

HANDBOOK ON POWER SYSTEM MAINTENANCE AND OPERATIONS FOR TNEB ENGINEERS

VOL - I

BY



Er. C. Kaliyaperumal
(Retd CE OPERATIONS/TANGEDCO)

SS MAINTENANCE GUIDE

துணை மின் நிலையத்தில் கவனிக்க வேண்டிய சில விஷயங்கள்

1. 110 kV, 33 kV, 11 kV fault level ஐ SS இல் display பண்ணியிருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

2. துணை மின் நிலையங்களில் equipments failure க்கு earthing system பக்காவாக இல்லாதது தான் முக்கிய காரணமாக இருக்கும் .எனவே, முதலில் போதுமான அளவிற்கு எர்த் பைப்ஸ் இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். Fault levelஇன் அதிகபட்ச கரண்டை தெரிந்து, அதனை 500 ஆம்பியரால் வகுத்தால் (ஒரு எர்த் ராடு 500 ஆம்ப்ஸ் கடத்தும் எனும் அனுமானத்தில்) எத்தனை எர்த் ராடுகள் இருக்க வேண்டும் என்று அறிந்து கொண்டு அத்தனை இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

3. அடுத்து பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் நியூட்ரலுக்கு குறைந்த பட்சம் இரண்டு எர்த் பிட்ஸ் இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

செம்பியம் SSஇல் மறைந்த அசோக் குமார் அவர்களின் உழைப்போடு மூன்று பவர் டிரான்ஸ்பார்மர்களுக்கும் பெரிய யானை குழி எடுத்து எர்த் மேட் போட்டதை நன்றியுடன் நினைவு கூர்கிறேன். நன்கு வேலை பார்க்கக் கூடியவர், despite his union activities.

அனைத்து எர்த் பிட்ஸ்களும், தகுந்த சைஜ் எம்எஸ்/ஜிஐ பிளேட்டால் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறதா என்பதை, வருடம் ஒருமுறை, எம்ஆர்டி எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ் பார்க்கும் போது உறுதி செய்து கொள்ளலாம்.

சர்ஜ் அரெஸ்ட்டர்ஸ் எர்த் பிட்ஸ்களும் மற்ற அனைத்து எர்த் பிட்ஸ்களுடன் இணைந்திருப்பது தான் நல்லது. சில இடங்களில் தனியாக இணைக்காமல்

விட்டிருப்பார்கள்.அப்படி இருந்தால் அவற்றையும் அவசியம் எர்த் கிரிடுடன் இணைத்துவிட வேண்டும்.

எர்த் கனெக்ஷனுக்கு காப்பர் எர்த் பிளேட் இருக்க வாய்ப்பில்லை. எப்போதோ திருடியிருப்பார்கள். எங்கேயாவது எஞ்சியிருந்தால் நாமே மாற்றி விடுவது நல்லது. நமது ஆட்களுக்கு, காப்பர் தான் தங்கம்.

4. டோட்டல் ஷட் டவுன் எடுத்து தான் எம்ஆர்டி எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ் பார்ப்பார்கள். அவர்கள் மறந்தாலும், ஏஇ SSஏ முயற்சி செய்து அவசியம் எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ் மெஸர் பண்ண வேண்டும். எம்ஆர்டி பிசியாக இருப்பின், எர்த் டெஸ்ட்டர் ஒன்று அரேஞ்சு செய்து, ஏஇ/SS ஏ , ER அளக்கலாம். ஒவ்வொரு எர்த் பிட்டிலும், கம்பைன்ட் எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ், இண்டிவிடியல் எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ் இரண்டையும் எழுதி வைக்க வேண்டும். கம்பைன்ட் வேல்யூ 2.0 ஒழுக்குள்ளும், இண்டிவிடியல் வேல்யூ 5.0 ஒழுக்குள்ளும் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அப்போது எர்த் கனெக்ஷன் முழுமையாக சரி செய்துவிட வேண்டும். இற்றுப் போன போல்ட் நட்டுகளை அவசியம் மாற்றிவிட வேண்டும்.கோடை காலத்தில் தினமும் எர்த் பிட்டுகளுக்கு தண்ணீர் விட வேண்டும். சாயில் ரெசிஸ்டிவிட்டி அதிகமாக உள்ள இடங்களில் எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸை மிக்க கவனத்துடன் பராமரிக்க வேண்டும்.

5. SS யார்டில் புல், பூண்டு அதிகமிருந்தால் அங்கு ERம் நன்றாக இருக்கும். SS இருக்குமிடம் பாறைப் பகுதியாக இருந்தால் ER அதிகமிருக்கும். அவற்றைக் குறைக்கத் தேவையான நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.

6. எர்த் கனெக்ஷன் துருப்பிடிக்காமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அதற்கு, சிலர் பிளாக்/கிரீன் எனாமல் பெயின்ட் அடித்திருப்பார்கள். அது எளிதாக கன்டக்ட் செய்யாது. எனவே, எர்த் பிட் ஜாயின்ட்ஸ் அனைத்தையும் அலுமினியம் பெயின்ட் அடித்து வைத்தால், ஃபால்ட் கரண்ட் எளிதாக பூமியைச் சென்றடையும். ஏதாவது,

பிரச்சனை இருந்து கறுப்பு அடித்திருந்தாலும் எளிதில் தெரியும். AE/SS சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும் போதெல்லாம் அனைத்து எர்த் பிட்டுகளையும் பெர்சனலாக செக் செய்து ஜாயின்ட்ஸ் கறுப்பு அடித்திருக்கிறதா என பார்த்து ஆவன செய்ய வேண்டும். ஹெவி ஃபால்ட்டில் ஃபீடர் டிரிப் ஆனாலோ, SS இல் மேஜர் பிரேக் டவுன் வந்தாலோ, எர்த் பிட் கறுப்பு அடித்திருக்கிறதா என்று அவசியம் கவனிக்க வேண்டும்.

7. எர்த் ரெசிஸ்டன்ஸ் குறைவாக இருந்தால் சிலர், பெண்டோனைட் போடுவார்கள். அது, அந்த நேரத்திற்கு சரி செய்தாலும், நாளடைவில் உலரும் போது அது நெகட்டிவ் விளைவைத் தான் தரும். எனவே, அதற்குப் பதிலாக சாதாரண உப்பைக் கரைத்து ஊற்றினாலே போதுமானது. அப்படி ஊற்றும் போது, பைப்பில் ஊற்றக் கூடாது. உப்பு பைப்பை அரித்துவிடும்.

