**		**19362**		**19343**		**19325**

	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
37		**19909**		**19949**		**19930**		**19911**		**19892**		**19873**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
38		**20458**		**20499**		**20479**		**20460**		**20440**		**20421**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
39		**21007**		**21049**		**21029**		**21009**		**20989**		**20969**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
40		**21556**		**21599**		**21578**		**21558**		**21537**		**21517**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
41		**22105**		**22149**		**22128**		**22107**		**22085**		**22064**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
42		**22654**		**22699**		**22677**		**22656**		**22634**		**22612**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
43		**23203**		**23249**		**23227**		**23205**		**23182**		**23160**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
44		**23752**		**23799**		**23776**		**23754**		**23731**		**23708**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
45		**24301**		**24349**		**24326**		**24303**		**24279**		**24256**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
46		**24850**		**24899**		**24875**		**24851**		**24828**		**24804**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
47		**25399**		**25449**		**25425**		**25400**		**25376**		**25352**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
48		**25948**		**25999**		**25974**		**25949**		**25924**		**25900**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
49		**26497**		**26549**		**26524**		**26498**		**26473**		**26448**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	

50		**27046**		**27099**		**27073**		**27047**		**27021**		**26996**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
51		**27595**		**27649**		**27623**		**27596**		**27570**		**27543**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
52		**28144**		**28199**		**28172**		**28145**		**28118**		**28091**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
53		**28693**		**28749**		**28722**		**28694**		**28667**		**28639**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
54		**29242**		**29299**		**29271**		**29243**		**29215**		**29187**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
55		**29791**		**29849**		**29821**		**29792**		**29763**		**29735**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
56		**30340**		**30399**		**30370**		**30341**		**30312**		**30283**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
57		**30889**		**30949**		**30919**		**30890**		**30860**		**30831**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
58		**31438**		**31499**		**31469**		**31439**		**31409**		**31379**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
59		**31987**		**32049**		**32018**		**31988**		**31957**		**31927**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
60		**32536**		**32599**		**32568**		**32537**		**32505**		**32475**
	548		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
61		**33084**		**33149**		**33117**		**33086**		**33054**		**33022**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
62		**33633**		**33699**		**33667**		**33635**		**33602**		**33570**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
63		**34182**		**34249**		**34216**		**34184**		**34151**		**34118**

	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
64		**34731**		**34799**		**34766**		**34733**		**34699**		**34666**
	549		550		549.48		548.95		548.42		547.9	
65		**35280**		**35349**		**35315**		**35282**		**35248**		**35214**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
66		**35830**		**35899**		**35865**		**35831**		**35796**		**35762**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
67		**36380**		**36449**		**36415**		**36380**		**36345**		**36311**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
68		**36930**		**36999**		**36964**		**36930**		**36894**		**36859**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
69		**37480**		**37549**		**37514**		**37479**		**37443**		**37408**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
70		**38030**		**38099**		**38064**		**38029**		**37992**		**37956**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
71		**38580**		**38649**		**38614**		**38578**		**38541**		**38504**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
72		**39130**		**39199**		**39163**		**39128**		**39090**		**39053**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
73		**39680**		**39749**		**39713**		**39677**		**39639**		**39601**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
74		**40230**		**40299**		**40263**		**40227**		**40188**		**40150**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
75		**40780**		**40849**		**40813**		**40776**		**40737**		**40698**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
76		**41330**		**41399**		**41362**		**41325**		**41286**		**41246**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	

77		**41880**		**41949**		**41912**		**41875**		**41835**		**41795**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
78		**42430**		**42499**		**42462**		**42424**		**42384**		**42343**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
79		**42980**		**43049**		**43011**		**42974**		**42932**		**42892**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
80		**43530**		**43599**		**43561**		**43523**		**43481**		**43440**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
81		**44080**		**44149**		**44111**		**44073**		**44030**		**43988**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
82		**44630**		**44699**		**44661**		**44622**		**44579**		**44537**
	550		550		549.73		549.45		548.92		548.39	
83		**45180**		**45249**		**45210**		**45172**		**45128**		**45085**

