பாதுகாப்பு கையேடு

SAFETY MANUAL

By
Er. S. MANOHARAN,
SAFETY OFFICER / NORTH CHENNAI THERMAL POWER STATION

CHAIRMAN FOR ACCIDENT ANALYZING COMMITTEE

(SAFETY AUDITOR APPROVED BY CENTRAL LABOUR INSITUTE DEFASCI, MINISTRY OF LABOUR & EMPLOYMENT, GOVERNMENT OF INDIA AND CHIEF INSPECTOR OF FACTORIES / TAMILNADU)

MEMBERS OF THE COMMITTEE :

1. Er. V. RAGUNATHAN
   Assistant Executive Engineer / Safety /Ro / Trichy.

2. Er. R. VENGATESWARAN
   Assistant Executive Engineer / Safety / Ro / Villupuram.
3. Er.SELLAPANDIAN
   Assistant Engineer / MRT /Metro / Trichy Dis.Circle.

4. Er. D. TAMIL SELVAN,BE,
   Assistant Engineer / MRT/ Lt / Villupuram Dis.Circle.

பொருளடக்கம்

வ.எண்.	விபரம்	பக்க எண்
1.	முன்னுரை	1
2.	பொதுவான விபத்துக்கள்	2
3.	மின் அதிர்ச்சி	3
3.1	உடலின் மின் எதிர்ப்பு சக்தி	4
3.2.	அபாயமான மின்னோட்டம்	6
3.3.	உயிருக்கு ஆபத்து விளைவிக்கக்கூடிய மின்னோட்ட அளவுகள்	6
4.	விபத்திற்கான காரணங்கள்	8
4.1.	விபத்தின் பின் விளைவுகள்	9
4.2.	பாதுகாப்பற்ற முறையில் பணி செய்வது மின் விபத்து ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்	10
4.3.	பாதுகாப்பற்ற சூழல்	11
5.	மின் அளவுகளும், விளக்கமும்	13
5.1.	மின் அழுத்தம் உண்டாக்குதல்	16
5.2.	மின் கடத்தும் கழிவுப் பொருட்கள்	16
6.	Triple E கருத்துரை	17
7.	துணை மின் நிலைய சாதனங்களும் அவை இயங்கும் முறைகளும்	18
7.1.	மின்கல அடுக்கு	20
7.2.	தனிமைப்படுத்தும் திறப்பான்	21
7.3.	பிரிகலன்	21
7.4.	மின் ஓட்ட மின் அழுத்த மின் மாற்றி	23
7.5.	மின் அழுத்த மின் மாற்றி	23
7.6.	மின் உணர்த்திகள்	23
7.7.	லைட்னிங் அரஸ்டர்	25
7.8.	தகவல் தொடர்பு சாதனம்	25
8.	துணை மின் நிலைய பாதுகாப்பான இயக்குதல் முறைகள்	26
8.1.	ஃபீடர் பிரேக்கர் டிரிப் ஆனால் செய்யப்பட வேண்டியது	27
8.2.	G.C. பிரேக்கர் டிரிப் ஆனால் செய்யப்பட வேண்டியது	27
8.3.	துணை மின் நிலைய நிறுத்தம்	28
9.	துணை மின் நிலைய முறையான பராமரிப்புகள்	28
10.	துணை மின் நிலைய நிறுவகை முறைகள் மற்றும் வரையறுக்கப்பட்ட இடைவெளிகள	32
11.	நில இணைப்புகளும் முறைகளும்	34
11.1.	மின் தொகுதி நில இணைப்பு	34
11.2.	மின் சாதன நில இணைப்பு	35
11.3.	நில அமைப்பு வடிவமைத்தல்	36
11.4.	மின் கலன் பராமரித்தல்	36
11.5	பேட்டரி சார்ஜர்	37
12.	துணை மின் நிலையங்களில் நடக்கும் விபத்திற்கான காரணங்கள்	38
13.	மின் தொடர் மற்றும் மின் சாதனங்களில் தடை ஏற்படுதலும் அதை சரி செய்தல், இயக்குதலும் பராமரித்தலும்	39
13.1.	இயக்குதல்	39

13.2.	மின் தொடர் பராமரிப்பு	40
13.3.	பெட்ரோல் செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டியன	41
13.4.	மின் தொடரில் ஏற்படும் பொதுவான பழுதுகளும் காரணங்களும்	43
13.5.	பழுதினை முடித்து திருப்பி தருதல்	45
13.6.	மின் பாதை சாமான்களும் அதை உபயோகித்தலும்	45
14.	விபத்துக்கள் தவிர்க்கப்பட பாதுகாப்பான கட்டுமானப் பணிகள்	51
14.1.	குழி தோண்டுதல்	51
14.2.	கம்பம் நடுதல்	52
14.3.	இழுவை கம்பிகள் அமைத்தல்	54
14.4.	கம்பி இழுத்தல்	59
14.5.	சேக்கிங் (Sagging)	59
14.6.	பின் பைண்டிங்	60
14.7.	ஜாயிண்ட்ஸ் & ஜம்பர்ஸ்	61
14.8	கார்டிங் அமைத்தல்	63
14.9	லைன் கிராசிங்	67
15.	டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டரக்சர் 10 சென்டர்	71
15.1.	ஸ்டரக்சர் லொக்கேஷன்	72
15.2.	ஸ்டரக்சர் கம்பம் நடுதல்	73
15.3.	ஸ்டரக்சர் எர்த்திங்	74
15.4	டிரான்ஸ்பார்மர் எரெக்சன் மற்றும் கனெக்சன்	74
16.	விநியோக மின்மாற்றி பாகங்கள்	75
16.1.	பகிர்மான மின்மாற்றி பழுதடைவதற்கான காரணங்கள்	83
16.2.	மின்மாற்றி பழுதடைவதை தவிர்க்க முறையான மின் பாதை பராமரிப்பு	87
16.3.	விபத்தினை தவிர்க்க மின் மாற்றியின் முறையான பாதுகாப்பு இயக்கம்	91
16.4.	ஹெச்.ஜி ப்யூஸ் எரிதல் மற்றும் பாதுகாப்பாக புதுப்பிக்கும் முறை	92
16.5.	விபத்தினை தவிர்க்க பாதுகாப்பான பராமரிப்பு	93
16.6.	பகிர்மான மின் மாற்றிகளின் வாழ்நாட்காலம்	94
16.7.	விபத்தினை தவிர்க்க பாதுகாப்பான காற்று திறப்பான் இயக்கம்	95
16.8.	பகிர்மான மின் மாற்றி – பராமரிப்பு மற்றும் அதற்கான பொறுப்பாளர்கள்	96
16.9.	விபத்தினை தவிர்க்க பகிர்மான மின் மாற்றியில் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய நடைமுறைகள்	99
17.	விநியோக மின்மாற்றி நில இணைப்பு	101
17.1.	நில இணைப்பு செய்வதின் நோக்கம்	101
17.2	நில இணைப்பு பராமரிப்பு	103
17.3.	விபத்தினை தவிர்க்க நில இணைப்பு செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடைமுறைகள்	105
18.	புதை வடம்	106
18.1.	புடை வடம் உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள்	106
18.2.	மின் வடங்கள் மற்றும் கட்டமைப்பு	107
18.3.	மின் வடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு மின் காப்பு	108

	பொருட்களும் அதன் தன்மைகளும்	
18.4.	வகைகள்	109
18.5.	கேபிள் ஜாயிண்ட்ஸ்	111
18.6	பாதுகாப்பாக புதை வடம் அமைக்கும் முறைகள்	111
18.7.	புதை வடம் பழுது கண்டுபிடித்தல்	114
19.	மின்பாதைகளிலும் சாதனங்களிலும் பாதுகாப்பாக பணி செய்யும் முறை	115
19.1.	தடை நீக்கம்	115
19.2.	மின் இயக்கத்தை அகற்றல்	116
19.3.	அனுமதி தரப்பட்ட மின்சுற்றுகளை அடையாளமிடுதல்	116
19.4.	மின் இயக்கமுள்ள சாதனங்களைச் சுற்றி அபாய எல்லையைக் குறித்தல்	117
19.5.	பின் ஊட்டுக்குச் சோதனை செய்தல்	118
19.6.	பணி முடிந்து மீண்டும் இயக்குதல்	118
19.7.	சுய மின்தடை படிவம் – 1	119
19.8.	மின்தடை படிவம் – 2	120
20.	மின்தடை வழங்க அதிகாரம் பெற்றவர்கள்	123
20.1.	அதிகாரம் பெற்றவர்கள் மட்டும் செய்யப்படும் செயல்கள்	123
20.2.	மின்தடை பெறவும், மின்தடை வழங்கவும் தகுதி பெற்றவர்கள் பட்டியல்	124
21.	மின் விபத்துக்களை தவிர்க்க கையாளப்பட வேண்டிய பொதுவான அடிப்படை விதிமுறைகள்	124
22.	மின் பாதைகளிலும் உபமின் நிலையங்களிலும் பணி செய்யும் பொழுது கவனிக்கப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிகள் முறைகள்	127
23.	விபத்தினை தவிர்க்க பொருட்களை எடுத்துச் செல்லும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்	130
24.	விபத்தினை தவிர்க்க பொருட்களை தூக்கும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்	131
25.	விபத்தினை தவிர்க்க பொருட்களை சேமிக்கும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்	131
26.	விபத்தினை தவிர்க்க மின் பாதையில் பணி செய்யும்போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள	131
27.	பாதுகாப்பாக டிஸ்சார்ஜ் முறை	132
28.	பாதுகாப்புச் சாதனங்களும், கையாளும் முறைகளும்	133
29.	விபத்துக்களை தவிர்ப்பதில் பகிர்மான பொறியாளருக்கும் கள முகவருக்கும் (Foreman / LI) க்கும் உண்டான பொறுப்புகள்	134
29.1.	விபத்துகளை தவிர்ப்பதில் ஊழியர்களின் கடமைகள்	135
30.	சில பாதுகாப்பு கேள்விகளும், பதில்களும்	135
31.	முதலுதவி மற்றும் மின்சார அதிர்ச்சிக்கு சிகிச்சை	137
31.1.	மூச்சுத்தடை ஏற்பட்டவர்களை காப்பாற்றும் செயற்கை சுவாச முறை (Artificial Resapiration)	147
31.2.	மின்சார தாக்கு	148
31.2.1.	செய்யக்கூடாதவை	148
31.2.3.	செய்ய வேண்டியவை	148
31.3.	வாய் – வாய் மூலமாக செயற்கை சுவாசமளித்தல்	149
32.	தீ தடுப்பு	150

32.1.	மின்சார கோளாறுகளினால் ஏற்படும் தீ விபத்துக்கள்	151
32.2.	தீ முக்கோணம்	151
32.3.	தீயின் வகைகள்	152
32.4.	தீயை அணைக்கும் முறைகள் மற்றும் உபயோகப்படுத்தப்படும் தீயணைப்புச் சாதனங்கள்	152
32.5.	தீயணைப்பு சாதனங்களின் வகைகள்	153
32.6.	தீயைக் கண்டவுடன் செய்யப்படவேண்டியவை	154
32.7.	தீயை கண்டுபிடிக்கும் கருவிகள்	155
33.	விபத்து குறித்து தகவல் தெரிவித்தல்	157
33.1.	விபத்து குறித்து தகவல் தெரிவிப்பதற்கான படிவம்	158
34.	பிற்சேர்க்கை	161
	STATUTORY PROVISIONS FOR INDUSTRIAL SAFETY ABOUT THE ELECTRICAL EQUIPMENTS.	161
	PROVISION RELATED TO SAFETY IN ELECTRICITY ACT-2003	161
	SECTION. 161. Notice of accidents and inquiries:-	162
	SECTION: 185. Repeal and saving	163
	Some important safety precautions as per I.E. Act 2003 and I.E. rules 1956.	163
	விபத்து ஏற்படுவதற்கான தனிப்பட்ட காரணங்கள் (PERSONAL FACTORY IN ACCIDENT)	169
	FIRST AID (தீயணைப்பான்களின் Standards)	170

I. முன்னுரை

உலகத்தில் மனிதராய்ப் பிறப்பது மிகவும் அரிது. பிறந்த பின்னே நோயின்றி நொடியின்றி நூறாண்டு வாழ்தல் அதனினும் அரிது. வளமாக வாழ்வதற்குத் தான் வாழ்க்கை. இத்தகைய அரிய வாழ்க்கையைப் பற்றி அறிந்து நல்ல முறையில் நீண்ட நாள் வாழ்தல் நல்லது. ஏதாவது விபத்து நடந்து அரைகுறையாக வாழ்க்கை முடிதல் துரதிருஷ்டமாகும்.

மின்வாரியத்தில் பணி புரியும், கண்ணுக்குத் தெரியாத, ஆனால் வேறு சில செய்கைகளின் மூலம் அறிய முடிகிற மின்சாரத்துடன் பழகிக் கொண்டிருக்கிறோம். மின்சாரத்தை நல்ல முறையில் கையாண்டு பயன்படுத்தினால் அது நமக்கு உற்ற தொண்டனைப போல் சேவகம் செய்யும். ஆனால் நாம் அதற்கு எசமானன் என்ற இறுமாப்பிலும், அதைப்பற்றிய உண்மைகளை அறிந்து கொள்ளாத அறியாமையிலும், அதனுடன் கவனக் குறைவாகவும் இருந்தோமென்றால் ஏற்படுவது ஈடுசெய்ய முடியாத விபத்தாகும். ஆகவே மிகவும் எச்சரிக்கையுடனும், பாதுகாப்புடனும் வேலை செய்ய வேண்டும் . பாதுகாப்பைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ளும் முன் விபத் துக்களைப் பற்றி தெளிவாகப் புரிந்து கொள்வது நல்லது.

இன்றைய மனித சமுதாயத்தில் நிகழும் அறிவியல் அற்புதங்களில் மின்சாரத்தின் பாங்கு அளவிடற்கரியது. மின்சாரம் என்பது மனித வாழ்வின் ஓர் அங்கமாக ஆகிவிட்டது. மின்சாரம் மனித உடலில் பல்வேறு நோய்களை குணப்படுத்த உதவுகிறது. மருத்துவர்கள் மருத்துவமனைகளில் மின்சாரத்தைப் யன்படுத்தி உயிர் போகும் தருவாயில் மிகவும் ஆபத்திலுள்ள மனிதனின் இருதய இயக்கம் நின்று விடாமல் இருக்கவும், அந்த இருதய இயக்கத்தைக் கூட்டி மனித உயிரைக் காப்பாற்றுகிறார்கள். ஆனால் அதே நேரத்தில் மின்சாரம் மனித உயிர்களைக் கொல்லுகிறது. மின்சாரத்திற்கு உயிர்களைக் கொல்ல வேண்டும் என்ற எண்ணம் இல்லை. எனவே அந்த மின்சாரத்திற்கு போதிய மதிப்பளித்து, மனிதன் ஆக்க பூர்வமாக செயல்பட்டால் மின்சாரம் மனித சமுதாயத்திற்கு நன்மைப் பயப்பதுடன், உற்ற நண்பனாகவும் செயல்படுகிறது. அதே சமயம் மின் விபத்து என்பது ஒரு சமுதாயக் கேடு என்ற அளவில் அதைத் தடுப்பது இன்றியமையாதது ஆகும்.

பொதுவாக விபத்துக்களைப் பற்றியும், மின் விபத்துக்கள் எற்படுவது பற்றியும், மின் அதிர்ச்சி எற்படுவதற்குரிய காரணிகளைப் (Factors) பற்றியும், தெரிந்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

02. பொதுவான விபத்துக்கள்

ஒவ்வொரு வருடமும் உலகம் முழுவதும் தொழிற்சாலைகளில் பல இலட்சக்கணக்கான விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. அவற்றில் சில மரணத்தை விளைவிக்கின்றன. சில விபத்துக்கள் உடல் உறுப்புகளுக்க தற்காலிக அல்லது நிரந்தரமான சேதத்தை உண்டாக்குகின்றன. அதனால் எல்லா விபத்துகளும், தொழிலாளர்களுக்கு துன்பததை ஏற்படுத்துவதுடன் அவருடைய குடும்பத்தாருக்கு மன அமைதியின்மை ஏற்படுத்துகின்றன. மற்றும் எல்லா விபத்துகளினால் காலமும், பணமும் விரையமாகின்றன. எவ்வளவோ தொழில் முன்னேற்றம் ஏற்பட்டிருந்தாலும் வேலை செய்யுமிடத்தில் பாதுகாப்பு என்பது (Safety at work) இன்னும் பெரிய புதிராகவோ இருக்கின்றது.

உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மின்சாரம் பல உபமின் நிலையங்களில் பல மின் அழுத்த வகைகளில் Various voltage levels) கையாளப்படுகிறது. விலை உயர்ந்த இந்த மின்சாதனங்களை மிகுந்த பாதுகாப்பு, எச்சரிக்கையுடனும் கையாள வேண்டியுள்ளது. பவர் மின்மாற்றிகள், சர்கியூட் பிரேக்கர்கள் மற்ற மின் உபகரணங்கள் (auxillaries) மின் விபத்துகள், தீ விபத்துக்கள் விளைவிக்கக் கூடிய தன்மை கொண்டவை.

மின்வாரியத்தில் மின் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு பல இடங்களுக்கு அனுப்பப்பட்டு பயனீட்டாளர்களுக்கு விநியோகம் செய்யும் பல துணை மின் நிலையங்களும் அதற்காக ஆயிரக்கணக்கான கிலோ மீட்டர் நீளமுள்ள மின் பாதைகள், மின் மாற்றிகள் மற்றும் பலதரப்பட்ட மின் சாதனங்கள் உபயோகத்திற்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றன.

31.3.2010 வரையுள்ள புள்ளி விபரப்படி

துணை மின் நிலையங்கள் (EHT & HT)	– 1395
அதி உயர் அழுத்த மின்பாதை	– 11457 கி.மி
உயர்மின் அழுத்தப்பாதை	– 195245 கி.மி.
தாழ்ந்த மின் அழுத்த பாதை	– 541172 கி.மி.
விநியோக மின் மாற்றிகள்	– 197238 கி.மி.
இணைக்கப்பட்ட விவசாய பம்பு செட்டுகள்	– 1976246 (21%)

03. மின் அதிர்ச்சி (Electric Shock)

மின் விபத்துக்கள் மின் அதிர்ச்சியினால் ஏற்படுகின்றன. நம் உடலில் ஏதாவது ஒரு பாகம் மின்னோட்டத்துடன் (Current) தொடர்பு ஏற்படும் போது நரம்பு மண்டலத்தில் எதிர் செயலினால் எற்படும் (Reaction) உணர்வு தான் மின் அதிர்ச்சியாகும். மின் அதிர்ச்சி சிறிய அளவில் எற்படும்போது பாதிக்கப்பட்ட தசைகளில் உதறல் ஏற்படுகின்றன. (Jerking of affected muscles) மின் அதிர்ச்சியில் அளவு கடுமையாகும் போது உடல் வழியாக செல்லும் மின்னோட்டத்தினால் சுவாச உறுப்புகள், இதயம் ஆகியவற்றின் தசைகள் இயங்காமல் போய் விடுகின்றன. இந்த தசைகள் நிரந்தரமாக பாதிக்கப்படாத பட்சத்தில், செயற்கை சுவாச முறையின் மூலம் இவைகளை மீண்டும் பழைய நிலைமைக்கு கொண்டு வர இயலும். ஆனால் இவை நிரந்தரமாகப் பாதிக்கப்பட்டால் முடிவு “மரணம்” தான். ஒரு மனிதனுடைய உடல்நிலைக்கு ஏற்றவாறு (Physical condition) மின்னதிர்ச்சி உண்டாக்கக் கூடிய மின்னோட்டத்தின் அளவு மாறுபடும். மனிதனுக்கு இயற்கையாக அமைந்துள்ள உடலின் மின் எதிர்ப்பு சக்தி (Human body Resistance), ஈரம் அல்லது காய்ந்த தன்மை, மின்சாரத்தின் தொடர்பு உள்ள நேரம், பிடிப்புத்தன்மை (Grip) AC அல்லது DC மின்சாரம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்த, உடலில் பாயும் மின்சாரத்தின் அளவு மாறும். முக்கியமாக மின்சாரத்துடன் உடல் தொடர்பு ஏற்படும் இடத்திலுள்ள மின் அழுத்த வித்தியாசத்தை பொருத்தும் (Voltage or P.D.) நம் உடலுக்கள் செல்லும், மின்னோட்டத்தின் அளவு மாறுபடும். தோலின் மேற்பரப்புத் தான் மின்னோட்டத்திற்கு அதிக எதிர்ப்பு தருகின்றது. தோலின் மேற் பரப்பை நீக்கி விட்டால், உடலின் மின் எதிர்ப்புச் சக்தி கணிசமாகக் குறையும். வேர்வையினாலோ அல்லது வேறு விதத்தில் ஈரத்தன்னமையனாலோ தோலின் மேற்பரப்பின் எதிர்ப்பு சக்தி குறையும். இந்நிலையில் சதாரணமாக நாம் வீட்டில் உபயோகிக்கக்கூடிய ஒரு முனை மீனசாரமாகிய 230 V AC க்கு கீழ் மிகக் குறைந்த அளவு மின் அழுத்தத்திலும் கடுமையான மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. மின் விபத்துக்களுக்கும் மனித உடல் நிலைக்கும், மின் அளவுகளுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்புகளைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

03.1 உடலின் மின் எதிர்ப்புச் சக்தி :

மின் அழுத்தம் அதிகமாக அதிகமாக உடலின் மின் எதிர்ப்புச் சக்தி குறைகிறது. பொதுவாக மனித உடலின் எதிரப்புச் சக்தி உடல் காய்ந்த நிலையில் 100 கி.லோ ஓம் முதல் 500 கிலோ ஓம் வரை இருக்கும் என்று கண்டு அறியப்பட்டு இருக்கின்றது. மனிதனுக்கு மனிதன் இந்த அளவு மாறுபடும். மேலும் ஒருவரின் உடலில் வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு மின் எதிர்ப்புச் சக்தி இருப்பதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால் தோல் ஈரம் படிந்துள்ள் நிலையில் இந்த எதிர்ப்புச் சக்தி 5 கிலோ ஓம் அல்லது அதற்கு கீழ் இருக்கும். தோராயமான (Tentative) மனித உடல் மின் எதிரப்பு சக்திக்கும் மின் அழுத்தத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு.

எண்.	மின்னோட்டப்பாதை	மின்னழுத்தம்		
		127 V	220 V	220 V க்கு மேலே
1	உள்ளங்கையிலிருந்து கையில் பின்புறம் (புறக்கை) அல்லது தோள்பட்டை வரை	2.5 கி. ஓம்	0.85 கி. ஓம்	0.65 கி. ஓம்
2	கையின் பின்புறம் அல்லது தோள்பட்டையிலிருந்து கால் வரை	2.8 கி. ஓம்	1.2 கி. ஓம்	0.80 கி. ஓம்
3	உள்ளங்கையிலிருந்து கால் வரை அல்லது ஒரு உள்ளங்கை யிலிருந்து மற்றொரு உள்ளங்கை வரை	3.40கி. ஓம்	1.60 கி. ஓம்	1.20 கி. ஓம்

அதிகமான மின்னழுத்தத்தில் தான் மரணம் ஏற்படும் என்று நெடுநாட்களாக நம்பப்பட்டு வந்தது. ஆனால் உண்மையில் மிகக்குறைந்த மின் அழுத்தத்தால் மரணமும், அதிக மின்னழுத்தத்தால் மரணமற்ற விபத்துக்களும் எற்படுவதாகக் கண்டறியப்பட்டள்ளது. அகவே மின் விபத்துக்களுக்கு மின்னழுத்ததம் மட்டும் காரணமல்ல. அதுவும் பலகாரணங்களில் ஒன்றாகும். (One of the paramaeter) அதிலும் AC, DC மின்னழுத்தங்களில் வெவ்வேறு உணர்வுகள் எற்படுகின்றன. மின்சாரத்தைத் தொடும்போது தேள் கொட்டுவது போன்ற உணர்வும் (Stinging sensation), AC மின்சாரத்தைச் தொடும்போது மின் அதிர்வு என்று (Frequency) க்கு ஏற்றவாறு உதறல் உணர்வும் (Jerking sensation) ஏற்படும். மேலும் மின்னழுத்தம், ஆகியவற்றினால் ஏற்படும் அபாயத்தின் (Hazard) அளவுகளில் தொடர்வு பின்வருமாறு கண்டறியப்பட்டுள்ளது. 120 V DC மின்னழுத்தினால் எற்படும் அபாயமும் 42 V AC

மின்னழுத்தத்தினால் ஏற்படும் அபாயமும் சமமாக இருப்பதாகவும், அதே போல் 180V DC மின்னழுத்தத்தினால் ஏற்படும் அபாயமும் 36 V AC- யினால் எற்படும் அபாயமும் சமமாக இருப்பதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

மிகக்குறைந்த மின்னழுத்தமாகிய 65V, 40V, 36V, 24V, 12V, AC பல்வேறு நாடுகளில் மின்விளக்குகளுக்கும், கையில் எடுத்து செல்லக்கூடிய (Portable) கருவிகளுக்காகவும், பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மேலும் அதிகமாக ஈரத்தன்மை (Excessive Humidity) மிக அதிக வெப்பம் (Excessive Temperature) குறைந்த சுற்றுப்புற அழுத்தம் உள்ள இடங்களிலும், 230V சப்ளை இல்லாத இடங்களிலும் இந்த குறைந்த அளவு மின்னழுத்தம் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. "இது பாதுகாப்பான" (Safe voltage) மின்னழுத்தம் என கூறப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இந்த குறைந்த மின்னழுத்தத்திலும் மரண விபத்துக்கள் எற்பட்டுள்ளன.

பென்ஸ்டாக் குழாயின் உள்ளே வேலை செய்யுமிடத்தில் வெளிச்சம் ணேடும் என்பதற்காக கையில் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய மிகக் குறைந்த மின் அழுத்தத்தில் இயங்கும் (12V) கைவிளக்கு இருந்தது (Hand lamp Transformer / Transformer 230V / 12 V) அங்கிருந்து ஒரு தொழிலாளியின் நெற்றிப்பகுதி குழாயில் உலோகப் பகுதியுடனும், கையின் மணிக்கட்டு கை விளக்கின் இன்சுலேசன் பழுதடைந்த வயருடன், தொடர்பு ஏற்பட்டவுடன் மின்னதிர்ச்சி ஏற்பட்டது. அந்த தொழிலாளி சிறிது தூரம் நடந்து சென்று உட்கார்ந்து உதவிக்காக அலறினார். சக தொழிலாளர்கள் ஒடி வந்தவுடன் அந்த தொழிலாளி விளக்கின் மின்சப்ளையைத் துண்டிக்கச் சொன்னார். ஏற்கனவே மின் இணைப்பு துண்டித்துவிட்டதை நண்பர்கள் தெரிவித்தப்போதும், அந்த விபத்துக்குள்ளானவர் நம்பிவில்லை. சுமார் 15 நிமிடங்கள் கழித்து அந்த தொழிலாளி மரணமடைந்தார். விபத்தை ஆய்கையில் தொழிலாளியின் காயம்படத்தக்க (vulnerable) இடங்களாகிய நெற்றிப் பகுதியும் கையின் மணிக்கட்டுப் பகுதியிலும் மின் விபத்துக்குறிகள் (Electric marks) இருப்பது தெரிந்தது. மேலும் அந்த ஆய்வின்படி விபத்துக்குட்பட்டவர் தொடர்பு கொண்ட மின்னழுத்தம் 10 V முதல் 15 V AC – க்குள் தான் இருந்தது.

03.2 அபாயமான மின்னோட்டம்

03.2.1. உயிருக்கு ஆபத்து விளைவிக்கக்கூடிய மின்னோட்ட அளவுகள்

பல ஆண்டுளாக 100 மில்லி ஆம்பியர் மின்னோட்டம் உடலுக்குள் செலுத்தப்பட்டால் மரணம் ஏற்படும் என்று நம்பப்பட்டு வந்தது. ஆனால் இந்த அளவு யாரால், எப்போது, ஏன் நிர்ணயிக்கப்பட்டது என்று யாருக்கும் புரியாத புதிராக உள்ளது. அமெரிக்காவில் கைதிகளுக்கு மரண தண்டனைக்காக 10 மில்லி ஆம்பியர் மின்னோட்டம் உபயோகிக்க ஆரம்பிக்கப்பட்ட பின் இந்த அளவு மின்னோட்டம் ஒரு அளவு கோலாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. அதற்கு முன்னால் இதைப் பற்றி யாரும் எந்தவித ஆராய்ச்சி அறிக்கையை வெளியிடவில்லை. இருந்தாலும் ஒரு பரிசோதனையின் போது 70 கிலோ கிராம் எடையுள்ள ஒருவரின் உடலில் 260 மில்லி ஆம்பியர் வரை செலுத்தப்பட்டபின் தான் அவருக்கு சில தகாத விளைவுகள் எற்படத் தொடங்கியது. மேலும் சோதனைச் சாலையில் தனித்தனியாக சில பன்றிகளுக்கு மின்னோட்டம் உடலுக்குள் செலுத்தப்பட்டது. இதே அளவு விளைவுகள் மனிதர்களுக்கும் எற்படும் என்ற அனுமானத்தில் 100 மில்லி ஆம்பியர்க்கு மேற்பட்ட மின்னோட்டம் மனித உடலில் செலுத்தப்பட்டால் மரணம் விளைவிக்கும் என்ற முடிவுக்கு வரப்பட்டன.

அந்த அளவி மின்னோட்டம் உடலுக்கள் செலுத்தப்படும் போது என்னென்ன விளைவுகள் எற்படுகின்றன என்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

மின்னோட்ட அளவு	விளைவுகள்
1 MA to 8 MA	வலியில்லாத ஆனால் உணரக்கூடியது. (Not painfull, but perceptible)
8 MA to 15 MA	வலியுடன் கூடிய அதிர்ச்சி, தசைகள் தன்னிச்சையை இழக்காததால் கடத்தியை நம் விருப்பத்தற்கேற்று விடமுடியும் (Painfull shock, individual can let go the conductor, as muscerlar control is not lost)
15 MA to 20 MA	வலியுடன் கூடிய அதிர்ச்சி , சுற்றியுள்ள் தசைகளில் தன்னிச்சை இழக்கப்படுவதால், கடத்தியை விடமுடியாது. (Painfull shock, muscular control of adjacent muscles lost, cannot let go)

20 MA to 50 MA	அதிக அளவு தசை இறுக்கம்,சுவாசிப்பதில் கஷ்டம் (Severe muscular contraction. breathing difficulty)
50 MA to 100 MA	சிகிச்சை இல்லை. உடனே மரணம். (Dossible) (Ventricular Fibrillation – a heart condition that results instand death, No known remedy)
200 MA & above	(Certain) கடுமையான தீப்புண்கள், அதிகமான மார்புத் தசைகளின் இறுக்கத்தினால் இருதயம் நிறுத்தப்படுகிறது. உடனே மரணம். (Severe burns, muscular contraction so severe that chest muscles clamp down heart and stop it during the duration of shock. This prevents ventricular fabrication)

மேலும் கடத்தியுடன் தொடர்புள்ள நேரமும் ஒரு முக்கியமான காரணமாகும். கீழே உள்ள சூத்திரத்தின்படி இதயத்திற்குக் கேடு விளைவிக்காத அளவுக்கு மின் அதிர்ச்சியை தாங்கிக் கொள்ளக்கூடிய நேர அளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்படி கொலம்பியா பல்கலைக்கழகத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒரு ஆராய்ச்சியின்படி சுமார் 92.5% பேர் இந்த அளவு மின்னோட்டத்தைத் தாங்கி கொள்ள முடியும் என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

$$I = \frac{0.165}{t}$$

I = r.m.s. value of current

t = Effective current time in seconds

0.165 = Constant coefficient derived experimentally

இந்த சூத்திரத்தின்படி 40 MA to 50 MA மின்னோட்டம் 0.03 sec. to 3.0 sec. நேர அளவுக்குள் பாய்ந்தால் கேடு விளையாது.

எவ்வளவு குறைந்த மின் அழுத்தமாக இருந்தாலும் வேலை செய்யுமிடத்தில் தன்மைகள், அதாவது ஈரமுள்ள இடம், கடத்தியின் பழுதடைந்த இன்சுலேசன்,

வேலை செய்பவரின் உடல் வேர்வையினாலோ அல்லது வேறு விதத்திலோ ஈரமாக இருத்தல், வேலை செய்பவரின் உடல் மின் எதிர்ப்பு சத்தி குறைவாக இருத்தல் மின் இயக்கத்துடன் தொடர்பு நிலை, நேரம் இன்னும் மற்ற காரணங்களினாலும் மரண விபத்துக்கள் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு என அறிந்தோம்.

1.0 விபத்து எதிர்பாராத நேரத்தில் தருணத்தில் ஒரு நிகழ்ச்சி நடந்து அதனால் காயங்களோ மரணமோ அல்லது பொருட்சேதமோ அதற்கு பெயர் விபத்து.

1.0 விபத்து எதிர்பாராத நேரத்தில் தருணத்தில் ஒரு நிகழ்ச்சி நடந்து அதனால் காயங்களோ மரணமோ அல்லது பொருட்சேதமோ அதற்கு பெயர் விபத்து.

04. விபத்துக்களுக்கான காரணங்கள் :

விபத்துக்கள் தானாக நிகழ்வதில்லை நாமாக வரவழைப்பதுதான். ஏதாவது காரணங்களினால் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

விபத்து

பாதுகாப்பற்ற முறையில் பணி செய்தல் (Unsafe Acts)	பாதுகாப்பற்ற சூழல் (Unsafe Conditions)	இயற்கையின் காரணத்தினால் (Natural Calamaties)

காரணங்கள்

1. அதி தீவிர தன்னம்பிக்கை (over confident)
2. அதிக வேலைப்பளு அல்லது தொடர்ச்சியாக பணி செய்து கொண்டிருத்தல் (Over or Continuous work)
3. பாதுகாப்பு விதிகளை மீறி பணி செய்தல்
4. தவறான முறையில் தகவல் பரிமாற்றம் செய்தல் (Improper Communication)
    1. தொலைபேசி வாயிலாக (Over Phone)
    2. நேரடியாக (Direct)
    3. சைகை (Signals)

5. வேலையை பற்றி தெரியாது பணி செய்வது (Ignorance & Innocence)

6. வியப்பை உண்டாக்க (Thrill)

7. திருடுவது (Theft)

8. குடும்ப பிரச்சனைகள் (அ) தனிப்பட்ட மனக்குழப்பங்கள் (Family (or) Personal Problems)

04.1 விபத்தின் பின் விளைவுகள்

1. தனி நபருக்கு (To the Individual)

- ❖ உயிரிழப்பு
- ❖ காயங்களினால் உறுப்புகள் இழத்தல் / உறுப்புகள் செயல்படாமல் இருத்தல்

2. நிர்வாகத்திற்கு

- ❖ மனித வேலை நாட்கள் இழத்தல்
- ❖ பணியை முடிப்பதில் கால தாமதம்
- ❖ விபத்திற்கான இழப்பீடு அளித்தல் (Compensation)
- ❖ பாதிக்கப்பட்ட ஊழியரின் வாரிசுகளுக்கு பணி அளித்தல்
- ❖ சட்டரீதியான வழக்குகள்

3. தீர்வு (பரிகாரம்)

- ❖ தொடர்ச்சியாக பாது காப்பு வகுப்புகள் நடத்துதல்
- ❖ பணி செய்யும் இடத்தில் பாதுகாப்பு பொன்மொழிகள். படங்கள் வைத்தல்
- ❖ பணியினை முறைப்படி மேற்பார்வை செய்தல்
- ❖ உத்தரவுகளின் படி பணி செய்தல்
- ❖ முறையான தகவல் பரிமாற்றம் (Proper Communication)
- ❖ பாதுகாப்பு விதிகளை தவறாமல் கடைப்பிடித்தல்

04.2 பாதுகாப்பற்ற முறையில் பணி செய்வது மின் விபத்து ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் **(Unsafe Acts of the persons) :**

- ❖ மின் தடை எடுக்காமேலோ அல்லது சுய மின் தடை (Self LC) எடுக்காமேலோ பணி செய்தல்.
- ❖ மின் தொடரில் வேலை செய்யும் போது நில இணைப்பு செய்யாது பணி செய்தல்
- ❖ முறையான வகையில் "Line" ஐ தனிமைப்படுத்தால் பணி செய்தல்.
- ❖ AB Switch ஐ திறக்காமலோ அல்லது மூன்று கத்திகளும் சரியான முறையில் திறக்காதிருக்கும்போது மின்மாற்றியில் பணி செய்தல்.
- ❖ மின்மாற்றியில் AB Switch-ல் மூன்று கத்திகளும் திறந்திருகடகிறதா என்று உறுதி செய்யாது பணி செய்தல்.
- ❖ பகிர்மான அமைப்பை சரிவர தெரியாது பணி செய்தல்
- ❖ பணி செய்யும் போது பணிக்குத் தேவையான கையுறை, இடுப்புக்கயிறு போன்ற பாதுகாப்பு சாதனங்களை பயன்படுத்தாமல் பணி செய்தல்
- ❖ தவறான முறையில் பொருட்களை தூக்குதல் அல்லது கையாளுதல்
- ❖ விழிப்புணர்வு குறைவாக இருத்தல்
- ❖ முறையற்ற தகவல பரிமாற்றம்
- ❖ LC எடுத்து பணி செய்யும் பணிகளுக்கு LC எடுக்காமல் Blink எடுத்து பணி செய்தல்
- ❖ மின்சாரம் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட இடங்களுக்கு அடுத்தும் பணி செய்யுமிடத்திலும் நில இணைப்பு செய்யாது பணி செய்தல்
- ❖ உயர் அழுத்த மின் தொடர் மற்றும் மிக உயர்மின் அழுத்தத் தொடர் குறுக்கிடும் இடங்களின் இருமருங்கிலும் அதிகப்படியாக நில இணைப்பு செய்யாது பணி செய்தல்

- தற்காலிக இழுவை கம்பி போடாமல் அடிப்பகுதி அரித்துப் போன கம்பிகளின் மேல் வேலை செய்தல்

- மின்சாரம் இல்லா நேரங்களில் மின்சாரம் இருக்காது என்ற அனுமானத்தின் மின்னிறக்கம் மற்றும் நில இணைப்பு செய்யாமல் வேலை செய்தல்

- ஒருமித்த எண்ணமில்லாமல் மன அமைதியின்றி வேலை செய்தல்

- மின் ஊட்டத் தொடர்களால் கடைசியாக மாற்றங்கள் செய்வதை சரிவர அறியாது பணி செய்தல்

- மின்மாற்றியிலிருந்தோ, துணை மின் நிலையத்திலிருந்தோ மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டுள்ளது / துண்டிக்கப்படவில்லை என்பதை தூரத்தில் உள்ள அல்லது துண்டை ஆட்டி சைகை செய்யும் முறையற்ற செய்தி அடிப்படையில் பணி செய்வது.

04.3. பாதுகாப்பற்ற சூழல் (Unsafe Working Conditions)

- அரித்துப்போன அல்லது பழுதடைந்த கம்பிகள்.

- அரித்துப்போன அல்லது பழுதடைந்த மின்மாற்றியின் கட்டமைப்பு (Damaged Structures)

- மின் தொடரில் „Strap Set' இல்லாமல் GI Wire பயன்படுத்தி LT Shackle Fix செய்தல்.

- Guy Insulator இல்லாமல் இழுவைக்கம்பிகள் அமைத்தல்.

- நில இணைப்பு இல்லாத Steel கம்பிகள்.

- தேவையான Ground Clearance இல்லாதிருத்தல்.

- சாய்ந்த கம்பிகள்.

- இருபக்க மின் இணைப்பில் எச்சரிக்கை பலகை இல்லாதிருத்தல்.

- HT/LT Crossing - ல் எச்சரிக்கை பலகை இல்லாமிருத்தல்.

- Strut இல்லாத Stay உள்ள இடத்தில் தொங்கும் கம்பியினால் (Line Without Strut / Stay results in excess say).

- ஒரே கம்பத்தில் HT Line கீழ் வேறொரு Source ல் இருந்து வரும் மின்சாரத்திற்கான LT Line அமைத்தல்.

- தெருவிளக்கிற்கான மின்சாரம் ஒரு மின்மாற்றியில் இருந்து மற்றொரு மின்மாற்றியில் LT Line ன் கூடவே அமைப்பது/இருப்பது

- தரமற்ற பொருட்களை பயன்படுத்தி பணி செய்தல்

- நுகர்வோர் மின் இணைப்புகளில் உள்ள (ஜெனரேட்டர்) மின் ஆக்கியின் மூலம் Return Supply Neutral ல் வருவது.

- DP யில் Through Connection செய்த இடத்தில் எச்சரிக்கை பலகை இல்லாமல் இருப்பது. அதை அனைத்து ஊழியர்களுக்கும் சொல்லாமல் இருப்பது.

- Long Span - ன் காரணத்தினால் கம்பிகள் தொங்குவது

- எச்சரிக்கை பலகைகள் மின்மாற்றியில் இல்லாதிருத்தல்

- Jumps Connection செய்யும்போது U–PA Jumper இல்லாமல் Connection செய்திருப்பது

- தேவையான இடத்தில் GUARDING இல்லாதிருப்பது.

- கம்பத்தில் TI Fitting Fix செய்யும் போது இரு போல்டுக்கு பதில் ஒரு போல்டு பயன்படுத்தி TI Fitting Fix செய்திருப்பது.

- அதிக திறனில் HG Fuse மற்றும் LT Feeder Fuse போட்டிருப்பது

- TI Fitting பொருத்தும்போது இரு Blot களுக்கு பதிலாக ஒரு போல்ட் மட்டும் வைத்து பொறுத்துதல்.

05. மின் அளவுகளும் விளக்கமும்

மின்சாரப் பணிகளில் ஈடுபடுவதற்கு முன் மின்சாரம் மற்றும் மின் அளவிகள் பற்றியும் தெரிந்துக் கொள்ளப்படவேண்டும்.

அவைகள் பின்வருமாறு :

மின் அழுத்தம் (வோல்டேஜ்) (Voltage)

மின் கடத்தியில் உள்ள எலெக்ட்ரான்களை (Electrons) நகர்த்துவதற்குக் கொடுக்கப்படும் அழுத்தமே வோல்டேஜ் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதன் அளவு வோல்ட் (Volt) எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

250 வோல்ட் வரை குறைந்த அழுத்தம் என்றும் (லோ வோல்டேஜ்) (Low voltage) (LV or LT) 250 வோல்ட்க்கு மேல் 650 வோல்ட் வரை மீடியம் வோல்டேஜ் (Medium Voltage) என்றும் 650 வோல்ட்க்கு மேல் 33000 வோல்ட் வரை உயர் அழுத்தம் (High Voltage) (HV or HT) 33000 வோல்ட்க்கு மேல் அதிக உயர் அழுத்தம் (எக்ஸ்டரா ஹை வோல்டேஜ்) (Extra High voltage EHV or EHT) என்றும் குறிக்கப்படுகிறது.

மின்னோட்டம் கரண்ட் (Current)

மின் கடத்தியில் உள்ள எலெக்ட்ரான்கள் நகர்வதைத்தான் மின்னோட்டம் என்கிறோம்

அதை "ஆம்பியர்" என்ற அளவில் அளக்கிறோம். ஒரு வினாடிக்கு 6.24 x 10 எலெக்ட்ரான்கள் நகர்ந்தால் ஒரு ஆம்பியர் எனப்படுகிறது. (186000 மைல்/ 1 வினாடி வேகம்) .

மின்தடை (ரெஸிஸ்டன்ஸ்) (Resistance)

எந்த ஒரு பொருளிலும் மின்சாரம் பாய்வதைத் தடுக்கும் தன்மை இயற்கையாகவே உண்டு. அதை மின்தடை என்கிறோம். இதை "ஓம்" (Ohm) என்ற அளவில் அளக்கிறோம்.

உலோகங்களில் இது குறைவு, மரம், ரப்பர், எண்ணெய் ஆகியவற்றில் அதிகம்.

ஒரு மின்கடத்தியில் 1 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாய 1 வோல்ட் மின் அழுத்தம் தேவைப்பட்டால் அந்த மின் கடத்தியின் தடை 1 ஓம் ஆகும்.

மின் தடையானது மின் கடத்தியின் நீளத்திற்கு நேர் விகிதத்திலும் அதன் குறுக்குப் பரப்பளவிற்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும்.

மின் தடை = r 1/ a

r = RHO (ரோ)

1 = நீளம்.

a = குறுக்குப் பரப்பளவு

r என்றால் ஸ்பெஸிபிக் ரெஸிஸ்டன்ஸ் (Specific Resistance) எனப்படும். அதாவது 1 மீ நீளமும் 1 ச.மீ குறுக்குப் பரப்பளவு உள்ள ஒரு மின் கடத்தியில் தடையைக் குறிக்கும். இதன் அளவு உலோகத்திற்கு உலோகம் வேறுபடும்.

மின் திறன் (Power) **(பவர்)**

மின் அழுத்தம், மின் ஓட்டம், பவர் பேக்டர் ஆகியவற்றின் பெருக்கற் பலன் மின் திறன் எனப்படும்.

பவர் = வோல்ட்டேஜ் X கரண்ட் X பவர் பேக்டர்

இதை வாட் (Watt) என்ற அளவில் அளக்கிறோம்

1000 வாட்ஸ் = 1 கிலோ வாட்

1000 கி.வாட்ஸ் = 1 மெக்கா வாட்

மின் சக்தி எனர்ஜி (Energy) **(மின் திறன் கூறு)**

ஒரு பவர் எவ்வளவு நேரம் பயன்படுத்தப்பட்டது என்பதே எனர்ஜி ஆகும்.

(நேரம் மணியில் (Hour) கணக்கிடப்படும்) இதை "யூனிட்" என்ற அளவில் அளக்கிறோம்.

1யூனிட் = 1000 வாட் அவர் (Watt Hour) = 1 கிலோ வாட் அவர்.

பவர் பேக்டர் (Power Factor)

ஒரு மோட்டாருக்கு 250 வோல்ட் மின் அழுத்தத்தில் 4 ஆம்பியர் கரண்ட் எடுத்துக் கொள்கிறது என்றால் பவர் 1000 வாட்ஸ் ஆகிறது. ஆனால் அந்த மோட்டாருக்கு உண்மையிலேயே கிடைக்கும் பவர் 900 வாட்ஸ் என்றால் பவர் பேக்டர் 0.9 ஆகும்.

$$\text{பவர் பேக்டர்} = \frac{\text{ஆக்சுவர் பவர்}}{\text{அப்பரேன்ட் பவர்}} = \frac{\text{Actual Power}}{\text{Apparent Power}} = \frac{900}{1000} = 0.9$$

இது இன்னும் குறையலாம் அல்லது அதிகமாகலாம். டி.சி கரண்ட்டுக்கு மட்டும் தான் பவர் பேக்டர் 1.0 ஆகும். ஏ.சி கரண்ட்டுக்கும் லைட்டிங் லோடு மட்டும் இருந்தால் பவர் பேக்டர் 1.0 ஆகும்.

ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றத்தைக் கணக்கிட அது பயன்படுத்தும் மின்சாரத்தின் அளவைக் கணக்கிட்டு முடிவு செய்வது சாலப் பொருத்தம். அந்த அளவுக்கு மின்சாரத்தின் தேவை நாளுக்கு நாள் அதிகமாகிக் கொண்டிருக்கிறது.

மின்சார தத்துவம்

உலகில் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் பல அணுக்களால் ஆனவை.

ஒவ்வொரு அணுவிலும் புரோட்டான் (Proton), எலக்ட்ரான் (Electron), நியூட்ரான் (Neutron) என்னும் அணுத்துகள்கள் உள்ளன.

அணுவில் மத்தியில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் உள்ளன. அதைச் சுற்றி எலெக்ட்ரான்கள் சுழன்று கொண்டு உள்ளன. அணுவின் வெளிப்பாகத்தில் எலெக்ட்ரான்கள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. புரோட்டான்கள் பாஸிட்டிவ் சார்ஜாகவும் (Positive Charge +) எலெக்ட்ரான்கள் நெகட்டிவ் சார்ஜாகவும் (Negative Charge -) இயற்கையிலேயே அமைந்துள்ளன. நியூட்ரான்களுக்கு சார்ஜ் கிடையாது.

ஒரு அணுவிலுள்ள எலெக்ட்ரான்களை எலக்ட்ரோ மோட்டிவ் போர்ஸ் (Electro Motive Force : EMF) என்கிற மின் அழுத்தம் (Voltage) கொடுத்து

வெளியேற்றினால், அவை மற்ற அணுக்களில் உள்ள எலெக்ட்ரான்களையும் நகரச் செய்கின்றன. இதையே மின்சாரம் (Electricity) என்கிறோம்.

05.1. மின் அழுத்தம் உண்டாக்குதல்

காந்தக் கதிர்களை (Magnetic Flux) ஒரு மின் கடத்தி வெட்டும்போது அந்த மின் கடத்தியில் மின் அழுத்தம் (எலக்ட்ரோ மோட்டிவ் போர்ஸ்) உண்டாகிறது.

காந்த துருவங்களுக்கிடையில் ஒரு மின் கடத்திச் சுருளை வைத்துச் சுழற்றினால், கால்வனா மீட்டரின் முள் நகர்வதைக் காணலாம். மின் கடத்தி சுற்றுக்கள் (Turns) அதிகம் இருந்தாலுமத், சுழலும் வேகம் (Rotation RPM) அதிகமாக இருந்தாலும், காந்தக் கதிர்கள் (Magnetic Flux) அதிகம் இருந்தாலும் மின் அழுத்தம் அதிகமாகும்.

EMF = NZ

N = சுழலும் வேகம்
Z = மின் கடத்தி சுற்றுக்கள்.

05.2. மின் கடத்தும் பொருள் (கண்டக்டர் , Conductor) கடத்தாப் பொருள் (இன்சுலேட்டர் ,Insulator)

உலகில் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களிலும் எலெக்டரான்களின் எண்ணிக்கை, தன்மை, புரோட்டானுக்கும், எலெக்ட்ரானுக்கும் உள்ள ஈர்ப்பு அல்லது பிணைப்பு, புரோட்டானைச் சுற்றிலும் எலெக்ட்ரான்கள் சுழலும் வேகம் ஆகியவை ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. பொருளுக்குப் பொருள் வேறுபடுகின்றன.

எனவே குறைவான மின் அழுத்தம் கொடுத்தாலே அதிக அளவில் எலெக்ட்ரான்கள் வெளியேறினால் அப்பொருளைக் கடத்தும் பொருள் அல்லது எளிதில் கடத்தி அல்லது மின் கடத்தி (கண்டக்டர்) என்கிறோம்.

உதாரணம் : செம்பு, அலுமினியம், வெள்ளி

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மின் அழுத்தம் கொடுக்கும் வரை எலெக்ட்ரான்கள் கடத்தியில் வெளியேறுவது போல் அதிக அளவில் வெளியேற்றுவதில்லை.

அப்பொருளைக் கடத்தாப் பொருள் அல்லது அரிதில் கடத்தி அல்லது இன்சுலேட்டர் என்கிறோம். உதாரணம் : ரப்பர், கண்ணாடி, உலர்ந்த மரம்.

ஒரு முனை – சிங்கிள் பேஸ் (Single Phase)

ஒரு காந்த மண்டலத்தில் ஒரு கம்பிச் சுருள் சுழல்கிறது என்றால் அந்த கம்பிச் சுருளில் மின் அழுத்தம் உண்டாகிறது. மின்னோட்டம் ஒரு முனையிலிருந்து லோடுக்கு சென்று மறு முனையில் வந்து சேர்கிறது.

மின்னோட்டம் செல்லும் முனை பேஸ் என்றும், வந்து சேரும் முனை நியூட்ரல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதற்கு சிங்கிள் பேஸ் சிஸ்டம் என்று பெயர்.

மும்முனை த்ரீ பேஸ் (Three Phase)

R முனைக்கும் நியூட்ரல் முனைக்கும் இடையில் உள்ள வோல்டேஜ் R கம்பிச்சுருளில் உண்டான வோல்டேஜ் ஆகும். இதை R கம்பிச்சுருளில் உண்டான வோல்டேஜ் ஆகும். இதை R வோல்டேஜ் என்கிறோம். அதேபோல் வோல்டேஜ், வோல்டேஜ் என்றும் தனித்தனியே மூன்று சிங்கிள் பேஸ் வோல்டேஜ்கள் கிடைக்கின்றன. மூன்றும் சம அளவில் இருக்கும்.

6. (Triple E) கருத்துரை

விபத்தை தவிர்ப்பதற்கு மூன்று E (Triple E) கருத்துரை (concept) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. Engineering Revision
தொழிநுட்ப மாற்றங்கள் மற்றும் பராமரித்தலில் மாற்றங்கள்

பணி செய்யப்படும் கருவிகள் பற்றி முழுமையாக அறிந்து கொண்டும் அதில் விபத்து நடப்பதற்கு வாய்ப்புகள் இருந்தாலோ அல்லது இயக்குதல் முறையில் மாற்றங்கள் தேவைப்பட்டாலோ மற்றும் பராமரிப்பில் மாற்றங்கள் தேவைப்பட்டாலோ அவைகளின் படி உடனடியாக தேவையான மாற்றங்கள் செய்யப்பட வேண்டும்.