அதிகமாகி விடக்கூடாது. அ. மி. அ. வி.

8. அடுத்து, துணை மின் நிலையத்தின் இதயமான பேட்டரி பற்றி பார்க்கலாம். நிறைய தடவை பேட்டரி ஃபெயிலரால் 11 கிவோ ஃபீடர் பிரேக்கர் டிரிப் ஆகாமல், சில சமயம் பிரேக்கர் வெடிப்பதுண்டு. ஒவ்வொரு ஷிப்டிலும் பைலட் செல் ஃபெசிஃபிக் கிரேவிட்டி செக் செய்து ரெக்கார்டு பண்ண வேண்டும். செல் வோல்ட்டேஜ், sp. gr. பார்க்கும் போது சார்ஜரை ஆஃப் செய்துவிட்டுத் தான் பார்க்கணும். இல்லையேல், அது சார்ஜிங் வோல்ட்டேஜைத் தான் காண்பிக்கும். ஆனால், ஆஃப் பண்ண சார்ஜரை ஆன் பண்ணுவது, அதை விட முக்கியம். வாரம் ஒருமுறை அனைத்து செல்களிலும் sp. gravity பார்த்து ரெக்கார்டு பண்ண வேண்டும். வெப்பம், sp. gr. இல் மாறுதலை ஏற்படுத்துவதால் டெம்பரேட்சர் ரெக்கார்டு பண்ண வேண்டும். ஒவ்வொரு 5 deg cen உயர்வுக்கும் 0.003 கூட்டி லிமிட்டிற்குள் இருக்கிறதா என்று உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

9. செல்களின் sp. gr. 0.03 அளவுக்கு வித்தியாசம் இருந்தால் 2.50 Voltage per cell வைத்து ஈகூலைசிங் சார்ஜ் பண்ணி sp. gr. நிலையாக இருக்கும் போது நிறுத்தி விடலாம். செல்களின் மூடியை திறந்து வைத்து விட்டுத் தான் quick/equalising charging பண்ண வேண்டும். சாதாரணமாக ஃபுலோட்டிங் சார்ஜிங்கில் இருக்கும் போது கூட கேஸ் வெளியாக, மூடியில் உள்ள ஓட்டை அடைபடாமல் இருக்கிறதா என்று பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

Quick charging போது வெப்பநிலை அதிகமானால் சார்ஜிங் கரண்ட்டைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். பேட்டரி ரூமில் எக்ஸ்ஹாஸ்ட் ஃபேன் ஓடுவதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். பேட்டரி ரூமில் கண்ட பொருட்களைப் போட்டு ஸ்டோர் ரூம் மாதிரி ஆக்கிவிடக் கூடாது.

10. 110kV SS இல் 30 Volts battery system இருக்கக் கூடாது. மீறி இருந்தால் 110V battery ஆக மாற்றிவிட வேண்டும். ஒவ்வொரு பேட்டரிக்கும் இரண்டு சார்ஜர்ஸ் இருக்க வேண்டும். சில நிலையங்களில் ஸ்டேன்ட் பை சார்ஜரை ஆஃப் பண்ணி வைத்திருப்பார்கள். அது முற்றிலும் தவறு. அதனையும் ஆன் செய்து தான் வைத்திருக்க வேண்டும். அப்போது தான் எமர்ஜென்சிக்கு தடங்கலில்லாமல் கிடைக்கும். இரண்டு வாரங்களுக்கு ஒருமுறை சார்ஜரை ரொட்டேஷன் முறையில் பேட்டரி சார்ஜ் பண்ண பயன்படுத்த வேண்டும்.

11. VRLA Battery, maintenance free என்று நினைத்து அதனைப் போடுகிறார்கள். என் அனுபவத்தில் அது not reliable,. Flooded lead acid battery தான் flexible & reliable and easily maintainable.

12. Battery, quick charging இல் ஒவ்வொரு செல்லிலும் பப்ல்ஸ் வருகிறதா என்று கவனிக்க வேண்டும். முட்டை வரல என்றால் கோழி வீக் ஆகி விட்டது என்று அர்த்தம். அதன் வோல்ட்டேஜ், sp. Gr. பார்த்துவிட்டு அவசியமானால் மாற்றி விடலாம்.

பேட்டரி கனெக்டர் பிளேட் கனெக்டர் ரஸ்டாகாமல், அரித்துப் போகாமல் பராமரிக்க வேண்டும். நாங்கள் மணலி போன்ற பொலுட்டட் ஏரியாக்களில் காப்பர் பிளேட், ஸ்டெய்ன்லெஸ் போல்ட் & நட் போட்டு பராமரித்தோம்.

13. லூசும், தூசும் நமது வாழ்க்கைக்கு மட்டுமல்ல, மின் சாதனங்களுக்கும் அவை தான் எதிரி. ஒவ்வொரு டோட்டல் ஓட் டவுன் போதும், பிரேக்கர் கண்ட்ரோல் பேனல், கியூபிக்கல், மின்மாற்றி மார்ஷலிங் பாக்ஸ், டிசி, ஏசி பேனல் அனைத்தையும் சுத்தமாக கிளீன் பண்ண வேண்டும். இதெல்லாம், மோடி சொல்ல வேண்டாம், நாமே அவசியம் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளலாம்.

14. செல் டெர்மினல்ஸை மிகவும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பெட்ரோலியம் ஜெல்லி வைக்கும் போது, பழசை கிளீன் பண்ணிட்டு வைக்கலாம். நெறைய போட்டு அப்ப வேண்டியதில்லை. தின் லேயரால் முழுவதும் கவர் செய்தால் போதுமானது.

15. ரிலே, கண்ட்ரோல் பேனல், கியூபிக்கல், மார்ஷலிங் பாக்ஸ் எதிலும் எலி போகாதபடிக்கு எல்லா ஓட்டைகளையும் அடைத்து வைக்க வேண்டும். எலிக்காக, பூனை வளர்க்கக் கூடாது. அப்புறம் அதன் தொல்லை தாங்க முடியாது. மார்ட்டின் ரேட் கில்லர் வாங்கிப் போடலாம்.