अनुलग्नक 7 - कांट्रेरी फ्लेक्जर के रुप में बिछाए गए 1:8.5 टर्न-आउट के लिए स्लीपर अंतराल

स्ली सं.	मेन लाइन की टंग रेल की गेज सतह पर स्लीपर अंतराल (ए साइड)		मेन लाइन की स्टॉक रेल की गेज सतह पर स्पेसिंग (बी साइड)									
	सभी स्थानों पर		सीधा		1°		2°		3°		4°	
	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी	अंतराल	कुल दूरी
	300		300		300.0		300.0		300.0		300.0	
1		**300**		**300**		**300**		**300**		**300**		**300**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
2		**900**		**900**		**900**		**900**		**900**		**900**
	613		613		613.0		613.0		613.0		613.0	
3		**1513**		**1513**		**1513**		**1513**		**1513**		**1513**
	660		660		660.0		660.0		660.0		660.0	
4		**2173**		**2173**		**2173**		**2173**		**2173**		**2173**
	660		660		660.0		660.0		660.0		660.0	
5		**2833**		**2833**		**2833**		**2833**		**2833**		**2833**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
6		**3433**		**3433**		**3433**		**3433**		**3433**		**3433**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
7		**4033**		**4033**		**4033**		**4033**		**4033**		**4033**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
8		**4633**		**4633**		**4633**		**4633**		**4633**		**4633**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
9		**5233**		**5233**		**5233**		**5233**		**5233**		**5233**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
10		**5833**		**5833**		**5833**		**5833**		**5833**		**5833**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	

11		**6433**		**6433**		**6433**		**6433**		**6433**		**6433**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
12		**7033**		**7033**		**7033**		**7033**		**7033**		**7033**
	600		600		600.0		600.0		600.0		600.0	
13		**7633**		**7633**		**7633**		**7633**		**7633**		**7633**
	564		600		592.2		584.3		576.5		568.7	
14		**8197**		**8233**		**8225**		**8217**		**8209**		**8202**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
15		**8794**		**8833**		**8825**		**8816**		**8808**		**8799**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
16		**9391**		**9433**		**9424**		**9415**		**9406**		**9397**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
17		**9989**		**10033**		**10023**		**10014**		**10004**		**9995**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
18		**10587**		**10633**		**10623**		**10613**		**10603**		**10593**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
19		**11184**		**11233**		**11222**		**11212**		**11201**		**11190**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
20		**11782**		**11833**		**11822**		**11810**		**11799**		**11788**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
21		**12380**		**12433**		**12421**		**12409**		**12397**		**12386**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
22		**12978**		**13033**		**13021**		**13008**		**12996**		**12983**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
23		**13575**		**13633**		**13620**		**13607**		**13594**		**13581**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
24		**14173**		**14233**		**14219**		**14206**		**14192**		**14179**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	

25		**14771**		**14833**		**14819**		**14805**		**14791**		**14777**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
26		**15369**		**15433**		**15418**		**15404**		**15389**		**15374**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
27		**15966**		**16033**		**16018**		**16002**		**15987**		**15972**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
28		**16564**		**16633**		**16617**		**16601**		**16585**		**16570**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
29		**17162**		**17233**		**17217**		**17200**		**17184**		**17167**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
30		**17760**		**17833**		**17816**		**17799**		**17782**		**17765**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
31		**18357**		**18433**		**18415**		**18398**		**18380**		**18363**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
32		**18955**		**19033**		**19015**		**18997**		**18979**		**18961**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
33		**19553**		**19633**		**19614**		**19596**		**19577**		**19558**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
34		**20151**		**20233**		**20214**		**20194**		**20175**		**20156**
	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
35		**20748**		**20833**		**20813**		**20793**		**20773**		**20754**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
36		**21346**		**21433**		**21413**		**21392**		**21372**		**21351**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
37		**21944**		**22033**		**22012**		**21991**		**21970**		**21949**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
38		**22542**		**22633**		**22611**		**22590**		**22568**		**22547**