2. Education (பயிற்றுவித்தல்)

அனைத்து கருவிகள் பாதுகாப்பாக நிறுவுவது, இயக்குவது மற்றும் பராமரிப்பது குறித்தும் தெரிவிக்கப்பட்டு முறையான பயிற்சிகள் அளிக்கப்படவேண்டும்.

3. Enforcement (நடைமுறைப்படுத்துதல்)

மேற்கண்ட முறைகளை செயல்படுத்தியபின் அவைகளின் படி, எந்தவித சமரசமும் இல்லாமல் (without Compromise) செயல்பட அறிவுறுத்தப்பட வேண்டும்.

எனவே விநியோகப் பகுதியில் மின்சாரத்தை விநியோகிப்பதற்கு துணை மின் நிலையங்கள், அவைகள் இயக்கங்கள் பற்றி தெரிந்துக் கொள்ளப்படுவதுடன், கம்பங்கள், கம்பிகள் உரிய விதிகளின் படி அமைக்கப்பட்டும் அவைகள் நிறுவப்பட்டவுடன் தொடர்ச்சியான பராமரிப்புகள் செய்யப்பட்டால் விபத்துக்கள் முழுமையாக தவிர்க்கப்படலாம். எனவே துணை மின் நிலையங்களில் உள்ள கருவிகள் அவைகள் இயங்கும் முறைகள். அவைகளின் பராமரிப்புகள் பின் வருமாறு :

7. துணை மின் நிலைய சாதனங்களும் அவை இயங்கும் முறைகளும் :

துணை மின் நிலையங்கள், 400 கே.வி, 230 கே.வி , 110 கே.வி, 11 கே.வி என பலவகைப்படும். இவைகளில் 11 கே.வி மற்றும் 22 கே.வடி துணை மின் நிலையம் என்பது எலர்லா இடங்களிலும் நாம் மின்சாரத்தை பகிர்ந்தளிப்பதற்காக நிறுவப்படுவதாகும்.

இந்த பகிர்மான மின் மாற்றிகளுக்கு மின்சாரத்தை மின் உற்பத்தி நிலையங்கிளல் இருந்து எடுத்துவரப்படுவதற்கு இடைப்பட்ட நிலைகளில் மின் அழுத்தத்தை கூட்டியோ அல்லது குறைத்தோ அனுப்புவதற்கு உள்ள முக்கிய நிலையங்கள் 400 கே.வி , 230 கே.வி , 110 கே.வி துணை மின் நிலையங்கள் ஆகும். இந்த நிலையங்களில் இயங்கும் கருவிகளைப் பற்றி காண்போம்.

சாதனங்கள்

1.	திறன் மின் மாற்றி	(Power Transformer)
2.	மின் கல அடுக்கு	(Battery)
3.	தனிமை படுத்தும் திறப்பான்	(Isolator)
4.	பிரிகலன்	(Breaker)
5.	மின்னோட்ட, மின் அழுத்த மின் மாற்றி	(CT&PT)
6.	உணர்த்திகள்	(Relays)

7. லைட்னிங் அரஸ்டர்

8. பவர் லைன் தகவல் தொடர்பு சாதனம் (Carrier Communication)

திறன் மின் மாற்றி : (Power Transformer)

எல்லா மின் மாற்றிகளும் மின் அழுத்தத்தை கூட்டியோ அல்லது குறைத்தோ(மின் சக்தியை எடுத்துச் செல்ல ஏதுவாக) கொடுக்கும் கருவியாகும். இவ்வகை மின் மாற்றிகள் அதிகமான மின் சக்தியை கையாள்வதால் இவைகள் திறன் மின்மாற்றி (Power Transformer) என பெயர் பெற்றன. 1000 கே.வி.எ திறனுக்கு மேற்பட்ட மின் மாற்றிகள் திறன் மின் மாற்றிகளாகும்.

இவைகள் இரு வகைப்படும்.

1. தானியங்கி மின் மாற்றி (Auto Transformer)

இவைகள் 230/110 கே.வி 110/66 கே.வி மின் நிலையங்களில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இவைகளில் ஒரு மின் சுருளும் அதில் டாப்பிங்கும் இருக்கும். இவைகளில் 230 கே.வி ஐ கொடுத்து 110 கே.வி ஆக மின் அழுத்தத்தை மாற்றி எடுத்துக் கொள்ளலாம். இவைகள் மின் கட்டமைப்பு துணை மின் நிலையங்களில் (Grid substation) பயன்படும்.

2. சாதாரண திறன் மின் மாற்றி

இவைகளில் இரண்டு மின் சுற்றுகள் இருக்கும். இரண்டு மின் சுற்றுகளுக்கு இடையில் மின்சார இணைப்புகள் கிடையாது. கோர் எனும் பகுதியில் ஒரு சுற்றுக்கு மேல் மற்றுமொரு சுற்றாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இரு சுற்றுகளுக்கும் இடையில் மின் கடத்தாப் பொருள்கள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அதிகமான எண்ணிக்கை உள்ள சுற்றில் குறைந்த மின் அழுத்தம் எடுக்கப்படுகிறது.

மாறுபாடு உடைய மின்சாரத்தை அதிக சுற்றுகள் உள்ள சுற்றில் கொடுப்பதால் கோர் ஆனது மாறுபாடு உடைய மின் காந்த மண்டலத்தை உருவாக்குகிறது. இந்த மாறுபாடு உடைய மின் காந்த மண்டலம் குறைந்த எண்ணிக்கை உடைய சுற்றுகளில் விகிதாசாரத்திற்கு ஏற்ப மின் அழுத்தம் உண்டாகிறது. ஆனால் எவ்வளவு மின் திறன் மின் மாற்றிக்குள் கொடுக்கப்பட்டதோ, கிட்டத்தட்ட அதே அளவு திறன் வெளியே அனுப்பப்படுகின்றது. மின் காந்த மண்டலத்தை ஏற்படுத்துவதற்கும், மின் சுற்றில்

இயற்கையாகவே உள்ள மின் தடை காரணமாகவும் சிறிதளவு மின் இழப்பு ஏற்படுகின்றது. இந்த இழப்பானது சூடாக மாறுதல் அடைகிறது. இந்த சூட்டை தணிப்பதற்கும், சுற்றுகளுக்கு இடையே மின் தடை ஏற்படுவதற்கும், இயற்கையாக கிடைக்கப்பெறும் எண்ணெய் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த எண்ணெய் சூடாகும் போது விரிவடைந்து மின் மாற்றிக்குள் இருந்து காற்றை வெளியே அனுப்பும், எண்ணெய் குளிர்வடையும் போது சுருங்கி வெளிக்காற்றை உள் வாங்கும். இந்த சமயங்களில் வெளிக்காற்றில் உள்ள தூசுகளும், ஈரப்பதமும் உள் சென்று எண்ணெய் கெடுதல் அடைய ஏதுவாகும். இதை தடுப்பதற்காக மின் மாற்றியில் ப்ரீத்தர் (Breather) எனும் சாதனமும் அதில் சிலிகாஜெல் என்ற கல்லும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ப்ரீத்தரின் அடிப்பகுதியில் சிறிதளவு எண்ணெய் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இது காற்றில் உள்ள தூசியை வடிகட்டிவிடும். சிலிகாஜெல் என்ற கல் காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சிவிடும்.

07.1. மின்கல அடுக்கு (Battery)

துணை மின் நிலையங்களில் , உணர்த்திகளை இயங்குவதற்கும் மின் தடை சாதனங்களில் உள்ள ட்ரிப் காயில்கள் தானே இயங்கி மின் துண்டிப்பு ஏற்படுவதற்கும் தூரத்தில் உள்ள மின் சாதனத்தை கட்டுப்பாட்டு அறையில் இருந்து இயக்குவதற்கும் மின் கலங்களிலிருந்து பெறப்படும் டி.சி மின்னோட்டம் பயன்படுகிறது.

மின் நிலையங்களில் "லெட் ஆசிட் செல்களை" தொடராக இணைத்து மின் கலங்களாக பயன்படுத்துகிறோம். லெட் ஆசிட் செல்களில் நீர்த்த கந்தக அமிலம் மின் திரவமாக பயன்படுகிறது. இதன் அடர்த்தி 1180 க்கு குறையாமலும் , 1240க்கு மிகாமலும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். மின் அழுத்தம் 1.85 வோல்ட்டுக்கு குறைந்தால் சார்ஜிங் கரண்டை கூடுதல் செய்து சரியான மின் அழுத்தம் வருமாறு கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும். பாட்டரி எப்பொழுதும் சார்ஜ் ஆகி கொண்டும் டிஸ்சார்ஜ் ஆகி கொண்டுமிருப்பதால் மின் திரவ அளவு குறையக்கூடும். மின் திரவ அளவு குறைந்திருந்தால் சுத்திகரிக்கப்பட்ட (Distilled water) தண்ணீரைக் கொண்டு குறிக்கப்பட்டுள்ள அளவு வரை நிரப்ப வேண்டும்.

ஒவ்வொரு முறைப் பணியிலும் பைலட் செல் ரீடிங் எடுக்க வேண்டும். மின் கலத்தில் உள்ள அனைத்து செல்களிலும் வாரம் ஒரு முறை ரீடிங் எடுத்தல் வேண்டும். ஸ்பெசிபிக் கிராவிட்டி 50 பாயிண்ட் அளவு குறைந்தால் ஈக்வலைசர் சார்ஜ்

செய்து ஸ்பெசிபிக் கிராவிட்டி சரியான அளவு வர நடவடிக்கை எடுத்தல் வேண்டும். வருடம் ஒரு முறை எம்.ஆர்.டி யைக் கொண்டு ஓவர் ஹால் செய்ய வேண்டும்.

07.2. தனிமைப்படுத்தும் திறப்பான் (Isolator)

இவைகள் மின்சாரத்தை இரு பக்கமும் துண்டிக்க பயன்படுவதாகும். மனிதராலும், மோட்டாராலும் இயக்கக் கூடிய வகைகளில் அமைக்கப்பெறும். இவைகள் திறன் மின் மாற்றிக்கு முன்னும், பின்னும் , பிரேக்கர்களுக்கு முன்னும், பின்னும் அமைந்திருக்கும். இவைகளை லோடுடன் திறக்கக்கூடாது. இவற்றின் மின் ஓட்டத்தை இணைக்கும் பகுதிகள், மின் ஓட்டத்திற்கு தக்கவாறு அதனுடைய அளவுகள் இருக்கும். இவைகளை வெண்மை நிற ஜல்லி இட்டு திறந்து மூட ஏதுவாக இருக்கும். தனிமைப்படுத்தும் திறப்பானில் 3 வகையுண்டு.

1. Double Break Centre Rotating Isolator
2. Centre Break Isolator
3. Pantagraph Isolator

07.3. பிரிகலன் (Breaker)

இந்த சாதனங்கள் சாதாரண நிலையில் காண்டாக்ட்களை இணைத்து மின் ஓட்டம் ஏற்படவும், பழுதுகளினால் ஏற்படும் அதிக மின் ஓட்டத்தை தடை செய்யவும் ஏற்படுத்தப்பட்ட சாதனங்களாகும். இவைகள் மின் அழுத்தம், மின் ஓட்டம் இவைகளுக்கு தக்கவாறு வெவ்வேறு திறன்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிரிகலன்களில் பல வகைகள் உள்ளன, அவை

1. அதிக அளவு எண்ணெயுள்ள பிரிகலன் (OCB)
2. குறைந்த அளவு எண்ணெயுள்ள பிரிகலன் (OMCB)
3. காற்று அழுத்த பிரிகலன் (ABCB)
4. சல்பர் ஹெக்சா புளோரைடு பிரிகலன் (SF6)
5. வெற்றிட பிரிகலன் (VCB)

எல்லாவித பிரிகலன்களும், மின் ஓட்ட காலத்தில் தானாக திறந்து கொள்ளும் பொழுதோ, லோடு இருக்கும் சமயத்தில் நாமாக மின் துண்டிப்பு செய்தாலோ, இரு இணைப்பு பகுதிகளுக்கும் இடையில் அதிகமான வெப்பமும், அதிக அழுத்தமும் உண்டாகும். இவைகளை குறைப்பதற்காக, எண்ணெய் அல்லது அதிக அழுத்தமுடைய காற்று அல்லது சல்பர் ஹெக்சா புளோரைடு உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது, காற்று அற்ற நிலையில் இரு முனைகள் பிரியும் பொழுது எந்தவித "தீங்கும்" உண்டாகாது.

இந்த பிரிகலன்களில் காண்டாக்ட்களை இணைப்பதற்கும், துண்டிப்பதற்கும் பலவகை இயக்க சாதனங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆவை

1. ஸ்பிரிங்கினால் இயங்கும் இணைப்பு சாதனம் (Spring Charges)
2. அதிக அழுத்த காற்று இணைப்பு சாதனம் (Pneumatic)
3. திரவ இயக்க இணைப்பு சாதனம் (Hydraulic)
4. மின் காந்த இயக்க இணைப்பு சாதனம் (Electromagnetic)

ஸ்பிரிங்கினால் இயங்கும் சாதனத்தை வருடம் இரு முறை முழுவதுமாக ஆய்வு செய்ய வேண்டும். எல்லா போல்ட் நட்டுகளை முடுக்கி , மசகு எண்ணெய் போட வேண்டிய இடங்களில் போட வேண்டும். காற்று அழுத்த இயக்க சாதனத்தில், ஏர்க்ம்ப்ரஸஸர் என்ற சாதனம் பயன்படுத்தப்படும். இவற்றையும் காற்று சேமிப்பானையும் ஏர்வால்வுகளையும் திறம்பட பராமரிக்க வேண்டும்.

திரவ இயக்க சாதனத்தில் எந்த ஒரு இடத்திலும் கசிவு இல்லாமல் பராமரிக்க வேண்டும். திரவ இயக்கம் அதிக அழுத்தத்தில் பராமரிக்கப்படுவதால் சிறு கசிவும் இயக்கத்தை பாதித்து விடும். திரவம் குறிப்பிட்ட அளவு உள்ளதா என்றும் அதனுடைய தன்மையும் ஒவ்வொரு மூன்று மாத இடைவெளியிலும் சோதிக்க வேண்டும்.

மின் காந்த இயக்க சாதனத்தின், சொலினாய்டு முனைகளில் இயக்கத்திற்கு வேண்டிய அளவு மின் அழுத்தமும், மின் ஓட்டமும் உள்ளதா என சோதித்து பார்க்க வேண்டும். ஐ.ஆர்.வால்யு பிளஞ்சர் முதலியவைகள் ஆய்வு செய்து பராமரித்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

எண்ணெய் பயன்படுத்தும் சாதனங்களில் மாதா மாதம், புஸ்ஸிங் சுத்தம் செய்தல், எண்ணெய் அளவு சரிபார்த்தல் தேவை இருப்பின் குறிப்பிட்ட அளவு வரை நிரப்புதல் , பழுதுடன் கூடிய டிரிப் 6 எண்ணிக்கை ஆகிவிட்டால், எண்ணெய் சோதனை செய்தல், 12 டிரிப் ஆகிவிட்டால், சுத்தம் செய்யப்பட்ட எண்ணெயையோ அல்லது புது எண்ணெயையோ நிரப்புதல், இணைப்புகளை சுத்தம் செய்து பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.

07.4 மின் ஓட்ட மற்றும் மின் அழுத்த மின் மாற்றி

மின் ஓட்ட மின் மாற்றியின் முதன்மை சுற்று என்பது மின் தொடர் ஆகும். மறு சுற்று (Secondary) தனியாக சுற்றப்பட்டு, வேண்டும் அளவிற்கு டாப்பிங் எடுக்கப்பட்டிருக்கும். இவைகள் மின் உணர்த்திகளுக்கோ, அளவு கருவிகளுக்கோ தேவைப்பட்ட விகிதாச்சாரங்களில் கிடைக்கிறது. உதாரணமாக (100/50/25/5 ஆம்ஸ் 600/300/150/50/1 ஆம்ஸ்) இதில் சீல்டு டைப், ஓபன் டைப் என இரு வகையுண்டு. சீல்டு டைப் (CT) யில் உற்பத்தி செய்யும் இடத்திலேயே எண்ணெய் நிரப்பி அதற்கு மேல் நைட்ரஜன் வாயு நிரப்பப்பட்டிருக்கும், மற்ற வகையில் வருடம் ஒரு முறை எண்ணெய் எடுத்து சோதித்து பார்க்க வேண்டும் எண்ணெய் மட்டம் குறைந்திருந்தால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அளவு நிரப்பி கொள்ள வேண்டும். CT யின் Sy winding மின்சாரம் இணைப்பில் இருக்கும் காலங்களில் திறந்த சுற்றாக (Open circuit) வைக்கக்கூடாது. பொதுவாக செகண்டரியின் 1 ஆம்ஸ் டாப்பிங் அளவு கருவிகளுக்கு பயன்படுத்தபப்படுகிறது.

07.5. மின் அழுத்த மின் மாற்றி (PT)

இவ்வகை மின் மாற்றிகள் சாதாரண மின் பகிர்மான மின் மாற்றிகளைப்போல் அமைப்புக் கொண்டது. இதன் செகண்டரியில் 110 வோல்ட் கிடைக்கும் அளவுக்கு தயார் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை மின் மாற்றிகள் மின் அளவுக் கருவி இயக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த மின் மாற்றியில் உள்ள எண்ணெயை வருடம் ஒரு முறை சோதனை செய்ய வேண்டும்.

07.6. மின் உணர்த்திகள்

மின் உணர்த்திகள் என்பது, மின் பாதைகளில் பழுதுகளினால் அதிக மின் ஓட்டம் ஏற்பட்டாலோ, அல்லது சாதனங்களில் பழுது ஏற்படும் நிலை வந்தாலோ

அதை உணர்ந்து மின் பாதையில் மின்சாரம் செல்லாமலும் மின் சாதனங்கள் இயங்காமலும் மின் தடை கருவிகளை இயக்கி தனிமைப்படுத்த உபயோகப்படும் கருவி ஆகும். இவைகளில் முக்கிய உணர்த்திகள்.

1. அதிக மின் ஓட்ட உணர்த்தி (Over Current Relay)
2. மின் கசிவு ஓட்ட உணர்த்தி (Earth Fault Relay)
3. புக்ஹால்ஸ் உணர்த்தி (Bucholtt Relay)
4. டிபரன்ஸியல் கரண்ட் உணர்த்தி (Differential Relay)
5. டிஸ்டன்ஸ் ரிலே, என பலவகைகள் உண்டு (Distance Relay)
6. மின்பளு எடுமுனை மாற்றி உணர்த்தி (OLTC Relay)

இதில் முதலாவது, மின் பாதையில் குறிப்பிடப்பட்ட அளவுக்கு மேல் மின் ஓட்டம் சென்றால் அதை உணர்ந்து மின் தடை சாதனத்தில் உள்ள டிரிப் காயிலுக்கு நேர் திசை மின் ஓட்டத்தை செலுத்தி மின் தடை சாதனத்தை இயக்கி மின் பாதையை தனிமைப்படுத்துவதாகும்.

இரண்டாவது மின் கசிவு திறன் ஏற்படும் பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் சென்றால், மின்பாதையை தனிமைப்படுத்துவது.

புக் ஹால்ஸ் ரிலே என்பது திறன் மின் மாற்றிகளின் உள்ளே பழுது ஏற்பட்டு அதனால் உண்டாகும் மாறுபாட்டை உணர்ந்து மின் மாற்றிக்கு மின்சாரம் வராமல் தனிமைப்படுத்துவது.

டிபரன்சியல் கரண்ட் ரிலே என்பதும் திறன் மின் மாற்றிகளின் முதன்மை சுற்றுக்கும், இரண்டாம் சுற்றுக்கும் உள்ள விகிதாச்சாரத்தின் படி மின் ஓட்டம் இல்லாமல் ஏதாவது பழுதினால் மாறுபாடு ஏற்படுமாயின் அதை உணர்ந்து மின் மாற்றிக்கு முன் உள்ள மின் தடை சாதனத்தை இயக்கி மின் மாற்றியை தனிமைப்படுத்துவது ஆகும்.

டிஸ்டன்ஸ் ரிலே என்பது அதிக உயர் மின் அழுத்த பாதைகளில் பயன்படுத்துவது. அதிக மின் அழுத்த மின் பாதைகளில் பழுது ஏற்படும் பொழுது,

அந்த மின் பாதைகளில் உண்டாகும் மின் தடை அளவை உணர்ந்து மின் தடை சாதனத்தை இயக்குவது ஆகும். இதன் மூலம் மின் பாதையில் எந்த பகுதி (Zone) பழுது ஏற்பட்டுள்ளது என்பதை தெரிந்து கொள்ளலாம்.

மின் பளு எடுமுனை மாற்றி உணர்த்தி என்பது எடுமுனைத் தொட்டிக்கும் காப்புக் கலனுக்கும் இடையே உள்ள இணைப்புக் குழாயில் இந்த அமைப்பு பொருத்தப்படுகிறது. மின் பளு எடுமுனை மாற்றி இயக்கம் அல்லது அதன் தொட்டியில் பழுது ஏற்பட்டால் புக்கால்ஸ் உணர்த்தி போன்று இந்த உணர்த்தி இயங்கி மின் மாற்றியை மின்னோட்டத்திலிருந்து தனிமைப்படுத்திவிடும்.

07.7. லைட்னிங் அரஸ்டர் :

மின்னல்கள் ஏற்படும் போதோ அல்லது சுவிட்சுகள் இயங்கும் போதோ ஏற்படும் மிக மிக அதிக மின் அழுத்தத்தை பூமிக்கு செலுத்தி மின் சாதனங்களை பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட சாதனமாகும். இவைகளில் துணை மின் நிலையங்களில் உள்ளவை நிலைய லைட்னிங் அரஸ்டர் எனப்படும்.

07.8 தகவல் தொடர்பு சாதனம் :

சாதாரணமான பேச்சு அலைகள் (Audio Wave) 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வுகளில் செல்லும் இந்த அதிர்வுகளை மின் அலைகளாக மாற்றி அவைகளை சுமந்து செல்ல 40 முதல் 480 KHZ (Carrier waves) அதிர்வுள்ள மின் அலைகளை சுமந்து கொண்டு, மின்சாரம் கொண்டு செல்லும் மின் பாதைகளையே பயன்படுத்தி. தகவல் தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக் கொள்கிறோம்.

நம் துணை மின் நிலையங்கிளல் கூண்டு போல் ஒரு சாதனம் மின் பாதைகளில் தொங்குவதைக் காணலாம். அவை வேவ் ட்ராப் எனப்படும். இந்த வேல் ட்ராப் ஆனது 50 F கொண்ட ஓட்டத்தை மட்டும் செல்லவிட்டு அதிக அதிர்வுகள் உடைய காரியர் அதிர்வுகளை நிறுத்தி விடும். மற்றொரு சாதனம் கப்லிங் கபாசிடர் என்று ஒன்று வேல் டிராப்க்கு முன்னால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அதன் ஒரு முனை மின் பாதையுடனும் மறு முனை நிலத்திலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அதிக அதிர்வுள்ள கேரியர் அதிர்வுகளை செல்ல அனுமதிக்கும். இவ்வதிர்வுகளை லைன் மேட்சிங் யூனிட் வழியாக காரியர் செட் எனப்படும் சாதனம், பேச்சு அலைகளை மட்டும் தனியாக பிரித்து, எந்த தொலை பேசி எண்ணுடன் தொடர்பு கொள்ள வேண்டுமோ, அதை

இயக்கி, தகவல் தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது. காரியர் செட்டில் செப்பணிடும் பணி செய்யும் பொழுது பயமின்றி பணி புரிய எர்த் சுவிட்சு, லைட்னிங் அரஸ்டர் ஆகியவை உள்ளன. கப்லிங் கெப்பாசிடரை தாண்டி ஏதேனும் உயர் மின் அழுத்தம் வந்தால், அது டிரெயின் காயில் மூலம் பூமிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

இந்த வகை தொடர்பானது, பேச்சு பரிமாற்றத்திற்கு மட்டுமல்லாது, டெலி மீட்டரிங், டெலி சிக்னலிங், டெலி ஆப்பரேசன் என பல வகைகளிலும் பயன்படுகிறது.

8. துணை மின் நிலைய பாதுகாப்பான இயக்குதல் முறைகள் (SUBSTATION OPERATION)

ஒரு துணை மின் நிலையத்தில் பணியில் சேர்ந்தவுடன் அங்கு நடந்து கொள்ளவேண்டிய விதிமுறைகளையும், பாதுகாப்புமுறைகளையும், சாதனங்களையும் பற்றியும் அவற்றை இயக்குகின்ற விபரமும் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

கம்பு, குடை ஆகியவற்றை எடுத்துச் செல்லக்கூடாது. தளர்ந்த ஆடைகள், (வேட்டி, துண்டு முதலியன) அணிந்து செல்லக்கூடாது. நீளமான சாமான்களை பூமி மட்டத்திற்கு இணையாக எடுத்துச் செல்லுதல் வேண்டும்.

ஒவ்வொரு துணை மின் நிலையத்திலும் ஆபரேட்டிங் இன்ஸ்ட்ரக்சன் (Operationg Instruction) புத்தகம் இருக்கும்.

அதில் எத்தனை பீடர்கள் வருகின்றன, எத்தனை செல்கின்றன, என்னென்ன பீடர்கள் அவற்றின் வோல்டேஜ், அவற்றின் முக்கியத்துவம் போன்ற விவரங்களும், பொதுவாக சப்ளை எடுக்கப்படும் பீடர், ஆல்டர்நேட் ஃபீடர் போன்ற விவரங்களும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஒரு பீடரை ஆஃப் செய்ய வேண்டுமானால் எந்தெந்த அதிகாரிகளுக்கும். எந்தெந்த மின் நுகர்வோர்களுக்கும் தெரிவிக்க வேண்டும் போன்ற விவரங்களும் இருக்கும் அவற்றைப் பற்றி முதலில் தெள்ளத்தெளிவாக அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

08.1. ஃபீடர் பிரேக்கர் டிரிப் ஆனால் செய்யப்பட வேண்டியது :–

ஏதேனும் பிரேக்கர் டிரிப் ஆனால் உடனே அலாரம் (Alarm) ஒலிக்கும். அதேபோல் பிரேக்கரை " ஆன்" (ON) செய்தாலும் ஒலிக்கும்.

உடனே அலாரத்தை நிறுத்த வேண்டும். அதற்காக ஆன்/ஆஃப் சுவிட்சுகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பிரேக்கரை ஆன் செய்யும்போது அலாரத்தை நிறுத்த "ஆன்" பொசிசனில் வைத்தால் அலாரம் நின்றுவிடும். டிரிப் ஆகும்போது அலாரம் வந்தால் ஆஃப் பொசிசனில் வைக்கவும். உடனே எந்த ரிலே இயக்கியதால் டிரிப் ஆனது என்பதை அறிய வேண்டும். அதற்கு இயங்கிய ரிலேயின் ஃபிளாக் இன்டிகேசன் (FLAG INDICATION) தெரியும் எந்த பீடரின் ரிலே, ஒ/எல். ஈ/எல் இரண்டுமா? அல்லது ஒன்றா? எந்தெந்த ஃபேஸ் என்பதையெல்லாம் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பிறகு ரிலே ஃபிளாக்கை ரிசெட் (RESET) செய்துவிட்டு கண்ணுக்கெட்டியதூரம் அந்த பீடரில் ஏதேனும் பழுது தென்படுகிறதா? எனப் பார்க்கவேண்டும். ஒன்றும் தெரியவில்லையென்றால் 1 நிமிடம் கழித்து டெஸ்ட் சார்ஜ் செய்ய பிரேக்கரை ஆன் செய்ய வேண்டும். மறுபடியும் டிரிப் ஆனால் 3 நிமிடம் 5 நிமிடம் இடைவெளியில் முதலில் செய்தது போல் டெஸ்ட் சார்ஜ் செய்ய வேண்டும். மீண்டும் டிரிப் ஆனால் ½ மணிநேரம் கழித்து மறுபடியும் சார்ஜ் செய்யவேண்டும். இப்போதும் நிற்கவில்லையென்றால் சம்மந்தப்பட்ட செக்சனுக்குத் தெரிவித்தால் அவர்கள் லைனில் சென்று பார்த்து சரி செய்வார்கள். அதன் பிறகு சார்ஜ் செய்யலாம். அனைத்து விவரங்களையும் சப்ஸ்டேசன் பதிவேட்டில் குறிக்கவேண்டும்.

08.2. G.C. பிரேக்கர் டிரிப் ஆனால் செய்யப்பட வேண்டியது :–

ஜி.சி. பிரேக்கர் டிரிப் ஆனால்

1. புக் ஹோல்ஸ் ரிலே கீழ் மிதவை (BUCH HOLES RELAY BOTTOM FLOAT) இயக்கியிருக்கும்.

2) டிபரன்ஸியல் ரிலே (DIFFERENTIAL RELAY) இயக்கியிருக்கும். இரண்டும் இல்லையென்றால்.

3) பழுது ஏற்பட்ட பகுதியிலுள்ள பிரேக்கர் இயங்கவில்லை என்பதாகும்.

முதல் இரண்டு காரணங்களுக்காக டிரிப் ஆகியிருந்தால் எந்த டிரான்ஸ்பார்மரின் ரிலேக்கள் என்பதைத் தெரிந்து அந்த டிரான்ஸ்பார்மரை மீண்டும் சார்ஜ் செய்யக்கூடாது. அதனுடைய சுவிட்சுகளை எடுத்துவிட்டு மற்ற டிரான்ஸ் பார்மர்களை சார்ஜ் செய்யலாம்.

அதற்கு முன் எல்லா ஃபீடர் பிரேக்கர்களையும், டிரான்ஸ்பார்மர் எல்.வி. பிரேக்கர்களையும் டிரிப் செய்ய வேண்டும். பிறகுதான் ஜி.சி. பிரேக்கரை ஆன் செய்யவேண்டும்.

மற்ற டிரான்ஸ்பார்மர்களின் சக்திக்குத் தக்கபடி வரிசையாக எல்.வி. பிரேக்கர்களையும் ஃபீடர் பிரேக்கர்களையும் ஆன் செய்ய வேண்டும் விவரத்தை உயர் அதிகாரிகளுக்கும் ஸ்பெசல் மெயின்டனன்ஸ் எம்.ஆர்.டி அதிகாரிகளுக்கும் தெரிவிக்க வேண்டும்.

மேலே சொன்னதன்றி வேறு காரணங்களுக்காக ஜி.சி.ட்ரிப் ஆனால் எல்லாவற்றையும் டிரிப் செய்துவிட்டு முதலில் ஜி.சி. பிறகு எல்.வி. பின் பீடர் என்று வரிசையாக ஒவ்வொன்றாக “ஆன்” செய்தோமானால் எந்தப் பகுதியில் பால்ட் உள்ளது எனத் தெரிந்துவிடும்.

08.3. துணை மின் நிலைய நிறுத்தம் (SUB STATION TOTAL SHUT DOWN)

துணை மின் நிலைய நிறுத்தம் செய்யவேண்டுமானால் முதலில் அவுட் கோயிங் பீடர்களை ஒவ்வொன்றாக டிரிப் செய்ய வேண்டும் பின் எல்.வி பிரேக்கர்களையும் ஜி.சியையும் டிரிப் செய்ய வேண்டும். ஐசொலேட்டர்களைத் திறந்து வைக்க வேண்டும். எந்த ஸ்டேசனிலிருந்து சப்ளை வருகிறதோ அவர்களுக்கும் தெரிவித்து அந்த பீடரின் சப்ளையை ஆஃப் செய்ய வேண்டும். எல்.சி கொடுக்கவேண்டுமானால் மேலதிகாரியின் உத்தரவு இல்லாமல் கொடுக்கக்கூடாது. எல்.சி. திரும்ப பெற்று சார்ஜ் செய்யும் முன் எர்த்தை எடுக்க மறக்கக்கூடாது.

9. துணைமின் நிலைய முறையான பராமரிப்புகள்

1. ஒருமணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது

1. ஒவ்வொரு பீடரின் (FEEDER) அம்மீட்டர் ரீடிங் வோல்ட் மீட்டர் ரீடிங் எடுத்தல்.

2. பவர் டிரான்ஸ்பார்மார் ஆயில் டெம்பரேச்சர் (Oil Temperature) வைண்டிங் டெம்பரேச்சர் (WINDING TEMPERATURE) ரீடிங் எடுத்தல்.

2. ஒவ்வொரு ஷிப்டிலும் (Shift) செய்ய வேண்டியது

1. பேட்டரி பைலட் செல்லின் (PILOT CELL) வோல்டேஜ், ஒப்படர்த்தி (SPECIFIC GRAVITY) டி.சி.லீக்கேஜ் கரண்ட் (D.C. LEAKAGE CURRENT) ரீடிங் எடுத்தல்.

2. பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் ஹம்மிங் சப்தம் பார்த்தல் பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் ஆயில் லெவல் (OIL LEVEL) புஷிங் ஆயில் லெவல் (BUSHING OIL LEVEL) பார்த்தல்.

3. ஸ்டேஷன் டிரான்ஸ்பார்மர் எர்த் குழிக்கு (EARTH PIT) தண்ணீர் விடுதல்.

3. தினமும் செய்ய வேண்டியது.

1. சப்ஸ்டேசன் நிலக்குழிகளுக்குத் தண்ணீர் விடுதல்.

2. பேட்டரியின் மின்திரவ மட்டம் (ELECTROLITE LEVEL) பார்த்து தேவைப்பட்டால் டிஸ்டில்டு வாட்டர் (DISTILED WATER) நிரப்புதல்.

3. பிரித்தர் சிலிக்கா செல் (SILICA JEL) நிறம் மாறியுள்ளதா எனப்பார்த்தல்.

4. வாரம் ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது

பேட்டரியின் எல்லா செல்களிலும் வோல்டேஜ், ஒப்படர்த்தி ரீடிங் எடுத்தல். சி.டி., பி.டி., புஷிங் சுத்தம் செய்தல், ஆயில் லெவல் பார்த்தல்.

5. மாதம் ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது.

1. பவர் டிரான்ஸ்பார்மர், பிரேக்கர், சி.டி.பி.டி ஆகியவற்றில் புஷிங்களை சுத்தம் செய்தல்.

2. இவற்றின் மெக்கர் வேல்யூ (MEGGAR VALUE) பார்த்தல்.

3. எர்த் கனெக்ஷன் சரியாக உள்ளதா எனப்பார்த்தல்.

4. தீயணைப்புக் கருவிகளின் திரவ மட்டம் (LIQUID LEVEL) பார்த்தல்.

5. பிரித்தர் சிலிக்கா ஜெல் ஆயில் மாற்றுதல்.

6. மூன்று மாதங்களுக்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது.

1. பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் ஆயில் பி.டி.வி. டெஸ்ட் (B.D.V. Test) செய்தல்.

2. ஒ.சி.பி. ஒ.எம்.சி.பி. ஆயில் பி.டி.வி டெஸ்ட் செய்தல் அல்லது முறையே 6 பால்ட் டிரிப்பிங் (FAULT TRIPPING) 3 பால்ட் டிரிப்பிங் மூன்று மாதத்திற்குள் ஆகிவிட்டால் பி.டி.வி டெஸ்ட் செய்ய வேண்டும். சரியில்லை என்றால் ஆயிலை மாற்ற வேண்டும். அல்லது முறையே 12 பால்ட் டிரிப்பிங், 6 பால்ட் டிரிப்பிங் ஆகிவிட்டால் ஆயிலை மாற்றி விடவேண்டும். நாமே டிரிப் செய்வது மூன்று முறை ஆகிவிட்டால் அதை ஒரு பாலட்ட் டிரிப் எனக்கொள்ள வேண்டும்.

3. எரித் ரெஸிஸ்டன்ஸ் (EARTH RESISTANCE) தனித்தனியாக ஒவ்வொரு எர்த் பைப்புகளும், மற்றும் மொத்தமாகவும் (COMBINED) எர்த் ரெஸிடன்ஸ் அளத்தல்.

4. பேட்டரியை குயிக் சார்ஜ் (QUICK CHARGE) செய்து வோல்டேஜை சரி செய்தல்.

7. ஆறு மாதத்திற்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது.

1. பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் புஷிங்களில் உள்ள ஆர்க்கிங் ராடுகளின் (ARCING ROD) இடைவெளியை அளத்தல்.

2. ஒ.சி.பி. ஆயில் லெவல் லூப்ரிகேட்டிங் ஆயில் லெவல் பார்த்து தேவைப்பட்டால் நிரப்புதல்.

3. மெக்கானிசம் கிரிஸ் போடுதல்.

4. பி.டி.ஆயில் பி.டி.வி டெஸ்ட் செய்தல்.

5. வைட்னிங் அரஸ்டரை சுத்தம் செய்தல், கேப் (GAP) சரிபார்த்தல்.

6. ஏ.பி. சுவிட்சுகளை சுத்தம் செய்து கான்டாக்ட்களில் ஒயிட் பெட்ரோலியம் ஜல்லி தடவுதல்.

7. பஸ்பார், சப்போர்ட் இன்சுடேட்டர் மற்றும் இணைப்புகள் டைட்டாக உள்ளதா எனப் பார்த்தல்.

8. அனைத்து இன்சுலேட்டர்களையும் சுத்தம் செய்தல்.

8. ஆண்டிற்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது.

1. ஸ்டேசன் டிரான்ஸ்பார்மர் எண்ணெய் பி.டி.வி. டெஸ்ட் செய்தல்.

2. பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் எண்ணெய் அசிடிட்டி (ACIDITY TEST) டெஸ்ட் செய்தல்.

3. பேட்டரி ஓவர் ஆல் (OVER HAUL) செய்தல்.

4. ரிலேக்களை டெஸ்ட் செய்தல்.

5. பி.டி. சி.டி. ஆயில் மாற்றுதல்

6. தீயணைப்புக் கருவிகளை சோதனை செய்து நிரப்புதல்.

குறிப்பு – குறித்த காலங்களில் பராமரிப்பு செய்ய சாதனங்களையோ அல்லது சப்ஸ்டேஷன் முழுவதையுமோ சட் டவுன் (SHUT DOWN) செய்ய சில சமயங்களில் இயலாமலும் போகலாம். எனவே மேற்சொன்ன பராமரிப்புகளை சட் டவுண் செய்யும் நேரங்களிலும் செய்துவிட வேண்டும்.

9) இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது.

பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் எண்ணெயில் ஆயில் ரெஸிஸ்ட்டிவிட்டி (OIL RESISTIVITY) டெஸ்ட் ஐ.எப்.டி. டெஸ்ட் (INTER FACIAL TENSION TEST) பவர் பேக்டர் டெஸ்ட் செய்தல்.

10. முன்றாண்டுகளுக்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியது.

தீயணைப்புக் கருவிகளை பிரஸ்ஸர் டெஸ்ட் (PRESSURE TEST) செய்தல்.

10. துணை மின் நிலைய நிறுவகை முறைகள் மற்றும் வரையறுக்கப்பட்ட இடைவெளிகள்

துணை மின் நிலையங்களை நிறுவுகையில் கீழ்க்கண்ட வரையறுக்கப்பட்ட இடைவெளிகளை பராமரிக்க வேண்டும். ஒரு பேஸ்க்கும் மற்றொரு பேஸ்க்கும் உள்ள இடைவெளி மற்றும் ஒரு பேஸ்க்கும் எர்த் செய்யப்பட்ட ஸ்டரக்சர் பாகங்களும் உள்ள இடைவெளி ஆகியவை, அந்த சாதனத்தில் கொடுக்கப்பட்ட வோல்டேஜினால் உண்டாகக் கூடிய ஆர்க்கினுடைய தூரம் மற்றும் வெளிக்காற்றினால் ஏற்படக்கூடிய ஈரப்பதம், பனி, பறவைகளினால் எற்படக்கூடிய பழுது ஆகியவற்றை கணக்கில் கொண்டே முடிவு செய்யப்படுகிறது. ஆகவே மேற்படி இடைவெளிகள் இன்டோர் துணை மின் நிலையங்களைவிட அவுட்டோர் துணை மின் நிலையங்களுக்கு அதிகமாகவும் இருக்கும்.

தரையிலிருந்து மின் சாதனங்களின் சப்ளை உள்ள பாகம், பணியிலிருப்பவர் தனது வழக்கமான பணியிலிருக்கும் போது தொடமுடியாத உயரத்தில் இருக்க வேண்டும்.

மேலும் ஒரு மின் சாதனத்திற்கும் மற்றொன்றுக்கும் உள்ள இடைவெளி என்பது ஒருவர் ஒரு மின் சாதனத்தில் மின் தடை பெற்று வேலை செய்யும் பொழுது, அருகில் உள்ள மற்றொரு மின்னோட்டம் மின் சாதனத்தின் எந்த ஒரு பாகத்தையும் தொடமுடியாத தூரத்தில் அமைக்க வேண்டும்.

1. துணை மின் நிலைய வரையறுக்கப்பட்ட இடைவெளிகள்

வ.எண்	வோல்டேஜ்	பேஸ்களுக்கிடையில்	பேஸீக்கும் எர்த்க்கும்
1.	230 கே.வி	132'' (3350 மி.மீ)	66''(1675 மி.மீ)
2.	110 கே.வி	66'' (1675 மி.மீ)	40'' (1000 மி.மீ)
3.	66 கே.வி	48'' (1220 மி.மீ)	30'' (750 மி.மீ)
4.	33 கே.வி	36'' (915 மி.மீ)	24'' (610 மி.மீ)
5.	22 கே.வி	24'' (610 மி.மீ)	18'' (460 மி.மீ)
6.	11 கே.வி	18'' (460 மி.மீ)	12'' (305 மி.மீ)
7.	0.4 கே.வி	15'' (305 மி.மீ)	12'' (305 மி.மீ)

2. **ஆளில்லாத வெளியில் நிறுவப்பட்ட துணை மின் நிலையம் மின் சப்ளை உள்ள பகுதிக்கும் தரைக்கும் பராமரிக்கப்பட வேண்டிய இடைவெளி**

வ.எண்.	வோல்ட்டேஜ்	இடைவெளி
1	230 கே.வி	18 அடி
2	110, 66 கே.வி	15 அடி
3	33,22,11 கே.வி	12 அடி

3. செக்ஷனல் இடைவெளி

இந்த இடைவெளி மின்தடை செய்யப்பட்ட சாதனத்தில் வேலை பார்க்கும் நபருக்கும் அருகில் மின்சப்ளை உள்ள மற்றொரு சாதனத்திற்கும் இடையே பராமரிக்க்பபட வேண்டியதாகும்.

வ.எண்.	வோல்ட்டேஜ்	இடைவெளி
1	230 கே.வி	15 அடி (4267 மி.மீ)
2	110 கே.வி	12 அடி (3353 மி.மீ)
3	66 கே.வி	11 அடி (3048 மி.மீ)
4	33 கே.வி	10 அடி (2743 மி.மீ)
5	11 கே.வி	9 அடி (2591 மி.மீ)

4. சுவிட்சுகளுக்கிடையே பராமரிக்கப்படவேண்டிய தூர இடைவெளி

வ.எண்	வோல்டேஜ்	ஆர்க்கிங்ஹானுடன் கூடிய ஐசோலேட்டர்	ஆர்க்கிங் ஹான் இல்லாத ஐசோலேட்டர்
1	230 கே.வி	156" (3962 மி.மீ)	132"(3350 மி.மீ)
2	110 கே.வி	120" (3050 மி.மீ)	84"(2135 மி.மீ)
3	66 கே.வி	84"(2135 மி.மீ)	60" (1525 மி.மீ)
4	33 கே.வி	48" (1220 மி.மீ)	30" (765 மி.மீ)
5	22 கே.வி	42"(1070 மி.மீ)	30" (765 மி.மீ)
6	11 கே.வி	36" (915 மி.மீ)	24" (610 மி.மீ)

5. பே அகலம்

"Bay" என்பது ஒரு மின்சாதனம் மற்றும் அதனுடைய இன்கம்மிங், அவுட்கோயிங், டேக்ஆப், பீடர், அடைப்புகளுக்காக ஒதுக்கப்படும் இடம்.

வ.எண்.	வோல்ட்டேஜ்	பே அகலம்
1	230 கே.வி	40 அடி
2	110 கே.வி	31 அடி
3	66 கே.வி	23 அடி
4	33 கே.வி	15 அடி 6"
5	11 கே.வி	11 அடி 6"

6. உள்ளே அமைக்கப்படும் துணை மின் நிலைய இடைவெளிகள்

வ.எண்	வோல்டேஜ்	பேஸ்களுக்கிடையே	ஒரு பேஸீக்கும் எர்த்க்கும்
1	33 கே.வி	14"	9"
2	22 கே.வி	10"	6"
3	11 கே.வி	5"	5"

11. நில இணைப்பும் , முறைகளும்

ஒரு மின் தொகுதியின் System மற்றும் Neutral – யையும், மின்சாதனங்களையும் நிலத்துடன் இணைப்பதற்கு நில இணைப்பு (Earthing or Grounding) என்று பெயர். சாதாரணமாக நாம் (1) திட இணைப்பு (Solid Earthing) (2) தடை நில இணைப்பு (Resistance Earthing) மற்றும் எதிர் வினைப்பு நில இணைப்பு (Reactance Earthing) முறையை பயன்படுத்தலாம். ஆனால் மின் தொகுதியில் அதிக அளவு எதிர் வினைப்பு உள்ளதால் நில இணைப்பு முறையில், மின் நிலையத்தில் திட நில இணைப்பு மட்டும் பயன்படுத்துகிறோம்.

நில இணைப்பின் நோக்கம்:

மின் நிலையம் அமைந்துள்ள இடமும் அதன் சுற்றுப்புறமும் ஒரே சீரான மின்னழுத்தமும் ஏறக்குறைய பூஜ்யம் (Zero) அளவிலும் கொண்டு வருவதாகும். அதாவது,

1. அனைத்து மின்னூட்ட பாகங்களின் (Live Parts) மின்னழுத்தம் நிலத்தை மேற்கோள் (Reference) கொண்டதாக இருக்கும்.

2. மின்சாரம் பாயாத மின்சாதனங்கள் அனைத்தும் நில மின் அழுத்தத்தில் இருக்கும்.

3. மின் சாதனத்தை இயக்குபவர்களும், சாதனத்தில் பணி புரிபவர்களும் எப்போதும் நில மின் அழுத்தத்தில் இருப்பர்.

மேலே கூறப்பட்ட நோக்கம் நிறைவேற நில இணைப்பை இரு வகையாகப் பிரிக்கின்றோம். (1) மின் தொகுதி நில இணைப்பு (System Earthing) (2) மின் சாதன நில இணைப்பு (Equipment Earthing)

11.1. மின் தொகுதி நில இணைப்பு

சக்தி மின்மாற்றி மற்றும் மின் உற்பத்தி இயந்திரம் ஆகியவற்றின் முக்கிளை முனை Star Point வெளியே கொண்டு வரப்பட்டு நிலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இவ்வகை நில இணைப்பிற்கு மின் தொகுதி நில இணைப்பு என்று பெயர். இவ்வாறு நில இணைப்பு செய்வதால் சில அனுகூலங்கள் ஏற்படுகின்றன.

1. நிலத்தின் வழியாக செல்லும் பிழை மின்னோட்டம் (Fault current) அதிக அளவில் இருப்பதால் தரை இணை பிழை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (Earth_Fault Protective Devices) அமைக்க முடியும்.

2. பழுதற்ற கலைக்கும் (Healthy Phase) நிலத்திற்கும் இடையே உள்ள மின்னழுத்தம் இரு கலைகளுக்கும் இடையே மின்னழுத்தத்தின் 80 சதவீதம் மேல் உயருவதை தடுக்கப்படும்.

3. நிலத்தில் மின் வில தெறிப்பை (Arcing Ground) தடுக்க முடியும்.

இருந்த போதிலும் நில இணைப்பானது, இரு கலைகளுக்கு இடையே பழதுகளுக்கும் (Line to Line short) மூன்று கலைகளுக்குள் ஏற்படும் பழுது (3 phase Fault) மற்றும் திறந்த சுற்றுகளுக்கு பாதுகாப்பு அளிக்காது. இங்கு மிகை மின்னோட்ட உணர்த்தி (Over current Relays) வகைகள் உதவுகின்றன.

11.2. மின் சாதன நில இணைப்பு :

மின் சாதனங்கள் உடல், மின் கம்பிகளைத் தாங்கும் கட்டடமைப்பு (Structure) திறப்பான்கள் (Isolators) ஆகியவற்றை நிலத்துடன் இணைப்பதைத் தான் மின் சாதன நில இணைப்பு என்கின்றோம். இதனால் மனித மற்றும் பிராணிகளின் உயிர்களுக்கும், சொத்துக்களுக்கும் பாதுகாப்பு எற்படுகின்றது.

அடிப்படைத் தேவை :

நிலத்தின் மின் தடை (Earth Resistance) அளவு எவ்வளவுக்கெவ்வளவு குறைவாக இருக்க வேண்டுமோ அவ்வளவு நல்லது. அதிக பட்ச கூட்டு மின் தடை (Combined Earth) அளவு 5 ஓம்களுக்கு மிகையாமல் இருக்க வேண்டும்.

தமிழ்நாடு மின் வாரியத்தில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலமின் தடை அளவுகள் சாதாரணமாக அனுமதிக்கப்படுகிறது.

01. மின் உற்பத்தி நிலையம் மற்றும் மின்சாரம் பெறும் நிலையம் (Receiving Station) 0.5 ஓம்.

02. பெரிய துணை மின் நிலையங்கள் 0.1 ஓம்

03. சிறிய துணை மின் நிலையங்கள் 2.0 ஓம்.

04. பகிர்மான மின் மாற்றி நிலையங்கள் 5.0 ஓம்.

நில இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் நில மின் வாய் (Earth Electrode) நில இணைப்பு கம்பி (Earth Conductors) மற்றும் அவற்றின் இணைப்புகள் ஆகியவை பிழை மின்னோட்டத்தை எளிதில் நிலத்தில் கடத்தக் கூடியதாகும். அதே சமயம் அதிக அளவு வெப்பத்தை ஏற்படுத்தா வண்ணம் இருக்க வேண்டும்.

11.3. நில அமைப்பு வடிவமைத்தல்

நில அமைப்பு வடிவமைத்தில் கீழ்க்கண்ட காரணிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

01. நில இணைப்பின் வழியாகச் செல்லும் பிழை மின்னோட்டத்தின் அளவு

02. பிழை மின்னோட்டம் பாயும் நேரம்

03. நில மின்வாய் ஆகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருளும் அளவும் மண்ணின் மின் தடைமை (Soil Resistivity)

11.4. மின்கலன் பராமரித்தல் (Maintenance of Battery)

1. பேட்டரியின் ஒப்படர்த்தி (Specific Gravity) 1200 பாயிண்டிற்கு குறையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். எனவே தினமும் பேட்டரி யை ஹைடிரோமீட்டர் அளவியைக் கொண்டு அளந்து பார்க்க வேண்டும்.

2. மின் தகடுகளுக்கு மேல் அமிலத்தின் அளவு குறையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

3. பேட்டரியின் இணைப்புக்கள் சுத்தமாகவும், இறுக்கமாகவும் இருக்கும்படி பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

4. 1 ½ ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை பேட்டரியை ஓவர்ஆல் செய்ய வேண்டும்.

5. பேட்டரியின் வோல்டேஜ் சரியாக உள்ளதா என்று தினமும் பார்க்க வேண்டும். குறைந்து காணப்பட்டால் பேட்டரியை சார்ஜ் செய்ய வேண்டும். சார்ஜ் செய்யும் போது குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ செய்யக்கூடாது.

6. எரிகின்ற நெருப்பை அருகில் கொண்டு செல்லக்கூடாது.

7. அடர்த்தியான கந்தக அமிலத்தை நீர்த்த கந்தக அமிலமாக மாற்றும் போது அமிலத்தில் டிஸ்டில்ட் வாட்டரை ஊற்றக்கூடாது. மாறாக டிஸ்டில்ட் வாட்டரில் அமிலத்தை சிறிது சிறிதாக சேர்க்க வேண்டும்.

11.5. பேட்டரி சார்ஜர் (BATTERY CHARGER)

பேட்டரியைப் பற்றிக்

குறிப்பிடும்போது அதன் ஆம்பியர் அவர் (Ampere hour) எவ்வளவு என்றும் அதன் வோல்ட்டேஜ் எவ்வளவு என்றும் குறிப்பிடுகின்றோம்.

வோல்ட்டேஜ் குறையும் போது சார்ஜ் செய்வதற்கு இரண்டு முறையில் சார்ஜ் செய்கிறோம்.