16. பேட்டரி லைஃ 5 வருடங்கள். 4 வருடங்கள் ஆகும் போதே எஸ்டிமேட் அனுமதி பெற்று, பேட்டரி அலாட்மெண்ட் வாங்கி வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதற்கு முன்பே செல் நிலை மோசமாகி விட்டாலும் மாற்றிவிட வேண்டும்.

17. மழை காலத்தில், தண்ணீர் பட்டு புக்கோல்ஸ் ரிலே ஆக்ட் ஆகி டிரிப் ஆவது மிகச் சாதாரணமாக இருக்கும். மழை காலத்திற்கு முன்பே அந்த ரிலேயையும், OLTC Surge relayயையும் பாலிதீன் கவரால் சுற்றி மூடி வைக்கலாம்.

18. மழை காலத்திற்கு முன்பே, வெள்ள நீர் தேங்காவண்ணம் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை செய்து வைக்க வேண்டும்.

19. மழை, புயல் எச்சரிக்கைகளை தீவிரமாக கண்காணித்து வரவேண்டும். காற்று பலமாக இருக்கும் போது அனைத்து மின்னூட்டிகளையும் டிரிப் பண்ணி வைப்பது அனைவரும் அறிந்ததே.

20. அனைத்து பேஸ் ரிலேயும் ஆக்ட்டாகிருந்தால் லயன் பேட்ரோல் பண்ணாமல் டெஸ்ட் சார்ஜ் பண்ணக் கூடாது. பொதுவாகவே, ஃபீடர் டிரிப் ஆனதும் உடனே ஓடிப் போய் சார்ஜ் பண்ணாமல், மூன்று நிமிடம் டிலே பண்ணால், ஏதாவது லயன் அறுந்து விழுந்தால், தகவல் வர வாய்ப்பு உண்டு. இதை சமயத்திற்கேற்றால் போல் கடைபிடிக்க வேண்டும்.

21. டிரான்ஸ்ஃபார்மர் லோடு 70% இருக்கும் போதே, trfr capacity enhancement or additional trfr estimate sanction வாங்க முயல வேண்டும். முன்பெல்லாம் பிளேனிங்கில் அனுமதி வாங்குவது முயற்கொம்பே. முயற்சி உடையார் இகழ்ச்சி அடையார்.

22. பிரேக்கர் கியூபிக்கலில் உள்ள டிசி ஃபியூஸ்,

பிரேக்கர் ஆப்பரேஷன் அதிர்ச்சியால் லூஸாகி கழண்டுவிட வாய்ப்பு உண்டு. அதனை தவிர்க்க, அந்த ஃபியூஸ் மேல், செல்லொஃபன் டேப் போட்டு ஒட்டி விட்டால் கழண்டுவிடாமல் இருக்கும்.

23. ஒவ்வொரு ஷிப்டிலும், ஷப்ட் ஆப்பரேட்டர், பைலட் செல் sp. gr. அன்னியில், டிசி சிஸ்டத்தின் டிசி லீக்கேஜ், டிரான்ஸ்பார்மர், பிரேக்கர் சிடீஸ், பிடீஸ்,

ஐசொலேட்டர்ஸ் அனைத்தையும் சிறப்பாக கவனிக்கவும், அசாதாரணமாக ஏதாவது கண்டால் உடனே, AE, AEE இடம் ரிப்போர்ட் செய்யவும் பழக்கி வைக்கவும். டிசி லீக்கேஜ் அதிகமாக இருந்ததால் MRT இடம் சொல்லி அட்டென்ட் பண்ண ஏற்பாடு செய்யனும். பொதுவாக, மழை காலத்தில் டிசி லீக்கேஜ் வர அதிக வாய்ப்புண்டு. மழை காலத்திற்கு முன்பு லயன்ஸ் பிரீ மான்தூன் இன்ஸ்பெக்டர் பண்ணும் போது, SS total shut downம் அரேஞ்சு பண்ணி அனைத்து பராமரிப்பு வேலைகளையும் பார்த்து வைக்க வேண்டும். அப்போது, டிசி ஃபியூஸ்களை எடுத்து விட்டு டிசி சர்குட் முழுமையும் மெக்கர் செய்து வீக் இன்சுலேஷன் ஓயர் அல்லது கேபிளையே மாற்றிவிட வேண்டும். இதையெல்லாம் செய்ய MRTக்கு நேரமிருப்பது கஷ்டம். AE/SS coordinate செய்து, கோஆப்பரேட் பண்ணினால், பழைய, டிசி லீக்கேஜ் அடிக்கடி வரும் எஸ்எஸ் ஸிலாவது சோதனை செய்து, சரி செய்து கொள்ளலாம். மழையின் போது பிரேக்கர் கியூபிக்கல், மார்ஷலிங் பாக்ஸ் அனைத்திலும் ஹீட்டர் ஆன் செய்து வைக்க வேண்டும். பேட்டரி ஸ்டேன்ட் அருகே பல்பு தொங்குவதைக் காணலாம்.

24. மாதாந்திர பராமரிப்புகளின் போதோ, அல்லது ஏதாவது ஃபிளாஷ் ஓவர் ஆகி பிரேக்கர், புஷ்ஷிங்கை துடைக்க பெட்ரோலை தவிர்த்து சிடிசி மூலம் துடைப்பது சிறந்தது. பெட்ரோலால் துடைத்து, ரீசார்ஜ் செய்யும் போது ஃபயர் ஆக வாய்ப்புண்டு.

25. எஸ்எஸ்இல் புல் பூண்டுகள் இல்லாமல் அவசியம் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். லீடர் போன்றக் களைக் கொல்லிகள் மூலமும் அழிக்கலாம். எஸ்எஸ்இன் புழங்கும் ஏரியாவிற்கும், எஸ்எஸ்இன் அவுட்டர் வேலிக்கும் இடையில் புதர்கள் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அவை காய்ந்து போய் அவற்றின் மேல் டிரான்ஸ்மிஷன் டவரில் ஃபிளாஷ் ஆகி நெருப்பு பிடித்த சம்பவங்கள் உண்டு. புழங்கும் ஏரியாவிற்கும் வேலிப்பகுதிக்கும் இடையில் ஒரு சுற்றுப் பாதை அமைத்து புதர் நெருப்பு யார்டுக்குள் பரவாமல் தடுக்க வழி செய்தோம்.