	597		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
39		**23139**		**23233**		**23211**		**23189**		**23167**		**23145**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
40		**23737**		**23833**		**23810**		**23788**		**23765**		**23742**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
41		**24335**		**24433**		**24410**		**24386**		**24363**		**24340**
	598		600		599.4		598.9		598.3		597.7	
42		**24933**		**25033**		**25009**		**24985**		**24961**		**24938**
	550		550.5		550.0		550.0		550.0		548.4	
43		**25483**		**25584**		**25559**		**25535**		**25511**		**25486**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
44		**26033**		**26134**		**26109**		**26085**		**26060**		**26034**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
45		**26583**		**26685**		**26659**		**26634**		**26609**		**26583**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
46		**27133**		**27235**		**27209**		**27184**		**27158**		**27131**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
47		**27683**		**27786**		**27759**		**27733**		**27707**		**27680**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
48		**28233**		**28336**		**28309**		**28283**		**28256**		**28228**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
49		**28783**		**28887**		**28859**		**28832**		**28805**		**28776**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
50		**29333**		**29437**		**29409**		**29381**		**29354**		**29325**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
51		**29883**		**29988**		**29959**		**29931**		**29903**		**29873**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
52		**30433**		**30538**		**30509**		**30480**		**30452**		**30422**

	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
53		**30983**		**31089**		**31059**		**31030**		**31001**		**30970**
	550		550.5		550.0		549.4		548.9		548.4	
54		**31533**		**31639**		**31609**		**31579**		**31550**		**31518**

अनुलग्नक 8 - गोलाईयुक्त स्विच एवं सीएमएस क्रॉसिंग सहित कांक्रीट स्लीपरों वाले टर्न-आऊटों (बी.जी.) के प्रमुख विवरण

रेल का सेक्शन	स्लीपरों का प्रकार	टर्न-आऊटों का विवरण	स्विच प्रवेश कोण	स्विच का रेखाचित्र क्रमांक	स्विच की लंबाई	टंग रेल की लंबाई	लीड गोलाई की त्रिज्या	क्रासिंग का प्रकार	क्रासिंग का रेखाचित्र क्रमांक	क्रासिंग की लंबाई	टर्न-आऊटों के एसआरजे से क्रॉसिंग हील तक कुल लंबाई	गति क्षमता (कि.मी./घं)	टिप्पणी
52 Kg	PSC	1:8.5(BG) RT-4865	0°46'59"	RT-4866	6400	11900	232320	CMS	RT-4867	3300	28511	25	Without reinforcing strap
60 Kg	PSC	1:8.5 RT-4865	0°46'59"	RT-4966	6400	11900	232320	CMS	RT-4967	3300	28511	25	-do-
52 Kg	PSC	1:12 RT-4732	0°20'00"	RT-4733	10125	12356	441360	CMS	RT-4734	4350	39975	50	-do
60 Kg	PSC	1:12 RT-4218	0°20'00"	RT-4219	10125	12356	441360	CMS	RT-4220	4350	39975	50	-do
52 Kg (CR-100)	PSC	1:12 RT-5168	0°20'00"	RT-5169	10125	12356	441360	CMS	RT-4734	4350	39975	50	-do
52 Kg (Assy)	PSC (Thick Web)	1:12 RT-5268 ZU-2-49	0°20'00"	RT-5269	10125	12356	441360	CMS	RT-4734	4350	39975	50	-do
60 Kg (Assy)	PSC (Thick Web)	1:12 RT-6154 ZU-1-60	0°20'00"	RT-6155	10125	12356	441360	CMS	RT-4220	4350	39975	50	-do-
60 Kg	PSC	1:16 RT-5691	0°20'00"	RT-5692	11200	12935	784993	CMS	RT-5693	5400	51582	66	-do-
60 Kg	PSC	1:20 RT-5858	0°20'00"	RT-5859	12460	13000	1283100	CMS	RT-5860	6200	63924	85	-do-