1. டிரிக்ள் சார்ஜ் (Trickle Charge)

2. க்குயிக் சார்ஜ் (Quick Charge)

பேட்டரி எப்போதும் டிரிக் சார்ஜில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சாதாரணமாக ஒரு பேட்டரி 300 ஆம்பியர் ஹவர் (Ampere Hour) என்றால் ஒரு ஆம்பியர் ஹவருக்கு 1 மில்லி ஆம்ஸ் வீதம் 300 மில்லி ஆம்ஸ் கரண்ட் சார்ஜரிலிருந்து வரும்.

பேட்டரி எப்போதும் டிரிக் சார்ஜில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சாதாரணமாக ஒரு பேட்டரி 300 ஆம்பியர் ஹவர் (Ampere Hour) என்றால் ஒரு ஆம்பியர் ஹவருக்கு 1 மில்லி ஆம்ஸ் வீதம் 300 மில்லி ஆம்ஸ் கரண்ட் சார்ஜரிலிருந்து வரும்

பேட்டரியின் வோல்ட்டேஜ் மிகவும் குறைந்துவிட்டால் குயிக் சார்ஜரில் கரண்டின் அளவைக்கூட்டி வைக்க வேண்டும்.

12. துணை மின் நிலையங்களில் நடக்கும் விபத்துக்களுக்கான காரணங்கள்

- பணி செய்யும் இடத்தைச் சுற்றி தடுப்புக் கயிறு கட்டாததால் மாறி மின்னோட்டமுள்ள பகுதிக்கு சென்று விடுதல்.

- மின்சாரம் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட பகுதியில் பச்சைக் கொடியும், அதனருகில் மின்சாரம் உள்ள பகுதிகளில் சிவப்புக் கொடியும் கட்டாதிருத்தல்.

- இணைப்பூட்டு (Inter lock) முறை இல்லாதிருத்தல்.

- ஏணிகள் எடுத்துச் செல்லும் போது படுக்கை வசம் எடுத்துச் செல்லாமல் உயர வாக்கில் எடுத்துச் செல்லுதல்.

- திறக்கப்பட்ட இணைப்புகளால் (AB) இயக்கு குழாயில் கைப்பிடியால் பூட்டு போடாதிருத்தல். “ஆட்கள் வேலை செய்கிறார்கள் திறவாதீர்” மற்றும் மின்னூட்டம் செய்யப்பட்டுள்ளது என்ற எச்சரிக்கை பலகை வைக்காமல் பணி செய்வது.

- மின்சுற்று பிரிகலன் சர்க்யூட் பிரேக்கர் பிழை மின்னோட்டத்தில் (பால்ட்டிரிட்) ஆனவுடன் அதைச் சரிவர உணராமல் அருகாமையில் இருக்கக்கூடிய காரணங்கள் உறுதி செய்யாமல் பிரிகலனை மின்னேற்றம் (சார்ஜ்) செய்தல்.

- திரக்கட்டுப்பாட்டு மின்னேற்று அமைப்பு (ரிமோட் சார்ஜில்) முக்கியமாக எண்ணெய் பிரிகலங்களுக்கு இல்லாதிருத்தல்.

- மின்னூட்டிகளில் (பீடர்) மின் சுமை பற்றி சரியான நிலை அறியாது பணி செய்தல்

- மின்தடை (LC) Board ல் பூட்டு போடப்படாமல் இருத்தல்

- தேவையான நில இணைப்பு தண்டுகள் (Each Roads) இல்லாதிருப்பது. Panel Board க்கு முன் ரப்பர் மேட் இல்லாதிருத்தல்

- அனுமதிக்கப்பட்ட Operating இல்லாதிருத்தல்

- DC Cable Layout & AC Cable Labour, Panel wiring diagram earthing layout இல்லாதிருத்தல்.

13. மின் தொடர் மற்றும் மின் சாதனங்களில் தடை ஏற்படுதலும் அதை சரி செய்தல் இயக்குதலும் பராமரித்தலும் (Operation and Maintenance)

13.1. இயக்குதல்

ஒரு துணை மின் நிலையத்திலிருந்து 11 கே.வி லைன் வருகிறதென்றால் அதன் ஆரம்ப இடத்திலிருந்து முடிவு வரை அது மெயின் லைன் எனப்படுகிறது.

இடையில் டேப்பிங் செய்யப்பட்டு டிரான்ஸ்பார்மர்களுக்கு செல்லும் லைன்கள் ஸ்பர் லைன் (Spur Line) எனப்படும்.

மெயின் லைன் 5 கி.மீட்டருக்கும் மேல் சென்றால் இடையில் ஒரு டபுள் போல் ஸ்டிர்க்சர் அமைத்து அதில் ஏபி சுவிட்ச் வைக்கப்படும்.

டிரான்ஸ்பார்மருக்கு முன்னால் எச்.ஜி.பியூஸ் வைக்கப்படுகிறது.

எல்.டி.லைனிலும் அதே போல் டிரான்ஸ்பார்மரிலிருந்து ஆரம்பித்து கடைசி வரை மெயின் லைன் என்றும், இடையில் பிரிவதை ஸ்பர் லைன் என்றும் கூறுகிறோம்.

இதில் ஒவ்வொரு ஸ்பர் லைனிலும் மெயின் லைனில் ஒவ்வொரு 2 கி.மீக்கு ஒரு செக்சன் பியூஸ் வைக்கப்படும் .

வரிசைக் கிரமமாகப் பார்த்தோமேயானால் ஒரு மின் இணைப்பு வரை பீடர் பியூஸ், செக்சன் பியூஸ், ஏரியல் பியூஸ், கட் அவுட் பியூஸ் என்று முறையே அனுமதிக்கப்பட்ட லோடுக்கு தக்கப்படி அதன் அளவு குறைந்து கொண்டே போகும்.

இந்த மாதிரி எச்.டி லைனிலும், எல்.டி.லைனிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ளதன் நோக்கம் என்னவென்றால் அந்த மின் பாதைகளை முறையான இயக்கத்தில் வைப்பதேயாகும்.

லைனின் இறுதியில் ஒரு பால்ட் ஏற்பட்டால் அதை இலகுவாக கண்டுபிடிக்கவும், மொத்த லைனிலும் மின் தடங்கல் ஏற்படாதிருக்கவும் இது அவசியமாகிறது.

எனவே முறையான, சரியான பியூஸ் போடுவதால் நாம் மின் தடங்கல் ஏற்பட்டாலும் விரைவில் சரி செய்து மின் விநியோகத்தை சீராக்க உதவும். மேலும் மின் தடங்கல் குறுகிய எல்லைக்குள் மட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு செக்சன் பியூஸ் எரிந்துவிட்டாலோ அல்லது பீடர் பியூஸ் எரிந்து விட்டாலோ எச்.ஜி. பியூஸ் எரிந்து விட்டாலோ ஏ.பி சுவிட்சைத் திறந்து டிரான்ஸ்பார்மரின் எச்.டி.எல்.டி முனைகளை டிஸ்சார்ஜ் செய்து எர்த் செய்த பின்னரே அவற்றை மாற்றி சரி செய்ய வேண்டும்.

லைனில் ஏதேனும் பராமரிப்பு வேலை செய்ய வேண்டியிருந்தால் எச்.டியாக இருந்தால் துணை மின் நிலையத்திலும் எல்.டியாக இருந்தால் டிரான்ஸ்பார்மரிலும் முறையாக லைன் கிளியர் எடுத்து மேலே சொன்னது போல பணிபுரியும் இடத்திற்கு முன்னும் பின்னும் எர்த் செய்து பின்னரே பணியைத் தொடங்க வேண்டும். பணியை முடித்த பின் லைன் கிளியரை திரும்பக் கொடுக்க வேண்டும். எர்த்துகளை அப்புறப்படுத்த மறக்கக் கூடாது.

ஏ.பி.சுவிட்சுகளைத் திறக்கும்போதும், மூடும்போதும் கைகளில் கிளவுஸ் உபயோகிக்க மறக்கக்கூடாது. மூன்று பிளேடுகளும் போதுமான இடைவெளி திறந்துள்ளதா என்பதை கவனிக்க வேண்டும்.

ஒரு பீடரில் ½ மணி நேரம் சப்ளை வரவில்லை என்றால் ஏ.பி.சுவிட்சைப் பராமரிக்கும் பணியாளர் அதைத் திறந்து வைக்க வேண்டும். சப்ஸ்டேஷனில் ½ மணி நேரம் கழித்து டெஸ்ட் சார்ஜ் செய்யும் போது பால்ட் ஏ.பி.சுவிட்சுக்கு அப்பால் இருந்தால் இப்போது அதுவரை சப்ளை இருக்கும்.

13.2. மின் தொடர் பராமரிப்பு :

மின்பாதைகளை முறையாகப் பராமரித்து வந்தால் பிரேக் டவுண் குறையும். அதனால் சிரமங்களும் வாரியத்திற்கு வருவாய் இழப்பு குறையும். முக்கியமாக விபத்துக்களைத் தடுக்கலாம். எனவே அடிக்கடி மின்பாதைகளைப் பார்வையிட்டு உடனுக்குடன் சரி செய்ய வேண்டும்.

மின்பாதையை பார்வையிடுவதை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. நார்மல் பெட்ரோல் (Normal Patrol)
   மாதம் ஒரு முறை லைனைப் பார்வையிடுதல்

2. ப்ரீமான்சூன் இன்ஸ்பெக்சன் (Pre-Monsoon Inspection)

மழைக்காலம் ஆரம்பமாவதற்கு முன் ஏப்ரல், மே மாதங்களிலும் பின் செப்டம்பர், அக்டோபர் மாதங்களிலும் லைனைப் பார்வையிடுதல்.

3. ஸ்பெஷல் பெட்ரோல் (Special Patrol)

துணை மின் நிலையங்களில் உள்ள பிரேக்கர் ட்ரிப் ஆகி தகவல் வந்தால் லைனைப் பார்வையிடுதல்.

4. எமர்ஜென்ஸி பெட்ரோல் (Emergency)

மின்பாதையில் பிரேக் டவுன் ஆகிவிட்டது என்று தெரிந்தவுடன் தேவையான டூல்ஸ்கள், சாமான்கள் மற்றும் ஆட்களுடன் சென்று பெட்ரோல் செய்து சரி செய்தல்.

13.3. பெட்ரோல் செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டியன :-

பெட்ரோல் செய்யும் போது மின் பாதையின் அடியில் செல்லக்கூடாது.

பின்வரும் குறைகள் லைனில் உள்ளதா? என்பதை கவனிக்க வேண்டும்.

1. கம்பங்களில் பார்க்க வேண்டுவன :

கம்பங்கள் சாய்ந்துள்ளதா? அடிப்பாகம் அரிக்கப்பட்டுள்ளதா? கான்கிரீட் நல்ல நிலையில் உள்ளதா? பெயிண்ட் பூசப் படாமலோ அல்லது மறுபடியும் பூச வேண்டிய நிலையில் உள்ளதா? நம்பர் உள்ளதா? தண்ணீர் தேங்கும் இடங்களில் கான்கிரீட் போடப்படாமல் உள்ளதா?

2. கிராஸ் ஆர்ம் மற்றும் பிட்டிங்குளில் பார்க்க வேண்டுவன :

கிராஸ் ஆர்ம், டி.ஐ பிட்டிங் சாய்ந்துள்ளதா? பெயிண்ட் பூச வேண்டிய நிலையில் உள்ளதா? போல்ட்டுகள் உடைந்துள்ளதா?

3. இன்சுலேட்டர்களில் பார்க்க வேண்டுவன :

இன்சுலேட்டர்கள் டிஸ்குகள் உடைந்துள்ளதா? கிரேக் உள்ளதா? பிளேஷ், ஒயர் அடையாளம் உள்ளதா? ஓட்டை ஏதேனும் உள்ளதா? பின்கள் ஸ்ட்ரேப் செட்டுகள் நல்ல நிலையில் உள்ளதா? ஸ்ட்ரேப் செட்டுக்குப் பதிலாக ஜி.ஐ ஒயர் உள்ளதா ?

4. ஜம்பர் மற்றும் பைண்டிங் :

ஜம்பர் சாயாமலும் இணைப்புகள் நல்ல நிலையிலும் உள்ளதா? பின் பைண்டிங் நல்ல நிலையில் உள்ளதா? பி.எம்.கிளாம்புகள் உள்ளதா? அவை நல்ல நிலையில் உள்ளனவா?

5. எர்த் ஒயர் :

அறுந்துள்ளதா ? தொங்கிக் கொண்டுள்ளதா?

6. ஸ்டே :

ஸ்டே சரியான அளவில் டைட்டாக உள்ளதா? அறுந்துள்ளதா? ஸ்டே ராடு நல்ல நிலையில் உள்ளதா? கை இன்சுலேட்டர் உள்ளதா? நல்ல நிலையில் உள்ளதா? கிளாம்புக்குப் பதில் ஜி.ஐ ஒயர் போடப்பட்டுள்ளதா?

7. கண்டக்டர் :

அறுந்துள்ளதா? அல்லது ஸ்ட்ரேன்டுகள் பிரிந்து உள்ளதா? ஜாயிண்ட்டுகள் நல்ல நிலையில் உள்ளதா? கம்பி தீய்ந்துள்ளதா? மிகவும் தொய்வாக உள்ளதா?

8. கிளியரன்ஸ் :

மின்பாதைக்கு அடியிலும் அல்லது பக்கவாட்டில் 20’ க்குள்ளும் மரங்கள் வளர்ந்துள்ளனவா? வெட்டப்பட வேண்டியுள்ளதா? சாலை பி மற்றும் டி கிராஸிங்கிளில் லைன், கார்டிங் தொய்வாகி உள்ளதா? கார்டிங் நல்ல நிலையில் உள்ளதா? கார்டிங் போடப்படாமல் உள்ளதா? லைனுக்கு அடியில் கட்டிடங்கள் உள்ளதா? பக்கவாட்டில் கட்டிடங்களுக்கும் கம்பிக்கும் போதிய இடைவெளி உள்ளதா?

9. தெருவிளக்கு :

தெருவிளக்கு பைப்புகளும் கிளாம்ப் போட வேண்டியுள்ளதா ? பைப் நல்ல நிலையில் உள்ளதா?

10. சர்வீஸ் கனெக்சன் :

பியூஸ் யூனிட் இருக்கிறதா? நல்ல நிலையில் உள்ளதா? சர்வீஸ் ஒயர் ‚ப’ ஜம்பரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதா ? சர்வீஸ் ஒயர், பேரர் ஒயர், ரீல் இன்சுலேட்டர்கள் நல்ல நிலையில் உள்ளதா?

11. **டேஜ்சர் போர்டு :**

சாலை சந்திப்புகளில் மக்கள் நடமாடும் இடங்களில், இருமுனை சந்திப்பு இடங்களில் டேஞ்சர் போர்டு உள்ளதா?

12. **மற்றவை :**

ஏ.ஏ.சி அல்லது ஜி.ஐ கம்பிகள் கண்டக்டராகப் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளதா?

ஒரே லைனில் சில கம்பிகள் ஒரு டிரான்ஸ்பார்மரிலிருந்தும், தெருவிளக்குக் கம்பி வேறு டிரான்ஸ்பார்மரிலிருந்தும் வருகிறதா?

மேற்கண்ட பெட்ரோலின் போது கண்ட குறைகளை டைரியில் எழுதி போர்மேன், பிரிவு அலுவலர் ஆகியோரது கவனத்திற்குக் கொண்டு வந்து தக்க நடவடிக்கைகள் எடுத்து சரி செய்ய வேண்டும். இதைப் பொறுப்போடு செய்யத் தவறினால் ஊழியர்கள் பதில் சொல்ல வேண்டியவராவார்.

13.4. மின்தொடரில் ஏற்படும் பொதுவான பழுதுகளும் காரணங்களும்

கம்பி அறுதல்

1. சிறிய கம்பிகளில் அதிக பளுவை செலுத்துவதால், அதிக வெப்பமும், தொய்வும் ஏற்படும் அதனால் மின்பாதைக்கும் போக்குவரத்து சாதனங்களால் சேதப்படுத்தப்படுகிறது.

02. பறவை காப்பு கோப்பை இல்லாத இடங்களில் பறவைகளினால் மின் பாதைக்கும் குறுக்கு சட்டத்திற்கும் தொடர்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு கம்பி அறுந்து போகிறது.

03. பின் இன்சுலேட்டர்களில் கம்பியில் அலுமினிய டேப் சுற்றப்படாததால் கம்பித் தொய்வின் உராய்வினால் அறுந்து போகும்.

04. மெயின் லைனில் ,ப' ஜம்பர் அமைக்காமல் நேரடியாக கம்பிகள் இணைக்கப்படுவதால் மெயின் லைனில் ஆர்க் ஏற்பட்டு கம்பி தளர்வாகி அறுந்துவிடும்.

05. மரக்கிளையின் உராய்வினால் அறுந்து போகும்.

06. அதிக தொய்வுடன் தொங்குவதால் கம்பிக்கு மோதி அறுந்துவிடும்.

இணைப்பு அறுதல் :

1. சரியான அளவு பி.ஜி.கிளாம்ப் அல்லது பி.எம்.கிளாம்ப் இல்லாமல் இணைத்தல்
2. கட்டுக்கம்பி இறுக்கமாகவும், நெருக்கமாகவும் இல்லாதிருத்தல்
3. சரியான அளவில்லாத வயர்களை கொண்டு இணைப்பு கொடுத்தல்.

பீங்கான் உடைதல் :

1. லைட்னிங் சர்ஜெஸ் சுவிட்சுகளை திறக்கும்போது ஏற்படும் அதிகப்படியாக மின்னழுத்தம் ஆகியவை பிளாஸ் ஓவர் ஆக காரணம். இதனை எல்லா உபயோக பாகங்களிலும் சரியான முறையில் நிலத்துடன் இணைத்தால் தவிர்க்கலாம்.

2. பறவை காப்பு கோப்பை இல்லாத இடங்களில் பறவைகளினால் உண்டாகிறது.

1. அதிக பளுவுடன் ஏ.பி.சுவிட்ச் மின் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்போது ஏ.பி.சுவிட்சை திறப்பதால் உண்டாகிறது.

இழுவை கம்பிகள் பழுதாகுதல்

1. கம்பத்தில் அடிப்பகுதியும் இழுவைப் பகுதியும் துருபிடித்து உள்ள போது கம்பிகளில் ஏற்படும் திடீர் அதிர்வுகளினால் கம்பத்தில், இழுவை கம்பியில் துண்டிப்பு ஏற்படுகிறது.

எச்.டி.லைன் பிரேக் டவுன், நிவர்த்தி செய்தல்

சப்ஸ்டேசனில் பீடர் பிரேக்கர் ட்ரிப் ஆனால் மறுபடியும் டெஸ்ட் சார்ஜ் செய்தும் திறக்கவில்லையென்றால் லைனில் பழுது உள்ளது என உரிய பிரிவு அலுவலகத்திற்கு தகவல் தரப்படும்.

பிரிவு அலுவலக ஊழியர்கள் உடனே அந்தப் பழுது என்னவென்று அறிந்து நிவர்த்தி செய்ய ஆயத்தமாக வேண்டும்.

தேவையான சாமான்கள்:

கால தாமதம் செய்யாமல் தேவையான இன்சுலேட்டர்கள், ஸ்டேக்கள், கண்டக்டர், கிளாம்புகள், போல்ட் மற்றும் நட்டுகள் மற்றும் கைக்கருவிகள் ஆகியவற்றைத் துரிதமாக சேகரித்துக் கொண்டு புறப்படத் தயார் ஆக வேண்டும்.

லைன் கிளியர்

எந்த பீடரில் பழுது எனத் தகவல் வந்ததோ அந்த பீடரில் லைன் கிளியர் எடுத்துக் கொண்டு, எர்த் செய்து கொண்டு லைனில் நடந்து சென்று காரணத்தை அறிந்து பழுதினை நிவர்த்தி செய்ய வேண்டும் . வேலை செய்யுமிடங்களில் சேம நல விதிகளைக் கைக்கொள்ள வேண்டும்.

பழுதினை அறிதல்:

நீண்ட தூரம் செல்லும் லைன்களில் இடையில் ஏ.பி. சுவிட்ச் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அதை திறந்து விட்டு சப்ஸ்டேசன் ஆப்பரேட்டரிடம் லைனை சார்ஜ் செய்யச் சொன்னால் பழுது எந்த எல்லைக்குள் உள்ளது என்பதை அறியலாம். இப்போது பிரேக்கர் நின்று விட்டால் பழுது ஏ.பி.. சுவிட்ச்சுக்கு அப்பால் உள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். எனவே அப்பகுதிக்கு உடனடியாகச் சென்று பழுதினை நிவர்த்திச் செய்யலாம். இதனால் நேரம் மிச்சமாகும். ஏ.பி. சுவிட்ச் வரையுள்ள பயனீட்டாளர்களுக்கு மின்சாரம் உடனே கிடைக்க ஏதுவாகும்.

13.5. பழுதினை முடித்து லைன் கிளியர் திருப்பி தருதல்

ஓரிடத்தில் பழுது இருந்து அதனை மட்டும் நிவர்த்தி செய்தால் போதாது. அதே லைனில் வேறு ஓர் இடத்தில் கூட இருக்கலாம். அது வேறு விதமான பழுதாகவும் இருக்லாம். எனவே லைனில் கடைசி வரை பார்த்து பழுதில்லை என உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். அனைத்து ஊழியர்களும் பணி முடித்து வந்து விட்டார்களா? என்பதையும் கைக்கருவிகள் அனைத்தும் எடுத்து வரப்பட்டன என்பதையும் பணி செய்த இடத்தில் எர்த்ராடுகள் அகற்றப்பட்டு விட்டன என்பதையும் உறுதிப்படுத்திய பிறகே லைன் கிளியரைத் திருப்பித் தர வேண்டும்.

13.6. மின்பாதை சாமான்களும் அதை உபயோகித்தலும்

நமது மின்சார வாாயித்தில் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை அதி உயர்மின் அழுத்த மின்பாதை வழியாக (EHT Line) எடுத்து வந்து, துணை மின் நிலையங்களை

(Sub-station) ஆங்காங்கே நிறுவி உயர்மின் அழுத்த மின்பாதை (HT Line) மூலமாக பகிர்மான மின் மாற்றி (Distribution Transformer) க்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இதில் உயர் மின் அழுத்தத்தை (HT Voltage) தாழ் மின் அழுத்தமாக (LT Voltage) மாற்றி தாழ் மின்அழுத்த பாதை (LT Line) வழியாக மின் நுகர்வோருக்கு அளிக்கப்படுகிறது. அவ்வாறு மின் நுகர்வோருக்கு மின்சாரம் விநியோகிப்பதற்கு மின்பாதைகள் (HT / LT) அமைப்பது மிகவும் அவசியம் ஆகும்.

மின்பாதை சாமான்கள் (Line Materials)
கம்பங்கள் (Poles)

01. ஆர்.சி.சி. போல் (RCC Poles)

வ. எண்.	நீளம்	அடிப்பாக அளவு	மேல்பாக அளவு	எடை கி.கி.	பயன்படுத்தப்படும் லைன்கள்
01.	30’	11 ½” x 6”	5” x 4”	618.2	33 கி.வோ. மின் பாதைகளிலும், டிஸ்ட்ரிபியூசன் டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டரக்சரிலும் இதைத்தான் பயன்படுத்த வேண்டும்.
02.	30’	9” x 6”	5” x 4”	506	22 கி.வோ., 11 கி.வோ. எல்.டி. மின்பாதைகளில் கிளியரன்ஸ் தேவைப்படும் இடங்களில்
03.	27’	10 “ x 4 1/2”	4 ½ ”x 41/2”	407	22 கி.வோ. மின் பாதைகளில் இதைத் தான் பயன்படுத்த வேண்டும். 11 கி.வோ. எல்.டி. மின்பாதைகளில் கிளியரன்ஸ் தேவைப்படும் இடங்களில்
04.	24’	9 x 6”	5.8 ” x 4.4”	450	11 கி.வோ. எல்.டி. மின் பாதைகளுக்கு

2. பி.எஸ்.சி. போல் (PSC Poles)

வ. எண்.	நீளம்	அடிப்பாக அளவு	மேல்பாக அளவு	எடை கி.கி.	பயன்படுத்தப்படும் லைன்கள்
01.	27’	8” x 4”	5” x 4”	332 to 350	22 கி.வோ. மின் பாதைகளுக்கு இதைத்தான் பயன்படுத்த வேண்டும். கிளியரன்ஸ் தேவைப்படும் இடங்களிலும் 11 கி.வோ. எல்.டி. லைன்களிலும் பயன்படுத்தலாம்.
02.	254’	8” x 4”	5” x 4”	294.8 to 255	11 கி.வோ. எல்.டி. மின் லைன்களில்

03. ஆர்.எஸ். ஜாய்ஸ்ட் (RS Joist)

வ. எண்.	நீளம்	குறுக்கு அளவு	எடை அடிக்கு.	பயன்படுத்தப்படும் லைன்கள்
01.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	5” x 3”	11 பவுண்டு	எல்.டி. லைனிலும்11கி.வோ. பின் பாயிண்ட்களிலும்
02.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	6” x 3”	12 பவுண்டு	எல்.டி. லைனிலும்11கி.வோ. பின் பாயிண்ட்களிலும்
03	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	7” x 4”	16 பவுண்டு	33 கி.வோ. மின் பாதையின் பின் பாயிண்ட்களில்
04.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	5” x 4 1/2”	20 பவுண்டு	11 கி.வோ. ,22கி.வோ. கட் பாயிண்ட்களில்
05.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	6” x 5”	25 பவுண்டு	33 கி.வோ. , கட் பாயிண்ட்களிலும், டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்ட்ரக்சர்களிலும்

04. ரயில் போல் (Rail Pole)

வ. எண்.	நீளம்	குறுக்கு பரப்பளவு	எடை/ அடி கெஜத்திற்கு	பயன்படுத்தப்படும் லைன்கள்
01.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	4.2 ச. அங்குலம்	40 பவுண்டு	எல்.டி. லைனிலும்11கி.வோ. பின் பாயிண்ட்களிலும்
02.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	4.9 ”’’	50 பவுண்டு	எல்.டி. லைனிலும்11கி.வோ. பின் பாயிண்ட்களிலும்
03	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	5.75 ”’’	60 பவுண்டு	எல்.டி. லைனிலும் 11கி.வோ. பின் பாயிண்ட்களிலும்;
04.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.’	7.3”	75 பவுண்டு	11 கி.வோ. , கட் பாயிண்ட்களில்
05.	குறைந்தது 40’ நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட	7.4 ”	80 பவுண்டு	22 கி.வோ. , கட் பாயிண்ட்களில்

	அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.'			
06.	குறைந்தது 40' நீளத்தில் கிடைக்கும். தேவைப்பட்ட அளவுகளில் வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளலாம்.'	8/6"	90 பவுண்டு	33 கி.வோ. ,லைன்களில்

5. டியூப்ளர் போல் (Tubular Pole)

வ.எண்.	நீளம்	அடிப்பாக விட்டம்	மேல்பாக விட்டம்	எடை / அடி	பயன்படுத்தப்படும் லைன்கள்
01.	28'	12"	3"	195 பவுண்ட்	தேவைக்குத் தக்கவாறு பயன்படுத்தலாம்
02.	30'	12"	3"	210 பவுண்ட்	
03.	30'	14"	3 1/2"	260 பவுண்ட்	
04.	32'	14"	3 1/2"	280 பவுண்ட்	
05.	30'	12"	3"	210 பவுண்ட்	
06.	35'	16"	4 1/2"	390 பவுண்ட்	தேவைக்குத் தக்கவாறு பயன்படுத்தலாம்
07.	36	16"	4 ½"	495 பவுண்ட்	
08.	38'	16"	6"	546 பவுண்ட்	
09.	40'	16"	5 /2"	580 பவுண்ட்	
10.	45'	16"	2 ¼"	830 பவுண்ட்	

மரக்கம்பங்கள் பலவகை உள்ளன. அவை தற்போது பயன்படுத்தப்படுவது இல்லை.

கிராஸ் ஆர்ம் (Cross Arm)

5 அடி ,வி' (V) கிராஸ் ஆர்ம்	33 கி.வோ. மின்பாதையிலும் 22 கி.வோ. கட் பாயிண்ட்களிலும்
4 1/2 அடி ,வி' (V) கிராஸ் ஆர்ம்	22 கி.வோ. மின்பாதையிலும் 11 கி.வோ. கட் பாயிண்ட்களிலும்
3 1/2 அடி ,வி' (V) கிராஸ் ஆர்ம்	11 கி.வோ. மின்பாதைகளில்
5 1/2 அடி டேப்பிங் சேனல் கிராஸ் ஆர்ம்	22 கி.வோ. , 11 கி.வோ. மின்பாதைகளில்
4 அடி சேனல் கிராஸ் ஆர்ம் 2 ½" x 2 ½" x ¼"	எல்.டி. 3 பேஸ் 4 வயர்
4 அடி ஆங்கிள் கிராஸ் ஆர்ம் 2 ½" x 2 ½" x ¼" (Angle Cross arm)	எல்.டி. 3 பேஸ் 4 வயர்
2 அடி ஆங்கிள் கிராஸ் ஆர்ம் 2 ½" x 2 ½" x ¼"	சிங்கிள் பேஸ்
2 அடி சேனல் கிராஸ் ஆர்ம் 2 ½" x 2 ½" x ¼" "	சிங்கிள் பேஸ்
6 அடி கார்டிங் கிராஸ் ஆர்ம் 3"x 11 ½" x ¼" (Guarding Cross Arm)	கார்டிங் அமைக்க

டாப் இன்சுலேட்டர் பிட்டிங் (**Top Insulator Fitting**)

வ.எண்.	லைன்	நீளம் அளவு	ஆங்கிள் அளவு	சானல்பிட்	பின் துளை
1	33 கி.வோ.	24”	2 ½” x 2 ½”	4” x 2”	1”
2	22 கி.வோ. 11 கி.வோ	15”	2 ” x 2 ”	3” x 1 1/2”	7/8 ”
3	எல்டி.	13”	2 ” x 2 ”	3” x 1 1/2”	5/8 ”

இன்சுலேட்டர் (Insulator)

33 கி.வோ. பின் இன்சுலேட்டர் (Pin Insulator) 22 கி./வோ பின் இன்சுலேட்டர் 11 கி.வோ. பின் இன்சுலேட்டர் (Pin Insulator) எல். டி. பின் இன்சுலேட்டர் எல்.டி. சேக்கிள் இன்சுலேட்டர் கை இன்சுலேட்டர் (Guy Insulator) ரீல் இன்சுலேட்டர் (Reel Insulator) ஸ்பூல் இன்சுலேட்டர் (Spool Insulator) 11 கி.வோ. ஸ்ட்ரெயன் டிஸ்க் இன்சுலேட்டர் (Strain Disc) போஸ்ட் டைப் இன்சுலேட்டர் (Post Type Insulator) பி.டி. இன்சுலேட்டர்

பின் இன்சுலேட்டர் என்பது நேராகச் செல்லுகின்ற கம்பங்களில் அமைக்கப்படும்.

கிராஸ் ஆர்ம் மீதுள் துளையில் துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட பின் மாட்டப்படும். அந்த பின்னின் மறுமுனையில் திருகு மரை (Thread) யில் பின் இன்சுலேட்டர் மாட்டப்படும்.

வோல்டேஜின் அளவுக்குத் தக்கபடி பின்னும், பின் இன்சுலேட்டரும் அளவில் பெரிதாக இருக்கும்.

எல்.டி. சேக்கிள் என்பது எல்.டி.லைன் திரும்புகிற இடத்திலும், முடியும் இடத்திலும் ஆரம்பத்திலும் மாட்டப்படுகிறது. கிராஸ் ஆர்முடன் இதை இணைக்க ஸ்ட்ராப் சேட் (Strap set) என்னும் துத்தநாகம் பூசப்பட்ட இரு தகடுகள் போல்ட்டின் (Bolt) உதவியால் மாட்டப்பட்டிருக்கும்.

11 கி.வோ ஸ்டிரெயின் டிஸ்க் இன்சுலேட்டர் எச்.டி லைன்களில் ஆரம்பத்திலும், திரும்பும் இடங்களிலும் முடிவிலும், கட்பாயிண்ட்களிலும் மாட்டப்படுவது, வோல்டேஜ் அளவுக்குத் தக்கவாறு அதன் எண்ணிக்கை இருக்கும்.

11 கி.வோ லைன் –– 1 டிஸ்க்
22 கி.வோ லைன் –– 2 டிஸ்க்
33 கி.வோ லைன் –– 3 டிஸ்க்

இன்சுலேட்டர்களை கம்பத்துடன் இணைக்க "மெட்டல் பார்ட்ஸ்" (Metal Parts) ம் மின் கடத்தியை இன்சுலேட்டருடன் இணைக்க கிரிப்பர் செட் (Gripper set) ஆகியன உள்ளன.

கை (Guy) இன்சுலேட்டர் இழுவைக் கம்பியில் (ஸ்டே வயர் Stay set) மாட்டப்படுவதாகும்.

ரீல் இன்சுலேட்டர், மின் இணைப்புக்குச் செல்லும் காப்பிடப்பட்ட இன்சுலேட்டட் (Insulated) ஒயருக்கும் பேரர் ஒயர் (Bearer wire) க்கும் இடையில் மாட்டப்படுவதாகும்.

ஸ்பூல் இன்சுலேட்டர் என்பது ஸ்பிலிட் நியூட்ரல் கார்டிங் (Split Neutral Guarding) அமைக்க பயன்படுவதாகும்.

பி.டி.இன்சுலேட்டர் (போஸ்ட் டைப் இன்சுலேட்டர்) ஏ.பி.சுவிட்ச் (A.B switch) அமைப்பதற்கு பயன்படக்கூடியது. வோல்டேஜ் அளவிற்குத் தகுந்தாற்போல் அளவில் பெரிதாக இருக்கும்.

மின்கடத்தி – கண்டக்டர் (Conductor)
தாமிரக் கம்பி (காப்பர் கண்டக்டர்) (Copper Conductor)

வ.எண்.	கம்பியின் அளவு	தாங்கும் கரண்ட் அளவு
1	10 SWG	37 ஆம்ஸ்
2	9 SWG	44 ஆம்ஸ்
3	8 SWG	52 ஆம்ஸ்
4	7 SWG	58 ஆம்ஸ்
5	6 SWG	68 ஆம்ஸ்
6	5 SWG	78 ஆம்ஸ்

7	4 SWG	91 ஆம்ஸ்
8	3 SWG	103 ஆம்ஸ்
9	2 SWG	117 ஆம்ஸ்
10	1 SWG	133 ஆம்ஸ்
11	1/0 SWG	150 ஆம்ஸ்
12	2/0 SWG	167 ஆம்ஸ்
13	3/0 SWG	184 ஆம்ஸ்
14	4/0 SWG	205 ஆம்ஸ்

காப்பர் ஸ்ட்ரேன்டட் கண்டக்டர்

வ.எண்.	**அளவு**	**கரண்ட் அளவு**
1	3/0.102 அங்	65 ஆம்ஸ்
2	3/0.144 அங்	75 ஆம்ஸ்
3	7/0.136 அங்	186 ஆம்ஸ்
4	7/0.152 அங்	219 ஆம்ஸ்
5	19/0.072 அங்	275 ஆம்ஸ்
6	19/0.0.83 அங்	352 ஆம்ஸ்
7	19/0.92	370 ஆம்ஸ்
8	19/0.102	415 ஆம்ஸ்

அலுமினிய கோர்டு ஸ்டீல் கம்பி :

வ. எண்.	கம்பியின் அளவு	அலுமினியம் ஸ்ட்ரேன்ட் மி.மீ	ஸ்டீல் கம்பி மி.மீ	தாங்கும் கரண்ட் ஆம்ஸ்	வோல்ட்டேஜ் ரெகுலேசன் கான்ஸ்டன்ட்	கம்பியின் அளவு அங்குலத்தில்
1	7/2.11 மி.மீ	6/2.11	½.11	76	0.00075	7/0.083
2	7/2.36 மி.மீ	6/2.36	½.36	88	0.000715	7/0.093
3	7/2.59 மி.மீ	6/2.59	½.59	100	0.00053	7/0.102
4	7/3.00 மி.மீ	6/3.001	1/3.00	125	0.00042	7/0.118
5	7/3.35 மி.மீ	6/3.35	1/3.35	148	0.000355	7/0.132
6	7/3.66மி.மீ	6/3.66	1/3.66	167	0.00032	7/0.144

14. விபத்துக்கள் தவிர்க்கப்பட பாதுகாப்பான கட்டுமானப் பணிகள்

14.1. குழி தோண்டுதல் :

குழி அளவு : நீளம் 4 அடி, அகலம் 2 அடி

ஆழம் : கம்பத்தின் நீளத்தில் ஆறில் ஒரு பங்கு (1/6) ½ அடி (1/2' பேஸ் கான்கிரீட் அல்லது பேஸ் பிளேட் போடுவதற்கு)

குழியை லைன் செல்லும் திசையில் நீளவாக்கில் எடுக்க வேண்டும், குழியின் மையத்தில் கம்பம் நிற்கிற வகையில் குழி இருக்க வேண்டும். மணற்பாங்கான இடத்தில் குழி எடுக்கும்போது மண் சரியாமல் இருப்பதற்கு பார்ம் பாக்ஸ் உபயோகப்படுத்த வேண்டும். தண்ணீர் உறும் இடங்களில் மற்றவர் உதவியால் தண்ணீரை வெளியேற்றிக் கொண்டே குழி எடுக்க வேண்டும். அதிகமாக தண்ணீர் ஊறினால் மணல் மூடை வைத்து ஊற்றை அடைத்து குழி எடுக்கலாம்.

கம்பத்தை இறக்குவதற்கு வசதியாக குழியின் ஒரு பக்க (அகலவாக்கில் லைன் செல்லும் பக்கம்) 1' க்கு சரிவாக இருக்க வேண்டும். கம்பம் நடுவதற்கு தயார் நிலையில் இருந்தால் தான் குழியை எடுக்க வேண்டும்.

குழி எடுத்த பின் தவிர்க்க முடியாத காரணங்களால் கம்பம் நட முடியவில்லை என்றால் கனமான இரும்புத் தகடு அல்லது மரப்பலகை வைத்து குழியை மூடி வைக்க வேண்டும்.

நிறைய குழிகள் இருந்தால் 50' தூரத்திற்கு முன்னரே டேஞ்சர் போர்டு வைத்து சிவப்புக் கொடி நட்டு சிவப்பு விளக்கு எரிய விட வேண்டும்.

14.2. கம்பம் நடுதல் :

இரும்புக் கம்பங்களாக இருந்தால் அடிப்பாகம் பூமி மட்டத்திற்கு ஆன்ட்டி கரோஸின் பிளேக் பெயினட்ட பூசப்பட வேண்டும்.

மேல் பாகம் ரெட் ஆக்ஸைடு பெயிண்ட், அலுமினியம் பெயிண்ட் பூசப்படவேண்டும். கம்பத்தை குழியின் சரிவான பக்கத்தின் அடிப்பாகம் இருக்கும்படியும் நீளம் லைன் திசையிலும், தடிமன் அகலமான பகுதி (B side) பூமியில் இருக்கும்படியும் வைக்க வேண்டும். எதிர்ப்பக்கத்தில் குழிக்குள் இரண்டு குறைந்தது 6' சேனல்களை செங்குத்தாக நிறுத்த வேண்டும். கடப்பாரையைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

குழியின் நாற்புறங்களிலும் சமதூரத்தில் 6' நீளமுள்ள 4 கடப்பாரைகள் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக 1 1/2 ,, பூமிக்கு மேலே இருக்கும் படி அடித்து வைக்க வேண்டும்.

பேஸ்பிளேட்டை அடிப்பாகத்துடன் இணைக்க வேண்டும் :

இரண்டு நீளமான 1” அல்லது ¾” மணிலா கயிறுகளை கிராஸ் ஆர்ம் மாட்டவுள்ள இடத்தில் அதன் மத்திய பாகம் இருக்கும்படி வைத்து கிளவ் ஹிட்ச் (Clove Hitch) முடிச்சு போட்டு நான்கு முனைகளும் நான்கு திசைகளில் இருக்கும்படி வைக்க வேண்டும்.

இரும்புக் கம்பங்களை தூக்கும்போது குறைந்தது 6 நபர்களும், சிமெண்ட் கம்பம் தூக்கும் போது 8 நபர்களும் இருக்க வேண்டும். கம்பத்தை தூக்கும் போது ஒரே சீராக உயர்த்த முடியாது. ஜெர்க் (Jerk) இருக்கும். அதனால் கம்பம் வளைந்தோ அல்லது கீரல் விழாமலிருக்க மூங்கில்களினால் ஆன் கிட்டி பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஏணிகளை கிட்டியாக பயன்படுத்தக்கூடாது. இப்போது ஒரு நபர் சேனலைப் பிடித்துக் கொண்டும் மூன்று நபர்கள் திசைக்கு ஒருவராக கயிறுகளைப் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும். மற்றவர்கள் கம்பத்தை தூக்க வேண்டும்.

கம்பத்தின் அடிப்பாகை சேனலை ஒட்டி சறுக்கிக் கொண்டு கீழே இறங்கும் :

பேஸ் பிளேட்ட அடிமட்டத்தை அடைந்தவுடன் கம்பம் தூக்குவதை நிறுத்த வேண்டும். இப்போது சுமார் 60 க்கு கம்பம் சாய்ந்து காணப்படும். பின் கிட்டியைத் தாங்கி நிற்கும் நபர்களை உஷார் செய்து மற்ற நபர்களை கம்பத்தை இழுக்கக் கூடிய திசைக்கு அனுப்ப வேண்டும். ஒரு நபரை கயிற்றின் நான்காவது முனையைப் பிடிக்க செய்ய வேண்டும். கம்பம் நேராக வந்தவுடன் கயிறுகளை கடப்பாரைகளில் கட்டி ‚ஸ்னப்பிங் ஹிட்ச்’ போட வேண்டும்.

கம்பத்தின் அடிப்பாகம் குழியின் மையத்திலும் கம்பம் நேராக லைனின் அலைன்மென்ட்டுக்கு இருக்கும் படியும் வைத்து இருவர் மண்ணைத் தள்ள , இருவர் திமிஸ் போட வேண்டும். இவ்வாறாக பூமியின் மட்டத்திற்கு மேல் 1’ உயரம் மண்போட வேண்டும்.

கடப்பாரையில் கட்டியிருக்கும் கயிற்றையும் பின் கம்பத்தில் ஏறி மேலே கட்டியிருக்கும் முடிச்சையும் கழற்றி விட வேண்டும். கம்பத்தின் மேல் ஏறி கயிறைச் சுழற்றும் போது இடுப்புக் கச்சையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். தண்ணீர் தேங்கும் இடமாக இருந்தால் கான்கிரீட்ட செய்ய வேண்டும்.

14.3. இழுவைக் கம்பிகள் :

கம்பங்கள் சாய்ந்து விழாமல் இருக்க இழுவைக் கம்பிகள் (ஸ்டே) போடப்படுகின்றன. ஸ்டே ராடு, ஐ, பவ் என்ற மூன்று சாதனங்களின் கூட்டு ஸ்டே செட் எனப்படும். தரையிலிருந்து கம்ப உயரம் எவ்வளவோ, அவ்வளவு தூரத்தில் தரையில் , கம்பிக்கு நேர்வாட்டமாக ஸ்டேட் ராடு அமைக்க வேண்டும்.

இழுவைக் கம்பிகள் அமைக்க வேண்டிய இடங்கள்:

1. லைன் ஆரம்பிக்கும் இடத்திலும் முடியும் இடத்திலும் லைனுக்கு எதிர்புறம்
2. லைன் திரும்பும் இடத்தில், திரும்பும் கோணத்திற்குத் தகுந்தாற்போல், இரண்டோ அல்லது மூன்றோ அமைக்க வேண்டும்.
3. கம்பிகளின் எண்ணிக்கையும் அளவும் மாறும் இடங்களில் எப்பக்கம் பளு அதிகம் உள்ளதோ அதற்கு எதிர்புறம்.
4. இடைவெளிக்கு ஒரு முறை பக்கவாட்டில் இரண்டு இடத்திற்கு தகுந்தாற்போல் கீழே கண்ட விதமாக இழுவைக் கம்பிகள் போடப்படுகின்றன.

இழுவைக் கம்பிகளின் வகைகள் :(Figure 3.2)

1. லாங் ஸ்டே அல்லது லைன் ஸ்டே (Long stay or Line stay) லைனுக்கு எதிர் பக்கம் போடப்படுவது, கம்பத்திற்கும் ஸ்டேக்கும் இடைப்பட்ட கோணம் 30 டிகிரி முதல் 45 டிகிரிக்குள் இருக்க வேண்டும். ஏறத்தாழ பூமி மட்டத்திலிருந்து கம்பம் எவ்வளவு உயரமோ அவ்வளவு தூரம் கம்பத்திற்கும் ஸ்டேக்கும் இருக்க வேண்டும்.
2. „ஏ' ஸ்டே அல்லது „பௌ' ஸ்டே (A-stay or Bow stay) ஸ்டே போட இடவசதி இல்லாமலும் , லைனில் லோடு (Load) குறைவாகவும் உள்ள இடங்களில் போடலாம்.
3. „பி' ஸ்டே அல்லது செல்ப் ஸ்டே (B-stay or self stay) „பௌ' ஸ்டே போட முடியாத இடங்களில் „பி' ஸ்டே போடலாம்.
4. ஸ்டார்ம் கை ஸ்டே (Storm Guy stay) நேராகச் செல்லும் லைனில் 5 கம்பங்களுக்கு ஒரு முறை கம்பத்தின் இரு பக்கங்களிலும் அமைப்பது.

6. பை செக்சனல் ஸ்டே (Bi Section stay) கம்பம் திரும்பும் இடங்களில் லைனின் மையக் கோணத்தில் போடப்படுவது.

7. ஓய் ஸ்டே (Y stay) கார்டிங் கட்டுகிற கம்பங்களில் போடுவது.

8. ப்ளை ஸ்டேட் (Fly stay) ஸ்டே போட முடியாதபடி கம்பத்திற்கு அருகிலே சாலை இருக்கிறது என்றால் சாலைக்கு மறுபுறம் ஒரு கம்பம் நட்டு இரண்டு கம்பங்களையும் ஸ்டே வயரால் இணைத்து சாலையின் மறுபுறம் உள்ள கம்பத்தில் ஸ்டே போடுதல் .

9. ,வி' ஸ்டே (V-stay டி.பி (Double pole structure) அமைக்கின்ற இடங்களில் போடலாம்.

10. இன்வர்ட்டட் ,வி' ஸ்டே (Inverted V- stay) ,வி' ஸ்டே போட முடியாத நிலை இருந்தால் இவ்வகை ஸ்டே போடலாம்.

11. ஹில் டாப் ஸ்டே (Hill Topstay) மலைகளில் லைன் பிடிக்கும் போது இவ்வகை பய்னபடும்.

12. ராக் ஆங்கர் ஸ்டே (Hill Top stay) ஸ்டே ராடு புதைக்க முடியாமல் பாறை இருக்கும் இடங்களில் இம்முறை சிறந்தது.

13. ஸ்ட்ரட் போல் (Strut pole) பிளை ஸ்டே போடுவதற்குப் பதிலாக இவ்வகை சிறந்தது.

ஸ்டே எரேக்சன் (Erection of stay)

ஸ்டே ராடு புதைத்தல்

குழியின் அளவு : நீளம் 4 அடி, அகலம் 2 அடி, ஆழம் 5 ½ அடி எடுக்க வேண்டும்.

ஸ்டே ராடின் அடியில் ஸ்டே பிளேட் மாட்டி போல்ட் போட வேண்டும். ஸ்டே ராடு பூமியின் மட்டத்திற்கு மேல் ½' அல்லது முக்கால் அடி இருக்கும்படியும், ஸ்டே கிளாம்ப்பை நோக்கி சாய்வாகவும் வைக்க வேண்டும்.

ஸ்டே பிளேட்டுக்கும் குழியின் கீழ்மட்டத்திற்கும் இடைவெளி இல்லதவாறு மண்ணைத் தள்ளி மூட வேண்டும். கருங்கல் கிடைத்தால் போட்டு இடித்து கெட்டிப்படுத்த வேண்டும். தண்ணீர் தெளித்து திம்ஸ் போட்டு கெட்டிப் படுத்த வேண்டும்.

தண்ணீர் தேங்கும் இடமாக இருந்தால் கான்கிரீட் செய்ய வேண்டும்.

ஸ்டே கிளாம்ப் பௌ மாட்டுதல்:

கிராஸ் ஆர்மை ஒட்டி கீழே கிளாம்பை மாட்ட வேண்டும். போல்ட் போடுவதற்கு முன் இரண்டு கிளாம்புகளுக்கு இடையில் ,,பௌ' வைத்து போல்ட் போட்டு டைட் செய்ய வேண்டும். போல்ட்டில் இப்போது பௌ தொங்கிக் கொண்டு இருக்கும்.

ஐ,கை,ஸ்டே ராடு பைண்டிங் :

ஸ்டே ஒயரின் ஒரு முனையில் 3' விட்டு கண்போன்று (Eye) வளைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இடையில் திம்பிள் வைத்து ஐ போல்ட்டை நுழைத்து இறுக்கமாக ஒருவர் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

திம்பிள் இல்லையென்றால் ஸ்டே ஒயரின் ஒரு ஸ்ட்ரேண்டைப் பிரித்து (பிரிக்கும் போதே சுருட்டிக் கொள்ள வேண்டும்) கண் போன்ற பகுதியில் ஆர்மர் அடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

இப்படிச் செய்வதால் ஒயர் ,,ஐ' போல்ட்டுடன் உராய்ந்து நாளடைவில் அறுந்து போகாது.

பின் ஒரு ஸ்ட்ரேன்டை பிரித்து சுருட்டி மெயின் ஸ்டே ஒயரையும் வளைத்த முனையையும் சேர்த்து திம்பிளை ஒட்டினாற்போல் பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும்.

பைண்டிங் அடிக்கும்போது ஸ்டே ஒயர் முறுக்கப்பட்டுள்ள திசையில் ஸ்டே பைண்டிங் பிளையரைத்தான் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒரு ஸ்ட்ரேன்டைக் கொண்டு குறைந்தது 7 சுற்றுக்கள் பைண்டிங் அடித்த பிறகு வெட்டி விட வேண்டும்.

அடுத்த ஸ்ட்ரேன்டைக் கொண்டு குறைந்தது 7 சுற்றுக்கள் பைண்டிங் அடித்த பிறகு வெட்டி விட வேண்டும்.

அடுத்த ஸ்ட்ரேன்டை பிரித்து முதல் பைண்டிங்கிலிருந்து ½" விட்டு மறுபடியும் 7 சுற்றுக்கள் பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும். இவ்வாறு கடைசி ஸ்டிரான்ட் வரை செய்து முடிக்க வேண்டும். ½" இடைவெளி விடுவதால் தாங்கும் சக்தி அதிகமாகிறது.

,ஐ' பைண்டிங் முடித்தவுடன் ஸ்டே ஒயரை சுமார் 8 அடி விட்டு வெட்டி எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அடுத்த முனையில் கை இன்சுலேட்டரை நுழைத்து மூன்று அடி உள்ளுக்குள் வைத்து முன் கூறியபடி பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும். இப்போது ஒரு முனையில் ஐ போல்ட்டும் மறு முனையில் கை இன்சுலேட்டரும் உள்ளன.

கை இன்சுலேட்டரில் இன்னொரு துளையில் சுமார் 18' நீளமான ஸ்டே ஒயரை நுழைத்து முன் சொன்னதுபோல் மூன்று அடி இழுத்து மடக்கி பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும்.

பின் ஐ போல்ட்டை பௌ வில் நுழைத்து நட்டு போட வேண்டும். நான்கு மரை திருகினால் போதும். ஸ்டே ஒயரின் மறு முனையை ஸ்டே ராடு வரை அளவு வைத்து கண் போன்று வளைத்து, திம்பிள் வைத்து ஸ்டேராடுடன் இணைத்து முன் கூறியது போல பைண்டிங் செய்ய வேண்டும்.

இப்போது ஸ்டே மிகவும் லூஸ் இல்லாமலும் மிகவும் டைட் இல்லாமலும் இருக்க வேண்டும். கம்பி இழுத்த பின் ஐ போல்ட் நட்டை டைட் செய்தால் கம்பம் நேராக இருக்கும். ஸ்டே லோடைத் தாங்கிக் கொள்ளும்.

டி.ஐ.பி பிட்டிங் மாட்டுதல் : (Fixing of T.I Fitting)

இது கம்பத்தின் உச்சியில் உள்ள இரு துளைகளில் போல்ட் போட்டு மாட்டப்படுகிறது. எக்காரணம் கொண்டும் ஒரு போல்ட் மட்டும் போடக்கூடாது. ஏனெனில் நாளடைவில் சாய்ந்து மற்ற கம்பிக்குள்ள இடைவெளியைக் குறைத்து அடிக்கடி மின்னோட்டம் தடைபட ஏதுவாகும். எல்லா போலட்டுகளுக்கும் வாசர் போட வேண்டும்.