26. SS norms படி fire extinguisher இருக்கிறதா என்பதையும், அவை வருடம் ஒருமுறை பிரஷ்ஷர் டெஸ்ட் செய்யப் பட்டுள்ளதா என்பதையும் உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். ஒரு துணை மின் நிலையத்தில் ஃபயர் ஆனபோது அணைக்க மணல் இல்லாமல் மிகவும் கஷ்டப்பட்டோம். எனவே, ஒவ்வொரு நிலையத்திலும் போதுமான அளவு தண்ணீரையும், மணலையும் ஏற்பாடு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

முதலில் ஒரு பதிவிலேயே எழுதியுள்ளேன். காற்று தொடர்பு ஏற்படும் போது தான் டிரான்ஸ்பார்மர் வெடிக்கிறது, எனவே ஆயில் லீக்கேஜ் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். (கரண்ட் போகும் பல்பு தான் எரிய வேண்டும், கரண்ட் தரும் டிரான்ஸ்பார்மர் எரியக் கூடாது).

ஒரு து. மி. நிலையத்தில் LV breaker fire & CTs burst. அடுத்த நாள் Spl. Maintenance Bucholz's relay gas check பண்ணும் போது trfr fire ஆனது. உள்ளே அதிக வெப்பம் இருந்துள்ளது. காற்று கிடைத்ததும் ஃபயர் ஆகி உள்ளது. நம் நிறைகளை பகிர்ந்து கொள்வதைவிட தவறுகளை பகிர்ந்து கொள்வது, வாரியத்திற்கும், இளம் பொறியாளர்களுக்கும் மிகவும் நல்லது. தவறுகளிலிருந்து தானே பாடம் பெற்றுக் கொள்ள முடியும், அவை பிறர் தவறாய் இருப்பினும். ஆனால், அறியாமையால் செய்தவற்றைக் குற்றம் எனக் கருதாமல் லீனியண்ட் ஆக பார்க்கும் நிர்வாகம் இருந்தால் மட்டுமே அது சாத்தியம். மின் விபத்தில் தப்பி பிழைத்தவன் மேல் DP எடுத்தவர்கள் உண்டு.

ஏதாவது, பவர் trfr fire ஆனால் டைரக்டர் மூலமாக தலைவருக்கு தகவல் சென்றால், அது ஃபயர் டைரக்டருக்கு சென்று தீயணைப்பு துரித கதியில் நடக்க வாய்ப்புண்டு. குறைந்த பட்சம் டைரக்டருக்காவது சொல்லிவிட வேண்டும். ஃபயர் ஆபிசருடன், செ. பொ. நல்ல அறிமுகத்தில் இருப்பது அவசரத்தில் உதவும்.

27. MRT/SPL Maintenance வேலை பார்க்கும் போது அருகிலேயே இருந்து கண்குத்தி பாம்பாய் கவனித்து, ஏதாவது அறிவுச் சிதறல் நடக்கிறதா என்று பார்த்து அப்படியே அள்ளிக் கொள்ள வேண்டும்.

அப்பதவிகள் காலியாகும் போது, அங்கு மாறுதல் வாங்கிக் கொண்டு, தன் சர்வீஸில் ஒரு தடவையாவது அங்கு பணி செய்யும் வாய்ப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

என் 35 வருட சர்வீஸில் 15 இடங்களில் (except hydro) வேலை செய்ய வாய்ப்பு கிடைத்ததை இறைவன் தந்த வரமாகவே கருதுகிறேன்.(வீட்டில் தான் வீடு மாற்றும் போது திட்டிக் கொண்டு கிடப்பார்கள்) தினமும் டெக்னிக்கல் டயரி எழுதுவதை இப்போதிருந்தே வழக்கமாக்கிக் கொள்ள வேண்டும். ETPS இல் இருந்த 5 வருட ஷிப்டிலும் நடந்தவற்றை(என் மிஸ்ஸிங் உட்பட) எழுதிவிட்டுத் தான் தூங்கப் போவேன். அனைத்தும் செம்பரம்பாக்கம் வெள்ளம் பலி கொண்டது. சுயபுராணம் கூட சிலருக்கு பாடமாக அமையலாம் எனும் நம்பிக்கையில் தான் எழுதுகிறேன். வாழ்க்கையே ஒரு அனுபவம் தானே?

28. நான் EE/நெல்லிக்குப்பமாக இருக்கும் போது SS /Operator conditions சொல்லச் சொல்லி பழக்கப் படுத்தியிருந்தேன். அப்போது அவர்களிடம் குறைந்தது 2 டெக்னிக்கல் கேள்வி கேட்காமல் விடுவதில்லை. அது போலவே மாதாந்திர மீட்டிங்கிலும், இது(அறிவுப் பரவல்) தவறாமல் நடக்கும். அனைத்துப் பொறியாளர்களையும் கூட்டி(சங்க பேதமில்லாமல்) வருடம் இருமுறை ஒன்டே செமினார் நடத்தியதுண்டு. அதனால், பிரச்சனை வந்ததும் உண்டு(அது இல்லாமலா?)

29. து.மி.நிலைய,மே.பா.பொ.,செ.பொ.அலுவலகங்கள்(நமது நிலம்) free space இருந்தால் லயன் இல்லாத மற்ற பகுதிகளில் மரங்கள் வளர்க்கலாம். கடலூர் கேப்பர் குவாரி SE அலுவலகத்தில் 2007 இல் எனது முயற்சியில் நட்ட நூற்றுக் கணக்கான மரக்கன்றுகளை போன மாதம் பார்க்க நேர்ந்த போது என் கண்களையே என்னால் நம்ப முடியவில்லை. ஒரு சின்னக் காடே உருவாகி இருந்தது. இறைவனுக்கு நன்றி.