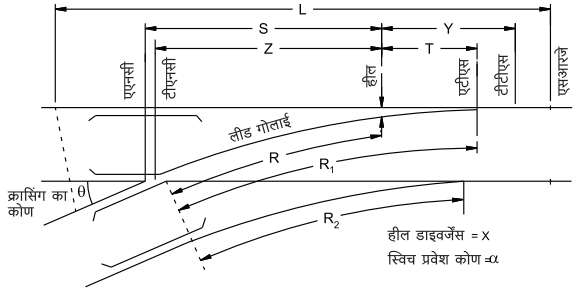
समविभाजित टर्न-आउट

रेल का संरक्षण	स्लीपरों का प्रकार	टर्न-आउटों का विवरण	स्विच ब्लेड्स कोण	स्विच का रेखांकन क्रमांक	स्विच की लंबाई	टंग रेल की लंबाई	लीड गेजलाईं की त्रिज्या	क्रॉसिंग का प्रकार	क्रॉसिंग का रेखांकित क्रमांक	क्रॉसिंग की लंबाई	टर्न-आउटों के एसआरएच से क्रॉसिंग हील तक कुल लंबाई	गति क्षमता (कि.मी./घं)	टिप्पणी
52 Kg	PSC	1:8.5(BG) RT-5353	0° 46' 59"	RT-5354	6400	11900	464070	CMS	RT-4867	3300	28538	40	Without reinforcing strap
60 Kg	PSC	1:8.5 RT-5353	0° 46' 59"	RT-5354	6400	11900	464070	CMS	RT-4967	3300	28538	40	-do-
52 Kg	PSC	1:12 RT-5553	0° 20' 00"	RT-5554	10125	12356	882290	CMS	RT-4734	4350	39975	70	-do-
60 Kg	PSC	1:12 RT-5553	0° 20' 00"	RT-5554	10125	12356	882290	CMS	RT-4220	4350	39975	70	-do-

अनुलग्नक 9 - गोलाईयुक्त स्विच के बी.जी. टर्न-आऊट के महत्वपूर्ण आयाम (कृपया चित्र 9.1 देखें)

संकेत		1:8.5				1:12					
		90R		52 कि.ग्रा.	60 कि.ग्रा.	52 कि.ग्रा.		60 कि.ग्रा.			
						कांक्रीट स्लीपरों पर		कांक्रीट स्लीपरों पर			
	DRG .No.	लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर		लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर	लकड़ी स्लीपरों पर	लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर		लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर		कांक्रीट स्लीपरों पर (लम्बवत अंतराल)	कांक्रीट स्लीपरों पर (फैन्सिंग अंतराल)
1	No. DRG	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Z	TA-20822 TA-20148	18395	RDSO/T- 4865 (फैन्सिंग अंतराल)	TA-20835 TA-20196	RDSO/T- 4865 (फैन्सिंग अंतराल)	RDSO/T- 3009	RDSO/T- 4865 (फैन्सिंग अंतराल)	TA-20831 TA-20171	EDO/T- 1912 (परमपरागत अंतराल)	RDSO/T- 4732	RDSO/T- 2579	RDSO/T- 3776 (लम्बवत अंतराल)	RDSO/T- 4216 (फैन्सिंग अंतराल)
Y	6835	6839	6839	6835	6839	7135	6839	8478	7730	10125	10125	10125	10125
D	0°-47'-27"	0°-46'-59"	0°-46'-59"	0°-47'-27"	0°-46'-59"	0°-35'-00"	0°-46'-39"	0°-27'-35"	0°-27'-35"	0°-20'-00"	0°-20'-00"	0°-20'-00"	0°-20'-00"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
θ	6°-42'-35"	6°-42'-35"	6°-42'-35"	6°-42'-35"	6°-42'-35"	6°-42'-35"	4°-45'-49"	4°-45'-49"	4°-45'-49"	4°-45'-49"	4°-45'-49"	4°-45'-49"
S	18513	18514	18527	18527	18565	18536	28056	28056	26017	26029	26029	26029
T	6400	6400	6400	6400	7135	6400	7730	7730	10125	10125	10125	10125
R	232320	232260	232320	232260	231440	232260	458120	458120	441360	441360	441360	441360
X	182.5	182	182.5	182	182.5	182	133	133	175	175	175	175
Q	982	1076	996	1102	1021	1120	1418	1418	2063	2075	2075	2075
L	29502	28613	29516	28613	29516	28613	41004	41004	39975	41004	41004	39975
क्रासिंग का प्रकार एवं लंबाई	रेलगठित	सीएमएस	रेलगठित	सीएमएस	रेलगठित	सीएमएस	रेलगठित	रेलगठित	सीएमएस	रेलगठित	रेलगठित	सीएमएस
	5970	3300	4800	3300	4850	3300	5970	5970	4350	5970	5970	4350