கிராஸ் ஆர்ம் மாட்டுதல் : (Fixing of Cross Arm)

கம்பத்தின் உச்சியிலிருந்து 3’ கீழே ,வி’ கிராஸ் ஆர்ம் மாட்டப்பட வேண்டும். எல்.டி.கிராஸ் ஆர்ம் 1’ கீழே இருக்க வேண்டும். சாய்வாக இல்லாமலும் இறுக்கமாகவும் மாட்ட வேண்டும்.

இன்சுலேட்டர்கள் மாட்டுதல் : (Fixing of Insulators)

முதலில் பின் இன்சுலேட்டரின் பின்னை மட்டும் கிராஸ் ஆர்மின் துளையில் நுழைத்து ஸ்பிரிங் வாசர் போட்டு நட்டை டைட் செய்ய வேண்டும். ஆங்கிள் கிராஸ் ஆர்மாக இருந்தால் ,ட’ பீஸ் வெல்டு செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும். இல்லையேல் பெருல் பீஸ் அதாவது சிறிய ஜி.ஐ குழாய்த் துண்டை பின்னில் நுழைந்து நட்டை டைட் செய்ய வேண்டும். பின்னர் இன்சுலேட்டரை பின்னின் மரையில் மாட்டி கை சக்திக்கு டைட் செய்ய வேண்டும்.

கண்டக்டர் பேவிங், ஸ்ரிங்கிங் அண்டு சேக்கிங் : (Paving, Stringing and sagging of conductor)

பேவிங் (Paving):

கண்டர்கடர் மர டிரம்களில் சுற்றப்பட்டு வருகிறது. மர டிரம்களை உருட்டிச் செல்லும் போது அம்புக் குறியிடப்பட்ட திசையில் தான் உருட்ட வேண்டும்.

கண்டக்டரைப் பிரித்து எடுக்கும்போது முதலில் டிரம்மை ஒரு இரும்பு உருளை அல்லது பைப்பில் கோர்த்து இருபுறமும் வடிவ மரக்கிளை அல்லது வேறு சப்போர்ட் கொடுக்க வேண்டும். அப்படி எடுக்கும்போது ஆணியோ அல்லது கூரான பொருளோ கம்பியைக் குத்தி சேதம் விளைவிக்காமல் அல்லது ஸ்ட்ரேண்டுகளைப் பிரித்துவிடாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

கண்டக்டரில் ஜாயிண்ட் இருக்கக் கூடாது. கண்டக்டரை இழுத்துச் செல்லும்போது ஏற்கனவே மாட்டப்பட்டுள்ள ஸ்னாச் பிளாக் வழியாக கொண்டு போக வேண்டும்.

லைன் ஆரம்ப இடத்திலிருந்து முடியும் இடம் வரைக்கும் கம்பியை இழுத்து கம்பத்துடன் கட்டி வைக்க வேண்டும்.

14.4. ஸ்ட்ரிங்கிங் : (Stringing) :

லைனின் ஆரம்ப முனையில் கிரிப்பர் வைத்து பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும். ஜம்பருக்காக கண்டக்டரை தேவையான அளவு விட்டு கிரிப்பர் பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும். கிரிப்பரை சுற்றி வருகிற கம்பி பாகத்தில் அலுமினியம் டேப் சுற்ற வேண்டும்.

கிரிப்பின் „பு' போல்ட்டை டைட் செய்ய வேண்டும். மூன்று கம்பிகளிலும் கிரிப்பர் இணைத்த பிறகு மூன்று கிரிப்பர்களையும் வரிசை மாறாமல் டிஸ்கில் மாட்ட வேண்டும். „எம்' பின்னை டைட் செய்ய வேண்டும். பிறகு ஒவ்வொரு கம்பியாக கம்பத்தின் மீதுள்ள பின் இன்சுலேட்டர்களின் தலையில் உள்ள பள்ளத்தில் வைக்க வேண்டும்.

இப்படியாக எல்லாக் கம்பிகளிலும் வைத்த பிறகு அடுத்த பகுதிக்குச் செல்ல வேண்டும்.

14.5. சேக்கிங் : (Sagging) :

லைனின் மறுமுனையில் உள்ள கம்பத்தில் கிராஸ் ஆர்மின் இருபக்கங்களிலும் கயிறு நுழையக் கூடிய டபுள் சேக் அல்லது ட்ரிபிள் சேக் புள்ளிகளை மாட்ட வேண்டும்.

லைனுக்கு எதிர்ப்பக்கம் கடப்பாரையை பூமியில் அடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அதனுடன் டைனமோ மீட்டரும், பைப் டர்ன் பக்கிள் (Pipe Turn Buckle) ம் இணைக்க வேண்டும்.

கடைசி இரண்டு மின் கடத்திகளை கம் அலாங் கிளாம்ப்புடன் (Come along clmap) இணைத்து கயிறு, புள்ளி பிளாக்கின் உதவியால் இழுத்த டைனமோ மீட்டருடன் இணைக்க வேண்டும்.

இரு கம்பிகளையும் ஒரே நேரத்தில் சம அளவில் இழுக்க வேண்டும்.

இப்போது டர்ன் பக்கிளின் உதவியால் 50% அதிகமாக லோடு கொடுத்து 15 நிமிடம் கழித்து லோடைக் குறைக்க வேண்டும். இப்படிச் செய்வதால் கண்டக்டர் அந்த சீதோஷண நிலையில் எவ்வளவு நீளுமோ அந்த அளவு நீண்டுவிடும்.

பிறகு எந்த அளவு சேக் (Sag) தேவையோ அந்த அளவு, தொய்வு வைத்து கிரிப்பர் பைண்டிங் அடிக்க வேண்டிய இடத்தை குறியிட வேண்டும்.

கண்டக்டரை கீழே இறக்கி கிரிப்பர் பைண்டிங் அடித்து முன்னே கூறியது போல் லோடு கொடுத்து கிரிப்பரை டிஸ்கில் மாட்ட வேண்டும்.

இரண்டு கிரிப்பர்களையும் மாட்டிய பிறகுதான் லோடை குறைக்க வேண்டும். அதே போல் டாப் கண்டக்டரையும் சேக் பார்த்து, கிரிப்பர் மார்க் செய்து கிரிப்பர் பைண்டிங் அடித்து டிஸ்கில் இணைக்க வேண்டும்.

தேவையான அளவு ஸ்டே ,ஐ' போல்ட்டை டைட் செய்ய வேண்டும்.

சேக் பார்க்கும்போது டேப்பிங் ஸ்பேனையும், நடு ஸ்பேனையும், கடைசி ஸ்பேனையிம் சரிபார்த்தல் வேண்டும்.

ஒரு ஸ்பேனில் சேக் அதிகமாகவும், வேறு இடத்தில் குறைவாகவும் இருத்தல் கூடாது. இரு கம்பங்களுக்கிடையே கம்பியின் ஆரம்பத்திற்கும் முடிவிற்கும் ஒரு நேர்கோடு வரைந்தால் அதன் மையத்திற்கும் கம்பியின் மையத்திற்கும் உள்ள தூரம் சேக் எனப்படுகிறது.

மேடான இடத்தில் உயரம் குறைவான கம்பமும் , தாழ்வான இடத்தில் உயரம் அதிகமான கம்பமும் நடவேண்டும். அப்படிச் செய்தால் தொய்வு சரியாக இருக்கும்.

14.6. பின் பைண்டிங் : (Pin Binding)

கண்டக்டர் எந்த உலோகமோ அந்தக் கம்பியைத் தான் கட்டு கம்பியாகப் பயன்படுத்த வேண்டும். ஒரு முறை உபயோகப்படுத்திய கட்டுக் கம்பியை திரும்பவும் உபயோகிக்கக் கூடாது.

எச்.டி லைன்களுக்கு குறைந்தது 16 S.W.G கம்பியும் , எல்.டி லைன்களுக்கு 18 S.W.G கம்பியும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

பைண்டிங் அடிக்க வேண்டிய இடத்தில் கண்டக்டரில் குறைந்தது ஒரு அடிக்கு அலுமினியம் டேப்பால் சுற்ற வேண்டும். அலுமினியம் டேப் சுற்றிய பகுதியை இன்சுலேட்டாரில் உச்சியில் உள்ள பள்ளத்தில் வைத்து 4' நீளமுள்ள சுட்டுக் கம்பியை இருபுறமும் சுருட்டி மையப்பகுதியை இன்சுலேட்டாரின் கழுத்தைச் சுற்றி முறுக்கி,

அந்தந்தப் பக்கத்தில் உள்ள கம்பியால் கண்டக்டரை இரண்டு சுற்றுக்கள் சுற்றி, மீண்டும் இன்சுலேட்டரின் கழுத்தைச் சுற்றி எதிர்புறத்தில் இரண்டு முறுக்கு முறுக்கி கழுத்து வழியாக இருபுறமும் கொண்டு வந்து கண்டக்டரில் மீண்டும் ஒரிரு சுற்றுகள் சுற்றி கிராஸ் செய்து கண்டக்டரில் சுற்றி விட வேண்டும்.

லைன் 30 கோணத்திற்குள் திரும்பும் இடமாக இருந்தால் கண்டக்டரை இன்சுலேட்டரின் எதிர்புறக் கழுத்தில் வைத்து பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும்.

14.6. ஜாயிண்ட்ஸ் அண்டு ஜம்பர்ஸ் : (Joints And Jumpers)

1. பிரிட்டானியா ஜாயிண்ட் (10, 8 S.W.G காப்பர் கடத்திகளில் போடுவது)
2. வெஸ்ட்டர்ன் யூனியன் ஜாயிண்ட் (6,4,2 S.W.G காப்பர் கடத்திகளில் போடுவது)
3. ஸ்லீவ் ஜாயிண்ட் (குறைந்த தடிமன் உள்ள A.C.S.R கம்பிகளுக்கு போடுவது)
4. மேரீடு ஜாயிண்ட் அல்லது ஸ்ப்லைசிங் ஜாயிண்ட் ஸ்ட்ரேண்ட் காப்பர் கம்பிகளுக்குப் போடுவது.
5. கம்பரசன் ஜாயிண்ட் E.H.T லைன்களுக்குப் போடுவது)

   அ. டெட் எண்டு ஜாயிண்ட் (Dead End Joint)

   ஆ. மிடில் ஜாயிண்ட் (Middle Joint)

   இ. ரிப்பேர் ஸ்லீவ் (Repair Sleeve)

ஒரே ஸ்பேனில் 15 மீட்டருக்குள் ஒரு கண்டக்டரில் இரண்டு ஜாயிண்ட் போடக்கூடாது.

இது தடிமனான காப்பர் கம்பிகளை ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படுவதாகும். கம்பியின் முனைகளை சுத்தம் செய்து சுமார் ஒரு அடி தூரம் ஒன்றோடு ஒன்று வைக்கவும்.

அதற்குரிய பைண்டிங் ஒயரை எடுத்து இணைப்பின் மையப் பகுதியில் கட்டுக்கம்பியின் மையப் பகுதியை வைத்து ஒரு பக்கம் ஒரு முனையையும் மறுபக்கம் மறு முனையையும் நெருக்கமாகவும் இறுக்கமாகவும் 6” வரை சுற்ற வேண்டும்.

பைண்டிங் முடிந்த இடத்தில் இருபக்கமும் கடத்தியை எதிர் எதிர் திசையில் வளைத்து ¾" விட்டு வெட்டி விட வேண்டும்.

மீதியுள்ள பைண்டிங் ஒயரை தொடர்ந்து கடத்தியில் 1" நீளம் சுற்ற வேண்டும். பின் அதை சால்டரிங் (Soldering) செய்ய வேண்டும்.

ஸ்ட்ரேண்டட் காப்பர் கடத்திகளையும் , ஜி.ஐ கம்பிகளையும் இந்த முறையில் இணைக்கலாம்.

முனையை சுத்தம் செய்து 7 ஸ்ட்ரேண்டுகளையும் பிரித்து ஒன்றோடொன்று சொருகி இடைவெளி இல்லாமல் இறுக்கமாகப் பிடித்து ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரேண்டையும் ஸ்டே பைண்டிங் அடிப்பது போல் இறுக்கமாக சுற்றி முடிக்க வேண்டும். இதைப்போல் அடுத்த பக்கத்திலும் செய்ய வேண்டும். மத்தியில் இடைவெளி இல்லாமல் இருப்பதற்கு கட்டுக்கம்பி வைத்து பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும்.

ஸ்லீவ் ஜாயிண்ட் : (Sleeve Joint)

முதலில் இணைக்க வேண்டிய முனைகளை சுத்தம் செய்து கிராபைட் கிரீஸ் தடவ வேண்டும்.

கண்டக்டரின் அளவுக்கு தக்கபடி அலுமினிய குழாய்த்துண்டும் (Sleeve) இரண்டு டிவிஸ்டிங் டாங் (Twisting Tong) கும் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இணைக்க வேண்டிய இருகடத்திகளையும் குழாய்க்குள் எதிர் எதிராக நுழைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

குழாய்த் துண்டின் இரு முனைகளிலும் ட்விஸ்டிங் டாங் மாட்டி ஒருவர் ஒரு பக்கம் இழுத்துப் பிடித்துக் கொள்ள மற்றவர் முறுக்க வேண்டும்.

கடத்தின் ஸ்ட்ரேண்ட் எப்படி முறுக்கப்பட்டுள்ளதோ அதே திசையில் மூன்று திசையில் மூன்று சுற்று முறுக்க வேண்டும். அதே போல் மறு முனையிலும் முறுக்க வேண்டும்.

கடத்தின் ஸ்ட்ரேண்ட் எப்படி முறுக்கப்பட்டுள்ளதோ அதே திசையில் மூன்று சுற்று முறுக்க வேண்டும் அதே போல் மறு முனையிலும் முறுக்க வேண்டும்.

ஜம்பர்ஸ் : (Jumpers)

லைன் கட்பாயிண்ட்களில், அல்லது லைன் திரும்பும் இடங்களில் அல்லது ஏற்கனவே உள்ள ஒரு லைனிலிருந்து புதிய லைன் டேப்பிங் செய்யுமிடத்தில் ஒரு லைனையும் மற்றொரு லைனையும் தொடர்பு ஏற்படுத்துவது ஜம்பர் ஆகும்.

ஜம்பர் போடும்போது கண்டிப்பாக மெயின் லைனில் வைத்து பைண்டிங் அடிக்கக்கூடாது.

ஏனெனில் பைண்டிங் லூஸ் ஆகிவிட்டால் அந்த இடத்தில் ஆர்க் உண்டாகி கண்டக்டர் கட் ஆக ஏதுவாகும்.

எனவே அதை இணைக்க பி.ஜி. கிளாம்ப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

பி.ஜி. கிளாம்ப்பில் கண்டக்டரை வைக்கும் பகுதியில் கிராபைட் கிரீஸ் தடவவேண்டும்.

வேறு வேறு உலோகக் கடத்திகளாக இருந்தால் பி.எம். கிளாம்ப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஜம்பர் சாய்ந்து மற்ற பகுதிகளைத் தொட்டுவிடாதபடி இன்சுலேட்டர் சப்போர்ட் கொடுக்க வேண்டும்.

பி.ஜி. கிளாம்ப் பயன்படுத்தாவிடில் கிரிப்பர் அல்லது சேக்கிள் பிடித்த இடத்தில் விட்டு வைக்கப்பட்டுள்ள முனைகளை இணைத்து பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும்.

14.8. கார்டிங் : (Guarding)

மக்கள் அதிக நடமாட்டமுள்ள இடங்களிலும், பி மற்றும் டி லைன் , ரயில்வே லைன், ரோடு , எச்.டி, எல்.டி கிராஸிங்குகளிலும் எச்.டி/ எல்.டி ஸ்பேன்களிலும் கண்டிப்பாக கார்டிங் அமைக்க வேண்டும்.

கார்டிங் அமைப்பதால் மின் கம்பிகள் அறுந்து விழும்போது கீழே விழாமல் கார்டிங் தடுத்துவிடுகிறது. எனவே ஆபத்தில்லாமல் போகிறது.

மேலும் கார்டிங் எர்த் செய்யப்படுவதாதல் மின்னோட்டம் பூமிக்கு சென்று விடுகிறது.

அதனால் எரியிழை அறுந்தோ அல்லது பிரேக்கர் ட்ரிப் ஆகியோ மின்னோட்டம் தடைபடுகிறது.

கார்டிங் அமைக்க முடியாத இடங்களிலும் , நடைபாதைகளிலும் எர்த்திங் டிவைஸ் (Earthing Device) மாட்ட வேண்டும்.

அமைக்கும் முறை :

ரன் ஒயர் என்பது நீள வசத்தில் செல்கின்ற கம்பி, லேசிங் (Lacing) என்பது குறுக்காக ரன் ஒயர்களை இணைக்கின்ற கம்பி ஆகும்.

இதற்கென தனியாக 6’ நீளத்தில் கிராஸ் ஆர்ம் உண்டு.

ரன் ஒயர் 4 S.W.G கம்பியாகவும் லேசிங் 8 S.W.G கம்பியாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

மின் கம்பியிலிருந்து 45 கோணத்தில் பூமிக்கு ஒரு கோடு வரைந்தால் அந்தக் கோட்டுக்கு வெளியே வரை கார்டிங் அவ்வளவு அகலம் இருக்க வேண்டும். அதற்குத் தக்கபடியும் லைனுக்கும், கார்டிங்குக்கும் எவ்வளவு இடைவெளி இருக்க வேண்டுமோ அதற்குத் தக்கபடியும் கார்டிங் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

கார்டிங் கிராஸ் ஆர்மை கம்பத்தில் தக்க இடைவெளி விட்டு மாட்டிக் கொண்டு ரன் ஒயரை பிடித்துவிட்டு ரன் ஒயர்மேல் ஏணியைப் படுக்க வைத்து தக்க பாதுகாப்போடு ஒரு ஏணியில் அமர்ந்து அதை நகற்றிக் கொண்டே லேஸிங்கை கட்டுக் கம்பியில் ரன் வயரில் தக்க இடைவெளிகளில் இணைத்து கார்டிங் அமைக்கலாம்.

அல்லது கீழேயே கார்டிங் கட்டி முடித்து அப்படியே மேலே கயிறு கட்டி தூக்கி மாட்டலாம். அப்படிச் செய்யும் போது வளைவுகள் உண்டாகும். பார்ப்பதற்கு சீராக இருக்காது.

முதலில் சொன்னதுபோல் ரன் ஒயர் இழுத்த பின் லிப்ட் இணைக்கப்பட்ட வாகனத்தைப் பயன்படுத்தி லேஸ்களை கட்டலாம்.

லேஸிங் கட்டும்போது கம்பத்திற்கு அருகில் 2 அடியில் ஒன்றும் பின் 10'க்கு ஒன்றும், கிராஸிங் உள்ள இடத்தில் இருபுறங்களிலும் 10' வரை ஒவ்வொரு 2'க்கு ஒன்றும் கட்ட வேண்டும். லேஸ் ஒயரை கடைசி ரன் வயருக்கு அப்பால் 6" நீளம் 45 கோணத்தில் வளைத்து விட வேண்டும். இடத்திற்குத் தகுந்தாற் போல் அதன் அமைப்பை வைத்து கீழ்க்கண்ட வகையாகப் பிரிக்கிறோம்.

வகைகள் :

1. **பிளேட் கார்டிங் :** (Flat Guarding)

6' கார்டிங் கிராஸ் ஆர்ம் மாட்டிப் பிடிப்பது சாதாரணமாக ரோடு கிராஸிங்கில் எச்.டி, எல்.டி லைன்களுக்கும் எல்.டி லைன், பி மற்றும் டி லைனைக் கிராஸ் செய்யும் இடத்திலும் , எச்.டி/ எல்.டி இடங்களிலும் இதை அமைக்கலாம்.

2. **ஸ்ப்ளிட் நியூட்ரல் கார்டிங் :** (Split Neutral Guarding)

எல்.டி லைன்களில் நியூட்ரலையும் மறுபக்கம் கடைசியில் உள்ள பேஸ் ஒயரையும் ஸ்பூல் இன்சுலேட்டர் பொருத்தி இணைத்தல் ஆகும்.

3. **கிரேடில் கார்டிங்** : (Cradle Guarding)

பார்ப்பதற்கு தொட்டில் போல் இருப்பதால் இப்பெயர் வந்தது. இதை ரயில்வே கிராஸிங், பி மற்றும் டி கிராஸிங் ஆகிய இடங்களில் அமைக்கலாம். மின் கம்பி முழுவதும் தொட்டிலுக்குள் கவர் (Cover) செய்யப்பட்டுவிடும்.

4. **டாப் கார்டிங் :** (Top Guarding)

இது எச்.டி/ எல்.டி ஆக செல்லும் லைன்களில் அமைக்கப்படுகிறது. பி மற்றும் டி லைன்களுக்கும் அமைக்கலாம். கார்டிங் கிராஸ் ஆர்மின் இருபக்கமும் 1' அல்லது 1 ½ " க்கு 45 கோணத்தில் சேனல் பிட் வைத்து வெல்டு செய்து 6 ரன் ஒயர் இழுக்கப்படும். பாதி தொட்டில் அமைப்பு உள்ளது.

5. **இன்வெர்டட் டாப் கார்டிங் :** (Inverted Top Guarding)

மேலே உள்ள கார்டிங் தலைகீழாக்கப்பட்ட அமைப்பு . இது பி மற்றும் டி கம்பங்களிலேயே கிராஸ் ஆர்ம் மாட்டி அமைக்கப்படுவது. ஏற்கனவே மின்பாதை

இருந்து பின்நாளில் பி மற்றும் டி லைன் கிராஸ் செய்தால் அந்தத் துறையினர் அமைப்பது.

6. **ஸ்கிரீன் கார்டிங் :** (Screen Guarding)

அருகருகே இரண்டு பி மற்றும் டி லைன்கள் இருந்து இரண்டும் ஒரே ஸ்பேனில் குறிக்கிட்டால் அமைக்கப்படுவது. அதற்காகவே நான்கு கம்பங்கள் நடப்பட்டு நெருக்கமாக வலைபோல் பின்னி அமைக்கப்படுவது.

7. **இன்டிபெண்டன்ட் கார்டிங்** (Independent Guarding)

ஏறத்தாழ ஸ்கிரீன் காட்டிங் போலத்தான். ஆனால் ஒரே ஒரு பி மற்றும் டி லைன் குறுக்கிடும் இடத்தில் அமைக்கப்படுவது.

கிராஸிங் (Crossing)

பவர் லைன் கிராஸிங்	(Power Line Crossing)
பி மற்றும் டி லைன் கிராஸிங்	(P&T Line Crossing)
ரயில்வே கிராஸிங்	(Railway Crossing)
ரிவர் கிராஸிங்	(River Crossing)

பொதுவாக பவர் லைன் எந்த லைனைக் கடக்க வேண்டுமானலும் கீழே கூறியுள்ளபடி விதி முறைகள் கடைப்பிடிக்கப்பட வேண்டும்.

இயலாக இடங்களில் அண்டர் கிரவுண்டு கேபிள் அமைப்பது நல்லது.

ஈ.எச்.டி லைன்களுக்கு கார்டிங் தேவையில்லை.

கார்டிங் கட்டுகிற கம்பங்களும், கார்டிங் மற்றும் உலோக பாகங்கள், பைப் எர்த் செய்யப்படவேண்டும்.

அந்தக் கம்பங்களில் ஆன்ட்டி கிளைம்பிங் டிவைஸ் (Anti Climbing Device)

டேஞ்சர் போர்டு (Danger Board) மாட்ட வேண்டும்.

கட் பாயிண்டாக அமைப்பது நல்லது. அப்படி அமைக்கும் போது அதிகமாக ஒரு டிஸ்க் சேர்த்து லைனைப் பிடிக்க வேண்டும்.

அதிக வோல்டேஜ் லைன் மேலேயும், குறைந்த வோல்டேஜ் லைன் கீழேயும் செல்லுமாறு அமைக்க வேண்டும்.

பவர் லைன் கிராஸிங் :

ஒரு எல்.டி. லைன் எச்.டி. லைனையோ அல்லது எச்.டி. லைன் எல்.டி.லைனையோ குறுக்காக கடந்து செல்ல வேண்டுமாயின் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய விதிமுறைகள்.

1. எச்.டி. லைன் மேலேயும் எல்.டி. லைன் கீழேயும் கொண்டு செல்ல வேண்டும்.
2. எச்.டி. லைனை ஆப் செய்தால் எல்.டி.யும் ஆப் ஆகும் என்கிற நிலை இருந்தாலன்றி ஒரே கம்பத்தில் எச்.டி. / எல்.டி.யாக எடுத்துச் செல்லக்கூடாது.
3. பதிலாக எச்.டி. லைனின் இரு கம்பங்களுக்கிடையே 1/3 பாகம் துரத்தில் எல்.டி. லைனின் மத்திய பாகம் (Middle of the span) எச்.டி.லைனின் கீழே இருக்கும்படி கிராஸ் செய்து கார்டிங் அமைக்க வேண்டும்.
4. அந்தக் கம்பங்கள் கான்கிரிட் செய்யப்பட்டு எர்த் செய்யப்பட வேண்டும்.

லைன் கிராசிங்

ஒரு 11 கே.வி. லைனும் மற்றொரு 11 கே.வி. லைனும் கிராஸ். செய்யும்போது :

அ. எற்கனவே உள்ள 11 கே.வி. லைனுக்கு இரு புறமும் பக்கவாட்டில் 5'யில் இருந்து 30' கம்பங்கள் நட்டு (10' சென்டர்) அவற்றின் உச்சியிலிருந்து 5' கீழே டி.பி.டி. கிராஸ் ஆர்ம் மாட்டி இன்சுலேட்டர் பொருத்தி பழைய 11 கே.வி. லனைக் கொண்டு செல்லலாம்.

ஆ. அந்த இரு கம்பங்களிலும் வி கிராஸ் ஆர்ம் பொருத்தி புதிதாக கொண்டு செல்லும் 11 கே.வி. லைனைக் கொண்டு செல்லலாம்.

இ. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கிளியரன்ஸ் அளவைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

எல்.வி./எல். வி. 1.3 மீ 66,33,22, 11 கே.வி., எல்.டி., பி& டி லைன்களுக்கு இடையில் 2.44 மீ 110,33,22 , 11 கே.வி. , எல்.டி. , பி & டி லைன்களுக்கு இடையில் 2.74 மீ 30 கே.வி. வரை 4.57 மீ

பி & டி லைன் கிராஸிங் :

போஸ்டல் & டெலிகிராப், டெலிபோன் லைன்களைப் பவர் லைன் குறிக்கிட நேர்ந்தால் கீழ்க்கண்ட விதிமுறைகளை அனுசரிக்க வேண்டும்.

1. முடிந்தவரை 90° கோணத்தில் முறுக்கிட வேண்டும்.
2. மன்பாதைக் கம்பம் , பி & டி லைனின் பக்கவாட்டில் கம்பத்தின் உயரத்தைப் போல் 1 ½ மடங்கு தூரத்தில் இருக்க வேண்டும்.
3. கட் பாயிண்டாக அமைப்பது றலலது.
4. உரிய கார்டிங் கட்ட வேண்டும்.
5. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி கிளியரன்ஸ் இரக்க ணேண்டும். பவர் கண்டக்டருக்கு கார்டிங்குக்கும் – 4’ கார்டிங்குக்கும் பி& டி லைனுக்கும் – 3’
6. பி & டி அதிகாரிகளின் ரூட் அப்ரூவல் (Route Approval) எனர்ஜைசேசன் அப்ரூவல் (Energisation approval) பெற வேண்டும்.

பி & டி அப்ரூவல்:

முதலில் வரைபடம் தயார் செய்து உரிய படிவத்தில், கிராஸிங் இருபுறமும் உள்ள பி & டி கம்பங்களின் எண். லைனிங் உயரம், அந்த இடத்தில் மண்ணின் தன்மை, பூமியின் தடை, பவர் லைன் கிராஸ். செய்யும் விதம், கார்டிங் அமைப்பு, ஆகியவற்றினை குறித்து அப்பகுதி செயற்பொறியாளர் / பி&டி அவர்களுக்கு அனுப்பி ரூட் அப்ரூவல் பெற்ற பின் லைனை இழுக்கலாம்.

கார்டிங் அமைக்கும் போது லைன் கிராஸ் செய்யும் இருபுறமும் 6’ வரைக்கும் மிகவும் நெருக்கமாக 2’ இடைவெளிகளில் கிராஸ் லேஸிங் கட்ட வேண்டும். மற்ற இடங்களில் 6’க்கு ஒரு லேஸிங் கட்டினால் போதும்.

கார்டிங் பக்க வாட்டில் 45 கோணத்தில் இரு நேர்க்கோடுகள் வரைந்தால் அந்த இரு கோட்டிற்கு உள்ளேயே பவர் லைன் கண்டக்டர்கள் இருக்குமாறு கார்டிங் அகலமாக அமைக்க வேண்டும்.

மேலும் பாதுகாப்பு கருவிகள் (பி.சி.பி) (P.C.P) அமைக்க அப்பகுதி உதவிப் பொறியாளர் பி மற்றும் டி உரிய தொகை செலுத்திய பின் பி மற்றும் டி அதிகாரிகள் பார்வையிட்ட பின் எனர்ஜைசேசன் அப்ரூவல் பெற்று லைனைச் சார்ஜ் செய்ய வேண்டும்.

ரயில்வே கிராஸிங்

1. ஸ்டேசன் லிமிட்டுக்குள் கிராஸ் செய்யக்கூடாது.
2. குறைந்தது 60 கோணத்தில் கிராஸ் செய்ய வேண்டும்.
3. ரயில்வே லைனுக்கு அருகில் பி மற்றும் டி லைன்கள் இருந்தால் அதிலிருந்து கம்பத்தின் உயரத்தில் ½ மடங்கு தூரம் தள்ளித்தான் கம்பம் நட வேண்டும்.
4. எல்.டி லைனாக இருந்தால் கேபிள் அமைக்க வேண்டும்.
5. கிரேடிங் கார்டிங் அமைக்க வேண்டும்.
6. ரயில்வே அதிகாரிகள் ஒப்புதல் பெற வேண்டும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி கிளியரன்ஸ் இருக்க வேண்டும்.

அகல் ரயில் பாதை : (Broad Guage)

	சாதாரணப் பாதை	மின்சாரப் பாதை
ஸ்டேசன் லிமிட்டுக்குள்	10 மீ	14 மீ
ஸ்டேசன் லிமிட்டுக்கு அப்பால்	8.4 மீ	12 மீ

மீட்டர் கேஜ் :(Meter Guage)

	சாதாரணப் பாதை	மின்சாரப் பாதை
ஸ்டேசன் லிமிட்டுக்குள்	8.6 மீ	14 மீ
ஸ்டேசன் லிமிட்டுக்கு அப்பால்	7.6 மீ	12 மீ

ஆறு குறுக்கிடுதல் (ரிவர் கிராஸிங்) (River Crossing)

1. ஆற்றின் அகலம் குறைவான இடத்தில் கிராஸ் செய்ய வேண்டும்.

2. ஆற்றில் இதுவரை வந்த உச்சக்கட்ட தண்ணீரின் அளவு (MFL) பொதுப்பணித் துறை அதிகாரிகளிடமோ அல்லது கிராம அதிகாரியிடமோ அறிந்து அதற்கு மேல் குறைந்தது 10' கிளியரன்ஸ் இருக்கும்படி லைன் இழுக்க வேண்டும்.

3. அந்த ஆற்றில் படகு, கப்பல் போக்குவரத்து இருப்பின் தக்கவாறு கிளியரன்ஸ் வைக்க வேண்டும்.

4. ஆற்றின் கரையிலிருந்து 50 தள்ளி இருபுறமும் டி.பி (D.P) நட்டு லைன் பிடிக்க வேண்டும்.

5. அல்லது ஒவ்வொரு பேசுக்கும் ஆற்றில் இருபுறமும் ஒவ்வொரு கம்பம் நடுதல் சிறந்தது.

6. படியும் ஆற்றின் மத்தியில் கம்பம் நடவேண்டியிருந்தால் 12" நீள ஹ்யூம் பைப்பை (Hume pipe) இறக்க வேண்டும்.

7. 30' நீள ரயில் பெக்குகளை பைப்பின் உள்ளே நான்கு பக்கங்களிலும் பைப்பின் மேல் மட்டத்திற்கு 3' கீழே இருக்கும்படி அடிக்க வேண்டும்.

8. அதன்பின்னர் 1:2:4 என்ற விகிதத்தில் கான்கிரீட் கலவையை பாதி அளவு போட வேண்டும்.

9. இப்போது கம்பத்தை நடவும்

10. கம்பத்தைச் சுற்றிலும் 1:3:6 என்ற விகிதத்தில் கானகிரீட் கலவை போட்டு நிரப்பி விட வேண்டும்.

11. பைப்பைச் சுற்றியும் கட் வாட்டர் பௌன்டேசன் (Cut Water Foundation) அமைக்க வேண்டும்.

12. படகு போக்குவரத்து உள்ள ஆறுகளில் கிராஸிங்குக்கு இருபுறமும் ஆற்றில் 300' தூரத்தில் எச்சரிக்கை பலகை தொங்கவிட வேண்டும்.

15. டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டிரக்சர் 10' சென்டர் (Transformer Structure 10' centre)

டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டிரக்சர்களை இரண்டு விதமாக அமைக்கலாம்

1. ஆன் தி லைன் ஸ்டிரக்சர் (On the Line Structure) லைனுக்குக் கீழேயே அமைத்தல்.

2. லைனுக்கு நேராக அமைத்தல்.

சாதாரணமாக டிரான்ஸ்பார்மர்களையும், ஏ.பி சுவிட்சையும், எச்.ஜி. பியூலையும் நிர்மானிக்க அமைக்கப்படும் அமைப்பு தான் டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டிரக்சர் ஆகும்.

மிகவும் உயரமாகவும், கனமாகவும் உள்ள டிரான்ஸ்பார்மர்களை ஸ்டிரக்சரிலேயே வைக்க முடியாது. அதற்காக மேடை (Plinth) கட்டி அதில் டிரான்ஸ்பார்மர் நிறுவப்படும். சுற்ற வேலி போடப்படும்.

சாமான்கள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம் .

1. ஸ்டிரக்சர் சாமான்கள் :

ஆர்.சி.சி.கம்பம் 30' ஸ்பெசன்	ஜி.201	2 எண்ணம்
டாப் சேனல்	5" x 2 1/2"	1 எண்ணம்
சீட்டிங் சேனல்	4" x 2"	2 எண்ணம்
பெல்ட்டிங் ஆங்கிள்	2" x 2"x 1/4"	2 எண்ணம்
பெல்ட்டிங் ஆங்கிள் சப்போர்ட்	2 ½" 2 ½ x 1/4"	2 எண்ணம்
ஜம்பர் சப்போர்ட் சேனல்	3" x 1 1/2"	1 எண்ணம்
கிளீட் சேனல்	5" x 2 1/2"	2 எண்ணம்
ஸ்டிரக்சர் கிளாம்ப்	(22)	1 செட்
ஸ்டே செட்		2 செட்
எர்த்	11/2" dia-8" நீளம்	3

2. ஏ.பி.சுவிட்ச் சாமான்கள்

ப்ரேம் (Frame)	1 செட்
பேஸ் பேஸ் (Phase Base)	3 செட்
ரொட்டேட்டிங் ஸ்பின்டில் (Rotating Spindle)	3 செட்
கிராங்க் பிளேட் (Crank Plate)	3 செட்
டேண்டம் பைப் (Tandem Pipe)	1
லீவர் பிளேட் (Lever Plate)	1
கைடு பிளேட் (Guide Flat)	1
ஆப்ரேட்டிங் பைப் (Operating pipe)	1

ஆப்பரேட்டிங் ஹாண்டில் (Operating Handle)	1
ப்ரேம் சப்போர்ட் ஆங்கிள்	2
ப்ரேம் ஸ்ட்ரட் ஏங்கிள்	2
ஆப்பரேட்டிங் ஹாண்டில் கிளாம்ப்	1
கைடு பிராக்கட் (Guide Bracket)	2
பீமேல் கான்டாக்ட் ஜா (Female Contact Jaws)	3
ஜம்பர் ஜா சைடு (Jumper Jaw side)	3
நைப் எட்ஜ் (Knife Edge)	3
நைப் (மேல் கான்டாக்ட்) அல்லது பிளேடு	3
ஜம்பர் நைப் சைடு	3
ஆர்க்கிங் ஹார்ன் (Arcing Horn) ஜா சைடு	3
ஆர்க்கிங் ஹார்ன் (Arcing Horn) நைப் சைடு	3
போஸ்ட் டைப் இன்சுலேட்டர் (பி.டி இன்சுலேட்டர்) (Post Type Insulator)	6

3. எச்.ஜி.பியூஸ் சாமான்கள் :

ஆர்க்கிங் ஹார்ன் (பித்தளை ஸ்கரூ, வாசர் சேர்த்து)		6 எண்ணம்
எச்.ஜி.பியூஸ் ஸ்டூல்		6 எண்ணம்
11 கேவி பின் இன்சுலேட்டர்		6 எண்ணம்
எச்.ஜி.பியூஸ் ஆங்கிள்	2” x 2”x 1/4”	2
சப்போர்ட்டிங் ஆங்கிள்	2 ½” 2 ½ x 1/4”	2
சேனல்	3” x 1 1/2” நீளம் 21/4”	2
லெட் சீட்	2 3/4” x 1” x /6”	18
சேனல் பேக்கிங் பீஸ் (Channel packing piece)		6

15.1. ஸ்ட்ரக்சர் லொக்கேசன்

ஸ்டரக்சர் நிறுவப்படும் இடம் லாரி சென்று திரும்பி வர இடவசதியும், சாலை வசதியும் உள்ளதாக இருக்க வேண்டும்.

அரசுக்கு சொந்தமானதாக இருத்தல் வேண்டும். தனியாருக்குச் சொந்தமானது என்றால் அவருடைய ஒப்புதல் எழுத்து மூலம் பெற வேண்டும். முக்கியமாக எல்லா லோடுகளுக்கும் மையமாக அமைக்க வேண்டும். இரு பக்கங்களிலும் எல்.டி லைன் எடுத்துச் செல்ல இட வசதி இருக்க வேண்டும். ஸ்டரக்சர் குழி மார்க் செய்யும் போது மிகவும் கவனத்துடன் செய்ய வேண்டும்.

ஸ்டரக்சர் முன் கம்பத்திற்கு 90° கோணத்தில் இருக்க வேண்டும். அப்போது தான் ஸ்டரக்சரின் இரண்டு கம்பங்களுக்கும் சமமான லோடு இருக்கும்.

மட்டம் பார்த்து மாஸ்கான்கிரீட் செய்தல் :

இரண்டு குழிகளுக்கும் மையமாக ஒரு 11’ சேனலை வைத்து அதன் மேல் ரச மட்டம் ஸ்பிரிட் லெவல் (Spirit Level) வைத்து லெவல் பார்க்க வேண்டும்.

அதிலிருந்து 5’ குழிக்குள் அளந்து கீழே ½’க்கு 1:2:4 என்ற அளவில் கான்கிரீட் கலவை போட்டு சமப்படுத்த வேண்டும். அப்போதுதான் கம்பங்கள் இரண்டும் சரியான அளவில் உயரம் இருக்கும். கான்கிரீட் போட்டு பலகை வைத்து மூடி மூன்று நாட்களுக்கு பிறகு கம்பம் நட வேண்டும்.

15.2. ஸ்டரகசர் கம்பம் நடுதல் :

கம்பம் நடுவதைப் பற்றி ஏற்கனவே பார்த்தோம். கம்பம் நடும்போது தனிக் கம்பாக நட்டு பிறகுதான் சேனல்களைப் பொருத்த வேண்டும். கம்பங்களைக் குழிக்கு அருகில் வைத்து அடிப்பாகத்திலிருந்து 5’,13’, 19’, 26’, 29½’ முறையே கம்பம் பூமிக்குள் இருக்க வேண்டிய அளவு, சீட்டிங் சேனல் மாட்ட வேண்டிய அளவு, எச்.ஜி பியூஸ் பிரேம், ஏ.பி.சுவிட்ச் பிரேம் , டாப் சேனல் ஆகியவை மாட்ட வேண்டிய அளவுகளை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஸ்டே கிளாம்புகளை டாப் சேனல் அளவுக்குக் கீழே மாட்டிக் கம்பத்தைத் தூக்க வேண்டும். இரண்டு கம்பங்களையும் நிறுத்திய பிறகு கயிறுகளைக் கடப்பாறைகளில் கட்ட வேண்டும்.

கம்பங்களின் அகலம் குறுகலான பக்கம் (எ சைடு) லைன் திசையில் இருபக்க வேண்டும்.

பிறகு ஸ்டே சீட்டிங் சேனலை அதற்குள்ள அளவில் வைத்து மாட்டவேண்டும்.

பிறகு 1:3:6 கான்கிரீட் கலவையை இரு கம்பங்களுக்கும் போட்டு திமிசு செய்ய வேண்டும்.

மறுநாள் கயிறுகளையும் கடப்பாறைகளையும் அகற்றி விடலாம். அதற்கு முன் ஸ்டே வயரை இணைக்க வேண்டும்.

அதன்பிறகு மற்ற சாமான்களையும் மாட்டலாம். ஸ்டரக்சர் கம்பங்கள் இரண்டுக்கும் பூமி மட்டத்திலிருந்து 2 ½ ,,உயரத்திற்கு கோப்பிங் கட்ட வேண்டும்.

15.3. ஸ்டரக்சர் எர்த்திங் :

ஸ்டரக்சருக்கு நில இணைப்பு செய்ய கடைபிடிக்க வேண்டியவ ழி முறைகள் பற்றி நில இணைப்பு பாடப்பகுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

15.4. டிரான்ஸ்பார்மர் எரெக்சன் மற்றும் கனெக்சன்

விநியோக மின் மாற்றியின் பளுவை ஸ்டரக்சர் தாங்கும் என்று உறுதி செய்தாலன்றி ஸ்டரக்சரில் அமைக்கக் கூடாது.

முடியாதென்றால் அதன் அருகில் கீழே ஒரு மேடை (Plinth) கட்டி அதன் மேல் வைக்க வேண்டும். சுற்றிலும் வேலி அமைத்து பாதுகாப்பாக பூட்டி வைக்க வேண்டும்.

டிரான்ஸ்பார்மர்ரைத் தூக்கும் போதும் இறக்கும் போதும் விலகி நின்று பாதுகாப்பாக பணிபுரிய வேண்டும்.

கனெக்சன் :

டிரான்ஸ்பார்மர் புசிங் நட்டுகளைக் கழற்றும் போது செக் நட்டை ஸ்பானரால் பிடித்துக் கொண்டு மற்ற நட்டுகளைக் கழற்ற வேண்டும்.

புசிங் இணைப்புக்கு காப்பர் பிளாட் பயன்படுத்தி காப்பர் பிளாட்டில் மற்ற இணைப்புகள் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

எல்.டி பக்கமாக நின்று பார்த்தால் வலது புறம் கடைசியில் இருப்பது நியூட்ரல் ஆகும். அதனை முதலில் பீடருடன் இணைத்து விட வேண்டும்.

பேஸ், நியூட்ரல் மாற்றி இணைத்து விட்டால் டிரான்ஸ்பார்மர் பழுதாகும்.

எச்.டி இணைப்புகளுக்கு லாக் பயன்படுத்த வேண்டும்.

இணைப்பு இறுக்கமாக இருக்க வேண்டும்

இறுதியில் எல்லோ எம்பயர் டேப் சுற்ற வேண்டும்.

16. விநியோக மின் மாற்றி பாகங்கள்

மின்மாற்றி என்பது அலைவரிசை (Frequency) மாறாமல் ஒரு சுற்றிலிருந்து மற்றொரு சுற்றுக்கு மின் சக்தியை மாற்றக் கூடிய நிலையான மின்சாதனம். அது பரஸ்பர தூண்டுதல் தத்துவத்தின் (Mutual Inductance) அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது.

உள்பாகங்கள்		வெளி பாகங்கள்	
1.	கோர்	1.	சேமிப்பு கொள்கலன்
2.	பிரைமரி, செகண்டரி வைண்டிங் மற்றும் இணைப்புகள்	2.	முக்கிய தொட்டி
3.	எண்ணை	3.	எச்.வி.எல்.வி புஸ்ஸிங்குகள்
4.	டேப் சுவிட்சு இணைப்பு	4.	வெண்ட் டைப்
		5.	ஏர் ரிலீஸ் பிளக்
		6.	டேப் சுவிட்சு
		7.	எண்ணை அளவு மானி
		8.	குளிர்விக்கும் குழாய்கள்
		9.	பிரீத்தர்
		10.	தெர்மா மீட்டர்கள்
		11.	புக்கால்ஸ் ரிலே
		12.	ஓ.எல்.டி.சி

இப்பாகங்கள் ஒவ்வொன்றின் அமைப்பை பற்றி விரிவாக் காண்போம்.

உள்பாகங்கள்

1. கோர் (Core)

மின் மாற்றிக்குள் கொடுக்கப்பட்ட சக்திக்கு தகுந்தவாறு பிரைமரி சுற்றில் ஏற்பட்ட காந்த விசை கோடுகளை இந்த கோர் மூலம் செகண்டரி சுற்றில் தொடர்பு கொள்ளச் செய்து, செகண்டரியில் மின் சக்தி பெறப்படுகிறது. கோல்டு ரோல்டு ஓரியண்டட் சிலிகான் எ.:கு தகடுகளால் செய்யப்பட்டவைகள் இந்த கோர். (Cold Rolled Grain

Oriented Silicon Steel) இந்த கோர், மொத்தமாக ஒரே பிளேட்டினால் அமைக்கப்பட்டால், எடி கரண்டினால் ஏற்படும் சக்தி இழப்பு அதிகமாக இருக்கும். அதனால் தடிமனற்ற சிறு, சிறு தகடுகளால் 0.3 மி.மீருந்து 0.5 மி.மீ வரை செய்து இருபுறமும் இன்சுலேசன் வார்னீஷ் தடவி உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கோரை எர்த் செய்ய வேண்டும்.

2. வைண்டிங்

மின் மாற்றியில் உயர் மின் அழுத்தத்தைப் பெறும் சுற்று பிரைமரி வைண்டிங் என்றும் மின்சாரத்தை வெளியேற்றும் சுற்று செகண்டரி வைண்டிங் என்றும், அழைக்கப்படும். குறைந்த அளவு மின்னோட்டத்தை தாங்குவதற்கு ஏற்றாற்போல் மெல்லிய எனாமல் இன்சுலேசன் பூசப்பட்ட கம்பியினாலும் அதிக மின்னழுத்தத்தைத் தாங்கும்படி நிறைய சுற்றுக்கள் கொண்டதாகவும் 4,6,8,10 என்ற எண்ணிக்கையில் ஸ்டாக்குகளாக பிரைமரி வைண்டிங் இருக்கும். ஒவ்வொரு காயிலுக்கும் இடையில், எண்ணெய் தாராளமாக செல்வதற்காக இன்சுலேட்டட் பேப்பர்கள் அமைத்து இடைவெளி விடப்படும். மத்தியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் இரண்டு காயில்களிலிருந்து டேப்பிங் கனெக்சன் எடுக்கப்பட்டிருக்கும், குறைந்த மின் அழுத்தத்தையும் அதிகமான மின்னோட்டத்தையும் தாங்கும் விதமாக, குறைந்த சுற்றக்களுடன் தடித்த, நீண்ட சதுர அமைப்பில் பேப்பர் அல்லது துணியினால் சுற்றப்பட்ட கம்பிகள் மூலம் செகண்டரி வைண்டிங் சுற்றப்பட்டிருக்கும். “டெல்டா” இணைப்பிலும், செகண்டரி வைண்டிங் “ஸ்டார்” இணைப்பிலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

3. எண்ணை

பூமிக்குள்ளிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெயை சுத்திகரிக்கும் போது ஒரு நிலையில் கிடைப்பதையே மின் மாற்றி எண்ணெய் என்கிறோம். அதிக மின் தடை கொண்டது. அதிக வெப்பத்தை தாங்கிக் கொள்ளும். வெப்பத்தினால் விரிவடையுடம், வெப்பம் குறையும் போது தன்னிலை திரும்பும் குணமுடையுது. எண்ணெயின் மின் பலம் தாங்கும் சக்தி, பகிர்மான மின் மாற்றிகளில் 30 கே.விக்குக் குறையாமலும் , 230 கே.வி மின் சாதனங்களில் 50 கே.விக்குக் குறையாமலும் இருக்க வேண்டும்.

4. டேப் சுவிட்சு இணைப்பு :

சீரான மின் அழுத்தத்தை தாழ்வான மின் அழுத்தப் பக்கத்தில் ஏற்படுத்த உதவுகிறது. இது இரண்டு வகைப்படும். மின்னோட்டம் இல்லாத சமயங்களில்

இயக்கப்படுவது. மின்னோட்டம் உள்ள சமயங்களில் இயக்கப்படுவது. டிஸ்டிரிபியூசன் டிரான்ஸ்பார்மரில் மின்னோட்டம் இல்லாத சமயங்களில் இயக்கப்படும் வகை பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

உயர்மின் அழுத்த பக்கத்தில் 11,000 வோல்ட்டுக்கு அதிகப்படியாக வரும் சமயங்களில், உயர்மின் அழுத்த சுருளில் அதிகப்படியாக சில சுற்றுகளை, மின்னோட்டத்திற்குட்படுத்துவதால் ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் உண்டாகும் மின் அழுத்தம் குறைக்கப்படுவதால், தாழ்மின் அழுத்த சுருளில் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் உண்டாகும் மின் அழுத்தம் குறைக்கப்பட்டு சீரான மின் அழுத்தம் தாழ்மின் அழுத்தப்பக்கத்தில் பெற உதவுகிறது.

உயர் மின் அழுத்தப்பக்கத்தில் குறைந்த மின் அழுத்தம் பெறப்படும் சமயம், உயர்மின் அழுத்தப்பக்கத்தின் சுருளில் சில சுற்றகளை குறைப்பதால் தாழ்மின் அழுத்தப்பக்கத்தில் சீரான மின் அழுத்தம் பெற ஏதுவாகின்றது.

டேப் சுவிட்சுக்கான இணைப்புகளை பிரைமரி காயில்களிலிருந்து எடுக்கப்படும். இது எண்ணெய்க்குள் அமிழ்ந்தே இருக்க வேண்டும். 8 காயில்கள் கொண்ட வைண்டிங்கானால் , மேல் 4 காயில்களை டாப் என்றும், கீழ் 4 காயில்களை பாட்டம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. டாப் காயில்களின் கடைசி காயிலும் பாட்டம் காயில்களின் முதல் காயிலும் டேப்பிங் காயில்களாக எடுக்கப்பட்டு இணைப்புகள் எடுக்கப்படுகின்றன.

டேப்	இணைப்பு	சுற்றுகள்
1	4 – 5	105%
2	5 – 2	102.5%
3	3 – 6	100%
4	6 – 2	97.5%
5	2 – 7	95%

5. கன்சர்வேட்டர் :

மின்மாற்றியில் வெப்பமான எண்ணையுடன் காற்று தொடர்பு கொள்ளும் போது, காற்றிலுள்ள பிராணவாயு ஆயிலுடன் சேர்ந்து ரசாயன மாற்றம் அடைவதால், அமிலத்தன்மை உருவாகிறது. இது ஆயிலின் இன்சுலேசன் மதிப்பை பாதிக்கிறது.

இதை தவிர்க்க வேண்டுமானால் ஆயில் காற்றுடன் தொடர்பின்றி இருக்குமாறு செய்ய வேண்டும்.

ஆனால் ஆயிலின் வெப்ப நிலைக்கு ஏற்ப, ஆயில் விரிந்து சுருங்குகிறது. இதனால் உண்டாகும் அழுத்த வித்தியாசத்தை சீர் செய்ய காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளச் செய்வது அவசியமாகிறது. காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளக்கூடிய ஆயிலின் மேற்பரப்பை குறைப்பதின் மூலம் அமிலம் உருவாவதை மிகக் குறைக்கலாம்.

இதற்காக உள்ள அமைப்பே கன்சர்வேட்டர், இது ஒரு சிறய டாங்க் மெயின் டாங்க்கின் டாப் சுவரில் பைப் மூலம் இணைத்து உயரமான இடத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் எண்ணை மட்டம் உயரத்துக்கு கொண்டு செல்லப்படுவதால், மெயின் டாங்கில், இடைவெளி இல்லாமல் எண்ணை நிரம்புகிறது.

கன்சர்வேட்டரில் பாதி உயரம்தான் எண்ணை இருக்கும். அதற்கு மேல் ஆயில் விரிந்து சுருங்க இடைவெளி இருக்கும். இதில் ஆயில் லெவல் உள்ளதா? என்பதை கண்காணிக்க கன்சர்வேட்டரின் ஒரு பக்கத்தில் கேஜ் கிளாஸ் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

ப்ரீத்தரின் அமைப்பில் ஆயில் சீலும் ஒரு கன்டெய்னரில் சிலிகா ஜெல் என்ற ரசாயன பொருளும் உள்ளது. காற்று ப்ரீத்தரின் அடியில் உள்ள இடைவெளி வழியாக உள்ளே நுழைந்து ஆயில் சீல் வழியாக சிலிகா ஜெல் கன்டெய்னரை அடைகிறது. அப்போது காற்றில் உள்ள தூசி வடிகட்டப்படுகிறது. சிலிகா ஜெல்லில், காற்றிலுள்ள ஈரப்பசை உறிஞ்சப்படுகிறது. பின் சுத்தமான காற்று மட்டுமே, குழாய் வழியாக கன்சர்வேட்டரை அடைகிறது.