30. Damaged Clamps bolts & nuts, shut down போது முழுவதுமாக மற்ற வேண்டும். அவற்றை, மறுபடியும் எம்எஸ் போல்ட்டாலேயே மாற்றாமல், ஜிஐ அல்லது stainless steel boltal மாற்றலாம். Stainless steel bolt durable, but over tight வைத்தால் உடனே உடைந்துவிடும். நான் கடலூர் SS இல் முயற்சி பண்ணி பார்த்தது ஞாபகம் உள்ளது. ஆனால், ஃபாலோ அப் இல்லை. நண்பர்கள் முயற்சி செய்து பார்க்கலாம் (stainless steel bolts ok for பேட்டரி, இண்டர் கனெக்ஷனுக்கு).

31. முன்பெல்லாம், ஓசிபிகள் இருக்கும் போது, டிரிப்பிங்ஸ் பார்த்து ஆயில் மாற்றும் வேலை கடுமையாக இருக்கும். இப்போது அனைத்து ஓசிபிகளும் மாற்றப்பட்ட (??) நிலையில் VCB இல் என்ன செய்யலாம்? ஃபிடர் ஷட் டவுன் எடுக்கும் போது, பிரேக்கரிலும் லயன் கிளியரன்ஸ் எடுத்து விசிபியை குறைந்த பட்சம் மூன்று தடவையாவது, குளோஸ் - ஓப்பன் பண்ணி, நிலையான மற்றும் அசையும் காண்டாக்ட்களில் டெபாசிட்டாகி உள்ள பவுடரை கிளியர் செய்ய முயற்சிக்கலாம். விசிபிஇன் அடிப்பகுதியில் உள்ள மார்க்கிங்கை பார்த்து, வேக்குவம் சரியாக இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளலாம். (இது பற்றி spl. Main. இல் கேட்டு தெரிந்து கொள்ளலாம்).

பாட்டிலின் வெற்றிட நிலையறிய, உள்ளிணைப்புக்கும் (incoming), வெளியிணைப்புக்கும் (out going) இடையில் பிரேக்கர் ஓப்பன் நிலையில், IR values பார்க்கலாம். நங்கள் செம்பியம் SS இல் ஆயில் டெஸ்ட் கிட் மூலம் ஹை வோல்ட்டேஜ் கொடுத்து பார்த்தது நினைவில் உள்ளது. புஷ்ஷிங்களை கிளின் பண்ணி வைத்துக் கொள்ளலாம். ஸ்பிரிங் சார்ஜிங் மெக்கானிசத்தில் கிரீஸ் தடவி விடலாம். இதெல்லாமே, இப்படி, இப்படி செய்யலாமா என்று Spl. இல் கேட்டு ஒப்புதல் வாங்கிக் கொண்டு செய்யலாம், பிறகு ஏதாவது ஆனால், இதனால் தான் வந்தது எனும் பழியைத் தவிர்க்க.

32. விசிபிஇன் மூவிங் ராடு பக்கம் உள்ள பெல்லோஸ் டிட்ரோரியேட் ஆகி, பலவீனம் அடைவதில் தான் விசிபிஇன் வெற்றிடமும் பலவீனம் அடைந்து வெடித்து விடுகிறது. (அப்படி சொல்லக் கூடாது, இம்புளோடு ஆகிவிடுகிறது என்று சொல்லனும்), எப்டி சொன்னாலும் நெட் ரிசல்ட் என்னவோ ஒன்று தான்.

33. VCBயின் மின் கடத்தா தன்மை, வெற்றிட பாட்டிலின் வெற்றிடத்தின் வலிமையை மட்டும் சார்ந்தது அல்ல. அந்த பாட்டிலுக்கும், போர்சிலின் இன்சுலேட்டர் லிம்பின் இடைவெளி உள்ளேயிருக்கும் SF6 கேஸையும் (0.5 பார்) பொறுத்தது. The life of the vacuum bottle is equal to 100 times of its full short time fault current whereas the life period of VCB is 25 years but not for vacuum bottle. விசிபியில் உள்ள SF6 வாயுவின் அழுத்தத்தை கண்காணிக்க அதில் கருவி ஏதுமில்லை. ஆனால், SF6வாயு இருக்கிறதா என்பதை ஒரு திருப்புளி மூலமாக கண்டு பிடித்து, இல்லையென்றால் அதை 0.5 பார் அளவிற்கு நிரப்பி, VCBயின் ஐஆர் வேல்யூவை அதிகப் படுத்தி, பிரேக்கர் ஃபிளாஷ் ஓவர் ஆவதை தவிர்க்கலாம்.

விசிபிஇன் லிம்ப் இன்சுலேட்டர் ஃபிளாஷ் ஓவருக்கு இது தான் முக்கிய காரணமாய் இருக்கும் எனக்குத் தோன்றுகிறது. எனவே, ஐஆர் வேல்யூ குறைவாக இருக்கும் லிம்பில் இதனை சோதித்து சரி செய்யலாம்.

ஆனால், இதெல்லாம் செய்ய முடியுமா, செய்கிறார்களா என்பதை யானறியேன் பராபரமே.

34. அடுத்து, SF6 பிரேக்கர் பற்றி யாமறிந்தது.

இதில் முக்கியமாகப் பார்க்க வேண்டியது, SF6 பிரஷஷர் தான். SF6 low alarm, block out இரண்டுப் பாதுகாப்பு இருந்தாலும், ஒரே ஒரு 110 kV GC SF6 பிரேக்கர் இருக்கும் நான்- கிரிட் துணை மின் நிலையத்தில், இதற்கு ஹவர்லி ரீடிங்கே போடுவார்கள். இந்த பிரேக்கரில் உள்ள டிசி ஃபியூஸையும் அவசியம் செல்லொஃபன் டேப்பால் லாக் பண்ணி வைப்பது நல்லது. கேபிள் கிளேன்ட்

வழியாக ஏதும் போக முடியாதபடிக்கு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த பிரேக்கர் லிம்பின் பேஸ் மூன்றும் தனியாக எர்த் செய்வது மிகவும் அவசியம். ஆனால், இது நிறைய இடத்தில் தவிர்க்கப் பட்டிருக்கும். ஆனால், பாடியே எர்த்தாகப் பயன்படுத்துவது விதி முறைகளுக்குப் புறம்பானது, தனியான எர்த்தே முறையானது.