चित्र 9.1

अनुलग्नक 10 - गोलाईयुक्त स्विच के वाले टर्न-आऊटों (बी.जी. के अलावा) का विवरण

	1:8.5					1:12					1:12
	एम.जी.				एन.जी.	एम.जी.		एम.जी.		एन.जी.	एम.जी.
	75 R		90R	52 कि.ग्रा.	60R	75R		90R		60R	52 कि.ग्रा.
	सीधा लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर	गोलाईयुक्त लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर	गोलाईयुक्त लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर	गोलाईयुक्त लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर	सीधा लूज हील	सीधा फिक्स हील	आंशिक गोलाईयुक्त फिक्स हील	आंशिक गोलाईयुक्त लकड़ी/स्टील स्लीपरों पर	आंशिक गोलाईयुक्त कैनशेप कांक्रीट स्लीपरों पर	सीधा फिक्स हील	गोलाईयुक्त कांक्रीट स्लीपरों पर
रेखाचित्र	**TA-20404 TA-21004**	**TA-20451 TA-21019**	**TA-20497 TA-21025**	**RDSO/T-6327**	**TA-20604**	**TA-20401 TA-21001**	**TA-20464 TA-21016**	**TA-20494 TA-21022**	**RDSO/T-4623**	**TA-20601**	**RDSO/T-6450**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Z	11560	9515	9515	9515	8280	16323	15108	14678	14678	11723	14678
Y	4320	6206	6206	6206	4320	5777	7544	7974	7974	5777	7974
α	1^0-35'-30"	0^0-29'-14"	0^0-29'-14"	0^0-29'-14"	1^0-35'-30"	1^0-9'-38"	0^0-24'-27"	0^0-24'-27"	0^0-24'-27"	1^0-9'-38"	0^0-24'-27"
θ	6^0-42'-35"	6^0-42'-35"	6^0-42'-35"	6^0-42'-35"	6^0-42'-35"	4^0-45'-49"	4^0-45'-49"	4^0-45'-49"	4^0-45'-49"	4^0-45'-49"	4^0-45'-49"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S	11672	9627	9633	9647	8375	16480	15265	14845	14846	11857	14864
T	4115	5500	5500	5500	4115	5485	6700	7130	7130	5485	7130
R	119610	-	-	-	82600	240604	-	-	-	167340	-
R1	-	130210	130210	130205	-	-	-	-	-	-	-
R2	-	-	-	-	-	-	258300	258300	258300	-	258310
X	120	169	169	169	120	117	117	130	130	117	130
Q	1027	1027	1033	1047	1010	1377	1377	1387	1387	1394	1405
L	19676	19676	19676	19918	16365	26495	26494	26502	25711	21861	25776
क्रासिंग का प्रकार	BUILT UP	BUILT UP	BUILT UP	HTW XING	BUILT UP	BUILT UP	BUILT UP	BUILT UP	CMS	BUILT UP	CMS
लंबाई	4800	4800	4800	4550	4800	4800	4800	4800	3550	4800	3550