டாங்கின் மேற்புறம் சர்க்குலேஷன் போக ஏதுவாக 1.5 இன்ச் வால்வும், கீழ்புறம் ஆயில் சாம்பிள் எடுக்க ஒரு வால்வும் இருக்கும். டாங்கின் அடிப்பாகத்தில் கழுவி விட ட்ரெயின் வால்வும் இருக்கும். டாங்கின் அடிப்பாகத்தில் சிறய பக்கங்களுக்கு இணையாக இரு சானல்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை ட்ரெயின் வால்வுக்கு பாதுகாப்பாகவும், மின் மாற்றியை கீழே விழாமல் தள்ளிச் செல்லவும், மேலே ஸ்ட்ரக்சரில் சீட்டிங் சானலில் வைக்கவும் உதவுகிறது.

டாங்கின் மேல் மூடியில் மற்ற பாகங்கள் பொருத்த ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கும். சில டாங்கில் புஷிங்குகள் பக்கவாட்டில் அமையும்படி ஏற்பாடு செய்திருப்பார்கள்.

6. பிராதன டேங்க் :

விநியோக மின் மாற்றியின் செயல் முறைக்கு தேவையான காயில் கோர் அமைப்பை, வெளிக்காற்று, ஈரம் படாமல் பாதுகாப்பாக வைப்பதற்கு ஒரு டேங்க் தேவைப்படுகிறது. இந்த டேங்கின் உள்ளே காயில் கோர் அமைப்பு இறக்கப்பட்டு, அசையாமல் பொருத்தப்படும். முழுவதும் எண்ணையில் நிரப்பப்பட்டு, இன்ஸீலேசன் செய்யப்படும். மேற்சொன்ன மற்ற பாகங்களையும் பொருத்த ஏதுவாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பிரதான டேங்கின் சுவர்கள் தடிமனான தகடுகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும். காயில் கோர் அமைப்பு மற்றும் எண்ணை மற்ற உதிரி பாகங்கள் முதலியனவற்றை தாங்கக்கூடிய சக்தி உள்ளதாகவும், மின் பழுது ஏற்படும்போது வெடித்து விடாமல் இருக்க ஏதுவாகவும் செய்யப்பட்டிருக்கும். இதன் அளவு கோரின் பரிமானம், எண்ணை அளவு முதலியவற்றை கணக்கில் கொண்டு அமைகிறது. பொதுவாக இது செவ்வக வடிவில் இருக்கும். மேலே டாப் கவரை பொருத்த ஏதுவாக ப்ளாஞ்ச் அமைப்பு செய்து துவாரங்கள் போட்டிருக்கும். இதில் டாப் கவரை காஸ்கட்டுகள் இடையில் வைத்து போல்ட், நட்டுகளினால் டைட் செய்து எண்ணை ஒழுகாமல் மூடுவார்கள்.

கீழ் யோக்கும், மேல் யோக்கும், இரு பக்கம் சேனல்கள் வைத்து, கோர் போல்ட்டுகள் வைத்து பலமாக முடுக்கப்படும். இதே போல, லிம்புகளும் கோர் போல்ட்டு வைத்து முடுக்கப்படும்.

கோர் லிம்பை சுற்றி இன்சுலேசன் சிலிண்டர் பொருத்தி, செகண்டரி வைண்டிங் பொருத்தப்படும். மறுபடியும் இன்சுலேசன் சிலிண்டர் வைத்து பிரைமரி வைண்டிங் பொருத்தப்படும். ஒவ்வொன்றுக்கும் இடையே குச்சிகள் வைக்கப்பட்டு இடைவெளி ஏற்படுத்தப்படும். இந்த இடைவெளி எண்ணை உட்சென்று, வெப்பத்தை குறைக்க உதவுகிறது.

செகண்டரி வைண்டிங் குறைந்த சுற்று எண் உள்ளதாகவும், தடிமனாகவும் இருப்பதால் ஒரே வைண்டிங்காக சுற்றப்பட்டிருக்கும். பிரைமரி வைண்டிங் சிறு சிறு காயில்களாக சுற்றப்பட்டு படுக்கை வசத்தில் ஸ்பேசர்ஸ் வைத்து இடைவெளி ஏற்படுத்தி (எண்ணை சர்குலேசனுக்காக) ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக வைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

பிரைமரி வைண்டிங் ஹெச்.டி புஷ்ஷிங்கிற்கும், செகண்டரி வைண்டிங் எல்.டி புஷ்ஷிங்கிற்கும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

7. புஷ்ஷிங் அமைப்புகள்

வெளியிலிருந்து வரும் உயர் அழுத்த மின்சாரத்தை உள்ளே செலுத்தவும், குறைந்த அழுத்த மின்சாரத்தை வெளியில் கொண்டு வரவும், புஷ்ஷிங் அமைப்பு அவசியமாகிறது. இவைகள் டாப் சுவரிலோ அல்லது மெயின் டாங்கின் பக்கவாட்டிலோ பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

புஷ்ஷிங்குகளின் உள் துவாரமும், பெட்டி கோட்டுகள் (வாடர் செட்) நீள பீங்கான் இன்சுலேட்டர்களும் இருக்கும். அதன் துவாரத்தில் கண்டக்டர் ராடு நுழைக்கப்பட்டு மேலும், கீழும் முடுக்கப்பட்டிருக்கும். புஷ்ஷிங்குகள், கவர் பிளேட்டின் துவாரம் வழியாக அடிப்பாகம் மின் மாற்றிக்குள் செருகப்பட்டிருக்கும். புஷ்ஷிங் சீட்டிங், கவர் பிளேட்டில் காஸ்கட் போட்டு எண்ணை ஒழுகாமல் அழுத்தமாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

புஷ்ஷிங் இன்சுலேட்டரின் நீளம், அகலம், பெட்டிகோட் முதலின, அது தாங்க வேண்டிய மின் அழுத்தத்திற்கு ஏற்ப மாறுபட்டிருக்கும். எச்.வி.சைடு புஷ்ஷிங் பெரிதாகவும், எல்.வி.சைடு புஷ்ஷிங் சிறியதாகவும் இருக்கும்.

டாங்க பிளேட்டில் பொருத்தப்பட்ட புஷ்ஷிங்கில் அடிப்பாகத்தில் மின்மாற்றிக்குள் காயில் லீடு இணைக்கப்படும். வெளியே புஷ்ஷிங்கின் மேற்புறத்தில் லைன் லீடுகள் இணைக்கப்படும்.

விநியோக மின் மாற்றியின் கீழ்க்கண்ட புஷ்ஷிங்குகள் உபயோகப்படுகின்றன.

1. நீண்ட ராடு நுழைக்கப்பட்டு, இருபக்கமும் டைட் செய்யப்பட்டு, மின் மாற்றிகளின் கவர் பிளேட்டில் , ஸ்ட்ரட்டுகள் பொருத்தி சிறு தனித்தனி ப்ளாஞ்சுகள் வைத்து முடுக்கும் வகை.

8. வென்ட் பைப்

மின் மாற்றியில் ஏற்படும் கடுமையான மின் கோளாறினால் உருவாகும் அழுத்தம், மின் மாற்றி வெடிக்கக் கூடிய அபாயத்தை உண்டு பண்ணும். இதிலிருந்து பாதுகாக்க நாம் பயன்படுத்தும் வென்ட் பைப்.

மேலே வளைவாக உள்ளே பைப் வடிவத்தில் இது அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வென்ட் பைப் டாங்கின் மேல் மூடியில் பொருத்தப்பட்டு, கன்சர்வேட்டரை விட உயரமாக இருக்கும். மேலே வளைவு பகுதியில் மெல்லிய டயபரம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மின் பழுது ஏற்படும்போது, டாங்கில் எண்ணை வாயுவாக மாறி அதிக அழுத்தத்துடன் வென்ட் பைப் வழியாக வெளியேறும் போது, டயாபரம் உடைந்து வெளியேறுகிறது. அதனால் அழுத்தம் சமனாகி டாங்க் வெடிப்பது தவிர்க்கப்படுகிறது.

9. ப்ரீத்தர்

கன்சர்வேட்டரின் மேற்பரப்பில் ஆயில் லெவலுக்கு மேலே காற்று அழுத்தம் சீராக இருக்க, வெளிக்காற்றுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். இது நேரடியாக செயல்படாமல் காற்றில் உள்ள ஈரம், தூசி முதலியன ஆயிலுடன் கலப்பதற்கு ஏதுவாகும். இதனால் ஆயிலின் இன்சுலேஷன் தன்மை குறைந்துவிடும். இதைத் தவிர்ப்பதற்காக காற்றை வடிகட்டி உள்ளே அனுப்பும் அமைப்பே ப்ரீத்தர்.

டிரான்ஸ்பார்மர் சுமை கூடும்போது ஆயில் வெப்பமடைகிறது. அதனால் விரிவடைவதால் கன்சர்வேட்டரில் அழுத்தம் குறைகிறது. அதை சரி செய்ய வெளியே இருக்கும் காற்று உட்புகுந்து கன்சர்வேட்டருக்குள் நிரம்புகிறது. இதற்கு மூச்சு உள்ளிழுத்தல் என்று பெயர்.

கன்சர்வேட்டரின் மேல் பகுதியிலிருந்து ஒரு குழாய் பொருத்தப்பட்டு அதனடியில் ப்ரீத்தர் மாட்டப்பட்டிருக்கும். இந்த குழாய் இணைப்புகள் எதுவுமில்லாமல் ஒரே குழாயாக இருக்கும்.

வெளிக்காற்றில் உள்ள ஈரமானது ஆயில் சுருங்கும் போது உள்ளே செல்ல நேரிடும். இதனால் ஆயிலின் இன்சுலேசன் குறைய நேரிடும் மற்றும் ஈரமானது உயர், தாழ் சுற்றுகளில் ஊடுருவிச் சென்று சுற்றுகளின் இடையே உள்ள இன்சுலேசனை சீரழித்து பழுதடையச் செய்யும். இந்த ஈரத்தை உறிஞ்சும் பொருளான சிலிகா ஜெல், பிரீத்தர் உள்ளே வைக்கப்படுவதால் உலர்ந்த காற்றை டேங்கின் உள்ளே செல்லவிடுகிறது.

பிரீத்தரின் அடிப்பாகத்தில் ஆயில் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இது ஆயில் சீல் எனப்படும். இது சிலிகா ஜெல்லை வெளிக்காற்றுடன் எப்போதும் தொடர்பு கொள்வதை

தடுப்பதால் சுவாசம் உட்புறம் நடைபெறாத சமயங்களில் கூட, தொடர்ந்து வெளிக்காற்றின் ஈரத்தை உறிஞ்சுவதை தடுக்கிறது. மேலும் உள்ளே செல்லும் தூசுகளை தன்னகத்தே இருத்திக் கொண்டு தூசுகள் அற்ற காற்றை உள்ளே அனுப்ப உதவுகிறது. சிலிகா ஜெல்லிற்கும் வெளிப்புற காற்றிற்கும் இடையே ஒரு சீல் போல் ஆயில் செயல்படுவதால் இதற்கு ஆயில் சீல் என காரணப்பெயர் பெற்றது.

10. காற்றை வெளிப்படுத்தும் ப்ளக்

டாப் கவரின் மேல் பாகத்தில் , மறை போடப்பட்ட துளையுடன் கூடிய ஒரு ப்ளக் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ப்ளக் நன்கு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்போது துளை அடைபட்டிருக்கும். இரண்டு முறை லூஸ் செய்து. ப்ளக்கை திறந்தால் துளை வெளிப்படும்.

மெயின் டாங்கில் காற்று அடைபட்டு இருந்தால், அதனால் பாதிப்புகள் இருக்கும். இதை ரிலீஸ் செய்ய இந்த ப்ளக் உபயோகப்படுகிறது.

ப்ளக்கை கழட்டும்போது துவாரம் வழியாக முதலில் காற்று வரும். பின் ஆயில் வெளிப்படும். ஆயில் வெளிப்பட்டவுடன், பிளக்கை மூடிவிட வேண்டும். இதனால் அடைபட்ட காற்று முழுவதும் வெளியேற்றப்பட்டு விட்டது என உறுதி செய்து கொள்ளலாம்.

இந்த ப்ளக்கிற்கு பதிலாக பெட் சாக் என்ற குழாய் அமைப்பு, சில மின் மாற்றிகளில் இருக்கும். இதில் கைப்பிடியை திறந்தால் காற்றை வெளியேற்றலாம்.

11. தெர்மா மீட்டர் பாக்கெட்

டாப் கவரின் அடியில் அமைக்கப்பட்ட குழாய் ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதற்கு தெர்மா மீட்டர் பாக்கெட் என்று பெயர். இதில் தனியாக எண்ணை ஊற்றி தெர்மா மீட்டர் வைத்து சிறப்பு பராமரிப்பு பிரிவில், எண்ணை சர்குலேசன் போது, வெப்ப நிலையை கண்டு கொள்ள உதவும். சர்வீசில் இதை உபயோகப் படுத்துவதில்லை. ஆகையால், காஸ்கட்டு, தண்ணீர் உள்ளே புகாமல், ஒரு பிளக்கினால் மூடி வைத்திருப்பார்கள்.

16.1. பகிர்மான மின்மாற்றி பழுதடைவதற்கான காரணங்கள்

மின் மாற்றிகள் மின் வாரியத்தின் முதுகெலும்பாக உள்ளது. மின் மாற்றிகள் 22000/433, 33000/433 வோல்ட் என்றும் மும்முனை மின் மாற்றி, ஒரு முனை மின் மாற்றி என பலவகைகளில் தாழ்வழுத்த மின் பகிர்மானங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பதிர்வு மின் மாற்றிகள் விவசாயம், தொழில், வாணிபம், தெருவிளக்கு, குடி தண்ணீர், வீட்டு உபயோகம் எனப் பல துறைகளில் பயன்பட்டு வருகின்றன. எனவே, நுகர்வோர் திருப்தியே மின் வாரியத்தின் சேவை. இதனை அடைவதற்கு மின் மாற்றிகள், நன்கு பராமரிக்கப்பட வேண்டும். அவ்வப்போது மின் மாற்றிகளில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை தவிர்த்து, அடையாளம் கண்டு நிவர்த்தி செய்வது முக்கிய பணியாகும்.

பகிர்மான மின்மாற்றிகள் பலவித காரணங்களால் பழுதாகின்றன.

1. இயற்கையால் ஏற்படுபவை.
2. ஒழுங்கான பராமரிப்பின்மை
3. பகிர்மான மேம்பாடுகள் நடைபெறாததால்
4. உற்பத்தியாகும் இடத்தில் ஏற்படும் தொழில் நுணுக்க காரணங்கள்
5. இதர காரணங்கள்

1. இயற்கையால் ஏற்படுபவை

இதை இரண்டாக பிரிக்கலாம். 1. மின்னல் 2. தூசு படிவதால் ஏற்படும் பிளாஷ் ஓவர்.

மின்னல்

லைட்னிங் அரெஸ்டர்கள் மின் மாற்றிக்கு முன்பு நிறுவாமல் இருந்தாலோ, அல்லது பழுதானதை மாற்றாமல் இருந்தாலோ, லைட்டினிங்கினால் ஏற்படும் மிக அதிக மின்னழுத்தத்தை தடுக்க வழியில்லாமல் போவதால் மின் மாற்றிக்கு மின அதிக மின்னழுத்தம் வந்து பழுதடையலாம். இதை தடுக்க லைட்னிங் அரெஸ்டர்களை நிறுவி அதிலிருந்து நிலத்துடன் இணைக்கப்படும் கடத்தியை ஒழுங்காக பராமரிக்க வேண்டும்.

பிளாஷ் ஓவர்

வெளிக்காற்றில் உள்ள தூசுகளில் கலந்துள்ள வேதியியல் பொருட்கள் புஷ்ஸிங்மேல் படிந்து புஷ்ஸிங்கில் உள்ள மின் ஓட்ட கசிவு தூரத்தை குறைத்து விடுவதால் பிளாஷ் ஓவர் ஏற்பட்டு பழுதாகலாம். இதைத் தடுக்க குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் புஷ்ஸிங்குகளை துடைத்தல் வேண்டும்.

2. ஒழுங்கான பராமரிப்பின்மை

எண்ணெய் கசிவு, லூஸ் தொடர், சிலிகா ஜெல் நல்ல நிலையில் இல்லாதது, காற்றின் ஈரப்பதம் உட்செல்லுதல், சரியான எர்த்திங் இல்லாதது, சரியான இடைவெளியில் – அளவில் எச்.ஜி.ப்யூஸ் மற்றும் பீடர் ப்யூஸ் பயன்படுத்தாமை ஆகிய காரணங்களால் மின் மாற்றிகள் பழுதுறலாம்.

3. பகிர்மான மேம்பாடுகள் நடைபெறாமை

மின்மாற்றிகள் நிறுவ மதிப்பீடு தயார் செய்கையில் விவசாய சுமைகளுக்கு 1.5 என்றும் தொழில் சுமைகளுக்கு 1.1 என்றும் டைவர்சிடி பேக்டர் பயன்படுத்தி வருவது வாரியத்தில் வழக்கமாய் இருக்கின்றது. ஆனால் மின் வழங்கல் காலங்கள் குறுகியனவாக ஆகும்போது எல்லா சுமைகளும் ஒரே நேரத்தில் மின் மாற்றியின்பால் சார்ந்துவிட வாய்ப்பு உண்டு. அதனால் ஏற்படும் மிகுசுமையால் மின் மாற்றி பழுதரடய நேரிடலாம். அது போன்ற இடங்களில் கூடுதல் மின் தாங்கிகளை நிறுவியும், தேவையான மின் மாற்றிகளை அதைத்தும் மின் மிகுசுமையை தவிர்க்கலாம்.

4. உற்பத்தியில் ஏற்படும் தொழில் நுணுக்க காரணங்கள்

உற்பத்தி சமயத்தில் தொழில் நுணுக்கங்கள் சரிவர கடைபிடிக்காமல் போகும் பொழுது மின்மாற்றி சர்வீசில் வைத்தவுடன் பழுதாகலாம். அப்படி பழுது ஏற்பட்டால் என்ன பழுது என பகுத்தறிந்து உற்பத்தி செய்யப்பட்ட தொழிற்சாலைக்கு தெரியப்படுத்தி அவர்களால் அனுப்பப்படும் தொழில் நுட்ப வல்லுநரின் உதவியுடன் பழுதை சரி செய்ய வேண்டும்.

5. இதர காரணங்கள்

மின் பாதையில் கடத்திகளுக்கு இடையில் ஏற்படும் தொடர்பு, போதிய அளவு மின் மாற்றியில் எண்ணெய் இல்லாமல் போதல், எண்ணெயின் டைஎலக்டிரிக் திறன் குறைதல், எச்.டி மற்றும் எல்.டி புஷ்ஷிங்குகள் உடைதல் , விபத்து புயல் சமயங்களில் ஏற்படும் பழுதுகள் ஆகிய இதர காரணங்களால் மின் மாற்றிகள் பழுதடையும்.

மின் மாற்றியில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை சிறியது, பெரியது எனப் பிரிக்கலாம். சிறிய குறைபாடுகளை மின் மாற்றி அமைத்துள்ள இடத்திலேயே சரி செய்து விடலாம். பெரிய குறைபாடுகளை நீக்க மின் மாற்றிகள் மின் சப்ளையில் இருந்து பழுதடைந்ததாக நீக்கப்பட்டு மாற்று மின் மாற்றி பொருத்தப்படும். இதன் காரணமாக மின் பகிர்வில் பல மணிநேரங்கள் மின் தடை ஏற்படுகின்றன.

1. தாழ்வுமின் அழுத்த மின்பாதையின் பழுதுகள்
2. மின்மாற்றியின் உள் சுற்றுகளின் கடத்தாப் பொருள்களின் தேய்மானம் மற்றும் பழுது
3. தரம் குறைந்த பொருட்களை தயாரிப்பாளர்கள் உபயோகித்தல்
4. ஈரப்பதம் சேர்தல்
5. ஹெச்வி, எல்.வி ஜம்பர்கள் , டாப் சுவிட்சுகள் , காற்றுத் திறப்பான்கள், மின் மாற்றியில் உள் இணைப்புகளில் ஏற்படும் தளர்வான இணைப்புகள்
6. சேதமடைந்த புஷ்ஷிங் ராடுகள்
7. எண்ணைய்ன அளவு குறைதல்
8. இடி மற்றும் மின் அதிர்வுகள்
9. அளவிற்கு அதிகமான மின் பளு
10. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மின் கால அவசாகம் (வயது)
11. மற்ற காரணங்கள்

கீழ்க்கண்ட பணிகள் சிறய குறைபாடுகள் என ஒதுக்கப்படுகின்றன

1. உடைந்த ஹெச்.வி / எல.வி புஷ்ஷிங்குகள் சேதமடைந்த புஷ்ஷிங் கேஸ்கட் முதலியன மாற்றுதல்
2. பழுதடைந்த வால்வுகள் சரி செய்தல்/ மாற்றுதல்
3. பழுதடைந்த எண்ணை மட்டம் காட்டி, ப்ரீத்தர் ரிப்பேர் சரி செய்தல்/ மாற்றுதல்

4. மின் மாற்றியினுள் உள்ள தாழ்ந்த அல்லது உடைந்த இணைப்பு அல்லது கடத்திகள் ரிப்பேர் சரி செய்தல்/ மாற்றுதல்

5. டாப் சேன்ச் சுவிட்சுகள் ரிப்பேர் செய்தல்

6. மின் மாற்றி தொட்டி, மூடி, ரேடியேட்டர் குழாய் கன்சர்வேட்டர் ஆகியவைகளில் ஏற்படும் எண்ணை கசிவு சரி செய்தல்.

மேலே கண்ட குறைபாடுகள் பார்வைக்கு தெரிந்தவுடனே பிரிவு அதிகாரிகளுக்கு தெரிவித்து குறைபாடுகள் சரி செய்யப்பட வேண்டும். சிறப்பு பராமரிப்பு பிரிவினருடன் தொடர்பு கொண்டு அவர்களால் சரி செய்யப்பட வேண்டும். சிறப்பு பராமரிப்பு பிரிவினருடன் தொடர்பு கொண்டு அவர்களால் சரி செய்யப்பட வேண்டியவைகளை உடனே சரி செய்து மின் தடை ஏற்படுவதை தவிர்க்க வேண்டும்.

பெரிய குறைபாடுகள் மின் மாற்றியின் சுற்றுகளை பாதிக்கும். அது சமயம் ஹெச்.வி பியூஸ் அறுந்து விடும். அவைகள் கீழே கூறியவைகளால் நடைபெறும்.

1. ஹெச்.வி மின் சுற்றுகள் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று காயில்களில் சேதமடைந்து இருக்கும்.

2. எல்.வி மின் சுற்றுகள் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று காயிலகளில் சேதமடைந்து இருக்கும்.

3. ஹெச்.வி மற்றும் எல்வி மின் சுற்றிகளிலுமாக இரண்டிலும் சேதமடைந்து இருக்கும்.

4. மின் மாற்றி கோர் சேதமடைந்து இருக்கும்.

மின் மாற்றி பழுதடைந்துள்ளது என மெக்கர் செய்து பகிர்வு பிரிவு அதிகாரி தெரிவிப்பார் தேவையான ஓம் மதிப்புகள் கீழே உள்ளன.

ஹெச்வியிலிருந்து நில இணைப்பு	200 மெக் ஓம்
எல்வியிலிருந்து நில இணைப்பு	100 மெக் ஓம்
ஹெச்வியிலிருந்து எல்விக்கு	100 மெக் ஓம்
ஹெச்வி மற்றும் ஹெச்வி	தொடர்பு சரியாக இருந்தால்(0)

எல்வி மற்றும் எல்விக்கு தொடர்பு சரியாக இருந்தால்(0)

மின் மாற்றிகளில் ஏற்படும் பழுதுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அதன் காரணங்களும் தவிர்க்கும் முறைகளும், நேர், நேராக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. வருமுன் காப்போம் என்ற விதியைக் கடைபிடித்தால் மின் மாற்றிகள் பழுதடைவதை தவிர்க்கலாம். குறைபாடுகளை தவிர்ப்பதற்கு முன் எச்சரிக்கையாக சரியான முறையில் பராமரிப்பு பணி திட்டமிடப்பட்ட வேண்டும். இதன் மூலம் மின் மாற்றிகள் பழுதடைவது குறைக்க முடியும்/ நீக்க முடியும்.

குறைபாடு	காரணம்	தவிர்க்கும் முறை
1. ஹெச்.ஜி பீஸ் அடிக்கடி எரிதல்	1. அளவிற்கு அதிகமான பளு 2. குறைந்த திறன் உள்ள ப்யூஸ் 3. குறைந்த ஐ.ஆர்.மதிப்பு	1.அதிகமான பளு உள்ள மின் மாற்றிகளை அறிந்து திறன் உள்ள மின் மாற்றிகள் அமைத்தல்
2. எல்.டி புஷிங் எண்ணை கசிவு எல்.டி ராடு உருகுதல்	1. தளர்வான எல்.டி.புஷிங் ராடு இணைப்பு 2. இரண்டு உலோக இணைப்பால் அதிகமான சூடு உண்டாகுதல் 3. காஸ்கட் உருகுதல் 4. புஷிங் ராடு உருகி சேதமடைதல்	1. இணைப்பின் இறுக்கம் சரி செய்தல் 2. இரண்டு உலோக கிளாம்பு உபயோகித்தல் 3. காஸ்கட் மாற்றுதல் 4. ராடுகளை புதுப்பித்தல்
3. மின் அழுத்தம் மாறுபட்டு இருத்தல்	1. டாப் சுவிட்சு காண்டக்ட் சரி இன்றி இருத்தல் 2. நியூட்ரல் இணைப்பு தளர்வாக இருத்தல் 3. மின் சுற்றுகள் உள் எரிதல்	1.டாப் சுவிட்சு தளர்வு சரி பார்த்தல் 2.நியூட்ரல் இணைப்பு சரி செய்தல் 3. பழுதான மின் சுற்றுச்சுருள் மாற்றுதல்

16.2. மின்மாற்றி பழுதடைவதை தவிர்க்க முறையான மின்பாதை பராமரிப்பு

மின் வாரியத்தில் 1,54,321 மின் மாற்றிகள் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. அவைகளில் ஆண்டுக்கு சுமார் 12345 மின் மாற்றிகள் வரை பழுதடைகின்றன. மின் மாற்றியை செப்பனிட்டு மறுபடி வேறு மின் மாற்றி வைக்க செலவு அதிகம் பிடிக்கின்றது. நுகர்வோரின் அதிருப்தியையும் மின் தடை ஏற்படுவதின் காரணமாக பெற வேண்டியுள்ளது. மேலும் நாட்டின் பொருளாதாரமும் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது. மின் மாற்றிகள் பழுதடைவதை தவிர்க்க மின் மாற்றிகளின் பராமரிப்பு சரிவர திட்டமிடப்படல் வேண்டும். மின் பாதையின் குறைபாடுகள் காரணமாகவும் மின் மாற்றிகள் பழுதடைகின்றன.

மின் பாதையில் ஏற்படும் பழுதுகள் அனைத்தும் அந்த மின் பாதையில் செல்லும் மின் ஓட்டத்தின் அளவை மிகவும் அதிகப்படுத்துவதாகவே அமைகின்றன. கம்பிகள் ஒன்றோடொன்று உரசிக் கொண்டாலும் அல்லது மின் சுமை காரணமாகவும் கம்பிகளில் செல்லும் வழக்கமான அளவை விட மிக அதிகமான மின் ஓட்டம் ஏற்படுகின்றது. அதே போன்று மரக்கிளை ஒரு கம்பியின் மீது உராயும் போது, கம்பியைத் தாங்கிச் செல்லும் இன்சுலேட்டர் பழுதடைந்தாலும், அதிக அளவு மின் ஓட்டம் அந்த மின் பாதையில் ஏற்படுகின்றது. சரியான அளவு பீடர் பியூஸ்கள் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் மேற்கூறிய அதிக மின் பழுதுகளின் அதிக மின் ஓட்டம் காரணமாக ஏற்படும் பழுதுகளை தவிர்த்திடலாம். மாறாக, இது போன்ற எல்லாவிதமான பழுதுகளின் அதிக மின் ஓட்டங்களை மின் மாற்றிகளே சப்ளை செய்வதால் மின் மாற்றிகள் அதிக எண்ணிக்கையில் பழுதடைகின்றன. எனவே, கீழ்க்கண்ட மின் பாதை பராமரிப்பு பணிகளை மேற்கொண்டால் மின் பாதை குறைபாடுகளால் மின் மாற்றிகள் பழுதடைவதை கட்டுப்படுத்தலாம்.

1. மின் பாதைகளில் கம்பங்களையும், கிராஸ் ஆர்ம், டி.ஐ.பிட்டிங், இன்சுலேட்டர்களின் பின்கள், டிஸ்க இன்சுலேட்டர்களின் கிளாம்பு, ஸ்டேக்களில் மேல்பாகம் ஆகியவற்றை ஒன்றாக இணைத்து பூமியில் காயில் எர்த் முறையில் எர்த்திங் செய்ய வேண்டும்.

2. மின்பாதையில் ஒவ்வொரு பேஸிலும், கரண்ட் ஒரே அளவாக செல்லும் விதம் மின் பாதையைப் பேண வேண்டும். அது நியூட்ரல் கரண்ட் இல்லாமல் இருக்கச் செய்யும்.

3. மின்மாற்றி ஸ்டரக்சர்களில் வாரிய விதிமுறைப்படி நியூட்ரல், லைட்னிங் அரஸ்டர், உலோக பாகங்கள் என்பவை தனித்தனியாக மூன்று நில இணைப்புகளில் அமைந்து ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட வேண்டும்.

4. மின் பாதையில் மரங்கள் முட்டி இருந்தாலும், இன்சுலேட்டர்கள் உடைந்து அல்லது தூசு படிந்து மின் கசிவு ஏற்பட்டிருந்தாலும் இந்த மின் கசிவானது தரை வழியாகத்தான் சென்று ஸ்ட்ரக்சர்களில் உள்ள நில இணைப்பு மூலமாக நியூட்ரலை சென்றடையும். எனவே, கம்பங்களில் நில இணைப்புகளும், மின் மாற்றி ஸ்ட்ரக்சரின் நில இணைப்புகளும் , சிறந்த முறையில் பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.

5. மின் பாதைகளின் ஜம்பர்கள் தளர்வு ஏதுமின்றி சரிவர இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். மெயின் லைனில் ப ஜம்பர் அமைக்காமல் நேரடியாக கம்பிகள் இணைக்கப்பட்டால் மெயின் லைனில் ஆர்க் ஏற்பட்டு கம்பி தளர்ந்து அறுந்துவிடும் சமயங்களில் மின் மாற்றியும் பழுதடைய நேரிடலாம்.

6. சரியான அளவு பி.ஜி. கிளாம்பு (அல்லது) பி.எம். கிளாம்பு கொண்டு மின் பாதைகள் தளர்வு ஏதுமின்றி இணைக்கப்பட வேண்டும்.

7. பறவைகளினால் மின் பாதைகள் நில இணைப்பு ஆவதைத் தடுக்க பறவை காப்பு கோப்பையை தேவையான இடங்களில் மின் பாதையில் அமைத்திடல் வேண்டும்.

8. மின் பாதைகளில் தொய்வு அதிகமிருந்தால் பேஸ் செப்பரேட்டர்கள் போட வேண்டும். காற்று காலங்களில் கம்பிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிக் கொள்வதை தடுப்பதால் மின் மாற்றிகள் பழுதடைவதை தவிர்க்கலாம்.

9. சாய்ந்த கம்பங்கள், சேதமடைந்த இழுவைக் கம்பிகள் , உடைந்த இன்சுலேட்டர்கள், தரையிலிருந்தும், பக்கவாட்டிலிருந்தும், போதிய இடைவெளி இல்லாத மின் பாதைகள் இவை எல்லாமே மின்மாற்றிகள் பழுதடைவதற்கான காரணங்களாகும். இவை அனைத்தும் நல்ல நிலையில் பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.

மின் மாற்றிகள் பழுதடைவதைத் தவிர்க்க மின் பாதைகளில் செய்திட வேண்டிய பராமரிப்பு பணிகளும், கால அளவும், அதற்கான பொறுப்பான ஊழியர்கள் பற்றிய விபரங்கள் பின்னால் பட்டியலடப்பட்டிருந்தாலும், அனைத்து ஊழியர்களும் இணைந்து பணியாற்றினால் மின் மாற்றிகளின் பழுதினை வெகுவாக தவிர்த்திடலாம்.

உயர் அழுத்தம் மற்றும் தாழ் அழுத்த மின் தொடர்களின் பராமரிப்பு பட்டியல்

செய்யப்பட வேண்டிய பராமரிப்பு வேலைகளின் விபரம்	**செய்யப்பட வேண்டிய பொறுப்புள்ள நபர்**	**வேலையை சரிபார்த்து வேலை முடிந்துவிட்டதை உத்திரவாதம் அளிக்க வேண்டிய பொறுப்புகள் நபர்**
மாதாந்திர பராமரிப்பு உயர் அழுத்த மின் தொடர் மற்றும் தாழ்அழுத்த மின்தொடர்களின் தரை வழி ரோந்து	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்

மின் தொடர்களுக்கும், அருகே உள்ள மரங்களுக்கும் போதிய இடைவெளி உள்ளதா என சரிபார்த்தல் இல்லையெனில் மரங்களை கத்தரித்தல் – வெட்டுதல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்
காலாண்டு மின் கம்பங்களின் நில இணைப்புகளை சரிபார்த்தல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்
இழுவைக் கம்பிகளை சரிபார்த்தல், தேவையெனில் அதை மீண்டும் பதித்தல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்
உலோக பாகங்கள் மற்றும் மின் கடத்தாப் பொருட்கள் யாவும் சரியான நிலையில் உள்ளதா என சரிபார்த்தல், தேவையிருப்பின் அவற்றை சரிசெய்தல் அல்லது அப்புறப்படுத்தி வேறு மாற்றுதல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்
மின் தொடர்களின் தொய்வை சரிபார்த்து தேவையிருப்பின் மின் தொடர்களை இழுத்து சரி செய்தல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்
வருடாந்திர பராமரிப்பு மின் கம்பங்களின் நேர் அமைப்பை சரிபார்த்து தேவையெனில் அவற்றை சரிசெய்தல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர்
மின் தொடர்களுக்கும் நிலம் மற்றும் பி மற்றும் டி லைன்களுக்கும் இடையே போதிய இடைவெளி உள்ளனவா என சரிபார்த்தல் தேவையெனில் போதிய இடைவெளி ஏற்படுத்துதல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	பிரிவு அலுவலர்
கட்பாயிண்ட் மற்றும் டேக் ஆப் பாயிண்ட் மின் கம்பங்களிலும் திண்கற்காரை போடப்பட்டுள்ளனவா என சரிபார்த்தல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்
உலோக மின் கம்பங்களில் கோப்பிங் கான்கிரீட் போடப்பட்டுள்ளனவா என சரிபார்த்தல்	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்
ஜம்பர் கனெக்ஷன்/ பி.ஜி கிளாம்ப் ஆகியவை இறுக்கமாக உள்ளனவா, சரியான அளவு பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளதா என சரிபார்த்து இல்லையெனில் அவற்றை சரி	கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்

செய்யவோ அல்லது சரியான அளவு கொண்டு மற்றவோ செய்தல்		
இருமுனை சந்திப்பு உள்ள மின் தொடர் இடங்களில் எச்சரிக்கை அறிவிப்புப் பலகை வைக்கப் பட்டுள்ளனவா என சரிபார்த்து இல்லையெனில் அவற்றை பொருத்துதல்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்	பிரிவு அலுவலர்

16.3. விபத்தினை தவிர்க்க மின் மாற்றியின் முறையான பாதுகாப்பு இயக்கம்

1. ஏ.பி.ஸ்விட்சை மூடும் போதும், திறக்கும்போதும் இயக்குபவர் நீண்ட ரப்பர் கையுறை அணியவேண்டும்.

2. ஸ்விட்சின் கைப்பிடி நல்ல முறையில் தரையுடன் இணைப்பு செய்யப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

3. ஸ்விட்சை மூடும் போது ஒரே வீச்சில் நகரும் கத்திகள் இருத்திக்குள் செல்லுமாறு இயக்க வேண்டும்.

4. ஸ்விட்சை திறக்கும் போது கத்திகள் இருத்திகளை விட்டு ஆர்க்கிங் தூரத்திற்கப்பால் விலகுமாறு உறுதியுடன் திறக்க வேண்டும்.

5. தானியங்கி ஸ்விட்சு இருப்பின், அந்த ஸ்விட்சை முதலில் திறந்த பிறகு ஏ.பி.ஸ்விட்சை திறக்க வேண்டும். ஏ.பி.ஸ்விட்சை மூடிய பின் தானியங்கி ஸ்விட்சை மூட வேண்டும்.

6. மூடிய நிலையில், மூன்று நகரும் கத்திகள் மூன்று இருத்திகளில் நன்கு ஏறியுள்ளதா என கவனிக்க வேண்டும்.

7. திறந்த நிலையில், மூன்று நகரும் கத்திகளும் மூன்று இருத்திகளிலிருந்து குறிப்பிட்ட இடைவெளிக்கப்பால் வந்துள்ளதா என கவனிக்க வேண்டும்.

8. ஏ.பி.ஸ்விட்சின் கைப்பிடியை , திறந்த நிலையிலும் அல்லது மூடிய நிலையிலும் பூட்டி வைக்க வேண்டும்.

16.4. ஹெச்.ஜி ப்யூஸ் எரிதல் மற்றும் பாதுகாப்பாக புதுப்பிக்கும் முறை :–

எரிந்த ப்யூஸை புதுப்பிக்கும் முன்பு கீழ்க்கண்டவைகளை நன்கு ஆராயவேண்டும்

1. ஏதாவது மின்னல் கடத்தி பழுதடைந்து அதன் இணைப்பு வயர் அறுந்துள்ளதா?

2. ஏதாவது மங்குகள் சேதப்படுத்தப்பட்டுள்ளதா?

3. குறிப்பிட்ட மின் பளுவிற்கு மேல் மின் மாற்றி மின்னோட்டம் செய்ததா?

4. மின் மாற்றியில் உட்புற பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா?

எரியிழை எரிதல் மின் மாற்றியின் உட்புற பழுதால் நடைபெறவில்லை. மற்ற காரணத்திற்காகத்தான் என உறுதி செய்து அதை சரி செய்த பிறகு காற்று திறப்பானைத் திறந்து பூட்டிய பிறகு, எரியிழையை புதுபிக்க வேண்டும்.

டிரான்ஸ்பார்மரின் மீது அதனுடைய குறிப்பிட்ட திறனுக்குமேல் பளுவை ஏற்றக்கூடாது. மின் மாற்றியின் பளுவை ஆயில் மற்றும் சுருள் இவைகளின் தெர்மா மீட்டரில் காட்டும் வெப்ப அளவைக் கொண்டு தீர்மானிக்க வேண்டும். பொதுவாக ஆயில் வெப்பம் 75 டிகிரி சென்டிகிரேடிற்கு மேற்படாமலும் சுருள் வெப்பம் 85 டிகிரி சென்டிகிரேடிற்கு மேற்படாமலும் இருக்குமாறு டிரான்ஸ்பார்மரின் மீது பளு இருக்கலாம். தெர்மா மீட்டர் பொருத்தப்படாத மின் மாற்றிகளில் , மிக உயர்ந்த பளு வரக் கூடிய நேரங்களை கணித்து மின்னோட்ட அளவை அளந்து டிரான்ஸ்பார்மரின் பளுவை அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

டேப் ஸ்விட்ச்

தாழ் மின் அழுத்தப்பக்கத்தின் அழுத்தத்தை உயர்த்த, டேப் ஸ்விட்ச்சின் டேப் எண் உயத்தப்பட வேண்டும். உயர்த்தப்பட்ட பிறகு டேப் சரியாக அமைந்துள்ளதா என சரிபார்க்கப்பட வேண்டும். இல்லையெனில் ஏற்றத்தாழ்வான மின் அழுத்தங்கள் தாழ் மின் அழுத்தப்பக்கத்தில் இருப்பதுடன், டேப் ஸ்விட்ச் பழுதடையவும் நேரிடும். அதனை மெக்கர் கொண்டு பரிசோதனை செய்வதுடன் டிரான்ஸ்பார்மரை மின்னூட்டம் செய்து பளு இல்லாமலும், பளுவுடனும், தாழ் மின் அழுத்த பேஸ் வோல்ட்டேஜ்களை அளந்தும் சரிபார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். டேப் எண் ஐ உயர்த்துவதற்கு முன்பும், இவ்வாறு அளந்து பார்த்து இந்த அளவுகளை, டேப் எண் மாற்றம் செய்யப்பட்டவுடன்

எடுத்த அளவுகளுடன் ஒப்பிட்டு பார்ப்பது தாழ் மின் அழுத்தத்தில் ஏற்பட்ட மின் அழுத்த உயர்வை கண்டு கொள்ள உதவும்.

16.5. விபத்தினை தவிர்க்க பாதுகாப்பான பராமரிப்பு

பகிர்மான மின் மாற்றிகள் மின் சக்தியை உயர் மின் அழுத்தத்திலிருந்து தாழ்வழுத்த மின் அழுத்தத்திற்கு மாற்றி பெரும்பாலான நுகர்வோர்கள் பயன்படுத்த வழிவகை செய்கின்றது. மின் வாரியத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மின் மாற்றிகளில் பகிர்மான மின் மாற்றிகளை பெரும் எண்ணிக்கையில் உள்ளன. வயர்மேன்கள் என்ற நிலையில் பராமரிக்கப்படும் இச்சாதனம் விலை உயர்ந்தும் அன்றாட நுகர்வோர் பயன்பாட்டிலும் , வாழ்க்கையிலும் பெரும் தாக்கத்தை தருவனவாகவும் உள்ளன.

பகிர்மான மின் மாற்றியை கவனத்தோடு பராமரிக்கும் முறைகள்.

ஒரு பகிர்மான மின் மாற்றி பழுது ஏற்பட்டு மின் வழங்கல் தடைபடுமாகில் பலவகையான நுகர்வோரும் எண்ணற்ற துயர்களுக்கு ஆளாகின்றனர். விவசாய நிலங்களில் பயிர்கள் காய்கின்றன. நடவும் பிற பணிகளும் தடைப்படுகின்றன. தொழிற் கூடங்களில் உற்பத்தி நின்று விடுகின்றது. தொழில் முனைவோரும், தொழிலாளிகளும், பயன்படுத்துவோரும் அல்லுறுகின்றனர். படிக்கும் மாணவர்களும், வீட்டில் ஆண், பெண், மழலையர் முதியோர் என அனைத்து தரப்பு மக்களும் தொல்லைக்கு உள்ளாகின்றனர்.

வாரியத்திற்கோ வருவாய் இழப்பு, அது மட்டுமல்ல இம்மின் மாற்றியை இறக்கி சோதனைச் சாலைக்கு கொண்டு சென்று பழுது நீக்கடவும், பிறிதொரு மின் மாற்றியைப் பெற்று தலத்திற்கு கொண்டு வந்து, உயரமுத்த மின்னூட்டியில் மின் தடை பெற்று, மீண்டும் மின்னோட்டம் அளிக்கும் வரை ஆகும் செலவு மிக அதிகம். அதுமட்டுமல்ல விநியோகப் பிரிவில் பணியாற்றும் பணியாளர்களில் பெரும்பாலோர் மற்ற பணிகளை நிறுத்தி வைத்துவிட்டு பழுதற்ற மின் மாற்றி பணியில் ஈடுபடும் அவசியம் ஏற்படுகிறது.

எனவே நுகர்வோர் மனக்குறைகளையும் அல்லலையும் தவிர்த்திடவும் வாரியப் பணிகளில் தொய்வையும், பணவிரயத்தையும் வருவாய்க குறைவையும் தவிர்த்திடவும் பகிர்மான மின் மாற்றிகளை மிகக் கவனத்துடன் பராமரித்தல் வாரியப் பணியாளர்களுக்கு இன்றியமையாக் கடமையாகிறது.

16.6. பகிர்மான மின் மாற்றிகளின் வாழ்நாட்காலம்

1948 – இந்திய மின் சட்டத்தின் ஏழாவது அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுள்ளபடி 100 கே.வி.ஏக்கு மேற்பட்ட கொள்ளளவுடைய பகிர்மான மின் மாற்றிகளின் வாழ்நாட்காலம் 35 வருடங்கள் எனவும், 100 கே.வி.ஏக்கு குறைவான அளவுள்ள பகிர்மான மின் மாற்றிகளின் வாழ்நாட்காலம் 25 வருடங்கள் எனவும் விதிக்கப்பட்டுள்ளது.

எனவே, தக்க முறையில் பராமரிக்கப்படும் பகிர்மான மின் மாற்றிகளை நெடுநாளைக்கு பணியில் வைத்திருக்க முடியும்.

பகிர்மான மின் மாற்றிகள் பழுதுறும் நிலைகள்

பகிர்மான மின் மாற்றிகள் பழுதுறும் நிலைகளை கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம்.

1. வடிவாக்கம் மற்றும் தயாரிப்பு நிலை
2. பண்டகசாலையில் வைத்திருக்கும் நிலை
3. நிறுவுகை நிலை
4. இயக்குதல் மற்றும் பயன்பாட்டு நிலை

ஹெச்.ஜி.ப்யூஸ்

அ .கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள இடைவெளியை பராமரிக்க வேண்டும்

11 கே.வி	= =	8" (20 மி.மீ)
22 கே.வி	= =	10" (254 மி.மீ)
33 கே.வி	= =	15" (381 மி.மீ)

ஆ. கொம்புகளின் சாய்மானம் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் இருக்குமாறு பராமரிக்க வேண்டும்.

இ. கொம்புகளில் தூசு படிதல் மற்றும் துரு பிடித்தல் இல்லாமல் பார்த்தக் கொள்ள வேண்டும்.

ஈ. பட்டர்பிளை பித்தளை நட்டு மற்றும் பித்தளை ஸ்குரு இவைகளை பயன்படுத்தி ப்யூஸ் போடவேண்டும்.

உ. ப்யூஸ் தேவைப்படும் தொய்வுடன் போடப்படவேண்டும்.

ஊ. ஏதாவது ஒரு ப்யூஸ் எரிந்து மற்ற இரண்டு ப்யூஸ்கள் மூலம் மின்னூட்டம் பெறும் மின்மாற்றி சேதம் அடையும். மற்ற இரண்டு பேஸ் மின்னோட்டத்தில் ஓடும் மோட்டார்களுக்கும் பாதிப்பு ஏற்படும்.

எ. ப்யூஸ்களை ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும். ஏனெனில் மின்னோட்டத்தினால் குறுக்கு வெட்டு பரப்பு குறைந்து கொண்டே வந்து எரிந்து போக ஏதுவாகும். ஆகவே ப்யூஸ் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும்.

கரண்ட் அளவுக்கு தக்கபடி எச்.டி பக்கம் எச்.ஜி பியூஸீம், எல்.டி பக்கம் பீடர் பியூஸீம் போட வேண்டும். கீழே பட்டியலைப் பார்த்து ப்யூஸ் அளவுகளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

வ. எண்.	**மின்மாற்றியின் திறன் (கே.வி.ஏ)**	**22 கே.வி சைடு எச்.ஜி.ப்யூஸ்**		**11 கே.வி சைடு எச்.ஜி.ப்யூஸ்**		**எல்.டி.ஓபன் டைப் ப்யூஸ்**	
		கரண்ட்	SWG	கரண்ட்	SWG	கரண்ட்	SWG
1	25	1.0	40	1.5	38 or 35	33	21
2	50	1.5	38	3.0	33 or 30	66	18 or 2x20
3	63	2.0	38	4.0	33 or 30	82	2x20
4	75	2.5	35	4.5	33 or 28	99	2x20 or 2x18
5	100	2.75	35	5.25	32 or 26	133	2x18 or 2x16
6	200	5.25	32	10.5	26 or 24	266	2x15
7	250	7.0	32	13.25	23	333	2x14
8	500	13.25	26	26.5	20	666	2x12

16.7. விபத்தினை தவிர்க்க பாதுகாப்பான காற்று திறப்பான் இயக்கம்

அ. இருத்திகள் மற்றும் கத்திகள், திறப்பான் மூடிய நிலையில் நல்ல இறுக்கத்துடன் இருக்குமாறு பராமரிக்க வேண்டும். அப்பொழுதுதான் இந்த இணைப்பில் மின்னோட்டத்திற்கு மிகக் குறைந்த தடை இருக்க ஏதுவாகும்.

ஆ. இருத்தி மற்றும் கத்திகளை கிரீஸ் கொண்டு பராமரிக்க வேண்டும்.

இ. ஆர்க்கிங் கொம்புகளை தூசுகள் நீக்கியும், துருப்பிடிக்காமலும் பராமரித்து வரவேண்டும்.

16.8. பகிர்மான மின் மாற்றி – பராமரிப்பு மற்றும் அதற்கான பொறுப்பாளர்கள்

செய்யப்பட வேண்டிய பராமரிப்பு வேலைகளின் விபரம்	செய்யப்பட வேண்டிய பொறுப்புள்ள நபர்	வேலையை சரிபார்த்து வேலை முடித்துவிட்டதை உத்திரவாதம் அளிக்க வேண்டிய பொறுப்புகள் நபர்
மாதாந்திர பராமரிப்பு மின்மாற்றியின் களம் எர்த்குழி ஆகியவற்றை சுத்தமாக பராமரித்தல் மற்றும் எர்த்குழிகளுக்கு தண்ணீர் ஊற்றுதல்	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
மின் மாற்றி முழுவதையும், புஸ்ஸிங் உள்பட சுத்தம் செய்தல்	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
டிரான்ஸ்பார்மர் ஆயில் அளவை சரிபார்த்து குறைந்திருப்பின் அதிகாரியிடம் அறிவித்தல்	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
ஆயில் கசிவு உள்ளதா என சரிபார்த்து உள்ளதெனில் அதிகாரியிடம் அறிவித்தல்	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
நில இணைப்புகளை சரிபார்த்தல் பிரீத்தரை நல்ல நிலைக்கு மாற்றுதல் (இருக்கின்ற சிலிகா ஜெல்லை மாற்றியோ அல்லது காயவைத்தோ)	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
எல்.டி.ப்யூஸ்களை சரிபார்த்து தேவையிருப்பின் அவற்றை புதுப்பித்தல்	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
தேவையிருப்பின் டிரான்ஸ்பார்மரில் சரியான அளவிற்கு ஆயில் ஊற்றுதல்	ஏரியா கம்பியாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர், முகவர்
காலாண்டு பராமரிப்பு எச்.ஜி.ப்யூஸ் புதுப்பித்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	முகவர்
மின்மாற்றியின் காப்புத்தன்மையை (IR) அளத்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	பிரிவு அலுவலர்
மின்மாற்றி பளுவின் மின் ஓட்டத்தை (Load Current)	பிரிவு அலுவலர்	உதவி செயற் பொறியாளர்

அளத்தல்		
செய்யப்பட வேண்டிய பராமரிப்பு வேலைகளின் விபரம்	செய்யப்பட வேண்டிய பொறுப்புள்ள நபர்	வேலையை சரிபார்த்து வேலை முடித்துவிட்டதை உத்திரவாதம் அளிக்க வேண்டிய பொறுப்புகள் நபர்
மின்மாற்றி பளுவின் மின் அழுத்தத்தை மின் மாற்றியின் ஆரம்ப முனையிலும் பீடர்களின் கடைசி முனைகளிலும் அளத்தல்	பிரிவு அலுவலர்	உதவி செயற் பொறியாளர்
வருடாந்திர பராமரிப்பு A.B சுவிட்சுக்கு உயவிடுதல் (Lubrication) மற்றும் அதன் இயக்கத்தை சரிபார்த்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்
A.B சுவிட்சுக்கு வரும் மின் சப்ளை இணைப்புகள் மற்றும் நில இணைப்புகளை சரிபார்த்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்
மின்னல் கடத்திகளுக்கு (Lightning Arrestor) வரும் மின் சப்ளை மற்றும் நிலை இணைப்புகடிள சரிபார்த்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்
உயர் அழுத்தம் மற்றும் தாழ் அழுத்த புஷ்ஷிங் இணைப்புகளை சரி பார்த்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்
எண்ணெய் மாதிரிகளை எடுத்து (ஆயில் சாம்பிள்) அதை அதன் மின் கடத்தா சக்திக்காக (Dielectric strength) சோதனைக் கூடத்தில் ஆய்வு செய்தல்	மின்பாதை ஆய்வாளர் முகவர்	பிரிவு அலுவலர்
நிலத்தடையை அளத்தல்	பிரிவு அலுவலர்	உதவி செயற் பொறியாளர்

டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டிரக்சர் பராமரிப்பு

கால அளவு	பராமரிப்பு பணிகள்	பொறுப்பான ஊழியரும் சரிபார்க்கும் ஊழியரும்
மாதம் ஒரு முறை	1. டிரான்ஸ்பார்மர் ஸ்டிரக்சருக்கு கீழ் உள்ள பகுதிகளையும் எர்த் தொட்டிகளையும் சுத்தமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்திருத்தலும் தண்ணீர்	பணி முடிக்க வேண்டியது கம்பியாளரின் பொறுப்பு சரிபார்க்க வேண்டியது முகவர் அல்லது மின்

	விடுதலும் 2. எர்த் கனெக்சன் சரி செய்தல்	பாதை ஆய்வாளரின் பொறுப்பாகும்.
காலாண்டு	1. டிவைடிங் டெர்மினேஷன் நல்ல நிலையில் உள்ளதா எனப் பார்த்தல்	– do -
ஆண்டுக்கு ஒரு முறை	1. கான்கிரீட் கோப்பிங் நல்ல நிலையில் உள்ளதா எனப் பார்த்தல்	
	2. ஸ்டிரக்சர் போல் நல்ல நிலையில் உள்ளதா எனப் பார்த்தல்	
	3. உலோக பகுதிகளின் நில இணைப்பு நல்ல நிலையில் உள்ளதா எனப் பார்த்தல்	
	4. ஏ.பி.சுவிட்ச் கைடுகள் உள்ளதா எனப் பார்த்தல்	
	5. அபாய பலகை உள்ளதா எனப் பார்த்து இல்லையெனில் பொருத்துதல்	
	6. ஏ.பி. சுவிட்ச் காண்டாக்டுகளுக்கு கிராபைட் கிரீஸ் தடவுதலும் அதனுடைய இயக்கத்தை சரிபார்த்தலும்	பணி முடிக்க வேண்டியது மின் பாதையாளரின் பொறுப்பு
	1. ஏ.பி.சுவிட்சின் லைன் இணைப்பு எர்த் இணைப்பு ஆகியவற்றை சரி செய்தல்	சரி பார்க்க வேண்டியது முகவர் அல்லது மின் பாதை ஆய்வாளரின் பொறுப்பாகும்.
	2. ஹெச்.டி லைட்னிங் அரெஸ்டரின் இணைப்புகளை சரிபார்த்தல்	– do -
	3. பஸ்பாருக்கு லைனிலிருந்து வரும் இணைப்புகள், பஸ்பாரில் இருந்து செல்லும் இணைப்புகள், ஜம்பர்கள் ஆகியவற்றை சரி செய்தல்	– do -
	4. ட்யூபளர் பஸ்பார் உள்ளதா எனப் பார்த்தலும் இல்லையேல் மாற்றுதலும்	பணி முடிக்க வேண்டியது மின்பாதையாளரின் பொறுப்பு
	5. ஜம்பர்கள் நல்ல நிலையில் உள்ளதா போதுமான இடைவெளி உள்ளதா எனப் பாத்தல்	சரிபார்க்க வேண்டியது முகவர் அல்லது மின் பாதை ஆய்வாளரின் பொறுப்பாகும்.