35. SF6 கேஸின் மின் எதிர்மறைத் தன்மை(electro negativity) ஆர்க்கில் உள்ள எலெக்ட்ரான்களை எளிதாக ஈர்த்து SF6 அயனிகளாக மாற்றுவதன் மூலம் ஆர்க்கில் உள்ள, மின் கடத்தும் எலக்ட்ரான்களை வெகுவாகக் குறைத்து, காண்டேக்ட்ஸ் இடையில் உள்ள SF6 வாயுவின் மின் கடத்தா தன்மையை, அதிகரித்து ஆர்க்கை குளிர்வித்து, நீக்குகிறது. இவ்வளவும் மூன்று சைக்கிளுக்குள் முடிந்து விடும். SF6 வாயுவின் மின் கடத்தா தன்மை காற்றை விட மூன்று மடங்கு அதிகமாதலால், இது எளிதாகிறது. SF6 வாயுவாதால், கார்பன்டெபாசிட்லோ, டிரேக்கிங்கோ இருக்காது.

36. SF6 குறைவு எச்சரிக்கை வந்தால், உடனே நேரடி ஆய்வு செய்து SF6 வாயு லீக்கேஜ் டிரென்ட் தெரிந்து கொண்டு அதற்கேற்றார் போல் நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். வாயு அழுத்தக் குறைவு மிதமாக இருப்பின், SF6 டாப் அப் செய்ய ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும். ஒரு கோட்டத்திற்கு ஒரு சிலிண்டராவது, முக்கியமான துணை மின் நிலையத்தில் ஸ்பேராக வைத்திருக்க வேண்டும்.

Spl.main.ஐ அழைத்து உடனே டாப்அப் பண்ண ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும். கிட் இருந்தால், SS ஆட்களே கூட செய்து கொள்ளலாம். தற்போதைய நடைமுறை எதுவோ அதன்படி.

37. SF6 குறைவு அலாரம் மற்றும் லாக் அவுட் சரியாக வேலை செய்கிறதா என்பதை, வருடாந்திர ரிலே டெஸ்ட்டின் போது, MRT/GRT உறுதி செய்து

கொள்வார்கள். அது போலவே, பிரேக்கரின் காண்டேக்ட் ரெசிஸ்டன்ஸ், ஓப்பனிங் டயம், ரிலே டிரிப்பிங்ஸ் அனைத்தையும் சோதனை செய்வார்கள்.

38. SF6 ஹீட்டர்ஸ் மழை காலத்தில் நன்கு வேலை செய்வதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். மாதாந்திர பராமரிப்பின் போது, ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசத்தை நல்ல லூப்ரிகேண்டைப் போட்டு, இரண்டு, மூன்று தடவையாவது இயக்கிப் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். SF6 பிரேக்கரின் புஷ்ஷிங்ஸ், டாண் டெல்ட்டா பார்க்கக் கூடிய கண்டென்ஸர் டைப் புஷ்ஷிங்ஸ் அல்ல. இவை, SF6 டேங்க்குடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். SF6 பிரேக்கர்களை மெய்க்கர் செய்வதோ, டோபிள் டெஸ்ட் செய்வதோ பலனளிக்காது.

39. Spring charging mechanism அல்லாமல் ஏர் கம்பரஸ்ஸர் மூலம் பிரேக்கர் ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் உள்ள பிரேக்கரில், காலை தூரிய உதயத்திற்கு முன்பே, SS Operator GC பிரேக்கரின் கம்பரஸ்ஸர் டேங்க்கின் டிரெயினேஜ்

வால்வைத் திறந்து, தண்ணீர் வெளியாகும் வரை, திறந்து வைத்து, வெறும் காற்று மட்டும் வரும் போது, மூடிவிட வேண்டும்.

இல்லையேல், ஈரக்காற்று, சார்ஜிங் மெக்கானிசப் பகுதிகளில் சென்று நாளடைவில் துருப்பிடிக்க வைத்துவிடும். எனவே, இதனை, மறவாமல் செய்ய வேண்டும். AE/AEE/EE யார் SS போனாலும், கம்பரஸ்ஸர் டேங்க் டிரெயின் வால்வைத் திறந்து தண்ணீர் வராமலிருக்கிறதா என்று உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

40. SF6 ஒரு மந்த வாயு. மந்த வாயுக்களை, நோபல் வாயு(உன்னதமான வாயு) என்றும் அழைப்பார்கள்.

ஆனால், மனிதருள் மந்தமாய் இருந்தால்,

எரும என்று தான் சொல்வார்கள், நோபல் என்றழைக்க மாட்டார்கள். (நோ பல் என்று வேண்டுமானால் ஆக்கிவிடுவார்கள்).

நிற்க. (எழுந்து நின்னுடாதீங்க).

SF6 மந்த வாயு என்பதால், எரியவும் எரியாது. அது, SF6 பிரேக்கரின் மிகச் சிறந்த நன்மை என்றால் மிகையாகாது.

41. அதற்காக அலட்சியமாக இருக்கலாமா? :பால்ட் குறுகிய காலத்தில் கிளியர் செய்யப்படவில்லை என்றால், இன்சுலேட்டர் :பிளாஷ் ஓவர் ஆவதை தவிர்க்க முடியாது. எனவே, பேட்டரி, புரெட்டெக்டிவ், எர்த்திங் சிஸ்டம் அனைத்தும் சரியாக இருப்பதோடல்லாமல், டிரிப் சர்குட் மற்றும் டிரிப் காயில் சரியாக இருக்க வேண்டும். இதற்கு, பிரேக்கரிலேயே, ஒரு புஷ் பட்டனும், பல்பும் இருக்கும் அல்லது டிரிப் காயில் சூப்பர்விஷன் ரிலே இருக்கும். அதனை, ஒவ்வொரு ஷிப்டிலும் கண்காணித்து வர வேண்டும்.

42. 11kV மின்னூட்டியின் :பால்ட்டிற்கு, அது மட்டும் தான் டிரிப் ஆக வேண்டும். அது, டிரிப்பாகாமல், LVயோ, GCயோ டிரிப் ஆனால் கூட பரவாயில்லை (அதற்குள், அந்த :பீடர் பிரேக்கர் :பெயிலராகாமல் இருக்க வேண்டும்). ஆனால், ரிமோட் என்ட் பிரேக்கர் டிரிப் ஆகும் அளவிற்கு போய்விடக் கூடாது. அதாவது, AE ஒரு வேலையை செய்யலன்னா, AEE அல்லது அதிகபட்சமாக EE வரை போகலாம்.

SE/CEக்கு விஷயம் போனால், நெலமை சீரியஸாகிவிடும் அல்லவா?

அது போலவே, அந்தந்த SS :பால்ட் அங்கேயே கிளியர் ஆகிவிட வேண்டும். இல்லையேல், டிலேயிடு கிளியரன்ஸால், SS பிரேக்கர்ஸ் :பிளாஷ் ஆகி பர்ஸ்ட் ஆகிவிட வாய்ப்புண்டு. எனவே, பேட்டரி, சிடி, ரிலே சிஸ்டம், எர்த்திங் அனைத்தும் பக்காவாக இருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அந்தந்த :பால்ட்டை, அந்தந்த பிரேக்கர் தான் கிளியர் பண்ண வேண்டும். மீறிப் போக விட்டுவிடக் கூடாது.

43. SF6 பிரேக்கரில் பயன்படுத்தும் வாயுவின், பிரஷ்ஷரும், வெலாசிட்டியும் குறைவு என்பதால், கரண்ட் சோப்பிங் அவ்வளவாக இருக்காது.

கெபாசிட்டிவ் கரண்டையும் ரீஸ்டிரைக்கிங் இல்லாமல் எளிதில் பிரித்து விட்டுவிடும்.

44. பொதுவாக, 110 kV GC பிரேக்கர் அடிக்கடி டிரிப் ஆக வேண்டிய அவசியம் கிடையாது. சில மாதங்கள் கூட டிரிப்பே ஆகாமலிருப்பதால், டிரிப்பிங் மெக்கானிசத்தில் உள்ள லூப்ரிகேண்ட் உலர்ந்து போய், லேட்சிங் மெக்கானிசம் ஸ்டக் ஆகி டிரிப் ஆகாமல் போய்விட வாய்ப்புண்டு. எனவே, மெயின் சப்ளை :பெயிலராகி வாய்ப்பு கிடைக்கும் போது 110kV GC, மற்றும் LV பிரேக்கர்களை டிரிப் - குளோஸ் பண்ணி பார்த்துக் கொள்வது நல்லது. ஆக்ஷுவலி, மெயின் சப்ளை நிற்கும் போது, பிரேக்கர்களை டிரிப் பண்ணி வைக்கச் சொல்லி இன்ஸ்டரக்ஷனே உள்ளது. அதை, கண்டிப்பாக கடைபிடித்தால், பிரேக்கர்களின் ஸ்டக் அப் பிரச்சினையை தவிர்க்கலாம்.

45. முதலிலேயே சொல்லி இருக்கவேண்டியது, மிஸ் ஆகிவிட்டது. இப்போதாவது சொல்லி விடுகிறேன். அதாவது, ஒவ்வொரு துணை மின் நிலையத்திலும் SE/EEயிடம் அன்மையில், ஒப்புதல் பெறப்பட்ட ஆப்பரேட்டிங் இன்ஸ்டரக்ஷன்ஸ் ஒரு காப்பி ஆப்பரேட்டர் டேபிளிலும், மற்றொன்று AEயிடமும் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளுங்கள்.

46. பிரேக்கரை அடுத்து டிரான்ஸ்பார்மர் தான். இது பற்றிக் கேள்வி - பதிலில் சிலவற்றை லொல்லியிருக்கேன். இங்கே பொதுவா சில மட்டும். கிராமத்தில் ஒருத்தனைக் காட்டி சர்வ சாதரணமா சொல்லுவாங்க, 'இவன் லேசுப் பட்டவன் இல்ல, ஒன்னை பத்தாக்கிறவன் என்று'. அதுவே தாங்க நம்ம பவர் டிரான்ஸ்பார்மரும். ஒன்றைப் பத்தாக்கும் நம்ம ஜெனரேட்டிங் ஸ்டேஷனில்,

பத்தை ஒன்றுக்கும் நம்ம டிஸ்டிரிபுஷன் SS இல். ஒன்றைப் பத்தாக்கினால் அது பவர் ஸ்டார் (நூறாக்கினால் சூப்பர் ஸ்டார்).

ஒன்றை இரண்டாகவோ அல்லது இரண்டை ஒன்றாகவோ மாற்றினால் அது ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர், ஆட்டோ SS இல் இருப்பது. ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர் இருப்பதால் தான் அது ஆட்டோ SS

நம்ம ஆளுங்க தானியங்கி மின் நிலையம் என்று எழுதி வைத்திருப்பார்கள். என்னவோ அந்த SSஇல் மட்டும் ஆட்களே இல்லாமல், தானே இயங்கற மாதிரி. Wheat Stone(கண்டு பிடித்தவரின் பெயர்) Bridgeஜ, கோதுமை கல் பாலம் என்று மொழி பெயர்த்த மாதிரி. ஜோக் இல்லைங்க, நான், ஏயி ஆக இருந்த போது நம்ம ஆட்சி சொல் அகராதியில் பார்த்து நொந்து போயிட்டேன். ஓகே.

பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் மீட்பூயல் இன்டக்ஷன் அடிப்படையிலும், ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர் செல்ஃப் இன்டக்ஷன் அடிப்படையிலும் வேலை செய்கிறது. ஆட்டோ என்றால், தனக்குத் தானே என்று அர்த்தம். (ஆட்டோ சஜ்ஜஷன் என்று சொல்வதில்லையா? அது போல).

சிங்கில் வைண்டிங் டிரான்ஸ்பார்மர், அதோட பலன், மோர் எக்னாமிக், ஒரே வைண்டிங் என்பதால். அதோட டிமெரிட், டிரான்ஸ்பார்மேஷன் ரேஷியோ இரண்டுக்கு மேல் வைக்க முடியாது என்பது தான்.