கால அளவு	பராமரிப்பு பணிகள்	பொறுப்பான ஊழியரும் சரிபார்க்கும் ஊழியரும்
	12. எச்சரிக்கை பலகைகள் உள்ளதா எனப் பார்த்து இல்லையேல் பொருத்துதல்	சரிபார்க்க வேண்டியது பிரிவு அலுவலர் பொறுப்பாகும்.
	13. ஹெச்.டி சப்ளை விபரம் எழுதியுள்ளதா எனப் பார்த்து இல்லையேல் எழுதுதல்	– do -
	14. எர்த் ரெஸிஸ்டென்ஸ் அளத்தல்	பணிமுடித்தல் பிரிவு அலுவலரின் பொறுப்பாகும். சரி பார்த்தல் உதவி செயற் பொறியாளரின் பொறுப்பாகும்.
மூன்றாண்டுக்கு ஒரு முறை	1. அனைத்து உலோக பாகங்களுக்கும் வர்ணம் பூசுதல்	பணி முடிக்க வேண்டியது கம்பியாளரின் பொறுப்பு. சரிபார்க்க வேண்டியது பிரிவு அலுவலர் பொறுப்பாகும்.

16.9. விபத்தினை தவிர்க்க பகிர்மான மின் மாற்றியில் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய நடைமுறைகள்

1. நில இணைப்புகளை 5 வருடத்திற்கு ஒரு முறை கண்டிப்பாக சரிபார்க்க வேண்டும். நியூட்ரல் புஷ்ஷிங் இருந்து வரும் நில இணைப்பு மிகவும் சரியான முறையில் இணைக்கப்பட வேண்டும்.
2. HG ப்யூஸ் மற்றும் ஹாரன் மற்றும் AB சுவிட்சில் இருந்து வரும் ஜம்பர் கனெக்ஷன்களை லக் கொண்டு கிரிம்பிங் செய்து பிடிக்க வேண்டும்.
3. LT புஷ்ஷிங்கை பை–மெட்டாலிக் கிளாம்பு கொண்டு இணைக்க வேண்டும்.
4. HG ப்யூஸ் மற்றும் LT பீடர் ப்யூஸ் இடைவெளி சரியானபடி பராமரிக்க வேண்டும். சரியான ப்யூஸ் அளவையே பயன்படுத்த வேணடும். 75% திறனுள்ள பயன்படுத்தினால் மின்மாற்றி பழுதாவதை பெருமளவில் குறைக்கலாம்.
5. ஓபன் டைப் மற்றும் பஸ்பாரில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பின் இன்சுலேட்டரில் அதிகப்படியான வெப்பம் பரவி, இன்சுலேசன் தன்மை கெட்டுவிடாமல் இருக்க, பஸ்பாரில் ஆஸ்பெட்டாஸ் கயிற்றை சுற்றி மேலே இன்சுலேசன் டேப் சுற்றிய பிறகே இன்சுலேட்டரில் பைண்டிங் அடிக்க வேண்டும்.

6. AB சுவிட்ச கத்தியை பராமரிக்கும் பொழுது கிராபைட் கிரிஸ் தடவினால் எளிதில் இயக்க ஏதுவாகும்.

7. உயர் மற்றும் தாழ் அழுத்த மின் பாதைகளுக்கு இருமருங்கிலும் போதிய இடைவெளிக்கு மரங்களை வெட்ட வேண்டும்.

8. தாழ் அழுத்த மின்பாதையில் ,,ப' ஜம்பர் அடித்து, ஏரியல் ப்யூஸ் கேரியர் அமைத்துத்தான் மின் இணைப்பு கொடுக்க வேண்டும்.

9. தாழ் அழுத்த மின் பாதைகளில் தொய்வு இருந்தால் சரி செய்ய வேண்டும். மேலும் அவை ஒன்றோடு தொட்டுவிடாமல் இருக்க பேஸ் செப்பரேட்டர் (Phase Separator) போட வேண்டும்.

1. மின்மாற்றி மின் கம்பங்கள் மற்றும் மின் இணைப்புகளை சரியானபடி நில இணைப்பு செய்ய வேண்டும.

2. மின்மாற்றியின் 3 பேஸ்களிலும் மின் பளு கிட்டத்தட்ட சமமாக இருக்குமாறு பகிர்ந்தளிக்க வேண்டும்.

3. மின் மாற்றியில் எண்ணெய் அளவு குறிக்கப்பட்ட அளவை விட குறையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

4. ப்ரீத்தர் சரியான முறையில் பராமரிக்க வேண்டும்.

5. எல்லா இணைப்புகளும் சரியான முறையில் இறுக்கமாக இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

6. மின் மாற்றியில் தூசு படியாமல் சுத்தம் செய்தால் தான், வெளிக்காற்றின் மூலம் மின்மாற்றியின் வெப்பம் தணியும்.

7. குறைந்த இன்சுலேஷன் மதிப்பு, மெக்கர் செய்வதன் மூலம் கண்டறியப்பட்டால், உடனடியாக ஆயில் பில்டர் செய்து, சர்குலேஷன் செய்யப்பட வேண்டும். மின் மாற்றியை வெப்பமான சேம்பரில் வைத்து ஈரப்பதம் நீக்கப்பட வேண்டும்.

17. விநியோக மின்மாற்றி நில இணைப்பு

17.1. நில இணைப்பு செய்வதின் நோக்கம்

எதிர்பாராத காரணத்தாலும், இன்சுலேசன் குறைவதாலும் மின் ஒழுக்கு (LEAKAGE CURRENT) ஏற்பட்டு மின்சாதனங்களில் எல்லா பாகங்களிலும் மின் தொடர்பு ஏற்படும். உயிரினங்கள் அந்த சாதனத்தைத் தொட நேர்ந்தால் மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டு ஆபத்து விளையும்.

சாதனங்களை எர்த் செய்வதால் மின் ஒழுக்கு பூமிக்குச் சென்றுவிடுகிறது. எரியிழையும் (பியூஸ் Fuse) அறுந்து மின் துண்டிப்பும் ஏற்பட ஏதுவாகிறது.

மின்பாதைக் கம்பிகள் அறுந்து பூமியில் விழுந்தால் அதைத் தொடுகின்ற மனிதர்களுக்கோ, அல்லது மிருகங்களுக்கோ ஆபத்து வரலாம். அப்போது மின்னோட்டம் பூமியின் வழியாக மின்மாற்றியின் நியூட்ரல் எர்த்துடன் தொடர்பு ஏற்பட்டு, மின்னோட்டம் அதிகமாகி, பியூஸ் எரிந்து, மின்துண்டிப்பு ஏற்படுகிறது. அதனால் கீழே அறுந்து கிடக்கும் மின்பாதைக் கம்பியினால் ஆபத்து நேராது.

எனவே நில இணைப்பு நல்ல நிலையில் இருக்க வேண்டும். தக்கபடி பராமரிக்க வேண்டும்.

மின்பாதைகளில் கம்பங்களையும், கிராஸ் ஆர்ம், டி.ஐ பிட்டிங் இன்சுலேட்டர்களின் பின்கள், டிஸ்க் இன்சுலேட்டர்களின் கிளாம்ப், ஸ்டேக்களின் மேல்பாகம் ஆகியவற்றை ஒன்றாக இணைத்து பூமியில் காயில் எர்த் முறையில் செய்ய வேண்டும்.

கிராஸிங்களில் எர்த் செய்யும்போது பைப் எர்த் செய்ய வேண்டும்.

6(or) 8.S.W.G அளவு ஜி.ஐ கம்பிகளை இதற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

4 அங்குல விட்டத்தில் ஏறத்தாழ 115 சுற்றுக்கள் அல்லது 1 மீட்டர் நீளம் அளவுக்கு எர்த் கம்பியை காயில் போல் சுற்றி (படத்தில் உள்ளது போல்) பூமியில் குறைந்தது 5 அடி ஆழத்தில் புதைக்க வேண்டும். கடினமான மண் பூமியாக இருந்தால் பட்தில் உள்ளது போல் கரி, உப்பு ஆகியவற்றை நிரப்பி வைக்க வேண்டும.

காயில் எர்த்

சாதாரண பூமி/கடின பூமி

கம்பத்திலிருந்து குறைந்தது 5 அடி தள்ளி எர்த் செய்ய வேண்டும்

இரும்புக் கம்பங்களில் எர்த் ஒயரை கம்பத்துடன் இணைத்து போல்ட் செய்யும் போது குறைந்தது 5 அடி உயரத்தில் இணைக்க வேண்டும். எக்காரணத்தைக் கொண்டும் கான்கிரீட்டுக்குள் இந்த வயர் செல்லக்கூடாது.

1. சிறிய சப்ஸ்டேசன் (33 OR 66 KV SUB-STATION0 2.0 Ohms

2. டிஸ்ட்ரிபியூசன் டிரான்ஸ்பார்மர் (DISTRIBUTION TRANS STRUCTURE) 5.0 Ohms

3. ஈ.எச்.டி லைன் (TRANSMISSION LINE) 25 Ohms

4. ஒவ்வொரு எர்த் பைப்பின் jil (INDIVIDUAL RESISTRANCE) 10 to 15 Ohms

மேற்கண்ட அளவுகளுக்கு மேல் இருக்கக்கூடாது.

எர்த்பிட் (EARTH PIT)

எர்த்பிட்க்களை சுத்தமாக வைக்க வேண்டும். அதில் கரி, உப்பு, தண்ணீர் ஆகியவைகளைப் போட்டு ஈரப்பதம் எப்போதும் இருக்குமாயின் தடை குறையும். எர்த்தின் பைப்பில் உள்ள இணைப்புகளில் சரியான இறுக்கம் உள்ளதா எனவும் கவனிக்க வேண்டும். அப்படியும் நிலத்தடை மேற்சொன்ன அளவுக்கும் அதிகமாக இருந்தால், குறைப்பதற்கு மேலும் பல எர்த் பிட்கள் நிறுவி அதனை எர்த் மேட்டில் இணைக்க வேண்டும்.

சிஸ்டம் எர்த்திங் (SYSTEM EARTHING)

ஜெனரேட்டர், டரான்ஸ்பார்மர் ஆகியவற்றின் நியூட்ரலை நிலத்துடன் இணைப்பதாகும்.

எக்யூப்மென்ட் எர்த்தினங் (EQUIPMENT EARTHING)

மின்சாதனங்களின் மின்னோட்டம் இல்லாத பாகங்களை நிலத்துடன் இணைப்பதாகும்.

நியூட்ரலை எர்த் செய்தாலும் அல்லது சாதனங்களை எர்த் செய்தாலும் இரண்டு எர்த் செய்வது அவசியமாகும்.

எர்த் பைப் (EARTH PIPE)

துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்டு, ஒரு முனை நசுக்கப்பட்டு கூர்மையாக்கப்பட்டு 8 அடி நீளத்திலும் 1 ½ அங்குலம் விட்டத்திலும் உள்ள குழாய்களை நில இணைப்புக் குழாய் அல்லது எர்த் பைப் என்கிறோம்.

இந்தப் பைப்பைச் சுற்றிலும் துளைகள் இரக்கம் எர்த் ஒயரை போல்ட் செய்து இணைப்பதற்கு மேல்புறத்தில் ஒரு துளை இருக்கும். கிளாம்ப் அமைப்பும் உள்ளது. தற்போது துணை மின் நிலையங்களில் பைப்புகளுக்குப் பதிலாக இரும்பு ராடுகளை (M.S.ROD) பயன்படுத்துகிறோம். இந்த ராடுகள் ¾ அங்குலம் விட்டம் உடையனவாகவும் ஒரு முனை கூர்மையாகவும் மேல்முனை நசுக்கப்பட்டு துளை போடப்பட்டும் இருக்கும்.

ஒரே எர்த் பைப்பில் பல இணைப்புகள் வரும். எனவே ஒரு செம்பு பட்டையில் (COPPER PLAT) அவற்றை வெல்டிங் அல்லது பிரேஸிங் (BRACING) செய்து அந்தப் பட்டையை கிளாம்புடன் எர்த் பைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.

17.2. நில இணைப்பு பராமரிப்பு (MAINTENANCE)

தினமும் ஒரு முறையேனும் எர்த் பிட்களில் (EARTH PIT) தண்ணீர் விடவேண்டும்.

எர்த் இணைப்புகளில் துருப்பிடிக்காமல் உள்ளதா என்று பார்த்து சரி செய்ய வேண்டும்.

எர்த் இணைப்புகள் டைட்டாக உள்ளதா எனப் பார்த்து சரி செய்ய வேண்டும். எர்த் வயர் கட்டாகி உள்ளதா எனப் பார்த்து, கட்டாகி இருந்தால் ஒட்டுப் போடாமல் (JOINT) முழு கம்பியும் மாற்ற வேண்டும். ஒட்டுப் பொடுவதாக இருந்தால் பிரேசிங் அல்லது வெல்டிங் செய்யவேண்டும்.

எர்த் ஒயரோ அல்லது எர்த் பைப்போ துருப்பிடத்துள்ளதா, அரிமானம் (Rust) ஆகி உள்ளதா எனப் பார்த்து மோசமான நிலையில் இருந்தால் மாற்ற வேண்டும்.

ஸ்ட்ரக்சர் எர்த்திங்

ஸ்ட்ரக்சருக்கு 3 நில இணைப்புக் குழாய்கள் பூமியில் புதைக்கப்பட்டு செங்கல் சிமெண்ட்டினால் தொட்டி கட்டப்பட வேண்டும். 7/2.59 ஏ.சி.எஸ.ஆர். கண்டக்டரை எர்த் ஒயராக பயன்படுத்த வேண்டும்.

மூன்று எர்த் பைப்புகளும் முறையே சமபக்க முக்கோண வடிவமாகவும் ஒவ்வொன்றுக்கும் 20` இடைவெளியும் கம்பங்களுக்கு இருபக்கம் இரண்டும் ஒன்று எதிரிலும் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

டிரான்ஸ்பார்மர் நியூட்ரல் பக்கமாக இருக்கும் எர்த் பைப்பில் நியூட்ரலிலிருந்து இரண்டு எர்த் ஒயர் இரண்டு கம்பங்களின் வழியாகக் கொண்டு வந்து இணைக்க வேண்டும்.

அடுத்த கம்பத்தின் பக்கமாக உள்ள எர்த் பைப்பில் லைட்னிங் அரஸ்டரிலிருந்து இரண்டு கம்பங்களின் வழியாக இரண்டு ஒயர்கள் கொண்டு வந்து இணைக்க வேண்டும்.

டாப் சேனலிலிருந்து எல்லா இரும்பு பாகங்களையும் இணைத்துக் கொண்டு இரண்டு ஒயர் இரண்டு கம்பங்களின் வழியாக கொண்டு வந்து மூன்றாவது எர்த் பைப்பில் இணைக்க வேண்டும். கடைசியாக மூன்று எர்த் பைப்களையும் ஒன்றோடொன்று இணைக்க வேண்டும்.

மூன்றாவது எர்த் ஒயரோடு இணைக்கப்பட வேண்டிய ஸ்டிரக்சர் சாமான்கள்

1. டிஸ்க்கின் மெட்டல் பாகம் ஸ்டே – 2 ஒயர்கள்
2. டாப் சேனல் – 2 ஒயர்கள்

3. ஏ.பி.சுவிட்ச் பிரேம். இன்சுலேட்டர் மெட்டல் பாகம் சைடு ஆர்ம்கள் – 2 ஒயர்கள்

4. எச். ஜி. பியூஸ் பிரேம் இன்சுலேட்டர் மெட்டல் பாகம் – 2 ஒயர்கள்

5. எல்டி.கிராஸ். ஆர்ம், இன்சுலேட்டர் மெட்டல் பாகம் – 2 ஒயர்கள்

6. ஏ.பி.சுவிட்ச் கைடு, ஆப்பரேட்டிங் பைப் – 2 ஒயர்கள்

7. டிரான்ஸ்பார்மர் பாடி –2 ஒயர்கள்

1. பெல்டிங் ஏங்கிள் – 2 ஒயர்கள்

2. சீட்டின் சேனல் – 2 ஒயர்கள்

3. எல்டி.லைட்னிங் அரஸ்டர் – 2 ஒயர்கள்

4. ஏ.பி.சுவிட்ச் கைப்பிடி – 1 ஒயர்

இவற்றை மூன்றாவது எர்த்துக்கு வருகின்ற மெயின் எர்த் ஒயரில் அங்கங்கே இணைக்க வேண்டும். (நான்காவது எர்த்தை தனிப்பட்ட முறையில் மின்மாற்றியின் நியூட்ரல் மட்டும்)

17.3. விபத்தினை தவிர்க்க நில இணைப்பு செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடைமுறைகள் :–

1. எர்த் குழாய்களில் ஜி.ஐ. கிளாம்ப் பயன்படுத்தித்தான் இணைக்க வேண்டும். போல்ட், நட், வாசர் அனைத்துமே ஜி.ஐ முலாம் பூசப்பட்டனவாக இருக்க வேண்டும். நன்றாக டைட் செய்ய வேண்டும்.

2. எர்த் ஒயரில் கண்போன்ற வளைவுகள் (Eye Splicing) போல்ட்டின் பருமனுக்குத் தக்கபடி சரியாக இருக்க வேண்டும். அவற்றில் கிரீஸ் தடவ வேண்டும்.

3. எர்த் பைப்பைச் சுற்றி கரி, உப்பு ஆற்று மணல் போட வேண்டும்.

4. மூன்று எர்த் பைப்புகளையும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கும் போது முக்கோண வடிவத்தில் தான் ஒயர்களைக் கொண்டு செல்ல வேண்டும்.

5. எர்த் ஒயர்கள் பூமிக்குள் இருக்க வேண்டும்.

18. புதை வடம் (Under Ground Cable)

பொதுவாக உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரம் இரண்டு வகையாக பயன்பாட்டிற்கு கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

1. மேனிலை மின்பாதைகள் கட்டமைப்பு - Over Head Line Network
2. புதை மின்வடங்கள் கட்டமைப்பு - Under Ground Cable Network

- மேனிலை மின்பாதைகள் விரைவாக, சுலபமாக குறைந்த பொருட் செலவில் அமைக்க முடிவதால் அதிக இடங்களில் மேனிலை மின்பாதைகள் தான் உபயோகத்தில் உள்ளன .

. இருப்பினும் தற்பொழுது நகரங்கள் அதிக வளர்ச்சியடைவதாலும், இட நெருக்கடியாலும், சுற்று சூழல் மற்றும் பல்வேறு காரணங்களால் புதை மின்வடங்கள் அதிக முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளது.

18.1. புதை மின் வடம் உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள்

- அதிக ஆயுட்காலம்.
- பாரமரிப்பு குறைவு.
- பழுதுகள் ஏற்படுவது குறைவு.
- இயற்கை சீற்றத்தால் (severe rain, saline, snow, etc) பழுதுகள் மற்றும் தடைகள் ஏற்படுவது குறைவு.
- பாதுகாப்பு அதிகம்.
- மின் திருட்டு குறைவு.
- மின் இழப்பு குறைவு.

மின் புதை வட கட்டமைப்பில் உள்ள சில குறைபாடுகள்

- மின் புதை வட கட்டமைப்பிற்கு பொருட் செலவு மற்றும் கால அவகாசம் அதிகம் தேவைப்படும்

- பழுதுகள் கண்டுபிடிப்பதற்கும், சரி செய்வதற்கும் கால அவகாசம் அதிகம் ஆகும்

18.2.மின்வடங்கள்

மின்வடம் மற்றும் மின்வட உள் கட்டமைப்பு

- மின்வடம் என்றால்- மின் கடத்தும் பொருள் (மின் கடத்தி - conductor) மீது மின் கடத்தா பொருள் சுற்றப்பட்டிருந்தால் (இன்சுலெஷன்) அது மின்வடம் ஆகும்.

மின் வடத்தை வகைப்படுத்துதல்

மின்கடத்தி அடிப்படையில் கேபிளின் வகைகள்

- செப்பு-காப்பர்
- அலுமினியம்

மின்னழுத்த அடிப்படையில் கேபிளின் வகைகள்

- தாழ் மின்னழுத்த மின்வடம் (LV கேபிள்)   1.1 கி.வோ வரை
- உயர் மின்னழுத்த மின்வடம் (HV கேபிள்) 33 கி.வோ வரை (11 KV,22 KV,33 KV)
- மிக உயர் மின்னழுத்த மின்வடம் (EHV கேபிள்) (110 KV, 230 KV, 400 கி.வோ)

கோர்கள் மற்றும் sq.mm அடிப்படையில்

- **கோர்கள் அடிப்படையில்**
- ஒற்றை உள்ளீட்டு வடம் - 1 கோர் கேபிள்
- இரட்டை உள்ளீட்டு வடம் - 2 கோர் கேபிள்
- மூன்று உள்ளீட்டு வடம் - 3 கோர் கேபிள்
- நான்கு உள்ளீட்டு வடம் - 4 கோர் கேபிள்
- **sq.mm அடிப்படையில்**
- 16 Sq.mm, 25 Sqmm, 70 sqmm, 120sqmm, 240 sqmm, 300 sqmm, 400 sqmm, 630sqmm, 1000 sqmm.
-

மின்காப்பு பொருள் (இன்சுலேஷன்) அடிப்படையில் கேபிளின் வகைகள்

- தாள் காப்பு – பேப்பர் - Paper
- ஆயிள் நிரப்பிய கேபிள் – Oil filled
- பாலி வினைல் குலோரைடு – PVC
- குறுக்கு கோர்வை பாலி எத்திலின் – XLPE

18.3. மின்வடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையான மின் காப்பு பொருள்களும் அதன் தன்மையும்

<u>தாள் காப்பு மின் வடம்</u>

தாள் காப்பு பொருளின் தன்மைகள்

- பொதுவாக தாள் (பேப்பர்) ஈரப்பதத்தை உரியும் தன்மையுடயதுஇ எனவே பேப்பரை நேரடியாக காப்பு பொருளாக பயன்படுத்த முடியாது. எண்னெயில் ஊறிய உலர்ந்த தாள் (பேப்பர்) மட்டுமே காப்பு பொருளாக பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றது.

மின்சாரத்தை கடத்துகின்ற கம்பியன் மேல் மின்சாரத்தைக் கடத்தாத – ரப்பர், பேப்பர் , பி.வி.சி போன்ற பொருட்களால் சுற்றப்பட்ட ஒயர்தான் கேபிள் ஆகும். எந்த

வகையான இன்சுலேசன் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதோ அதன் பெயராலேயே அந்தக் கேபிளை அழைக்கின்றோம்.

1. பி.வி.சி கேபிள் -- பாலி வினைல் குளோரைடு

2. பி.ஐ.எல்.சி (பில்க்) கேபிள் -- ஆயில் இம்ப்ரிகினேட்டட் பேப்பர்

3. எக்ஸ். எல்.பி.ஈ. கேபிள் -- கிராஸ் லிங்க்ட் பாலி எத்தலின்

4. வி.ஐ.ஆர்.ஒயர் -- வல்கனைஸ்ட் இந்தியன் ரப்பர்

18.4. வகைகள்

1. எல்.டி.கேபிள் (பி.வி.சி)

வ. எண்	கேபிள் அளவு சதுர மி.மீ	ஸ்ட்ரேண்டுகள் எண்ணிக்கை	கரண்ட் தாங்கும் அளவு	பயன்படும் இடங்கள்
1	2 X 16 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	7	70 ஆம்ஸ்	சிங்கிள் பேஸ் சர்வீஸ் கனெக்சன்
2	2 X 25 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	7	90 ஆம்ஸ்	சிங்கிள் பேஸ் சர்வீஸ் கனெக்சன்
3	4 X 25 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	7	76 ஆம்ஸ்	3 பேஸ் சர்வீஸ் கனெக்சன்
4	4 X 25 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	19	135 ஆம்ஸ்	3 பேஸ் சர்வீஸ் கனெக்சன்
5	4 X 120 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	37	185 ஆம்ஸ்	பில்லர் 10 பில்லர் (சர்வீஸ் கேபிள் மற்றும் சர்வீஸ் கனெக்சன் கேபிள்)
6	4 X 240 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	37 – 61	275 ஆம்ஸ்	டிரான்ஸ்பார்மர் மெயின் பீடர்
7	4 X 400 ஸ்கொயர் எம்.எம்.(Sq.mm)	61	335 ஆம்ஸ்	டிரான்ஸ்பார்மர் மெயின் பீடர்

எல்.டி சிங்கிள் பேஸ் கேபிளில் பேஸ்க்கு ஒன்றும் நியூட்ரலுக்கு ஒன்றும் இரண்டு கோர் (கண்டக்டர்) இருப்பதால் 2 கோர் கேபிள் என்கிறோம்.

எல்.டி 3 பேஸ் கேபிளில் பேசுக்கு உள்ள கோரின் அளவில் பாதிதான் நியூட்ரலுக்கு இருக்கும். எனவே கோர் எண்ணிக்கை நான்கு இருந்தாலும் 4 **கோர் கேபிள் என்கிறோம்.**

11 கே.வி.கேபிள்

வ.எண்.	கேபிள் அளவு	ஸ்ட்ரேண்டுகள் எண்ணிக்கை	கரண்ட் அளவு
பில்க் கேபிள்			
1	3 x 70 ஸ்கொயர் எம்.எம்.பெல்டட்	19	130 ஆம்ஸ்
	3 x 70 ஸ்க்ரீன் கேபிள்	19	140 ஆம்ஸ்
2	3 x 120 ஸ்கொயர் எம்.எம்.பெல்டட்	37	170 ஆம்ஸ்
	3 x 120 ஸ்க்ரீன்	37	185 ஆம்ஸ்
3	3 x 300 ஸ்கொயர் எம்.எம்.பெல்டட்	61	280 ஆம்ஸ்
	3 x 300 ஸ்கொயர் ஸ்க்ரீன்	61	300 ஆம்ஸ்
	எக்ஸ் எல்.பி.ஈ கேபிள்		
4	3 x 120 ஸ்கொயர் எம்.எம்	37	203 ஆம்ஸ்
5	3 x 300 ஸ்கொயர் எம்.எம்	61	340 ஆம்ஸ்

புதை வடங்களின் பாகங்கள்

எல்.டி.பி.வி.சி கேபிள் (L.T PVC Cable)

1. கோர் (Core)(கண்டக்டர்)– செம்பு அல்லது அலுமினியம் ஸ்ட்ரேண்ட் கண்டக்டர்
2. இன்சுலேசன் (Insulation) – பி. வி. சி (P.V.C)
3. பில்லர் (Pillar) – பி. வி. சி
4. இன்னர் பி.வி.சி – Inner PVC (Inner Sheath)
5. ஆர்மர் தகடு (Armour) – ஜி.ஐ.ஆர்மர் ஸ்ட்ரிப் (G.I Armour Strips)
6. அவுட்டர் பி.வி.சி – Outer PVC (Outer sheaths)

எச்.டி. 11 கே.வி. பில்க் கேபிள் (H.T 11 KV PILC Cable)

பெல்டட் கேபிள் (Belted Cable)

1. கோர் -- ஸ்ட்ரேன்டட் கண்டக்டர்
2. இன்சுலேசன் -- ஆயில் இம்ப்ரிகினேட்டட் பேப்பர்
3. நம்பர் பேப்பர் -- கலர் R.Y.B அல்லது (நம்பர் 1 2 3)
4. பில்லர் -- சணல் (ஜீட் Jute)
5. பெல்டட் பேப்பர் -- Belted Paper
6. ஈயக் கவசம் (லெட் ஷீத்) – Lead Sheath
7. இன்னர் பி.வி.சி -- Inner P.V.C
8. ஆர்மர் -- G.I Sheet
9. அவுட்டர் பி.வி.சி -- Outer PVC (Outer Sheath)

கே.வி. ஸ்கீரீண்டு கேபிள் (11 KV Screened Cable) PILC

1. கோர் -- ஸ்ட்ரேன்டட் கண்டக்டர்
2. இன்சுலேசன் -- ஆயில் இம்ப்ரிகினேட்டட் பேப்பர்
3. நம்பர் பேப்பர் -- கலர் R.Y.B அல்லது (நம்பர் 1 2 3)
4. அலுமினியம் ஸ்கிரீன் பேப்பர் --
5. பில்லர் -- Jute
6. காப்பர் ஓவன் காட்டன் டேப் --
7. ஈயக் கவசம் (லெட் ஷீத்) – Lead Sheath
8. இன்னர் பி.வி.சி -- Inner P.V.C
9. ஆர்மர் -- G.I Sheet (Armour plate)
10. அவுட்டர் பி.வி.சி -- Outer PVC

11 கே.வி கேஸ் எல்.பி.இ.கேபிள்

1. கோர் -- ஸ்ட்ரேன்டட் கண்டக்டர்
2. செமி கண்டக்டர் லேயர் -- Semi Conductor layer

1. எக்ஸ் எல்.பி.இ.இன்சுலேசன் -- XLPE Insulation
2. செமி கண்டக்டர் லேயர் --

5. நம்பர் -- கலர் ஸ்ட்ரிப் (R Y B)
6. ஸ்கிரீன் -- காப்பர் ஸ்கிரீன்
7. பில்லர் பி.வி.சி
8. இன்னர் பி.வி.சி
9. ஆர்மர் – ஜி.ஐ
10. அவுட்டர் பி.வி.சி

18.5. Cable Joints

1. சர்வீஸ் கனெக்சன் ஜாயிண்ட் -- Service connection
2. ஸ்டிரெயிட் ஜாயிண்ட் -- Straight Joint
3. எல்.டி வைண்டிங் பாக்ஸ் ஜாயிண்ட் -- L.T Dividing Bo Joint

18.6. பாதுகாப்பாக புதை வடம் அமைக்கும் முறைகள்

புதைவடம் அமைப்பதற்கு கால்வாய் ஆழம் கீழ்க்கண்டவாறு இருக்க வேண்டும்.

எல்.டி -- 0.6 மீ 11 கே.வி. – 1.0 மீ 33 கே.வி – 1.2 மீ

மின் கேபிள்களுக்கு பி மற்றும் டி கேபிள்களுக்கும் – இடைவெளி 0.4 மீட்டர் இருக்க வேண்டும். மின் கேபிள்களுக்கும் தண்ணீர் குழாய்களுக்கும் – இடைவெளி 0.4 மீட்டர் இருக்க வேண்டும். மின் கேபிள்களுக்கும் மற்றொரு மின் கேபிள்களுக்கும் – இடைவெளி 0.4 மீட்டர் இருக்க வேண்டும்.

சாலை, இருப்புப்பாதை, பாலங்கள் ஆகியவற்றை குழாய் அமைத்து அதன் மூலம் கேபிள்களை கொண்டு செல்ல வேண்டும். இருப்புப் பாதைக்கு செங்குத்தாகவும், பாலங்களுக்கு பக்கவாட்டிலும், சாலைக்கு 45° கோணத்தில் அமைக்க வேண்டும். கேபிளை கொண்டு செல்லும் குழாயின் அளவு LT100 MM Dia, 11 KV -150 MM Dia, 33 KV- 200 MM Dia கேபிளை வளைக்கும்போது குறைந்த ஆரம் 20 x Dia of the cable.

முழுமையாக கேபிளை பூமியில் பாதுகாக்க கால்வாய் வெட்டி, அதில் மணல் அல்லது தோண்டிய மண்ணை பரப்பி கேபிளை வைத்து அதன் மீது உறை போட்டு (சிமெண்ட் டிர.:ப்) அதன் மீது மண்ணை போட்டு மூடிவிட வேண்டும். அந்த மேல் உறையின் மீது Name of the Feeder, Voltage, Size of the cable ஆகியவற்றை Paint மூலம் குறிக்க வேண்டும்.

கேபிளை அமைக்கும் முன் ஒவ்வொரு சாலையிலும் பூமியை வெட்டுவதற்கான விவரம் அதன் நீளம், அகலம் ஆகியவற்றை குறித்து மாநகராட்சி, நெடுஞ்சாலைத் துறை ஆகியவற்றிற்கு விவரம் அனுப்ப வேண்டும்.

அவர்களிடம் அனுமதி பெற்ற பின்னர் அதற்குண்டான பணத்தை கட்டிய பின்னர்தான் லேை தொடங்க வேண்டும். கேபிளை அமைத்த பின் அதை மூடுவதற்கு முன் நெடுஞ்சாலைத் துறைக்கு தகவல் கொடுத்து அவர்கள் வந்து தேவையான விவரங்களை குறித்த பின்புதான் மூட வேண்டும்.

ஆரம்ப இடத்திலும், முடியும் இடத்திலும் கேபிளை சில சுற்றுகள் சுற்றி பூமியில் புதைத்த பின்தான் இணைப்பு கொடுக்க வேண்டும். ஏனெனில் இணைப்பில் கேபிள் பழுதடைந்தால் வெட்டி எடுத்து விட்டு சுற்றி வைத்திருக்கும் கேபிளைப் பயன்படுத்தலாம்.

கால்வாய் (Trench) வெட்டுவதற்கு முன்னால் அந்த வழியில் வேறு ஏதேனும் கேபிள்கள் அல்லது தண்ணீர் குழாய்கள் குறுக்கிடுகிறதோ என்பதை சோதிக்க சோதனைக்குழிகள் குறைந்தது 30 அடிக்கு ஒன்று வீதம் எடுக்க வேண்டும்.

சோதனை குழிகள் தோண்டப் போகும் கால்வாய்க்கு குறுக்கு வசத்தில் 2' அகலம் 4' ஆழம் தோண்ட வேண்டும்.

11 கே.வி கேபிள் ஜாயிண்ட் செய்வதற்கு வேண்டிய சாமான்கள்

வ.எண்	விபரம்	டிவைடிங் பாக்ஸ் செய்ய அளவு	ஸ்டிரெய்ட் செய்ய அளவு
1	கேபிள் சைஸிற்கு தகுந்தாற்போல் பாக்ஸ் 1	டிவைடிங் பாக்ஸ் 1	ஸ்டிரெய்ட் ஜாயிண்ட் பாக்ஸ் 1
2	ஹாக்ஸா பிளேடு	2	2
3	எம்பயர் டேப்	1 ரோல்	1 ரோல்
4	எச்.டி.பாரா டேப்	2 ரோல்	4 ரோல்
5	ஒயிட் டேப்	1 ரோல்	1 ரோல்
6	லெட் டேப் 2 இன்ச்		2 ½ கிலோ
7	லெட் டேப் 3 4		1 கிலோ
8	காப்பர் பெரூல் 120 ஸ்கொயர் மி.மீ		3
9	அல்காப் சால்டர் 120 ஸ்கொயர் மி.மீ வரை	¾ கிலோ	¾ கிலோ
10	சால்டரிங் பேஸ்ட்	1 பாட்டில்	அலுமினியம் பிளக்ஸ்
11	பிளம்பிங் மெட்டல் 30++ 120 ஸ்கொயர் மி.மீ வரை	1 கிலோ	3 கிலோ
	பிளம்பிங் மெட்டல் 30++ 300 ஸ்கொயர் மி.மீ வரை	1 ½ கிலோ	4 கிலோ
12	எச்.டி காம்பவுண்டு 120 ஸ்கொயர் மி.மீ வரை	14 கிலோ	20 கிலோ
	எச்.டி காம்பவுண்டு 300 ஸ்கொயர் மி.மீ வரை	30 கிலோ	20 கிலோ
13	மண்ணெண்ணை	3 லிட்டர்	5 லிட்டர்
14	விறகு	30 கிலோ	25 கிலோ
15	காட்டன் வேஸ்ட்	1 கிலோ	1 கிலோ
16	காடா கிளாத்	1 மீட்டர்	1 மீட்டர்
17	எமரி சீட்	1	1
18	பைண்டிங் வயர் 20 SWG	100 கிராம்	250 கிராம்
19	பைண்டிங் வயர் 14 SWG		250 கிராம்

18.7. புதை வடம் பழுது கண்டுபிடித்தல் (Locating of Cable Fault)

கீழ்க்கண்ட காரணங்களால் கேபிள்களில் பால்ட் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. நகர்ப்புறங்களில் மின் கேபிள், டெலிபோன் கேபிள், தண்ணீர்க்குழாய் , சாக்கடைக் குழாய் அனைத்து பூமிக்குள் செல்கின்றன. ஏதாவது ஒன்றில் வேலை செய்வதற்காக பூமியைத் தோண்டும் போது மின் கேபிள்களில் குத்திவிடலாம். அதன் காரணமாக இன்சுலேசன் குறைந்து பால்ட் ஏற்படுகிறது. கேபிள்களின் சக்திக்கு மேல் லோடு செய்வதாலும் இன்சுலேசனை தன்மை குறையலாம்.

1. மெக்கர் செய்து கண்டுபிடித்தல்

பேசுக்கும் பேசுக்கும், பேசுக்கும் எர்த்துக்கும் மெக்கர் செய்து பார்த்தால் நல்ல வேல்யூ வந்தால் பால்ட் இல்லை என்றும் வந்தால் பால்ட் உள்ளது என்றும் அறியலாம்.

2. டிஜிட்டல் யுனிவர்சல் பால்ட் லொக்கேட்டிங் எக்யூப்மெண்ட்

கண்டக்டர் இடையில் கட் ஆகி தொடர்பு விட்டுப் போயிருந்தால் இந்த முறையில் கண்டுபிடிக்கலாம். ஒரு ஒயர் (Wire) கேபிளன் கோருக்கும் அடுத்தஒயர் (Wire) எர்த்துக்கும் இணைக்கப்படுகிறது. துள்ளியமான அளவை அட்ஜஸட் செய்து (Adjust) புஷ் பட்டனை அழுத்தி ரீடிங் எடுக்க வேண்டும். அந்த அளவு கேபிளின் நீளத்தைக் குறிக்கும். இந்த ரீடிங்கும் கேபிளின் நீளமும் சமமாக இருந்தால் பழுது இல்லை. கேபிளின் நீளத்தை விட குறைவாக இருந்தால் அந்த தூரத்தில் கண்டக்டர் கட் ஆகி தொடர்பு விட்டு இருக்கிறது என்பதை அறியலாம்.

3. பல்ஸ் கரண்ட் எக்யூப்மெண்ட் என்னும் சாதனத்தின் மூலம் ஒரு பல்ஸை அனுப்பினால் அது கோரில் எவ்வளவு தூரம் செல்கிறது என்பதை அறியலாம். அதைக் கொண்டு பால்ட் தூரத்தை தெரிந்து கொள்ளலாம்.

4. சீஸ்மிக் ஃபோன்

தோராயமாக எவ்வளவு தூரத்தில் பால்ட் உள்ளது என்பதைத் தெரிந்த பின் இந்த முறையில் சரியான இடத்தை கண்டுபிடிக்கலாம்.

(Impulse) கொடுக்கப்படுகிறது. அதனால் பால்ட் உள்ள இடத்தில் ஆர்க் உண்டாகும். அது பூமியில் ஒரு சத்தத்தை உண்டு பண்ணும். நம் காதில் பொருத்தியுள்ள போன் பால்ட் உள்ள இடத்துக்கு அருகே வரும்போது தெரிவிக்கும்.

லைன் கிளியர்

எந்த பீடரில் பழுது எனத் தகவல் வந்ததோ அந்த பீடரில் லைன் கிளியர் எடுத்துக் கொண்டு, எர்த் செய்து கொண்டு லைனில் நடந்து சென்று காரணத்தை அறிந்து பழுதினை நிவர்த்தி செய்ய வேண்டும் . வேலை செய்யுமிடங்களில் சேம நல விதிகளைக் கைக்கொள்ள வேண்டும்.

19. மின்பாதைகளிலும் சாதனங்களிலும் பாதுகாப்பாக பணி செய்யும் முறை:

19.1 தடை நீக்கம் (Line Clear)

தடை நீக்கம் என்பது மின்பாதைகள் (Feeders) அல்லது மின் சாதனங்களில் (Equipments) மின் இயக்கத்தை துண்டித்து அவற்றில் வேலை செய்வதற்கு பாதுகாப்பு என உறுதி அளிக்கும் அனுமதித்தாள். இதை லைன் கிளியர் பெர்மிட் (Line Clear Permit) என்கிறோம்.

வேலை செய்ய அனுமதித்த தாள் தேவை:

மின்பாதைகளிலோ, மின் சாதனங்களிலோ அவற்றில் ஏற்படுகிற பழுதினைப் போக்குவதற்கு மேற்சொன்ன லைன் கிளியர் பெர்மிட் பெறுவதற்கு முன்பு கம்பத்தில் ஏறுவதோ, அல்லது மின் இயக்கமுள்ள சாதனங்களை நெருங்குவதோ கூடாது. அவர் சொன்னார், இவர் சொன்னார், மின் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது என்பன போன்ற கருத்துக்களை வாய்மொழியாக கேட்டுப் பணியினைச் செய்வது உயிருக்கும், உடமைக்கும் பேராபத்தை விளைவிக்கும்.

அனுமதித்தாள் பெறல்:

அதிகாரம் பெற்றவர்களோ (Authorised persons) ஒரு வேலையைச் செய்வதற்கு வேண்டிய அனுமதித்தாளைப் பெற வேண்டும். அனுமதித்தாள் முறைப்பொறியாளர் (Shift Engineer) அலலது இயக்கப்பொறுப்பேற்ற (Shift Operator) மற்ற அதிகாரம் பெற்றவர்கள்தான் கொடுக்க வேண்டும். அனுமதித் தாளைப் பெற்றவர்தாம் அதனை

திருப்பிக் கொடுக்கவும் வேண்டும். அனுமதித்தாளைக் கொடுப்பவரும் பெறுபவரும் ஒருவரேயாயினும் இம்முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும். அனுமதித்தாளை நேராகப் பெறும் பொழுது பெறுபவர் தடை நீக்கம் செய்பவரைப் பின் தொடர்ந்து அவர் செய்வதைக் கவனித்து, தான் வேலை செய்ய இருக்கும் மின் சாதனங்கள், மின் இயக்கமுள்ள பாகங்களிலிருந்து எல்லா பக்கங்களிலும் மின் தடை செய்யப்பட்டு நிலத்துடன் இணைக்கப்பட்டன (Property Earth) என்பதை சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

தொலைபேசி மூலம் அனுமதி பெறல்:

அனுமதித்தாளை நேராகப் பெறமுடியாத சூழ்நிலைகளில் தடை நீக்கத்தை தொலைபேசி மூலம் அளித்தலும், பெறலும் வேண்டும். அப்போது தடை நீக்கச் செய்தியைப் பெறுபவர் தடை நீக்கத்தின் சாராம்சத்தைத் திருப்பிக் சொல்லவும், தடை நீக்கம் கேட்பவர் அதை உறுதிப்படுத்தவும் வேண்டும். இவ்வாறு தடை நீக்கம் கேட்பவரும், கொடுப்பவரும் தடை நீக்கத்தின் முக்கிய அம்சங்களைத் தெளிவாக உணர்தல் வேண்டும். இவற்றை இருவரும் அனுமதிப்புப் புத்தகத்தில் பதிவு செய்து வேலை முடிந்த பிறகு பெற்ற தடை நீக்கத்தினை ரத்து செய்ய வேண்டும். பிறகு இச்செய்தியினை உறுதி செய்ய தபால் மூலம் தகவல்களை அனுப்ப வேண்டும்.

அனுமதிப் புத்தகங்கள்

அனுமதிப் புத்தகங்களை முக்கியமான பதிவுக் கட்டுகளாக் (Record) கருத வேண்டும். அப்புத்தகங்களிலுள்ள அனுமதித்தாள்கள் வரிசை எண். (Serial Number) இடப்பட்டனவாக இருத்தல் வெண்டும். இப்புத்தகத்தில் இருந்து பக்கத்தை கிழித்துக் எடுக்கவும், வேறு காரியத்திற்குப் பயன்படுத்தவும் கூடாது. தவறுதலாக ஏதாவது ஒரு தாளைக் கவனமில்லாமல் எடுத்து விட்டால் அது பற்றி அப்போதே அப்புத்தகத்தில் குறித்து கையெழுத்திட்டுத் தேதியையும் குறிக்க வேண்டும். கார்பன் பேப்பர் வைத்துத்தான் நகல் எடுக்க வேண்டும். உதவி மின் பொறியாளர் அனுமதிப்புத்தகங்களை குறிப்பிட்ட கால இடை வெளியில் பார்த்துக் விமர்சனம் செய்ய வேண்டும்.

19.2. மின் இயக்கத்தை அகற்றல்:

மின் சுற்றுகளில் (Circuits) சம்பந்தப்பட்டதிறப்புச் சாதனங்களைக் 9 (switches) கொண்டு மின் இயக்கம் அகற்றப்பட்டாலன்றி,ஒரு மின்பாதையிலோ அல்லது

சாதனத்திலோ ஒருவரும் வேலை செய்யக்கூடாது. மின் இயங்கும் பாதையில் (Main) உள்ள எரியிழைகளை (Fuse) வெளியே எடுத்துப் பாதுப்பான இடத்தில் வைத்துத் திறப்புச் சாதனங்ளைத் திறந்த நிலையில் வைத்து அவற்றை மூட முடியாதபடி பூட்ட வேண்டும்.

19.3. அனுமதி தரப்பட்ட மின் சுற்றுகளை அடையாளமிடுதல்:

மின் சுற்றுகளில் (Circuit) தடை நீக்கம் பெற்ற பாகங்களுக்கு அடையாளத் தகடுகள் இட்டு, அதன் பேரில் “ஆட்கள்” பணியல் (Men on Line) என்ற எச்சரிக்கைப் பலகைகளை வைக்க வேண்டும். அந்தப் பாகங்களுக்குச் சம்பந்தப்பட்ட திறப்புச் சாதனங்கள் மீது எண்ணெய் சுற்றுத்திறப்பான் (Oil circuit Breaker) காற்றுத் திறப்பான் (Air Break) இயக்கப்பலகை (Control Panel) ஆகியவற்றின் மீது “ஆட்கள் வேலையில் – – இயக்காதே” (Men working – Do not switch) என்று எழுதிய எச்சரிக்கைப் பலகைகளை வைக்க வேண்டும்.

19.4. மின் இயக்கமுள்ள சாதனங்களைச் சுற்றி அபாய எல்லையைக் குறித்தல்:

அடுத்துள்ள மின் சாதனங்களில் மின் இயக்கம் அருக்கும்போது தடை நீக்கம் பெற்ற சில காதனங்களில் வேலை செய்வதானால், அபாய எல்லையைச் சற்றிலும் ஓர் அங்குலம் பருமனுள்ள மணிலாக் கயிற்றைத் தரை மட்டத்திற்கு 3 அடி உயரத்தில் கட்ட வேண்டும். அக்கயிற்றில் “அபாயம்” என்று வெள்ளைப் பூச்சின் மேல் சிவப்பு வர்ணத்தில் ஆங்கிலத்திலும் தமிழிலும் எழுதப்பட்ட எச்சரிப்புப் பலகைகளை எற்ற இடத்தில் தொங்கவிட வேண்டும். அது கயிற்றின் எல்லைக்குள் அபாயம் என்பதையும், அதற்கு வெளியே வேலை செய்யச் சேமமானது என்பதையும் உணர்த்தும், சேமமான இடங்களில் வேலை செய்வோரை மறதியாகவோ அல்லது கவனக் குறைவாகவோ அபாய எல்லைக்குள் நெருங்காமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கும் முன் டிஸ்ஜார்ஜ் (Discharge) ராடு கொண்டு எஞ்சி இருக்கும் அல்லது தேங்கி இருக்கும் மின்னோட்டத்தை பூமிக்கு செலுத்த வேண்டும். பின் எர்த் ராடுகள் (Earth Rod) வேலை செய்யும் இடத்தில் எர்த் (Earth) செய்ய வேண்டும்.

மேற்கூறிய எச்சரிக்கை முறையைத் தவிர பின்வரும் வழிகளையும் பின்பற்ற வேண்டும்.

மின் மாற்றியில் (Transformer) அல்லது வெட்ட வெளியில் உள்ள எண்ணெய் சுற்றுத் திறப்பானில் (Out Door Oil Circuit Breaker) வேலை செய்யத் தொடங்குமுன் இச்சாதனத்தின் மேல் ஏறுவதற்கான ஓர் ஏணியை அதனுடன் நன்றாக இணைத்துக் கட்ட வேண்டும். அச்சாதனத்தின் மேல் வேலை செய்ய அவ்வேணியின் மூலமாகத் தான் செல்ல வேண்டும். இப்பழக்கத்தைப் புறக்கணிக்காமல் பின் பற்றி வந்தால். வேலையாட்கள், தடை நீக்கம் பெறாத மின் இயங்கும் சாதனங்களில் தவறாக ஏறமாட்டார்கள். ஏனெனில் ஏறுமுன் ஏணி இருக்கிறதா என்பதைக் கவனிப்பார்கள்.

பராமரிப்பு பணி செய்தல்:

சாதனங்களின் இயக்கம், பராமரிப்பு ஆகிய பணிகளைச் செய்யும் போது மின்சாதன உற்பத்தியாளர்கள் விதித்த பிரத்தியேக எச்சரிக்கை விதிகளைக் கண்டிப்பாக பின்பற்ற வேண்டும்.

19.5. பின் ஊட்டுக்குச் சோதனை செய்தல்:

பின் ஊட்டுக்கு (Back Feed) வழி நிச்சயமாக இல்லை என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

அனுமதித் தாள்களை திருப்பிக் கொடுத்தல்:

வேலை பொறுப்பு எற்றவர் வேலை முடிந்ததும், தம் மேற்பார்வையிலுள்ள அனைத்து ஊழியர்களும் பணி முடித்து வந்து விட்டார்களா? என்பதையும் கைக்கருவிகள் அனைத்தும் எடுத்து வரப்பட்டன என்பதையும் பணி செய்த இடத்தில் எர்த்ராடுகள் அகற்றப்பட்டு விட்டன என்பதையும் உறுதிப்படுத்திய அனுமதித் தாளை ரத்து செய்யலாம் என அனுமதி கொடுத்தவருக்கு அறிவிக்க வேண்டும்.பிறகே லைன் கிளியரைத் திருப்பித் தர வேண்டும

19.6. பணி முடிந்து மீண்டும் இயக்குதல்:

மின் பாதைகளில் அல்லது மின் சாதனங்களில் வேலை முடிந்து அனுமதித் தாள்கள் சரியாகத் திருப்பிக் கொடுக்கப்பட்டாலன்றி அவற்றில் மறுபடியும் மின் இயங்கும்படி செய்தல் கூடாது. மின் இயங்கச் செய்யும் முன் வேலையாட்களோ, கருவிகளோ, உபகரணங்களோ அவற்றில் இல்லை என்பதையும் அச்சாதனங்கள் அல்லது பாதைகள் எப்போதும் உள்ள சாதாரண நிலைக்குக் கொண்டு வரப்பட்டன என்பதையும் உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.

19.7. மின்தடை படிவம் –1

தமிழ்நாடு மின்சார வாரியம்

(சுய மின் தடை அனுமதிச் சீட்டு)

மின்மாற்றி / மின் தொடரில் வேலை செய்ய அனுமதிச்சீட்டு

1. மின் விசையிலிருந்து தனிமைப் படுத்தப்பட்ட மின்மாற்றி / தொடர்

    1.

2. மின் விசையை நிறுத்த திறக்கப்பட்ட திறப்பான்கள்

    1.

    2.

3. இம் மின் தொடருக்கு அருகில் மின் விசையுள்ள பகுதி

    1.

    2.

4. வேலை செய்யுமிடத்தில் நில இணைப்பு செய்யப்பட்ட கம்பங்கள் /

    1.

    2.

அனுமதிச்சீட்டு பெறுபவர் கையெழுத்து, பதவி தேதி & நேரம்	அனுமதிச்சீட்டு பெறுபவர் கையெழுத்து, பதவி தேதி & நேரம்

வேலை முடிந்து அனைவரையும் எச்சரித்து கையெழுத்திட்ட பின்தான் இச்சீட்டை ரத்து செய்து இம்மின் தொடரில் மின்னோட்டம் செய்யலாம்.

மேற்கூறிய மின் தொடரிலிருந்து என் பொறுப்புக்குட்பட்ட எல்லா வேலையாட்களும் விலக்கப்பட்டு நில இணைப்புகளும் அகற்றப்பட்டன என்றும் இனி இத்தொடரில் வேலை செய்வது பாதுகாப்பு இல்ல என அனைவரும் எச்சரிக்கப்பட்டார்கள் என இதன் மூலம் உறுதி கூறுகிறேன்.

கையெழுத்து பதவி தேதி நேரம்

இதனால் இச்சீட்டை ரத்து செய்கிறேன்

கையெழுத்து பதவி தேதி நேரம்

19.8. மின்தடை படிவம் – 2
தமிழ்நாடு மின்சார வாரியம்

.... மின் பகிர்மான வட்டம்

மின் சாதனங்களில் வேலை செய்வதற்கான அனுமதி சீட்டு

1பின்வரும் சாதனத்தில், மின் தொடரில் மின்னியக்கம் இல்லை என்றும் அது மற்ற எல்லா மின்னழுத்தமுள்ள கடத்தியினின்றும் தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்றும் இதன் மூலம் உறுதி கூறுகிறேன்.

இயக்கும் திறப்பான்களில் (Switches) எச்சரிக்கை அறிவிப்புப் பலகைகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

1. இங்கு எந்த மின் சாதனத்தில் / மின் தொடரில் வேலை செய்வது பாதுகாப்பு என்பதைக் குறிக்கவும்.

2. இங்கு எந்த இடங்களில் மின் சாதனம் / மின் தொடர் மற்ற மின்னழுத்தமுள்ள பாகங்களிலிருந்து தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதையும் எந்தத் திறப்பான்கள் திறந்து பூட்டு போட்டு வைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதையும் அவற்றின் சாவிகளின் எண்களையும் குறிக்கவும். அதன் அருகாமையின் மின் விசை உள்ள பகுதிகளையும் (Nearest Live Point) குறிப்பிடவும்.

விவரங்கள்	சாவி எண்
1.	
2.	
3.	

குறிப்பு – 1

– 2

3. இங்கு எந்த எந்த இடங்களில் மின் சாதனம் / மின் தொடர் நிலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைக் குறிக்கவும்.

நிலத்துடன் இணைக்கப்படவில்லையெனில் அதை முக்கியமாக குறிக்கவும்.

1.

2.

3.

4. அதே மின்சாதனத்தில் மின் தொடரில் வேறு ஒருவர் தடை நீக்கம் பெற்றுள்ளாரா என்பதை இங்கு குறிக்கவும். அவ்வாறு தடை நீக்கம் பெற்றிருப்பின் விவரங்கள் கூறவும்.

1.

2.

கையெழுத்து தேதி, நேரம் பதவியின் பெயர் ஆகிய வற்றுடன் (அனுமதி தொலைபேசி மூலம் பெற்றால் தொலைப்பேசித் தொடரின் மற்ற நுனியில் உள்ள அதிகாரம் பெற்றவரின் பெயரைக் குறிக்க வேண்டும்.	அனுமதிச்சீட்டு அளிப்பவர்
கையெழுத்து, தேதி, நேரம், பதவியின் பெயர் ஆகியவற்றுடன் (அனுமதி தொலைபேசி மூலம் பெற்றால் தொலைபேசிப் பாதையின் மற்ற நுனியில் உள்ள அதிகாரம் பெற்றவரின் பெயரைக் குறிக்க நேரில் சரிப்பார்த்துக் கொண்டேன்.	அனுமதிச்சீட்டு பெறுபவர்
அனுமதிச் சீட்டின் வரிசை எண்.	செய்தி அனுப்பும் இடம்
(அனுமதிச்சீட்டின் தொலைபேசியில் பெற்றால்)	செய்தி பெறும் இடம்

குறிப்பு –

1. ஒரு வேலையை தொடங்க அனுமதிக்கும் முன் அதிகாரம் பெற்ற ஒருவர் இந்த அனுமதி சீட்டில் கையொப்பமிட்டு அந்த வேலையின் பொறுப்பை ஏற்றவருக்கு இதைக் கொடுக்க வேண்டும். இதை பெற்றவர் வேலை முடியும்

வரை அல்லது அவ்வதிகாரம் பெற்றவர் அவ்வேலை செய்வதை தடுக்கும் வரை இதை தன்னிடத்திலேயே வைத்து இருக்க வேண்டும்.

2. வேலைப் பொறுப்பு ஏற்றவர் இந்த சீட்டில் கையெழுத்திட்டு அதிகாரம் பெற்ற ஒருவருக்கு இதை திருப்பி கொடுத்தாலன்றி இதில் குறிப்பிட்ட மின்சாதனத்தில் / மின் தொடரில் மீண்டும் மின் இயக்குமாறு செய்தல் கூடாது மேற்கூறிய மின் சாதனத்தின்றும் / மின் தொடரினின்றும் என் பொறுப்புக்குட்பட்ட எல்லா நில இணைப்புகளும், எல்லா பொருள்களும் அகற்றப்பட்டன என்றும் இந்த சீட்டில் குறிப்பிட்ட மின் தொடரில் / மின் சாதனத்தில் இனி வேலை செய்வது பாதுகாப்பில்லை என எல்லா வேலையாட்களும் எச்சரிக்கப்பட்டார்கள் என்றும்இதன் மூலம் உறுதி கூறுகிறேன்.

கையெழுத்து (தேதியும், நேரமும்)
இச்சீட்டை இதனால் ரத்து செய்கிறேன் பதவியின் பெயர்

கையெழுத்து (தேதியும், நேரமும்) பதவியின் பெயர்

20. அதிகாரம் பெற்றவர்கள்:

செயற்பொறியாளரால் (Executive Engineer) ஏதோ ஓர் அல்லது பல குறிப்பிட்ட வேலைகளைச் செய்ய எழுத்து மூலம் அதிகாரம் அளிக்கப்பட்டவரே அதிகாரம் பெற்றவர் (Authorised Person) ஆவர். ஒவ்வொரு பகுதி அலுவலகத்திலும் (Section Office) கிளை மண்டல அலுவலகத்திலும் (Sub-division office) அதிகாரம் பெற்றவர்களது பட்டியல் ஒன்று வைத்திருக்க வேண்டும். பட்டியலில் எந்த எந்த வேலைகளைச் செய்ய அதிகாரம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பதைத் தெளிவாகத் குறிப்பிடல் வேண்டும். பின் உள்ள அட்டவணையைப் பார்க்கவும்.

20.1. அதிகாரம் பெற்றவர்கள் மட்டும் செய்யப்படும் செயல்கள்:

01. மின் பாதைகளிலும், மின் சாதனங்களிலும் வேலை செய்யும் அனுமதித் தாள்கள் அளித்தலும் , பெறலும்

02.மின் சாதனங்களை அல்லது பாதைகளை நிலத்துடன் இணைத்தல் (Discharging)

03. காற்றுத்திறப்பானையும் (Air Break Switch) தனிப்படுப்பானையும் (Isolator) இயக்குதல்.

04. மின்மாற்றிகளில் (Transformers) உயர் மின் அழுத்தப்பாகத்தில் (High Tension side) உள்ள காப்பு எரியிழைகளைப் (Aerial Fuses) புதுப்பித்தல்.

05. எதிர்திசை மின்னோட்டம் (Alternating current) ஆயினும் நேர் மின்னோட்டம் (Direct Current) ஆயினும் மின் அழுத்தம் 250 வோல்டுக்கு மேற்படாமல் மின் பாதைகளில் மின் சாதனங்களில் மின் இயங்கும்போது வேலை செய்தல், அதாவது தெரு விளக்குகளின் குமிழ்களைப் புதுப்பித்தல், கம்பங்களின் மேல் உள்ள எரியிழைகளைப் (Aerial Fuses) புதுப்பித்தல் மின் பாதைகளிலும் மின் மாற்றிகளிலும் தாழ் மின் அழுத்த (Low voltage) எரியிழைகளைப் புதுப்பித்தல்.

06.மின் நுகர்வோரது மின் இணைப்புக்களை பரிசோதித்தல், புதிய மின் இணைப்புச் செய்தல் (Service connection)

07. இயக்கும் இயந்திரங்கள் (Motors) காலத் திறப்பான் (Time switch) போன்ற தாழ்மின்னழுத்தச் சாதனங்கள் இணைத்தல் அல்லது பழுது பார்த்தல்.

08. பேணுதல், பரிசோதனை செய்தல் மேற்பார்வையிடல்

09. மின் பாதைகளையும், மின் சாதனங்களையும் இயக்குதல்.

20.2. மின்தடை பெறவும், மின்தடை வழங்கவும் தகுதி பெற்றவர்கள் பின் வருமாறு :

Level	Authority to receive LC	Authority of issue LC
LT	FM/LI	FM/LI/WM – availing self LC
11KV	FM	SS / OPERATOR
22 KV / 33 KV	AE/JE/Ir	SS / OPERATOR
66 KV / 110 KV	AE/JE/Ir	SS / OPERATOR
230 KV	AEE OR AE /JE On authorization	SS / OPERATOR

Approval Authorities

1. **LT – Section officer by way of work allocation.**
2. **11/22 KV – AEE**
3. **33 KV – EE**
4. **66/110KV – radial feeders SE / for grid feeders –LD Centre.**
5. **230 KV – LD Centre.**

21. மின் விபத்துக்களை தவிர்க்க கையாளப்பட வேண்டிய பொதுவான அடிப்படை விதிமுறைகள்

01. மின் விபத்துக்களை தடுத்தல் என்பது தனிச்செயல் அல்ல. களப்பணியாளர்கள் திறமையுடன் வேலை செய்வதும், மேற்படி வேலைகளைச் சிறந்த முறையில் தகுதி வாய்ந்தவர்கள். மேற்பார்வையிடுவதும் சேர்ந்து பெறப்படும் கூட்டு முயற்சி. இதற்கு களப்பணியாளர்கள், மேற்பார்வையாளர்களுடன் தகுந்த ஒத்துழைப்பு தர வேண்டும்.

02. மின்சாதன பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைக் கையாளுவதில் படித்தவர்கள், படியாதவர்கள் என்ற பாகுபாடு கிடையாது. பி.இ. / டிப்ளமோ படித்த பொறியாளராக இருந்தாலும் மின் சாதனங்களை நெருக்கிச் செயலாற்றும் போது

அதற்குரிய உடை அணிந்தும், கையுறை கடைப்பிடித்தும் செய்ய தவறச் கூடாது. தவறினால் மின்சாரம் இருவருக்கும் உயிரைப் பறிக்கும் ஒரே தண்டனை தான் தரும்.

03. வேலை செய்யும் களப்பணியாளர்கள் கட்டுப்பாட்டுடன் நடந்துக் கொள்ள வேண்டும். அதாவது வேலை செய்யும் நேரத்தில் தமாஷ் செய்தல், ஒருவருக்கொருவர் பரிகசித்தல், போட்டி போடுதல் முதலிய உணர்வுகளுக்கு இடம் கொடுக்கல் கூடாது. இதனால் பாதுகாப்பு உணர்வுகளை மறந்துவிட நேரிடும்.

04. சில பழக்க வழக்கங்களுக்க உட்பட்ட பணியாளர்கள் வேண்டாத வழக்கங்களை குறிப்பாக புகை பிடிப்பவர்கள் மின் சாதனங்களில் வேலை செய்யும் நேரத்தில் கண்டிப்பாக தவிர்க்க வேண்டும். மேலும் மயக்கத்தைத் தரும் பானங்களை அருந்தி விட்டு வேலைக்கு வருவதை தவிர்க்க வேண்டும்.

05. பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைக் கடைபிடிப்பதால் தான் செய்து முடிக்க ணேடிய வேலையில் தாமதம் ஏற்படும் எண்ணும் தவறான உணர்வுகளுக்கு ஒரு நாளும் இடம் கொடுக்கக்கூடாது. அதற்கு மாறாக எவ்வளவு நேரமானாலும் பரவாயில்லை. குறிப்பிட்ட வேலைகளை பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் எண்ணும் ஏணிப்படியில் வரிசையாக நின்று செய்து பழக வேண்டும். தூங்கும்பொழுது தட்டி எழுப்பி, Break down, Equipment failure போன்ற அவசர வேலைகளைச் செய்ய சொன்னாலும், இந்த பாதுகாப்பு விதி முறைகள் என்னும் ஏணிப்படியில் முறையாக ஒவ்வொரு படியாகவே ஏறிச் செல்ல வேண்டும்.

06. வேலை செய்யும் இடத்தில் குறிப்பாக உபமின் நிலையங்களில் வேலை செய்யும் பொழுது வேலை செய்யும் சாதனங்களைச் சுற்றி எல்லைக்கோடாக கயிறு கட்டியும், வேலை ஈடுபடாத மற்றவர்களை எச்சரிக்கும் வகையில் அறிவிப்புப் பலகைகளையும் அபாயக் குறிகளையும் எடுப்பான இடங்களில் அமைக்க வேண்டும்.

07. தான் உபயோகிக்க இருக்கும் பாதுகாப்புக் கருவிகளையும், சாதங்களைம் அவை நல்ல நிலமையில் உள்ளனவா? என்று சோதித்துப் பார்த்து எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.

08. மின் துறையில் புதிதாக வேலைக்குச் சேர்ந்தவர்களை அதிகாரம் பெற்ற வேலையாளரின் துணையின்றி தனியாக மின் இயக்கமுள்ள சாதனங்களை நெருங்க விடாதவாறு ஆரம்பத்திலேயே எச்சரிக்கை செய்து வைத்தல் வேண்டும்.உபமின் நிலையங்களில் பணி செய்யும் புதிய பணியாளர்கள், மின்

09. சாதனய்களில் மின் தடை ஏற்பட்டால், உடன் செய்ய வேண்டிய செயற்பாடுகள் குறித்து அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ள "Operating Instruction" என்னும் புத்தக ஏட்டினை சாதாரண காலத்திலேயே பல முறை படித்துத் தெளிவாகப் புரிந்து வைத்திருக்க வேண்டும்.

10. மின் கம்பங்களிலும், மின் சாதனங்களிலும் பழுது பார்க்கும் வேலை செய்யும் பொழுது எந்த சந்தர்ப்பத்திலும் அவசரப் படாமல் நிதானமாக வேலை செய்து பழக வேண்டும்.

11. மிகவும் களைப்படைந்ததாக உணர்பவர்கள் முதலில் களைப்பினைப் போக்கி உடம்பில் உற்சாகம் பெற்று வேலையில் சேர்ந்து கொள்ளலாம். தனியாக நின்று வேலை செய்யும் சூழ்நிலையில் உள்ள பணியாளர்கள் இது விஷயத்தில் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.

12. களப்பணியாளர்கள் வேஷ்டி போன்ற தளர்ந்த ஆடைகளைத் தவிர்த்து இறுக்கமாக கால் சட்டை போன்ற உடைகளை அணிந்து தான் வேலை செய்ய வேண்டும்.

13. மின் சாதனங்களில் மின் இயக்கம் உள்ளதா? என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள எந்தச் சமயத்திலும் கைகளால் தொட்டுப் பார்த்தல் கூடாது.

14. வேலை செய்யும் பொழுது ஒருவருக்கொருவர் அடுத்து செய்ய வேண்டிய செயல் முறைகளைத் தெரிவிக்க கை அசைத்தல், கொடிக் காட்டுதல் போன்ற சைகை முறைகளைக் கையாளுதல் கூடாது.

22. மின் பாதைகளிலும் உபமின் நிலையங்களிலும் பணி செய்யும் பொழுது கவனிக்கப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிகள் முறைகள்

01. களப்பணியாளர்கள் தாங்கள் வகிக்கும் பதவிக்கு வரையறுக்கப்பட்டுள்ள பணிகளைத் தான் செய்ய வேண்டுமே ஒழிய, அதற்கு மீறிய பணிகளைத் தானாக செய்தல் கூடாது.

02. தடை நீக்கம் பெறாமல் மின் சாதனங்களிலும், மின் பாதைகளிலும் எந்த வேலையும் செய்ய ஆரம்பித்தல் கூடாது.

03. Authorised Persons (அதிகாரம் பெற்றவர்கள்) என்று சொல்லப்படுபவர் களிடமிருந்து தான் தடை நீக்கம் பெற வேண்டும். அதே போல் அதிகாரம் பெற்றவர்கள் தான் தடை நீக்கம் கையெழுத்திட்டு வாங்குதல் வேண்டும்

04. தானாகத் தடைநீக்கம் எடுத்துக் கொள்பவர்கள் (Self line clear) தடை நீக்க புத்தகத்தில் பூர்த்தி செய்து கையெழுத்திட்டால் தான் தடை நீக்கம் எடுத்துக் கொண்டதாகக் கருதப்படுமே ஒழிய நாம் தானே வேலை செய்யப் போகிறோம், புத்தகத்தில் ஏன் எழுத வேண்டும் என்று அசட்டுத் தனமாக இருத்தல் கூடாது.தடை நீக்கம் தருகின்றவர்கள் உபமின் நிலையங்களில் முறையாக எண்ணெய் சுற்றுத் திறப்பான் (ஒ.சி.பி.) திறந்து வைப்பதோடு, தனி தடுப்பான் (Isolator) தொடர்புகோல் (Link) ஆகியவற்றாலும் காற்றின் மூலமாகத் தனிப்படுத்த வேண்டும்.

05. காற்றுத் திறப்பானைத் திறந்துவிட்டு மேலே அண்ணாந்து பார்த்து மூன்று பிளேடுகளும் முழுமையாக வெளியே வந்துவிட்டனவா? என்பதை உறுதி செய்யவேண்டும். இதே போல் எண்ணெய்ச் சுற்றுத் திறப்பானில் தொடர்புகோல் முழுமையாகத் தனிப் படுத்தப் பட்டு விட்டனவா? என்று உறுதி செய்ய வேண்டும்.

06. குறைந்த மின் அழுத்தப் பாதைகளில் வேலை செய்வதாய் இருந்தாலும் மின்மாற்றி காற்றுத் திறப்பானை (AB Switch) திறந்து விட்டு அதனைத் தகுந்த பூட்டினால் பூட்டி சாவியை தன் கைவசம் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பூட்டு இல்லாத காற்றுத் திறப்பானாக இருந்தால் பணி செய்யும் வேலையாட்களில் ஒருவரைக் காவலாக அந்த இடத்தில் நிறுத்த வேண்டும். மின்சாரம் கால

அளவை கணக்கிட்டு கொடுப்பதால் மின் நுகர்வோர்களே தானாக காற்றுத் திறப்பான்களை மூடி விட்டு மின்சாரத்தையும் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஆபத்தை விளைந்து விடாமல் தவிர்க்க வேண்டும்.

07. ஒரு கம்பத்திற்கு இரு முனைகளிலிருந்தும் மின்சாரம் பாதை இருக்கமானால் அந்த கம்பத்தில் எச்சரிக்கையாக போர்டு எழுதி வைத்திருக்க வேண்டும்.

08. அப்படிப்பட்ட கம்பத்தில் வேலை செய்யும்பொழுது இரு வேறு திசைகளிலிருந்து வரும் மின்சாரத்தைத் தடை செய்து நிறுத்தப்பட்டு விட்டதா? என்பதை , தடை நீக்கம் பெறும் பொழுதே கேட்டுத் தெரிந்து கொள்வதோடு, இடத்திற்கு வந்த பின்னரும் சேதனை செய்து உறுதி செய்துக் கொள்ள வேண்டும்.

09. எந்தக் காரணத்தைக் கொண்டும் மின் எரியிழைத் தாங்கிகள் மூலம் மின்சாரப் பாதையைத் தனிப்படுத்தி வேலை செய்யக்கூடாது. அது போன்ற அவசியம் ஏற்படுமாயின் தகுந்த பணியாளர் ஒருவரை காவலில் வைக்க வேண்டும்.

10. Duplicate feeder செல்லும் பாதைகளில் ஒன்றில் மட்டும் தான் வேலை செய்ய வேண்டும் என்றாலும் இரு பாதைகளிலும் மின்சாரத்தைத் தனிப்படுத்த வேண்டும்.

11. தொலைபேசி மூலம் Line clear பெறுகின்ற பொழுது, பெற்றுக் கொள்பவர் தான் எடுத்தக் கொண்ட விபரங்களை திருப்பச் சொல்லவும், அறிவிப்பவர் அதனை உறுதிப்படுத்தவும் வேண்டும். பெறுகின்றவரின் பெயர், வகிக்கும் பதவி, முதலியவற்றை அனுமதிப் புத்தகத்தில் பதிவு செய்ய வேண்டும்.. அதே போல் பெறுகின்றவர் தனது புத்தகத்தில் அறிவிப்பவரின் பெயர், வகிக்கும் பதவி முதிலியவற்றைக் கேட்டுப் பதிவு செய்ய வேண்டும். வேலை முடிந்த பிறகு, இரு தரப்பினரும் தாளை ரத்து செய்து தபால் மூலம் நகல்களை அனுப்பி வைப்பதன் மூலம் தொலைபேசியில் எடுத்து தடை நிக்கம் அனுமதி பற்றிய விவரங்களை உறுதிப்படுத்த வேண்டியது அவசியம்.

12. நேரில் தடை நீக்கம் பெறுகின்றவர், தடை நீக்கம் தருகின்றவரைப் பின் தொடர்ந்து தான் வேலை செய்ய இருக்கும் மின்சாதனங்கள் / மின்பாதைகள் மின் இயக்கமுள்ள பாகத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு விட்டனவா? என்பதைக் கவனிப்பதோடு, நிலத்துடன் இணைக்கப்பட்டனவா? (Discharged to earth) என்பதையும் உறுதி செய்ய வேண்டும்.

13. Discharged to earth என்னும் முக்கியமான பாதுகாப்பு வேலையை தான் வேலை செய்யும் இடத்தில், முதலில் செய்து வேலை பார்க்கும் பகுதியில் மின்சாரம் இல்லை என்பதை உறுதி செய்து விட்டுத் தான் குறித்துள்ள பராமரிப்பு வேலைகளைச் செய்ய ஆரம்பிக்க வேண்டும். Discharged செய்யும் பொழுது முதலில் நிலத்துடன் இணைத்து விட்டு பின்னர் மின் பாதைகளில் அல்லது மின் சாதனங்களில் ஒவ்வொன்றாக சோதனை செய்து பார்க்க வேண்டும். அதே போன்று வேலை முடிந்த பின்னர் மின் பாதைகளிலிருந்து அல்லது மின் சாதனங்களிலிருந்து கழற்றி விட்டு கடைசியில் நில இணைப்பைப் பிரித்து எடுக்க வேண்டும். மாறிச் செய்வதானால் விபத்திற்கு வழி ஏற்படலாம்.

14. Discharged rod–ஐ மின் பாதையில் போட்டுப் பார்க்கும்பொழுது Spark வந்தால் மின் பாதையில் மின்சாரம் உள்ளது என்பது உறுதியாகிறது. ஆனல் spark வரவில்லை என்ற காரணத்தால் மின்சாரம் இல்லை என்று உறுதியாகவும் சொல்லி விட முடியாது. இணைக்கப்பட்டுள்ள வயர்கள், Thick wire ஆகவும், இடையில் துண்டிப்பு இல்லாது நல்ல நிலைமையில் உள்ளனவா என்று வேலைக்கு வருமுன்னனர் Megger செய்து பார்த்திருக்க வேண்டும்.

15. மேற்படி ஆபத்தான நிலையினைத் தவிர்க்கவே எப்பொழுதும் மின் பாதைகளில் ரப்பர் கையுறைகளை அணிந்து வேலைகள் செய்ய வேண்டும்.

16. கம்பத்தில் மேலிருந்து செய்பவர்கள் கட்டாயமாக சேமக் கயிற்றினை அல்லது சேமக் கச்சையினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.உபமின் நிலையங்களில் Control room –ல் மின் சாதனங்களோடு இயக்க வேலைகளைச் செய்யும் போது Ruber mat போடப்பட்டு அதன் மேல் நின்று வேலை செய்ய வேண்டும்.

எல்லா விதிமுறைகளையும் பின் பற்றி வந்தும், எதிர்பாராத தவறான இயக்கங்களால் மின் விபத்துக்கு ஒருவர் ஆளாகிவிட்டால் உடன் பணி செய்யும் களப்பணியாளர்கள் செயற்கை சுவாச முறைகளை அனுபவரீதியாகத் தெரிந்து வைத்திருந்து அதனைப் பிரயோகம் செய்து விபத்துக்குள்ளான பணியாளரைக் காப்பாற்றவும் முடியும் என்பதை நினைவில் கொண்டு இந்த விதி முறைகளை ஒவ்வொருவரும் தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டும்.

23. விபத்தினை தவிர்க்க பொருட்களை எடுத்துச் செல்லும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

அ. கம்பங்களை ஏற்றம் போது வேலை செய்பவர்கள் கம்பத்திற்கும், வாகனத்திற்கும் இடையில் இருக்கக் கூடாது.

ஆ. தொங்குகின்ற பளுவின் கீழ் நிற்கக் கூடாது. அல்லது கடந்து செல்லக்கூடாது

இ. கம்பங்களை ஒழுங்காக அடுக்கி, இறுக்கமாக கட்ட வேண்டும்.

ஈ. கம்பங்கள் சாமான்கள் ஏற்றிச் செல்லும் வாகனத்தில் சாமான்களின் மேல் நின்றோ, அமர்ந்தோ பயணம் செய்யக் கூடாது.

உ. வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்ற கம்பங்களின் இரு முனைகளிலும் அபாயக் கொடி (சிவப்புத் துணி) கட்ட வேண்டும்.

ஊ. கம்பங்களை இறக்கும் இடத்தில் வேலையாட்கள் நிற்கக் கூடாது.

எ. மின்மாற்றிகள் , ஓ.சி.பி போன்ற உயரமான சாதனங்களை வாகனத்துடன் இறுக்கமாகக் கட்டி அசையாமல் இடையில் தடுப்புக் கட்டைகள் பொருத்த வேண்டும்.

ஏ. உயரமான பொருட்களை ஏற்றிச் செல்லும்போது மரக்கிளைகளுக்கும், மின்சாரம், தந்தி லைனுக்கும் போதுமான இடைவெளி உள்ளதா? என உறுதி செய்ய வேண்டும்.

24. விபத்தினை தவிர்க்க பொருட்களை தூக்கும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

அ. முதுகில் தூக்கக் கூடாது.

ஆ. அசைத்து வேகமாகத் தூக்கக் கூடாது

இ. சரியான நிலையில் நிற்காமல் தூக்கக் கூடாது

ஈ. கூரிய முனையுடைய பொருட்களையோ, அரித்துப்போன பொருட்களையோ பாதுகாப்பான துணியோ, சாதனமோ இல்லாமல் தூக்கக்கூடாது.

உ. இரண்டுக்கு மேற்பட்டவர்கள் சேர்த்து வேலை செய்யும்போது அனைவரும் அறிந்த சைகைகள் மூலம் அனைவரும் ஒரே நேரத்தில் தூக்க வேண்டும்.

ஊ. தூக்குவதற்கு உபயோகப்படுத்தும் கயிறுகள், தூக்கு வளையங்கள், கப்பிகள் நல்ல நிலையில் உள்ளனவா? தாங்கும் சக்தி உண்டா? என பரிசோதிக்க வேண்டும்.

25. விபத்தினை தவிர்க்க பொருட்களை சேமிக்கும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

அ. தரைமட்டத்திலிருந்து சற்று உயர்வாக கட்டைகள் வைத்து அசையா வண்ணமும், முனைகள் நடைபாதையில் இடைஞ்சல் ஏற்படாவண்ணமும் கம்பங்களையோ சாமான்களையோ வைக்க வேண்டும்.

ஆ. விலைமதிப்புள்ள பொருள்களிலிருந்து சேமதூரத்தில் வைக்க வேண்டும்.

இ. சமதளமான இடத்தில் வைக்க வேண்டும். இல்லையேல் தடுப்புக் கட்டைகள் வைக்க வேண்டும்.

26. விபத்தினை தவிர்க்க மின் பாதையில் பணி செய்யும்போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் :

அ. இழுத்துக் கட்டும் கயிறுகளை உடலில் சுற்றிக் கொள்ளக்கூடாது.

ஆ. சாலைகளில் வேலைசெய்யும் போது ஊர்திகளை எச்சரிக்க எச்சரிக்கைப் பலகைகள், சிவப்புத் துணி ஆகியவற்றை இருபக்கமும் போதுமான தூரத்தில் வைக்க வேண்டும்.

இ. சாமான்களை கம்பத்தின் மேல் ஏற்றும்போதும் அருகிலுள்ள மின்பாதைகளில் படாதவாறு கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

ஈ. இடுப்புக் கயிறு நல்ல நிலையில் உள்ளதா? என பரிசோதிக்க வேண்டும்

உ. இடுப்புக் கயிற்றைக் கம்பத்துடன் தான் பிணைக்க வேண்டும்.

ஊ. மின் கடத்தா பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் உடைப்பு , அல்லது கீரல் உள்ளதா? எனப் பரிசோதிக்க வேண்டும்.

எ. ரயில் பாதைகளில் வேலை செய்யும் போது ரயில் வரும் நேரத்தைத் தவிர்த்தும், கண்டகடர் ரயில் பாதைகளில் உராயாதவாறும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஏ. தொலைபேசிப் பாதைக்கும், பொதுச் சொத்துக்களுக்கும் சேதம் ஏற்படாதவாறு பொதுவான நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.

27. பாதுகாப்பாக டிஸ்சார்ஜ் முறை : மின் அகற்றும் கோல் :

இலேசான மரம் அல்லது மூங்கிலால் ஆன 6’ நீளக்குச்சியின் ஒரு முனையில் 1 ½” 1/8” செம்புத் தகடு போல்டுடன் இணைக்கப்பட்டு செம்புத் தகட்டின் ஒரு முனை கொக்கி போல் வளைக்கப்பட்டு அதன் மறு முனையில் ½” விட்டமுள்ள 30’ நீள் வளைவுக் கடத்தி பொருத்தப்பட வேண்டும். முனைகளில் ஈயப்பற்று வைப்பது அவசியம். இப்படி குறைந்தது ஆறு மின் அகற்றும் கோல்கள் கைவசம் இருக்க வேண்டும்.

டிஸ்சார்ஜ் செய்யும் முறை :

முதலில் வளைவுக் கடத்தியின் ஒரு முனையை நிலத்துடன் இணை. வளைவுக் கடத்தி மிகவும் நீளமாக இருந்தால் சுருளாகச் சுற்றி விடு. அக்கடத்தி உன் மீது படாதவாறு சேம தூரத்தில் வைத்துக் கொள். கம்பத்தில் சேம தூரத்தில் இடுப்புக் கயிறு, ரப்பர் கையுறை அணிந்து கொள். மரக் கோலைப் பிடித்துக் கொண்டு தாமிரப் பட்டையின் வளைவு நுனியை இன்சுலேட்டர் மீது தொடு. மின்னோட்ட அறிகுறி (ஜீஸ்) தெரிகிறதா ? பார். கீழே உள்ள மின் கடத்தியின் அருகில் கொண்டு போ, மின்னோட்ட அறிகுறி தெரிகிறதா? பார் . இல்லை என்று உணர்ந்தால் மின் கடத்தியை செம்புத் தகட்டில் தொடு. அதன் பிறகு மேலே உள்ள கடத்தியை தொடு. இப்போது மூன்று நில இணைப்புக் கோல்கள் தொங்கிக் கொண்டு உள்ளன.

அதே போல் வேலை செய்யும் பகுதிக்கு மறுபுறத்திலும் நில இணைப்புக் கோல்களை தொங்க விடு. இப்போது இந்த இடம் வேலை செய்யச் சேமம். வேலை முடிந்ததும் நில இணைப்புக் கோல்களை முதலில் எடு. பிறகு வளைவுக் கடத்தியின் நில இணைப்பை அகற்று. எக்காரணத்தைக் கொண்டும் நில இணைப்புக் கோல்களை வேலை முடிந்த பிறகு அகற்ற மறக்காதே.

28. பாதுகாப்புச் சாதனங்களும், கையாளும் முறைகளும்

1. சேமக் கச்சைகள்

உபயோகிக்கும் முன் அதில் பழுது இல்லை என்று உறுதி செய்ய வேண்டும். ஆமணக்கு எண்ணெய் போன்றவற்றைத் தடவி பாதுகாக்க வேண்டும். கயிறாக இருப்பின் சதுரமுடிச்சு போட வேண்டும்.

2. ஏணிகள் :

போதுமான வலிமை உள்ளதா? எனப் பார். தரைமட்டத்தில் நிலையாக, நேராக 75'' கோணத்தில் சாய்வாக வை. நகர்ந்துவிடாமல் இருக்க கட்டிவிடு. இல்லையேல் பிறரைப் பிடித்துக் கொள்ளச் செய். வழவழப்பான தரையாக இருந்தால் கோணியைக் கீழே வைத்து அதன் மீது ஏணியை நிறுத்து. வாயிற் கதவுகள், சன்னல் கதவுகள் திறக்கும் பக்கத்திற்கு எதிராக ஏணியை வைக்கக் கூடாது. இரண்டு ஏணிகளை இணைத்துக் கட்டி பயன்படுத்த வேண்டுமாயின் வளையாதபடி கழிகள் வைத்துக் கட்ட வேண்டும். ஏணியில் ஏறும் போதும் ஏணியை நோக்கி இருக்க வேண்டும். கைகளில் சாமான் எதையும் வைத்துக் கொள்ளக்கூடாது. ஏணிகளுக்கு வர்ணம் பூசுதல் கூடாது. உலோக ஏணிகளைப் பயன்படுத்தக்கூடாது. ஒரே நேரத்தில் பலர் ஏணியில் ஏறக்கூடாது.

கைக்கருவிகள் (டூல்ஸ்) :

எந்த வேலைக்கும் தகுந்த , உரிய கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும். எல்லாக் கருவிகளையும் வேலை செய்யத் தகுந்த நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும். முறிந்து போன அல்லது பழுதுகள் உள்ள கைப்பிடிகளை உடனே மாற்றி அமைத்தல் வேண்டும். உரிய இடங்களிலும் உறைகளிலும் வைக்க வேண்டும். மின் இயக்கம் உள்ள இடங்களில் ரப்பர் கையுறை அணியாமல் இடுக்கிகள், குறடுகள் ஆகியவற்றை கையாளக்கூடாது. உலோகத்தாலான அளவுகோல், மெஸரிங் டேப் ஆகியவற்றை மின் இயக்கமுள்ள சாதனங்களின் அருகில் உபயோகிக்கக் கூடாது.

கைக்கயிறுகள் :

கம்பத்தில் வேலை செய்பவருக்கு பொருட்களைக் கொடுக்க வேண்டுமாயின் தூக்கிப் போடக் கூடாது. அதேபோல் மேலேயிருந்து கீழே இறக்க வேண்டுமாயின் கீழே போடக்கூடாது, மாறாக கைக் கயிறுகளில் கட்டி விட வேண்டும். எவ்வளவு உயரத்தில் வேலை செய்கிறோமோ அதை விட இரு மடங்கு நீளக் கயிறு வேண்டும். கயிறுகளில் கம்பிகள் சுற்றப்படக்கூடாது. கனமான பொருட்களை தூக்குவதற்கு பயன்படுத்தக்கூடாது. கயிறுகள் பாதுகாப்பு முறையைக் கையாள வேண்டும்.

29. விபத்துக்களை தவிர்ப்பதில் பகிர்மான பொறியாளருக்கும் கள முகவருக்கும் (Foreman / LI) க்கும் உண்டான பொறுப்புகள்

❖ பணி செய்வதற்கு முன் பணி இடத்தை ஆய்வு செய்து அதன்பின் பாதுகாப்பான வேலை முறையையும் பாதுகாப்பு விதிகளையும் செயல்படுத்தி பணி செய்ய உறுதி செய்தல்.

❖ வேலை செய்யும் குழுவின் பாதுகாப்பிற்கு பொறுப்பேற்றல்.

❖ பாதுகாப்பான வேலை செய்யுமிடம் சரியான வெளிச்சம் உள்ளதா என்று உறுதி செய்தபின் ஊழியர்களை பணி செய்ய அனுமதித்ல், பணியின் போது பணிக்கு தேவையான பாதுகாப்பு சாதன"களை பயன்படுத்திய பின் ஊழியர்களை செய்ய அனுமதித்தல்.

❖ தனிப்பட்ட களப்பணியாளரிடம் பாதுகாப்பு பற்றி உரையாடல்.

❖ பணியினை ஊழியர்கள் புரிந்து கொண்டு பணி செய்வதற்கு ஏற்றவாறு பணி குறித்து ஊழியர்களிடம் பணி செய்வதற்கு முன் விளக்கமாக எடுத்துரைத்தல்.

❖ முறையான மின் தடை மற்றும் Line / Equipment Isolation க்கு பின்னரே ஊழியர்களை பணி செய்ய அனுமதித்தல்.

❖ பாதுகாப்பிற்காக ஊழியர்கள் பணி செய்திட பயிற்சியளித்தல்

❖ செய்யப்போகும் பணியில் பாதுகாப்பு குறித்து தெளிவாக தெரிந்திருத்தல் / உபகரணங்களின் செய்பாடுகள் குறித்து அறிந்திருத்தல்.

❖ ஊழியர்களிடம் நல்ல உறவு முறையை வைத்திருத்தல் / சரியான முறையில் / சிறப்பான முறையில் தகவல் பரிமாற்றம் செய்தல்

29.1. விபத்துக்களை தவிர்ப்பதில் ஊழியர்களின் கடமைகள்

❖ பணிக்கு தேவையான பாதுகாப்பு உபகரணங்களை தவறாது அணிந்து கொண்டு பணி செய்தல்.

❖ பழுதடைந்த Tool ஐ வைத்து பணி செய்யாதிருத்தல்.

❖ பணியின் போது மது அருந்தாமலோ அல்லது போதை பொருட்களை அருந்தாமல் பணி செய்தல்

❖ பணி இடத்தையும்/ பணிக்கான உபகரணங்களையும் சுத்தமாக வைத்திருத்தல்.

❖ பணியைப் பற்றி புரிந்துக் கொண்டு / தெரிந்துக் கொண்டு பணி செய்தல்.

❖ பணி செய்யும் போது அருகில் உள்ள பணியாளர்களிடம் கதை பேசிக் கொண்டோ அல்லது விளையாட்டில் ஈடுபட்டுக் கொண்டே பணி செய்யாதிருத்தல்.

❖ பணியின் போது தூங்காதிருத்தல்.

❖ மின்சார பணியின் போது பணி செய்வதற்கு முன் பணி செய்யப்பட உள்ள மின்சாதனங்கள். மின்சாரத்தில் இருந்து தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதா மற்றும் நில இணைப்பு செய்யப்பட்டுள்ளதா என்றும் உறுதி செய்தபின் பணி செய்தல்

❖ பணி செய்யும்போது அதி தீவிர தன்னம்பிக்கையை தவிர்த்தல். (over confident)

30. சில பாதுகாப்பு கேள்விகளும், பதில்களும் :

1. கீழே விழுந்த அல்லது குறுக்காகச் செல்லும் மின் கடத்திகளைக் கண்டால் என்ன செய்வாய்?

2. பொதுமக்கள் தொடாதவாறு ஆட்களை நிறுத்தி உரிய அலுவலகத்தில் தெரியப்படுத்தி மின் துண்டிப்பு செய்து விரைவில் சரி செய்ய ஆவண செய்ய வேண்டும்.

3. மின் அழுத்தமுள்ள பாகங்களின் அருகில் வேலை செய்யும் போது நிற்க வேண்டிய சேம தூரம் யாது?

11 கி.வோ மற்றும் 22 கி.வோ 8’ 6”, 33 கி.வோ 9’ 0”,66 கி.வோ 9’ 9” , 110 கி.வோ 10’.9”.

1. மின் பாதையையோ, மின் சாதனத்தையோ தனிப்படுத்த பிரேக்கரை மட்டும் திறந்தால் போதுமா?

2. போதாது. ஏ.பி.சுவிட்ச், ஐசொலேட்டர், லிங்க் ஆகியவற்றையும் திறக்க வேண்டும்.

1. மின் மாற்றியிலுள்ள எரியிழைகளைப் புதுப்பிக்கும் முன் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டிய எச்சரிக்கைகள் யாவை?

ஏ.பி.சுவிட்ச் திறந்துள்ளதா? மூன்று பிளேடுகளும் தேவையான அளவு திறந்துள்ளதா? டிஸ்சார்ஜ் செய்யப்பட்டு விட்டதா? எச்.டி.யிலும், எல்.டியிலும் எர்த் ராடு போடப்பட்டுள்ளதா ? என்பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.

1. மின்னோட்டம் இருக்கும் போது ஏ.பி. சுவிட்சைத் திறக்கலாமா?

கூடாது. பிரேக்கரை ட்ரிப் செய்ய வேண்டும் அல்லது லோடுகளைக் குறைத்துவிட வேண்டும். பிறகு தான் திறக்கலாம்.

2. தெருவிளக்குகள் எரியவில்லை என்றாலும் அந்தக் கண்டக்டரை தொடலாமா ?

கூடாது. பல்பு ப்யூஸ் ஆகியிருக்கலாம் அல்லது அதன் இணைப்பு சரியில்லாமல் இருக்கலாம். அல்லது தற்காலிமாக மின் சப்ளை தடைப்பட்டிருக்கலாம். பாதுகாப்பு விதிகள் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

3. மின்சாரத்தால் உண்டான தீயை அணைக்க எந்தவிதமான தீயணைப்புக் கருவியைப் பயன்படுத்த வேண்டும்? உலர்ந்த ரசாயன மாவு தீயணைப்பு

4. மின்னழுத்தமுள்ள பாகங்கிளல் சிக்கிக் கொண்ட ஒருவரை எவ்வாறு இழுப்பாய்?

அருகில் சுவிட்ச் இருந்தால் ஆப் செய்வது. இல்லையேல் ரப்பர் சாமான், உலர்ந்த துணி, கயிறு மரக்குச்சி ஆகியவற்றால் தள்ளி விட வேண்டும்.

5. செயற்கை சுவாசம் எவ்வளவு நேரம் கொடுக்க வேண்டும்?

இயற்கையான சுவாசம் வரும் வரைக்கும் அல்லது மருத்துவர் வரும் வரைக்கும்.

6. ஒரு பேஸில் மட்டும் அமைக்கப்பட்ட தற்காலிக நில இணைப்புகளை அனுமதிக்கலாமா?

கூடாது. அனைத்து பேஸ்களிலும் நில இணைப்பு செய்ய வேண்டும்.

7. ஒரு நில இணைப்பைச் செய்யும் போதும் அகற்றும் போதும் எந்த இடத்தில் முதலில் இணைக்க வேண்டும் ? எங்கு முதலில் அகற்ற வேண்டும் ?

ஒயரின் நுனியை எர்த்துடன் முதலில் இணைக்க வேண்டும். எர்த் ராடை லைனிலிருந்து முதலில் அகற்ற வேண்டும்.

8. லைட்னிங் அரஸ்டர் இணைப்பில் உள்ள போது தொடலாமா ?

கூடாது.

9. ஒரு மின் பாதையில் வேலை செய்யும் முன் சோதனை விளக்கு எரியவில்லையென்றால் வேலைச் செய்யச் சேமமா?

இல்லை. பல்பு பியூஸாகி இருக்கலாம். இணைப்புகள் சரியில்லாமல் இருக்கலாம். தற்காலிகமாக மின் சப்ளை தடைப்பட்டிருக்கலாம்.

31. முதலுதவி மற்றும் மின்சார அதிர்ச்சிக்கு சிகிச்சை

விபத்தில் பாதிக்கப்பட்ட ஒருவருக்கு தேவையான மருத்துவ சிகிச்சை பெறுவதற்கு முன் அளிக்கப்படும் சிகிச்சையே முதலுதவி.

இதன் நோக்கம்

1. உயிரை பாதுகாத்தல்
2. உடல் நல கேட்டிலிருந்து மேம்படுத்திட
3. காயங்களினால் மோசமான நிலை உருவாவதை தவிர்த்திட.

முதல் உதவி சிகிச்சை அளிப்பவர் மருத்துவராக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. முதல் உதவி பயிற்சியில் தேர்ச்சி பெற்றவர்கள் யார் வேண்டுமானாலும் முதல் உதவி அளிக்கலாம்.

அவர் முக்கியமாக அவசர நேரங்களில் தெளிவாகவும், விரைவாகவும் அதிர்ச்சி அடையாமலும் பாதிக்கப்பட்டவரின் நிலையை பார்த்து புரிந்து கொண்டு பின்னர் முதல் உதவி சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டும்.

பின்னர் மருத்துவரிடம் கொண்டு செல்ல அல்லது மருத்துவரை அழைத்து வரும் வரை பாதிக்கப்பட்டவருக்கு சிகிச்சை அளிக்கப்படவேண்டும். மருத்துவர் வரும் வரையிலும் அல்லது மருத்துவரிடம் பாதிக்கப்பட்டவரை கொண்டு செல்லும் வரை முதல் உதவி சிகிச்சை அளிக்கப்படலாம்.

கீழ்க்கண்ட நிகழ்ச்சிகளுக்கு முதல் உதவி தேவைப்படும்.

- ❖ மின் அதிர்ச்சி
- ❖ உடல் சார்ந்த காயங்கள்
- ❖ திறந்த புண்
- ❖ இரத்தப் பெருக்கம்
- ❖ எலும்பு முறிவு
- ❖ கண்ணில் ஏற்படும் காயங்கள்
- ❖ நெஞ்சுவலி
- ❖ மயக்கமடைதல்
- ❖ நஞ்சு உட்கொண்டதற்கு

❖ நீரில் மூழ்கியதால் மூச்சு திணறல் ஏற்படும் போது

❖ மூச்சு திணறும் போது

❖ அடிப்பட்டதால் மூளையில் ஏற்படும் தாக்கம்.

❖ உஷ்ணத்தால் களைப்படையும் போது.

❖ சுய நினைவிழந்த நபருக்கு உடனடி கவனிப்பு மிக அவசியமானது

❖ துரித நடவடிக்கை அவருடைய உயிரைக் காப்பாற்றும்.

❖ எவ்வளவு சிறிய காயம், விபத்தினாலும் உடனடி சேவை மிகவும் அவசியம்.

❖ மின் தாக்குதல் தீச்சூழல் போன்றவற்றில் பாதிக்கப்பட்டவரை உடனடியாக விலக்கி முதலுதவி சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டும்.

❖ விபத்துக்குள்ளானவரின் வாயையும் தொண்டையும் பரிசோதித்து புகையிலை வேறு அன்னிய பொருட்கள் இருந்தால் உடனே அகற்றிவிடவும். வாய் இறுக்கமாக கட்டிக் கொண்டிருந்தால், உடல் செயற்கை முறையில் சுவாச மூட்டப்பட வேண்டும்.

❖ செயற்கை முறையில் சுவாச மூட்டும் போது விபத்துக்குள்ளானவரின் தலையும், மார்பும் அவரது கால்களை விட ஆறு முதல் எட்டு அங்குலம்

காயங்கள் : (Wounds)

உடம்பில் ஏற்படும் காயங்கள் இருவகைப்படும்.

1. இலேசான காயங்கள் (Superficial Wound)
2. பலத்த காயங்கள் (Deep Wound)

இலேசான காயங்கள் ஏற்பட்டால் அதன் வழியாக அசுத்த இரத்தம் வெளியேறும்.

பலத்த காயங்கள் ஏற்பட்டால் அதன் வழியாக சுத்த இரத்தம் வெளியேறும்.

காயங்கள் ஏற்பட்டால் ஏற்பட்டால் செய்யக்கூடாதவை :—

காயங்களில் மேல் மண், சாணி போன்ற அசுத்த பொருள்களைப் போடக்கூடாது. அவ்வாறு செய்தால் இரண ஜன்னி (Tetanus) எனப்படும் நோய் ஏற்படும்.

இரண ஜன்னி என்பது டெட்டனஸ் எனப்படும் கிருமியால் ஏற்படும் நோய். இக்கிருமி அசுத்தமான இடத்தில் தான் உயிர் வாழ்கிறது.

எ.கா. : மண், சாணி, சேறு, குப்பை, துரு.

காயங்களின் மேல் இத்தகைய அசுத்தமான பொருள்களைப் போடும்போது டெட்டனஸ் கிருமியானது காயத்தினுள் நுழைந்து இரத்தத்தில் பரவுகின்றன. சுமார் எட்டு மணி நேரத்திற்கு பிறகு இக்கிருமிகள் உடம்பிலுள்ள தசைகளில் ஒட்டிக் கொண்டு இரத்தத்தை உறிஞ்சுகின்றன.

தசைகளில் உள்ள இரத்தம் உறிஞ்சப்படுவதால் உடம்பிலுள்ள உறுப்புகள் மரக்கட்டை போன்று விறைந்து விடுகின்றன. முற்களும் ஒட்டிக் கொள்கின்றன (Lock-Jaw) டெட்டனஸ் கிருமியானது 80 டிகிரிக்கும் மேற்பட்ட வெப்பத்தினால் அழியும்.

இலேசான காயங்கள் ஏற்பட்டால் செய்ய வேண்டியவை :—

1. அடிப்பட்டவர்கைள சுத்தமான காற்றோட்டமான இடத்திற்கு கொண்டு செல்ல வேண்டும்.

2. காயத்தை குளிர்ந்த நீரால் கழுவ வேண்டும்.

3. புண் சீழ் பிடிக்காமல் தடுக்கும் மருந்துகளில் (Anti – Septic Medicine) ஏதேனும் ஒன்றை காயத்திற்கு இட வேண்டும்.

4. காயத்தின் மேல் ஒரு சுத்தமான துணியிளால் கட்டு போட வேண்டும்.

புண் சீழ் பிடிக்காமல் தடுக்கும் (Anti – Septic) மருந்துகளை உபயோகிக்கும் முறை :—

1. டெட்டால் (Dettol)

15 முதல் 20 துளிகள் டெட்டாலை தண்ணீரில் கலந்து. அதனால் காயத்தை கழுவிய பின் ஒரு சுத்தமான துணியினால் டெட்டால் கரைசலை நனைத்து காயத்தின் மேல் வைத்து கட்டு போட வேண்டும்.

2. அயோடின் (Iodine)

குளிர்ந்த சீரால் காயத்தினை சுத்தம் செய்த பின் அயோடினை காயத்தின் மேல் தடவ வேண்டும்.

3. பென்சாயின் (Benzoine)

காயத்தினை சுத்தம் செய்யதபின் பென்சாயினை ஒரு பஞ்சினால் நனைத்து காயத்தின் மேல் ஒட்ட வேண்டும்.

4. போரிக் பவுடர் (Boric Powder)

போரிக் பவுடரை காயத்தின் மேல் தூவ வேண்டும்.

5. சல்பா நிலமைடு பவுடர் (Sulphanilamide Powder)

இப்பவுடரை காயத்தின் வேல் தூவ வேண்டும். மற்ற தடுப்பு மருந்துகளை விட இது சிறந்த மருந்தாகும்.

பலத்த காயங்கள்

செய்ய வேண்டியவை :

உடனே ரத்தப் பெருக்கை நிறுத்த வேண்டும்.

இரத்தத்தை நிறுத்தும் முறைகள் :

1. டோனிகே முறை (Tourniquet Method)
2. அமுத்த முறை (Pressure Method)

1. டோனிகே முறை (Tourniquet Method)

இரத்த ஒழுக்கினை நிறுத்தக் கூடிய சாதனத்திற்கு டோனிகே முறை என்று பெயர். இரத்த ஒழுக்கிற்கு மேல் பாகத்தில் ஒரு கயிற்றால் கட்டி அதனுள் பென்சில் அல்லது ஒரு குச்சியை உள்ளே செருகி முறுக்கினால் கட்டு இறுகி இரத்த ஒழுக்கை கட்டுப்படுத்தும்.

நன்மை :

அடிப்பட்ட இடத்திற்கு நான்கு அங்குலத்திற்கு மேல் டோனிகே சாதனத்தினால் இறுக்கக் கட்ட வேண்டும். காயத்தின் வழியாக வெளிப்படும் இரத்தத்தை ஒழுக்கை முழுமையாக நின்று விடும்.

தீமை :

டோனிகே சாதனத்தை உபயோகப்படுத்தும் போது அடிப்பட்ட மனிதனை காலதாமதமாக மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் சென்றால் இரத்த ஓட்டம் முழுமையாக பாதிக்கப்பட்டு, இரத்த ஓட்டமின்றி உடலின் பகுதி அழுகிவிடும்.

தீமையை நன்மையாக மாற்றுதல் :

பலத்த காயம் ஏற்பட்டால் மனிதனை அரை மணி நேரத்திற்குள் மருத்துவரிடம் கொண்டு செல்ல முடிந்தால் டோனிகே முறை மிகச் சிறந்த முறை. ஆனால் மருத்துவரிடம் செல்வதற்கு கால தாமதம் ஏற்படுமானால் டோனிகே சாதனத்தை இருபது நிமிடத்திற்கு ஒரு முறை சில விநாடிகள் விட்டு மீண்டும் கட்ட வேண்டும். தளர்த்தும் போது இரத்த ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. கட்டும்போது இரத்த ஓட்டம் முழுமையாக நின்று விடுகிறது. இதை நாம் செய்யத் தவறினால் காயம் ஏற்பட்ட உடல் உறுப்பு அழுகி போய் அதை வெட்டி எடுக்க நேரிடுகிறது. இந்த டோனிகே முறை கை மற்றும் கால்களில் ஏற்படும் காயங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்.

2. அழுத்த முறை (Pressure Method)

காயம் பட்ட இடத்தை கையினால் அழுத்த வேண்டும். இருபது நிமிடத்திற்கு ஒரு முறை அழுத்தத்தினால் தளர்த்த வேண்டும்.

டெட்டனிடாக்ஸைடு (Tetanus Toxoide)

காயம் அடைந்தவர்களுக்கு காயம் ஏற்பட்ட 6 மணி நேரத்திற்குள் டெட்டனஸ் டாக்ஸைடு (TT) என்ற ஊசி போட வேண்டும்.

இது இரண ஜன்னி எனப்படும் டெட்டனஸ் நோய் வராமல் தடுக்கும் தடுப்பு மருந்தாகும்.

2. எலும்பு அமைப்பும், எலும்பு முறிவும் (Skeletion System) எலும்புகள்

மனித உடலில் உள்ள எலும்புகள் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. நீளமான எலும்புகள் (Long Bones) இரண்டு கைகள் மற்றும் கால் எலும்புகள்

2. வளைவான எலும்புகள் (Curved Bones) மார்பு எலும்புகள்

3. தட்டையான எலும்புகள் (Curved Bones) மண்டையோடு

கை,கால் எலும்பு உடைந்தால் மரணமில்லை. மார்பு எலும்பு உடைந்தால் பிழைக்க வழியுண்டு. மண்டையோடு உடைந்து போனால் 48 மணி நேரத்திற்குள் மரணம் நிச்சயம்.

எலும்பு முறிவின் வகைகள் :

1. வலி (Pain)
2. வீக்கம் (Swelling)
3. செயல்படும் திறனை இழத்தல் (Inability)
4. உறுப்புகளின் இயக்கங்களில் மாறுபாடு (Difference)
5. தொடர்ச்சியான செயல்பாட்டினை இழத்தல் (Discontinuty)

எலும்பு முறிவின் அறிகுறிகள் :

1. சாதாரண எலும்பு முறிவு (Simple Fracture)
2. கலப்பு முறிவு (Compound Fracture)
3. சிக்கல் முறிவு (Compliacted Fracture)

சாதாரண முறிவு :

முறிந்த எலும்புகள் உடலின் மேல் தோல் பகுதியையோ அல்லது உடன் உள் உறுப்புகளையோ சேதப்படுத்தாமல் இருப்பின் அது சாதாரண முறிவு எனப்படும்.

கலப்பு முறிவு

எலம்பு முறிந்து தோலை கிழித்துக் கொண்டு வெளியேறி வந்தால் அது கலப்பு முறிவு எனப்படும். அப்போது எலும்பு முறிவோடு தோலில் காயமும் ஏற்பட்டு ரத்தம் வெளிவரும்.

சிக்கலான முறிவு

எலும்பு முறிந்தும் நம் உடலுக்கள் இருக்கக்கூடிய மிகவும் முக்கியமான உறுப்புகளை சேதப்படுத்தினால் அதை சிக்கலான முறிவு என்கிறோம்.

கை எலும்புகள் :

1. கை எலும்பு (Arm Bone) – 1
2. முன் கை எலும்பு (Fore Arm Bone) – 2
3. மணிக்கட்டு எலும்புகள் (Wrist Bones) – 8
4. உள்ளங்கை எலும்புகள் (Plam Bones) – 5
5. விரல் எலும்புகள் (Finger Bones) – 14

கை எலும்பு முறிந்தால் செய்ய வேண்டியது :–

கை எலும்பு முறிந்துவிட்டால் எலும்புக்குமேல் இருக்கக்கூடிய மூட்டும் (Joint) கீழ் இருக்கக்கூடிய மூட்டும் ஆடாமல் இருக்கும்படி மேல் ஒரு தப்பையும், கீழ் ஒரு தப்பையும் வைத்துக் கட்ட வேண்டும். மேலும் கை ஆடாமல் இருக்க கழுத்துடன் சேர்த்து தொட்டில் (Sling) கட்டுப் போடலாம்.

கால் எலும்புகள் (Lower Limbs) :–

1. தொடை எலும்புகள் (Thigh Bone) - 1
2. கால் எலும்புகள் (Leg Bones) - 2
3. கணுக்கால் எலும்புகள் (Ankle Bones) - 7
4. முழங்கால் சிப்பி (Knee Cap) - 1
5. பாதத்தில் உள்ள எலும்புகள் (Foot Bones) - 5
6. விரல் எலும்புகள் (Toe Bones) - 14

கால் எலும்பு முறிந்தால் செய்ய வேண்டியது :–

தொடை எலும்பு கனமான நீளமான எலும்பு. அது முறிந்துவிட்டால் இரத்த குழாய்களை அழுத்துகிறது. இதனால் இரத்த ஓட்டம் பாதிக்கப்பட்டு கால் அழுகிவிடும் நிலை ஏற்படுகிறது. இதைத் தடுக்க நீளமான ஒரு தப்பை (ஸ்டவே) ஒன்றை காலின் முன்புறமும், பின்புறமும் தப்பை வைத்து கட்டி ஸ்ட்ரெச்சரில்

மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். ஸ்டெரட்சர் கிடைக்காத நேரங்களில் கதவு, பலகை, ஏணி போன்றவற்றை ஸ்டெரட்சராக பயன்படுத்தலாம்.

பாதம், கணுக்கால், விரல், எலும்புகள் முறிந்தால் செய்ய வேண்டியவை.

அகலமான தப்பையை மேலும் கீழுமாக வைத்தும், குறுகிய தப்பையை பக்கவாட்டில் வைத்தும் கட்ட வேண்டும்.

அகலமான தப்பை (எ.கா.) நோட்டுப் புத்தகம் (Geomatry Box) செருப்பு

மார்பு எலும்பு (Thorax – Curved Bones)

1.	விலா எலும்பபுகள்	=	12 + 12 = 24
2.	நடு எலும்பு	=	1
	மொத்த எலும்புகள்	=	25

அறிகுறி :–

மார்பு எலும்பு முறிந்தால் மூச்சு விடுவதற்கு சிரமமாக இருக்கும். முறிந்த மார்பு எலும்புகள் விரவையாக சேரும்.

சிகிச்சை முறை :

1. மார்பு எலும்புகள் முறிந்த மனிதனை படுக்க வைக்கக் கூடாது.
2. அவனை உட்கார வைத்து முதலுதவி செய்ய வேண்டும்.
3. அவனுடைய மார்பு கூடு விரியாமலும். சுருங்காமலும் இருக்கச் செய்ய வேண்டும்.
4. ஒரு மெல்லிய மடிக்கப்பட்ட துணியினை முறிந்த பாகத்தில் அணைப்பாக கொடுத்து அதை ஒரு நூலாலோ அல்லது கயிற்றாலோ கட்ட வேண்டும்.
5. அந்த மனிதனை வாயால் மூச்சுவிடும்படி செய்ய வேண்டும்.

மண்டை ஓடு (Skull)

மொத்த எலும்புகள்	–	22
அசையும் கீழ்தாடை எலும்பு	–	1

மூளை :–

மண்டை ஓட்டினுள் மூளையானது பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மூளையில் 2000 மில்லியன் நம்புப் புள்ளிகள் அல்லது மூளை செல்கள் உள்ளன. மூயைிலுள்ள பல்லாயிரக்கணக்கான இரத்தக்குழாய்கள் மூலமாக இரத்தம் மூளைக்குச் செல்கிறது.

மண்டை ஓடு எலும்பு முறிவின் அறிகுறிகள்

1. காது அல்லது மூக்கின் வழியாக இரத்த ஒழுக்கு

1. தலை எலும்பு முறியும் போது முறிந்த எலும்பு உள்ளிருக்கும் போது மூளையில் பல்லாயிரக்கணக்கான இரத்தக்குழாய்கள் சேதப்படுகின்றன.

2. மூளையில் உள்ள இரத்தக் குழாய்கள் உடைபட்டால் மூளையில் இரத்தக் கசிவு ஏற்படுகிறது.

3. மூளையில் கசியும் இரத்தம் மூக்கு வழியாகவும். காது வழியாக மட்டுமே வெளியே வருகிறது.

2. கோமா நிலை (Coma Stage) :–

மூளையில் கசியும் இரத்தம் எல்லா நரம்பு புள்ளிகள் மேலும் பூசிக் கொள்கிறது.

எல்லா நரம்பு புள்ளிகள் மேலும் இரத்தம் படிந்து விடுவதால் ஒரு நரம்புப் புள்ளியும் வேலை செய்யவதில்லை

நரம்பு புள்ளிகள் வேலை செய்யாத நிலையை கோமா என்று சொல்கிறோம்.

தலை எலும்பு முறிவதை தடுக்க சில பாதுகாப்பு விதிகள் :–

1. இரு சக்கர வாகனம் ஒட்டுபவர்கள் கட்டாயமாக ஹெல்மெட் அணிய வேண்டும்.

2. சாலை விதிகளை மதிக்க வேண்டும்.

3. சாலையைத் தாண்டும் போது முதலில் வலது புறமும் பின் இடது புறமும் பார்த்து வதகனங்கள் எதுவும் சாலையில் வராத பட்சத்தில் சாலையை கடக்க வேண்டும்.

4. ஓடும் பஸ்ஸிலிருந்து இறங்கவும். ஏறவும் கூடாது.

5. படிகளில் நின்று பயணம் செய்யக்கூடாது.

6. படிகளில் ஏறும் போதும், இறங்கும்போதும் கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

7. வழவழப்பான தரையில் நடக்கும் போது நிதானமாக அடியெடுத்து வைக்க வேண்டும்.

8. மலைக்காலங்களிலும், இருட்டிலும் வெளிச்சம் இல்லாமல் செல்லக்கூடாது.

9. எப்போதும் தோலினால் செய்யப்பட்ட செருப்பினையே உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

10. இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறைஉடல் மற்றும் கண் பரிசோதனை செய்து கொள்ள வேண்டும்.

3. சுவாதித்தலும் மூச்சுத் தடையும் (Respiratory System)

வலது மற்றும் இடது நுரையீரல் ஒரு நிமிடத்திற்கு 18 முறை வேலை செய்கிறது.

மூச்சுத் தடை (Respiratory Distress) ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்

1. தண்ணீரில் மூழ்குவதால் (Drowining)
2. காற்றோட்டமில்லாத சூழ்நிலை (Ill –Entilation)
3. புகை (Smoke)
4. தூக்கு (Hanging)
5. அந்நிய பொருட்கள் தொண்டையில் மாட்டிக் கொள்தல் (Foreign bodies in throat)

31.1 மூச்சுத்தடை ஏற்பட்டவர்களை காப்பாற்றும் செயற்கை சுவாச முறை (Artificial Resapiration)

1. மூச்சுத் தடைப்பட்ட மனிதனை விரைவாக சுத்தமான இடத்திற்கு கொண்டு வர வேண்டும்.

2. அம்மனிதன் உயிருடன் இருக்கிறானா? இல்லையா? என்பதை அவனுடைய சுவாசம். நாடித்துடிப்பு. உடல் சூடு இவற்றின் மூலம் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

3. உயிர் இருப்பின் அவன் இடுப்பில் உள்ள ஆடைகளை நன்றாக தளர்த்திவிட வேண்டும்.

4. மூச்சுத் தடைப்பட்ட மனிதனை குப்புற படுக்க வைத்து அவன் இரு கைகளையும் பக்க வாட்டில் வைத்து அவர் முகத்தை ஒருபுறம் திருப்ப வேண்டும்.

5. முதல் உதவி செய்பவர் இடது புறத்தில் மண்டியிட்டு உட்கார்ந்து தம் இரு கைகளையும் அவன் முதுகின் மேல் வைக்க வேண்டும்.

6. முதல் உதவி செய்பவர் தன் இரு கைகளாலும் அம்மனிதனின் முதுகுபுறத்தை நன்றாக அழுத்த வேண்டும்.

7. முதுகுபுறத்தை அமுக்கும்போது உள்ளிருக்கும் காற்று பைகளும் அழுத்தப்பட்டு அதில் உள்ள கெட்ட காற்று வெளியே தள்ளப்பட்டு நல்ல காற்று உள்ளே செல்கிறது.

8. இதற்கு பெயர்தான் செயற்கை சுவாச முறை

9. இதை நிமிடத்திற்கு 10 முதல் 12 முறை செய்ய வேண்டும்.

10. அவன் மூச்சுவிட ஆரம்பித்தவுடன் அவன் முகத்தை கழுவி குடிப்பதற்கு தண்ணீர் அல்லது பானங்கள் கொடுக்க வேண்டும்.

தீக்காயங்கள்

தீ விபத்து ஏற்படும் போது செய்யக் கூடாதவை

1. நெருப்பு என்று சத்தம் போட்டு தீப்பிடித்தவர்களுக்கு பயத்தை ஏற்படுத்தக் கூடாது.

2. தீப்பிடிக்காதவர்கள் மேல் தண்ணீர் ஊற்றக் கூடாது.

செய்ய வேண்டியவை :

1. தீ பிடித்தவர்களை உடனடியாக தரையில் உருட்ட வேண்டும்.

2. தீக்காயத்தை குளிர்ந்த தண்ணீரால் கழுவி சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

3. தீயினால் பாதிக்கப்பட்ட மனிதன் வலியினாலும், எரிச்சலினாலும் அவதிப்படுவான். ஆதனால் சமையல் சோடா (Sodium Bicarbonate) உப்பை தண்ணீரில் கரைத்து அந்த நீரினால் தீக்காயத்தை கழுவ வேண்டும்.

4. தீக்காயத்தின் மேல் தேங்காய் எண்ணெய், விளக்கெண்ணெய். மீன் எண்ணெய், தேன் இவற்றில் ஏதாவது ஒன்றை பூச வேண்டும். தீக்காயத்தை சுத்தமான துணியினால் மூட வேண்டும்.

5. குடிப்பதற்கு தண்ணீர் அல்லது பானங்கள் நிறைய கொடுக்க வேண்டும்.

31.2. மின்சாரத் தாக்கு

31.2.1. செய்யக்கூடாதவை :

மின்சாரத்தை பாதிக்கப்பட்டவர்களை தொடக்கூடாது.

31.2.2. செய்யவேண்டியவை :

1. மின்சாரத்தை உடனே நிறுத்த வேண்டும்.

2. மின் இணைப்பு உடனே கண்ணுக்கு தெரியாவிட்டால் அதை தேடி நேரத்தை வீணாக்கக்கூடாது.

3. மின்சாரம் கடத்தாத பொருளினால் அம்மனிதனை காப்பாற்ற வேண்டும்.

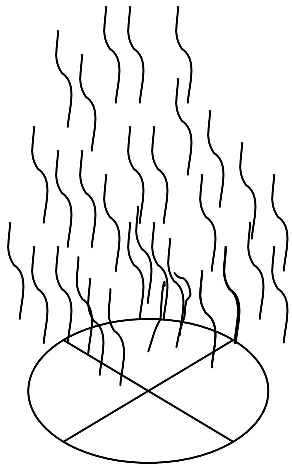
4. ஈரம் இல்லாத துணி, பெல்ட், கயிறு இவற்றால் இழுத்து அம்மனிதனை காப்பாற்ற வேண்டும்.

5. பிறகு தண்ணீரால் முகத்தை கழுவி குடிப்பதற்கு ஏதாவது கொடுக்க வேண்டும்.

31.3. வாய் – வாய் மூலமாக செயற்கை சுவாசமளித்தல்

உரிய நபரை மல்லாந்து படுக்க வைத்துத் தாடையை முன்னோக்கி வைத்து நாக்கு சுவாசத்தை தடுக்காவண்ணம் வைத்து நீங்கள் ஆழ்ந்து உள் சுவாசித்து பிறகு நபரின்ட வாயில் உங்கள் வாயை வைத்து, நபரின் நாசியை விலால் காற்று புகாமல் சேர்த்து பிடித்துக் கொண்டு தங்களின் வாயால் காற்றை நபரின் மார்பு விரிவடையுமாறு சீராக உதவும். பிறகு தங்கள் வாயை விலக்கிக் கொண்டு நபர் தன் சுவாசக் காற்றை வெளியிட அனுமதிக்கவும். ஒரு நிமிடத்தில் இம்முறையை தொடர்ந்து 12ல் இருந்து 20 முறை நபருக்கு இயற்கை சுவாவம் வரும் வரையில் செய்யவும். குழந்தையாக இருந்தால் குழந்தையின் வாய். மூக்கு இரண்டாலும் காற்று உட்செல்லுமாறு இம்முறையைச் செய்யவும்.

செயற்றை முறையில் சுவாச மூட்டுவதைச் செய்கையில் நபரை மாற்ற வேண்டியது அவசியப்பட்டால் சுவாசமூட்டும் ஒழுங்கு முறையைக் கைவிடாமலேயே செய்யப்பட வேண்டும்.



32. தீ தடுப்பு

தீ என்பது மனிதகுலத்தின் ஆக்கத்திற்கும், அழிவிற்கும் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒன்றாகும். பாதுகாப்பான முறையில் தீயை பயன்படுத்தபடாவிட்டால், உயிர்கள் அல்லது பொருட்சேதம் ஏற்படக்கூடிய வாய்ப்புகள் உள்ளன. சுரியான முறையில் தீ தடுப்பு பாதுகாப்புகள் செய்யப் பட்டிருந்தாலோ, அல்லது தீ விபத்து ஏற்படும்போது சரியான முறையில் செயல்பட்டாலோ, நம்மையும், நம்மை சார்ந்துள்ளவர்களையும் மற்றும் பொருட்களையும் பாதுகாக்க முடியும். எனவே ஒவ்வொருவரும், தீ விபத்து ஏற்படும்போது அதை அணைப்பது எப்படி, தீயிலிருந்து தன்னையும், தன்னைச்சுற்றியுள்ளவர்களையும் மற்றும் பொருட்களையும் எவ்வாறு பாதுகாப்பது என்பது குறித்து ஒவ்வொருவரும் போதுமான அளவிற்கு தெரிந்து செயலாக்கம் பண்ணக்கூடிய அளவில் கட்டாயம் தெரிந்து கொண்டால் உயிர்கள் மற்றும் பொருட்கள் இழப்பினை தவிர்க்கலாம்.

தீ அளவில் சிறியதாக இருக்கும்பொழுதே அனைத்து விடவேண்டும், அவ்வாறு செய்யாவிட்டால் தீ பெரிய அளவில் ஏற்பட்டு மோசமான பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும். போதுமான அளவுக்கு தீயைப்பற்றிய பயிற்சியும், தீயணைப்பு சாதனங்களும் இருந்தால்

சிறிய அளவில் இருக்கும்பொழுதே அணைத்து பெரும் விபத்து ஏற்படுவதை தடுக்கலாம்

சுமார் 70% தீ விபத்திற்கான காரணம் மின்சார (கோளாறு) கசிவு என்று ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன.

32.1. மின்சார கோளாறுகளினால் ஏற்படும் தீ விபத்துக்கள்.

அ) அனுமதித்தப்பட்டதற்கு அதிகமான மின்பலுக்களை இணைப்பது

ஆ) தவறான இணைப்பு (**Loose Connection)** ஏற்படுவதால்

இ) சரியான முறையில் தரமான ஒயரிங் செய்யப்படாததால்

ஈ) முறையான பராமரிப்பு செய்யப்படாததால்

உ) தரமான ஐ.எஸ்.ஐ **(ISI)** பொருட்களை பயன்படுத்தாததால்

ஊ) மின்சாதனங்களுக்கு அருகில் எளிதில் தீ பிடிக்கக்கூடிய பொருட்களை வைப்பதால்

தீ ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு பரவும் முறைகள்

வெப்ப சலனம் – சூடான புகை மற்றும் சூடான காற்று மேல் நோக்கி செல்வதால் தீ பரவுகிறது.

வெப்பக் கடத்தல் – வெப்பத்தை கடத்தக்கூடிய பொருட்கள் (இரும்பு போன்ற பொருட்கள்) மூலம் வெப்பம் கடத்தப்பட்டு தீ பரவுகிறது.

வெப்ப கதிர்வீச்சு – காற்றில் உள்ள பொருட்கள் மூலம் வெப்பம் பரவுவதால் தீ பரவுகிறது.

32.2. தீ முக்கோனம்

தீ என்பது ஒரு இரசாயனக்கிரியை (Chemical Reaction) இந்த இரசாயணக் கிரியையின் போது வெப்பம் மற்றும் வெளிச்சம் உண்டாகிறது. இந்த இரசாயன கிரியை ஏற்பட மற்றும் தொடர தேவைப்படும் மூலப்பொருட்கள்.

எரியக்கூடிய பொருள் – திடபொருள், திரவப்பொருள் அல்லது

வாயு

பிரான வாயு **(Oxygen)**-		காற்றில் சுமார் 21% பிரான வாயு உள்ளது
தேவையான வெப்பம்	–	பொருட்களுக்கு தக்கவாறு அல்லது பொருட்களின் தன்மைக்கு ஏற்றவாறு மாறுபடும்.

எரியக்கூடிய பொருள், தேவையான அளவு வெப்பம், பிரான வாயு இவை மூன்றும் சேர்ந்து இரசாயன கிரியை புரியும்போது தீ ஏற்படும்.

தீயை அணைத்தல் என்பது மேலே குறிப்பிட்டுள்ள மூன்று மூலப்பொருட்களை இணைய விடாமல் தடுத்தல், இல்லாவிட்டில் ஏதாவது ஒன்றையே அல்லது இரண்டையே அல்லது மூன்றையோ இல்லாமல் இருக்கச் செய்தல்.

32.3. தீயின் வகைகள் :–

01.	திடப்பொருள், எரிந்து சாம்பல் ஆகக்கூடியது	–	பேப்பர், மரம், இரப்பர் போன்றவைகள்.
02.	எரியக்கூடிய திரவங்கள் மற்றும் மின்சாரம் சமபந்தப்பட தீ	–	பெட்ரோல், டிரான்ஸ் பார்மர் ஆயில் மற்றும் மண்ணென்னெய் போன்றவை
03.	வாயு	–	எல்.பி.ஜி வாயு போன்றவை
04.	உலோகம்	–	பொட்டாசியம், மெக்னீசியம் போன்றவை.

32.4. தீயை அணைக்கும் முறைகள் மற்றும் உபயோகப்படுத்தும் தீயணைப்பு சாதனங்கள்

தீ வகை	முறைகள்	சாதனங்கள்
A-வகை தீ எரிந்து சாம்பல் ஆகக்கூடியது	பக்கத்தில் உள்ள எரியக்கூடிய பொருளை அப்புறப்படுத்துதல், மூடுதல் மற்றும் வெப்பத்தை குறைத்தல்	தண்ணீர், காய்ந்த மணல், சோடா ஆசிட்
B-வகை தீ எரியக்கூடிய திரவங்கள்	மூடுதல் முறை	போம் (நுரை) கெமிக்கல் மற்றும் மெக்கானிக்கல், டிரை கெமிக்கல், பவுடர், CO_2 வாயு, காய்ந்த மணல் போன்றவைகள்

"C" வகை தீ எரியக்கூடிய வாயு	மூடுதல்	போம் (நுரை) கெமிக்கல் மற்றும் மெக்கானிக்கல், டிரை கெமிக்கல், பவுடர், CO_2 வாயு, காய்ந்த மணல் போன்றவைகள்
மின்சாரத் தீ	மின்சாரத்தை துண்டிப்பது	டிரை கெமிக்கல் பவுடர், காய்ந்த மணல். CO_2 வாயு

32.5. தீயணைப்பு சாதனங்களின் வகைகள்

1.	சோடா ஆசிட் 9 லிட்டர்	–	நாசில் (துவாரம்) வெளிக்கொல் கலனில் இருக்கும்
2.	நுரை(போம்) 9லிட்டர் (கெமிக்கல்)	–	நாசில் (துவாரம்) மூடியில் இருக்கும்
3.	பவுடர் (டிரை கெமிக்கல் பவுடர்)5 கிலோ	–	ஹோஸ் இருக்கும்
4.	வாயு (CO_2 வாயு) 4.5 கிலோ முதல்	–	ஹோஸ்,ஹோன், வால்வு. இருக்கும்
5.	சோடா ஆசிட் 9 லிட்டர்	–	கெமிக்கல் வெளிப்படும்நேரம் 70 முதல் 75 வினாடிகள் இயக்கும் தூரம் 8 முதல் 10 மீட்டர்கள் வரை, தலை கீழாய் பிடித்து இயக்கப்பட வேண்டும்
6.	வாட்டர் CO_2 (9 லிட்)	–	தண்ணீர் வெளிப்படும் நேரம் 120 விநாடிகள் 30 அடிகள் வரை இயக்கலாம்
7.	போம் (நுரை) மெக்கானித்தல் (போம் நுரை கெமிக்கலுக்கு பதில்)	–	கெமிக்கல் வெளிப்படும் நேரம் 120 லிட் 9 லிட்டர் இயங்கும் தூரம் – 30 அடிகள்
8.	பவுடர் (டிரை கெமிக்கல் பவுடர்) 5 கிலோ	–	பவுடர் வெளிப்படும் நேரம் 12 முதல் 15 விநாடிகள் இயங்கும் தூரம் 3 முதல் 4 மீட்டர்கள்
9.	வாயு CO_2 சாதனம் 4.5 கிலே		வாயு வெளியேறும் நேரம் – 16 – 20 விநாடிகள் இயக்கும் தூரம் மிக அருகில்
10.	நுரை (போம் கெமிக்கல்) 45 லிட்டர்		கெமிக்கல் வெளிப்படும்நேரம் 90 முதல் 120 விநாடிகள்

		இயங்கும் தூரம் 10 மீட்டர்கள்
11.	நுரை (போம் கெமிக்கல்) 155 லிட்டர்	கெமிக்கல் வெளியேறும் நேரம் 180 முதல் 210 விநாடிகள் இயங்கும் தூரம் 15 மீட்டர்கள்
12.	CO_2 வாயு 9 கிலோ	வாயு வெளியேறும் நேரம் 20 முதல் 35 விநாடிகள்.
13	CO_2 வாயு 22.5 கிலோ	வாயு வெளியேறும் நேரம் 40 முதல் 60 விநாடிகள்
14.	டிரை கெமிக்கல் பவுடர் 2.5 கிலோ –	இயங்கும் தூரம் 5 முதல் 6 மீட்டர் பவுடர் வெளியேறும் நேரம் 40 முதல் 60 விநாடிகள்
15.	டிரை கெமிக்கல் பவுடர் 70 கிலோ	பவுடர் வெளியேறும் நேரம் 74 முதல் 90 விநாடிகள். இயங்கும் தூரம் 6.5 முதல் 8 மீட்டர்கள்

32.6. தீயைக் கண்டவுடன் செய்யப்படவேண்டியவை

- ❖ தீ..தீ....தீ என்று கூவிக்கொண்டு மற்றவர்களை உதவிக்கு அழைக்கவேண்டும்
- ❖ பதட்டம் அடையக்கூடாது
- ❖ உடன் உரிய அலுவலருக்கு தகவல் தெரிவிக்க வேண்டும்
- ❖ பக்கத்தில் இருக்கக்கூடிய சரியான தீயணைப்பு சாதனத்தை கவனமாக இயக்கி தீயை அனைக்க முயல வேண்டும்
- ❖ தேவைப்படுமாயின், தீயணைப்புத்துறைக்கு தீ ஏற்பட்டு இருக்கும் இடம் குறித்து தெளிவாக தெரியப்படுத்தவேண்டும்
- ❖ மின்சாரம் சம்மந்தப்பட்ட தீயாக இருந்தால், உடன் மின்சாரத்தை துண்டிக்கப்படவேண்டும். துண்டிக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்யப்படவேண்டும். அதன்பின் அதற்கு உரிய தீயணைப்பு சாதனத்தை பயன்படுத்தப்படவேண்டும்.
- ❖ உயரமான கட்டிடத்தில் தீ ஏற்பட்டால் அங்கு உள்ளவர்களை முதலில் அப்புறப்படுத்தவேண்டும்.

❖ முக்கியமாக உயரம் தூக்கிகளை (லிப்ட்) பயண்படுத்தக்கூடாது.

❖ அருகில் உள்ள எரியக்கூடிய பொருள்களை கவனமாக அப்புறப்படுத்த வேண்டும் (அல்லது) அதன்மீது தண்ணீர் ஊற்றி தீ பரவாமல் தடுக்கப்பட வேண்டும்.

கீழ்கண்ட முக்கிய தொலைபேசி எண்கள்.

அவசர போலீஸ்	–	100
தீயணைப்பு துறை	–	101
ஆம்புலன்ஸ்	–	108
டிராபிக் போலீஸ்	–	108

32.7. தீயை கண்டுபிடிப்பதற்கான கருவிகள் (DETECTION SYSTEMS)

1. Smoke Detector
2. Heat Detector
3. Infra – Red Flame Detector
4. Springlen Nozzle
5. Fire safe liner detection cable

கதிரியக்க வகை டிடக்டர் –

இது அயனியாக்கல் (Ionization) வகை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது சாதாரன நேரங்களில் இதன் உட்பகுதியில் வடிவமைக்கப்பட்ட உள்ள ஒரு சேம்பரில் மின்னோனட்டம் இல்லாது இருக்கும். கருவியில் புகை நுழையும்போது அது உள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ள அமெலிஸியம் எனப்படும் கதிரியக்க தனிமத்தால் (புகை) அயனிகளாக்கப்படுகிறது. இதனால் சேம்பரில் மின்னோட்டம் ஏற்பட்டு அதன் விளைவாக அலாரம் இயக்கப்படுகிறது.

ஒளிவகை (Optical type) டிடக்டர்கள்

இதில் ஓர் ஒளி உமிழியும், ஓர் ஒளி உணரியும் இருக்கும். சாதாரண நேரங்களில் உமிழப்படும் ஒளி உணரியை அடையாதவாறு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். புகை ஏற்படும்போது புகையில் பட்டு சிதறும் ஒளி உணரியால் உணரப்பட்டு

அதன்வாயிலாக அலாரம் இயக்கப்படும். தற்போது எல்லா புகை டிடக்டர்களும் Optical வகையிலேயே தயாரிக்கப் படுகின்றன.

வெப்ப டிடக்டர்கள்

பெரும்பாலும் இவை நிலையான வெப்பநிலையினால் இயங்குவதில்லை ஆனால் வெப்பநிலை வேகமாக உயரும்போது இவை இயங்குகின்றன. வெப்பத்தினால் மாறுபாடு அடையும் மின்தடையைக் (Thermistor) கொண்டு இவை இயங்குகின்றன.

புகை / வெப்ப டிடக்டர்கள் (Smoke/heat combined Detectors)

புகை மற்றும் வெப்ப டிடக்டர்கள் இரண்டும் ஒரே கருவியில் அமைக்கப்பட்டு தற்போது உருவாக்கப்படுகின்றன. புகை டிடக்டர்களே அதிகமாகப் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அவற்றுக்கு அடுத்தப்படியாக வெப்ப டிடக்டர்கள் உள்ளன மற்றொரு வகையும் பயன்பாட்டில் உள்ளது. Flame Detector எனப்படும் தீப்பிழம்பை கண்டறியும் டிடக்டர்கள் தீப்பிழம்பு அல்லது தீக்கங்கு இவற்றிலிருந்து வெளிப்படும் (Infrared) அகச்சிவப்புக் கதிர்களை உணர்ந்து அலாரத்தை இயக்குகின்றன. இவ்வகை டிடக்டரில் அகச்சிவப்பு உணரி ஒன்று இருக்கும்.

பிழை அலாரங்கள் (False Alarmed)

பொதுவாக காற்றில் கரித்துகள் அல்லது அதிகமான புழுதி கலந்து விசும் போதோ, Exhaust Fan-க்கு அருகில் டிடக்டர்களை அமைப்பதாலோ பிழையான அலாரங்கள் ஏற்படும். உலகம் முழுவதிலும் பிழை அலார பிரச்சனை உள்ளது. எத்தனை முறை அலாரம் அடித்தாலும் தீ விபத்து ஏற்பட்டுள்ளதா எனச் சென்று ஆய்வு செய்ய பணியாளர்களுக்கு பயிற்சியில் வலியுறுத்திக் காட்டவேண்டும்.

தீ அலறி அமைப்புகள் (Fire Alarm Systems)

இவற்றில் இருவகைகள் உள்ளன வழக்கமான (Conventional) தீ அலறி அமைப்பு மற்றும் முகவரி காட்டும் (Addressable) மைக்ரோபிராஸஸர் தீ அலறி அமைப்பு. வழக்கமான தீ அலறி அமைப்பில் பிராந்திய அலாரங்கள் (Zone alarms)

இருக்கும். 10 முதல் 20 டிடக்டர்களின் வரை ஒரு பிராந்தியமாக **(Zone)** பிரிக்கப்பட்டு இதில் ஏதேனும் ஒரு டிடக்டர் இயங்கினாலும் அந்த பிராந்திய அலாரம் ஒலிக்கும். துல்லியமான இடத்தை இது கண்டுபிடிக்க இயலாது எனினும் நடைமுறையில் தொழில்நுட்டபச் சிக்கல்கள் ஏதும் ஏற்படாமல் பல ஆண்டுகளாலக குறைந்த பராமரிப்பதிலும் இயங்கக் கூடியது.

மாறாக முகவரி காட்டும் தீ அலறி அமைப்பு இயங்கிய குறிப்பிட்ட **(Acted detector)** டிடக்கடரை துல்லியமாக அறிவிக்கும். இந்த தீ அலறி அமைப்பின் கேபில்களில் மின்சார சப்ளை, மட்டுமன்றி தகவல் **(Data)** கூடச்செல்வதால் அருகில் மாறுபடும் மின்காத்தல்புலம் இல்லாமலிருக்க வேண்டிய தேவை உள்ளது.

33. விபத்து குறித்து தகவல் தெரிவித்தல்

மின்சார சட்டம் 2003 பிரிவு 185 2 (C) ல் சொல்லப்பட்டுள்ளபடி. இந்திய மின்சார வதிதி 44 A ன் படி மின் உற்பம்மி மற்றும் மின் தொடர் மற்றும் மின் விநியோகத்ததால் ஏதேனும் விபத்து நடந்து அதன் மூலம் மனிதர்களுக்கோ அல்லது விலங்கினங்களோ மரணம் ஏற்பட்டாலோ அல்லது காயம் ஏற்பட்டாலோ இது குறித்து மின் வாரியம் மற்றும் செசென்சீல் பணிமாற்றம் இளநிலைப் பொறியாளராகவோ அல்லமு அலருக்கு சமமான அதிகாரம் பெற்றவரோ மின் ஆய்வாளருக்கு தந்தி மூலம் 24 மணி நேரத்திற்குள் தெரிவிக்கப்பட வேண்டும்/ அதன் தொடர்ச்சியாக விபத்து குறித்து படிவம் XIII ன் உள்ள விவரங்களை பூர்த்தி செய்து 48 மணி நேரத்திற்குள் அனுப்பப்படவேண்டும்.

படிவம் XIII

FORM FOR REPORTING ELECTRICAL ACCIDENTS (RULE-44A)

1. Date and Time or accident

2. Place of accident.(Village/ Town, Teshil/ Thana, District and State).

3. System and voltage of supply.(Whether EHV / HV /LV Line, Sub-Station / Generating Station / Consumers installations / service lines / other installations).

4). Designation of officer in charge of the supplier in whose premises the accident occurred.

5). Name of the owner / user of energy in whose premises the accident occurred.

6). Details of victim (s).

(a). Human:

Sl No.	Name	Fathers Name	Sex of victim	Full Postal Address	Approximate age	Fatal / Non Fatal
1	2	3	4	5	6	7

(b) Animal:

Sl No.	Description of animal(s)	Number(s)	Name of owner(s)	Address(es) of owner(s)	Fatal /non-Fatal

7. In case the victim(s) is / are employee (s) of supplier:--

   (a) Designation of such person(s).

   (b) Brief description of thr job undertaken if any.

   (C) Whether such person / persons was/ were allowed to work on the job.

8. In case the victim(s) is / are employee(s) of a licensed contractor:-

   (a) did the victim's posses any electric workmen's permit(s) supervisor's certificate of competency issued under rule 45?

   If yes, give number and date of issue and the name of issuing authority.

   (b) name and designation of the person who assigned the duties of the victim(s)

9. In case of accident in the supplier's system, was the permit to work (PTW) taken?

10. (a) Describe fully thje nature and extent of injuries, e,g. fatal/ disablement (permanent or temporary) of any portion of the body or burns or other injuries.

b. In case of fatal accident , was the post-mortem performed?

11. Detailed causes leading to the accident.

(To be given in a separate sheet annexed to this form)

12. Action taken regarding first-aid, medical attendance, etc. immediately after the occurrence of the accident (give details)

13. Whether the District Magistrate and Police Station concerned have been notified of the accident. (if so, give Details)

14. Steps taken to preserve the evidence in connection with the accident extent possible.

15. Name and Designation (s) of the person (s) assisting, Supervising the person(s) killed or injured.

16. What safety equipments were given to and used by the person (s) who met with this accident (e.g. rubber gloves, rubber mates, safety belts and ladders, etc.)?

17. Whether isolating switches and other sectionalizing devices were employed to deaden the sections for working on the same? Whether working section was earthed at the site of work?

18. Whether the work on the live lines was undertaken by authorized person (s) If so, the name and the designation of such person(s) may be given.

19. Whether artificial resuscitation treatment was given to the person(s) who met with the electric accident? If, yes how long ws it continued before its abandonment?

20. Names and designations of persons present at and witnessed the accident.

21. Any other information / remarks.

Signature

Place :	Name :……………………........
Time :	Designation ……………………
Date :	Address of the person reporting.

விபத்து குறித்து உரிய அலுவலரால் விரிவான ஆய்வு செய்து (விபத்திற்கான காரணம் குறித்து) மீண்டும் அதுபோன்று விபத்துக்கள் நடக்கா வண்ணம் தொடர் நடவடிக்கை எடுக்கப்படவேண்டும்.

"Preventable Accident if not prevented it is equal to murder"

Dr. RADHA KRISHNAN
Former Preseident of India.

34. ANNEXURE

STATUTORY PROVISIONS FOR INDUSTRIAL SAFETY ABOUT THE ELECTRICAL EQUIPMENTS.

Manufacturing Industries needs contemplatory Regulation to safeguard the employees in that concern and general public from the potential Hazards created by them during the process. In Electric Industries the government enacted Indian Electricity Act 1910 Electricity Supply Act 1948 and India Electricity Rules 1956. These acts Imposes certain condition to the license. **Subsequently recently enacted Electricity Act 2003, supersedes all previous laws will achieve the electrical safety. The license is not permitted to impose any conditions contrary to this act.**

PROVISION RELATED TO SAFETY IN ELECTRICITY ACT-2003

SECTION: 53. Provision relating to safety and electricity Supply – The authority may, in consultation with the State Government specify suitable measures for –

a) Protecting the public (including the persons engaged in the generation, transmission or distribution or trading) from dangers arising from the generation, transmission or distribution or trading or electricity, or use of electricity supplied or installation, maintenance or use of any electric line or electrical plant;

b) Eliminating or reducing the risks of personal injury to any person, or damage to property of any person or interference with use of such property;

c) Prohibiting the supply or transmission of electricity except by means of a system which conforms to the specifications as may be specified;

d) Giving notice in the specified form to the Appropriate Commission and the Electrical Inspector, of accidents and failures of supplies or transmissions of electricity;

e) Keeping by generating company or licensee the maps, plans and sections relating to supply or transmission of electricity.

f) Inspection of maps, plans and sections by any person authorized by it or by Electrical Inspector or by any person on payment of specified fee;

g) Specifying action to be taken in relation to any electric line or electrical plant, or any electrical appliance under the control of a consumer for the purpose of eliminating of reducing the risk of personal injury or damage to property or interference with its use.

SECTION.161. Notice of accidents and inquiries:-

1. If any accident occurs in connection with the generation, transmission, distribution, supply or use of electricity in or in connection with any part of the electric lines or electrical plant of any person and the accident results or is likely to have resulted in loss of human or animal life or in any injury to a human being or an animal, such person shall give notice of the occurrence and of any such loss or injury actually caused by the accident, in such form and with such time as may be prescribed, to the Electrical Inspector or such other person as aforesaid and to such other authorities as the Appropriate Government may by general or special order, direct.

2. The Appropriate Government may, if it thinks fit, require any Electrical Inspector, or any other person appointed by it in this behalf to inquire and report :-

a) As to the cause of any accident affecting the safety of the public, which may have been occasioned by or in connection with, the generation, transmission, distribution, supply or use of electricity, or

b) As to the manner in, and extent to, which the provisions of this Act or rules and regulations made there under or of any license, so far as those provisions affect the safety. Of any person have been complied with.

3. Every Electrical Inspector or other person holding and inquiry under sub-station (2) shall have all the powers of a Civil Court under the Code of Civil Procedure, 1908 (5 of 1908) for the purpose of enforcing the attendance of witnesses and compelling the production of documents and material objects, and every person required by an Electrical Inspector be legally bound to do so within the meaning of section 176 of the Indian Penal Code (45 of 1860)

SECTION; 185 Repeal and saving :-

Save as otherwise provided in this Act, the Indian Electricity Act 1910, (9 of 1910), the Electricity (Supply) Act 1948 (54 of 1948) and the Electricity Regulatory Commissions Act, 1998 (14 of 1998) are hereby repealed.

The Indian Electricity Rules, 1956 made section 37 of the Indian Electricity Act, 1910 (9 of 1910) as it stood before such repeal shall continue to be force till the regulations under section 53 of this Act are made;

The following are some important safety precautions as per I.E. Act 2003 and I.E. rules 1956.

1. To provide enclosures under lock and key where H.T. Transformers and OCB's D.O., Fuses, GOD (incase of out door type S/s) are installed. (IER 71-a)

2. The access to these protected areas should be only to the authorized persons (IER – 125- 7 a)

3. The cables are laid properly which are covered by means of bricks. (IER – 64 – f)

4. Cable trenches are filled with sand and covered with inflammable materials. (IER – 64 – g)

5. Two separate and distinct earthing are provided for all the electrical installation. (IER – 67 – 1 A)a.

6. In case of transformer installation

(a) The Neutral of Transformer is earthed by two separate earths. (IER – 67 – 1A)a.

(b) The body of Transformer is earthed with two separate earths (IER – 61 – 3).

(c) A separate earthing should be provided for Lightening Arrestor.

(d) Fencing of outdoor type Transformers S/s should be efficiently earthed (IER – 61 – 2)

7. (Danger) Caution shall affix permanently in the Transformer yard & Switch yard with a sign of skull and bones. (of a design per the related ISS No 2551) (on IER – 35).

8. The insulation Resistance test and earth Resistance test shall be taken periodically and record to be maintained (IER – 65).

9. The Transformers shall be protected by an automatic high velocity water spray system. (IER – 64 – 1 c).

10. Isolators and the controlling circuit breakers shall be inter locked so that the Isolators can not be operated unless the corresponding breaker is in open position. (IER – 64 – A a).

11. Isolators and the corresponding earthing switches shall be inter locked so that no earthing switch can be closed under and until the corresponding isolators is in open position (IER – 64 – A b.)

12. When two or more transformers are operated in parallel the system shall be so arranged as to trip the secondary breaker of a transformer incase the primary breaker of that transformer trips. (IER 64 - d)

13. Over current protection to disconnect the supply automatically if the rated current of the equipment, cable or supply line is exceeded for a time which the equipment, cable or supply line is not designed to withstand. (IER 64 – A 2 a)

14. Earth fault / earth leakage protection to disconnect the supply automatically if the earth fault current exceeds the limit of current for keeping the contact potential within reasonable value (IER – 64 – A 2 b)

15. All apparatus, cables and supply lines shall be maintained in healthy conditions and test shall be carried out periodically as per the relevant codes of practice pf the Bureau of Indian Standards (IER – 65 – 3)

16. The transformers of capacity 1m MVA and above shall be protected against incipient faults by differential protection (IER 64 – A2 d).

17. Gas pressure type and winding and oil temperature protection to give alarm and tripping shall be provided on all transformers of rating 1000 KVA & above. (IER 64 A (2) c).

18. High Speed bus bar differential protection along with local breaker back up protection shall be commissioned and shall always be available at all 220 KV and above voltage and sub station and generating stations connected with grid. (IER – 64 –A 2 f).

19. Records of all tests, trappings maintenance works and repairs of all equipments, cables and supply lines shall be duly kept in such away that these records can be compared with earlier ones and (IER 65 – 6).

20. Over Head conductors are taken on Rail poles, in such cases, all the metal poles should be earthed efficiently, stays to be earthed or an insulator shall be provided in the stay wire at a height q 10ft from ground level. Proper guarding will have to be provided below the O.H. conductors to make the conductor harmless, in case in breaks. (IER – 61 – 3).

21. To Operate the electrical equipment with authority and after giving necessary warning (IER – 125 – 8).

22. To Operate or to work with proper instructions.

23. The workers working on electrical side must be trained to use Hand Gloves, Safety ropes. They must work under the supervision of some responsible Engineer (IER – 36 – 2).

24. To maintain the equipment properly and not to use defective equipments.

The following are the "STANDARD CLEARANCES" (IER – 77 – 1)

a) Clearances to ground crossing	on open places	On Road
1. 66 KV	18' (5.48m)	20' (6.10m)
2. 110 KV	20' (6.10m)	12' (6.40)
3. 230 KV	23' (7.32m)	23' (7.32m)

The clearance to ground for EHT lines should not be less than 17 feet (5.18m) plus 1 feet (0.3048) for every 33 KV or part there of by which the voltage of the line exceeds 33 KV. But Minimum clearance across any street and road should be maintained as above.

E.G. for kok = 1 + 5 i.e. = 17' + 3 – 20"

2) Clearance foe EHT line crossing other EHT, HT and other lines.

a) 66 kv line crossing with 66 kv, 33,22,11kv, Lt or telephone} 8' (2.44m)

b) 110 kv line crossing with 110 kv, 66, 33, 22, 11lv LT or telephone} 9 (2.74m)

c) 230 kv line crossing with 230kv, 110, 66, 33, 22, 11 kv LT or telephone} 15' (4.57m)

3) Clearance from buildings : As for as possible routing EHT line over or adjacent to any building should be avoided. However in exceptional cases, the following clearance may be adopted.

(IER – 80 – 1) (IER – 80 – 2)

KV	Vertical Clearance	Horizontal Clearance
	Based on Max. Sag	based on Max. swing
66	13' (3.96m)	7' (2.14m)
110	15' (4.10m)	9' (2.74m)
230kv	18' (5.48m)	12' (3.66m)

4) Tree Clearance

The EHT lines, all tall trees with 40' (12m) on either side of the line and all tall trees, which on falling would foul the line, are to be cut. Bushy growths with 20' (6 m) on either side are to be completely cleared.

5) Clearance between EHT and P & T lines.

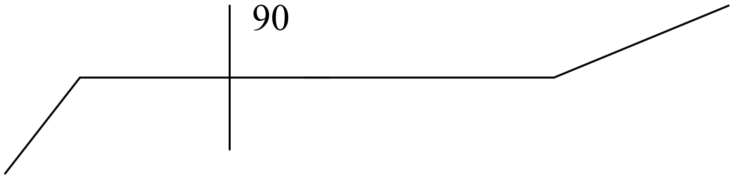
The following are the requirement of P & T departments

For voltage above	Ft/M
36 kv	8 (2.44)
72.5 kv	9 (2.74)
145 kv	10 (3.05)

The angle of crossing should preferably by 90" but can go up to 60"

6) Clearance for Railways crossing :

It is now insisted by the Railway that EHT line should possible cross the Railway track right angle only (ie) 90.



The required clearance will be as follows which is to be measured above Rail level

Vol	within station limits		outside station limits	
1 METER GAUGE	A	B	A	B
60 kv	9.1 m	13.00 m	6.7 m	11.0 m
110 kv	9.5 m	13.70 m	7.0 m	11.7 m
230 kv	10.0 m	15.30 m	7.6 m	13.3 m

BROAD GAUGE				
66 kv	10.3 m	13.00 m	2.9 m	11.0 m
110 kv	10.60 m	13.7 m	8.2 m	11.7 m
230 kv	11.2 m	15.3 m	8.8 m	13.3 m

Note : A = Not yet to electrified in near future

B = Electrified and to be electrified.

விபத்து ஏற்படுவதற்கான தனிப்பட்ட காரணங்கள் (PERSONAL FACTORY IN ACCIDENT)

1) தவறான மனோபவம் – 14

2) ஆபத்துக்களை அறிந்து கொள்ளுதல், செயல்படுதல் – 12
(Failure to Recognize potential hazard)

3) Impulsiveness - 8

4) Irresponsibility (பொறுப்பற்றதன்மை) – 6

5) Nervousness and fear (பதட்டத்துடன் மற்றும் பயம்) – 6

6) Worry and Depression (கவலை) – 2

7) அனுபவமின்மை (Inexperience) – 2

8) Failing + keep attention (ஈடுபாடுடன்) – 4

9) Defective Vision – 4

10. Organic Diseases – 4

11. High blood pressure – 2

12. Senility or old age – 2

FIRST AID (தீயணைப்பான்களின் Standards)

IS 440 -1989	-	Portable fire extinguishers (Water type gas Cartridge)
IS 2171-1985	-	Portable fire extinguishers Dry powder type (Cartridge)
IS 2878-1986	-	Fire Extinguishes carbon dioxide type (Portable and Trolley –Mounted)
IS 6234-1986	-	Portable fire extinguishers water type (Stored pressure)
IS 10204-1982	-	Portable fire extinguishers mechanical foam type
IS 10658-1983	-	Highly capacity dry powder Fire ext. (Trolley mounted)
IS 11833-1986	-	Dry powder Fire extinguishers.
IS 13385-1992	-	Specification for Fire Extinguishers 50 ltrs. Metal wheel mounted water type (Gas cartridge)
IS 13386-1992	-	Specification for Fire Extinguishers. 50 litrs mechanical foam type
IS 13849-1993	-	Portable fire extinguishers dry powder type (constant pressure)

<u>HYDRAULIC PRESSURE TESTING</u>

Water C0z	-	3 years	-	17.5 Kg/Cm2	- -	Presul moistened 2.5
Water stoned pre.		2 years	-	25Kg/Cm2	-	2.5
DCP	-	3 years	-	25Kg/cm2	-	2.5
Mechanical foam-		3 years	-	17.5Kg/cm2	-	2.5

ELE RULES 2005 - RULE - 43

Fire Buckley filed with clear and dry sand

Suitable fire extinguishers for Electrical fire in generating station and enclosed sub station

Fire extinguishes should be tested once in a year and record to be kept.

Two or more gas masks to be available and magisterial in generating station with capacity more then 5 M/W.