47. அடுத்து,கருவிகளின் மின் மாற்றி (Instrument Transformer) பத்தி பார்ப்போம். அதிக அளவில் மின்சாரத்தையோ, வோல்ட்டேஜையோ அளப்பதற்கு மீட்டரில் விட்டால் மீட்டர் எரிந்து விடும், விடவும் முடியாது. அதனால், மீட்டர் கையாளும் அளவுக்கு அவற்றைக் குறைத்துக் கொடுப்பதும் லயன் வோல்ட்டேஜிலிருந்து கருவிகளைப் பிரித்து வைத்துக் காப்பதுவும், கருவிகளின் மின்மாற்றிகளின் முக்கியமான வேலை. முதலில், பொட்டன்ஷியல் டிரான்ஸ்பார்மர் பற்றி பார்ப்போம். வேலை செய்யும் கொள்கை அடிப்படையிலும், டிசைன், அமைப்பு வகையிலும், PT, DT, Power Transformer எல்லாம் ஒரே மாதிரிதான்,முறையே குழந்தை, சிறுவன், மனிதன் போல.

➤ PTயின் பர்டன் வோல்ட் ஆம்பியரில்.

➤ DTஇன் கெபாசிட்டி KVA இல்.

பவர் டிரான்ஸ்பார்மரின் கெபாசிட்டி MVAஇல் இருக்கும். அவ்வளவு தான் வித்தியாசம். பிரைமரி வோல்ட்டேஜ், 11,22,33,110,230kV என்று எப்படியிருந்தாலும், செகண்டரி வோல்ட்டேஜ் மட்டும் 110 வோல்ட்டாகத் தான் இருக்கும். PT,பிரைமரி வோல்ட்டேஜைக் குறைத்து வோல்ட் மீட்டர், எனர்ஜி மீட்டர், டிஸ்டன்ஸ் ரிலே, டைரக்டனல் ரிலே போன்றவற்றிற்கு சப்ளை செய்யும். 110 kVக்குப் மேல் CVTஐ(Capacitor Voltage Transformer) பயன்படுத்துவார்கள்.

கரண்ட் டிரான்ஸ்பார்மரை பொறுத்தவரை பிரைமரி கரண்ட் 200,400,800,1200 ஆம்பியராகவும், செகண்டரி கரண்ட் ஒரு ஆம்பியராகவும் இருக்கும். மீட்டரிங் பயன்பாட்டிற்கு (HT Service) மட்டும் செகண்டரி 5 ஆம்பியராக இருக்கும்.

புரெக்டஷன் சிடி கிளாஸ் 5P20 என்றால், 5 என்பது class of accuracy, அதாவது, உல்டாவாக, 5% எர்ரர் என்று எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். P என்பது புரெக்டஷன் வகை என்பதையும் 20 என்பது அக்குயரசி லிமிட்டேஷன் ஃபேக்டர்(ALF). அதாவது 20 மடங்கு பிரைமரி கரண்ட் வரை அந்த சிட்யின் அக்குயரசி சரியாக இருக்கும் என்பதையும் குறிக்கும்.

ஆனால், பவர், ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர் டிஃபரன்ஷயல் ரிலேயுக்கு பயன்படுத்தும் CTக்கள் ஸ்பெஷல் கிளாஸ் CTக்களாக இருக்க வேண்டும்.அவற்றின் knee point voltage (V k) அதிகமாக இருக்கும்.

48. CTக்கும்,PTக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

- CT, சப்ளையுடன் சீரிஸ் இணைப்பிலும், PT சப்ளைக்கு பேரலள் இணைப்பிலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- CT இல் பிரைமரி டர்ன் மிகக் குறைந்த அளவிலும், செகண்டரியில் அதிகப்படியான டர்ன்களும் இருக்கும்.

PT இல் இவை அப்படியே உல்டாவாக மாறியிருக்கும்..

PT செகண்டரியில் ஃபியூஸ் இருக்கும், ஓப்பன் செய்யலாம். ஆனால், CT இன் செகண்டரியில் சர்குட் இணைக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும் அல்லது ஷார்ட்டிடல் இருக்க வேண்டும், பாதுகாப்பு காரணங்களுக்காக.

இது ஏன் இப்படி என்று சுருக்கமாகப் பார்ப்போம்.

CT இன் செகண்டரி சைடு லோடுக்கு சம்பந்தமே இல்லாமல் அதன் பிரைமரியில், லோட் கரண்ட் போய்க் கொண்டிருப்பதால், CT செகண்டரியை ஓப்பன் பண்ணினால், பிரைமரி மேக்னெட்டோ மோட்டிவ் ஃபோர்சை(MMF), எதிர்க்க செகண்டரி வைண்டிங்கில் தேவையான செகண்டரி MMF இருக்காது. எனவே, பிரைமரி MMF, CT இன் கோரில் அதிகப்படியான மேக்னெட்டிக் ஃப்ளக்ஸை உண்டாக்கி, அது, CT செகண்டரியில் அதிக EMFஐ தூண்டி விட்டு, கருவிகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும், ஏன் CTக்குமே மிகப்பெரும் ஆபத்தை உண்டாக்கிவிடும். எனவே தான், எப்போதுமே, ஒன்று CT சர்குட்டில் இருக்கனும் அல்லது ஷார்ட்டிடல் இருக்கனும். கொஞ்சம், பிராக்டிகல் சைடிலிருந்து விலகுவதாக எண்ண வேண்டாம். அடிப்படை யையும் அறிந்து கொள்ள வேண்டும் என்பதற்காகத் தான், இது பற்றி எழுதுகிறேன். இல்லையேல், மெளலிவாக்கம் பில்லிங் போல, பில்லிங் ஸ்ட்ராங், பேஸ்மெண்ட் வீக் என்றாகிவிடக் கூடாதல்லவா?

49. ஏதொன்றுக்கும், நாமொன்று செய்தால் தான், அது நமக்கொன்று செய்யும். இது, மனிதருக்கு மட்டுமல்லாது, எல்லாக் கருவிகளுக்கும் பொருந்தும். எனவே, டிரான்ஸ்பார்மருக்கு தினசரி நாம என்ன பண்ணனும், மாதாமாதம் என்ன பண்ணனும், காலாண்டில் என்ன செய்யனும், வருடாவருடம் என்ன செய்யனும் என்று முறையாக வாரியம் வகுத்துள்ளது. அவற்றை, முறைப்படி நாம் கடைபிடித்து வந்தால் அவை, நமக்கு பிரச்சனை தராமல் வேலை பார்த்து தரும். இல்லையேல், அது தன் வேலையைக் காட்டும்.

50. ஒவ்வொரு மணி நேரமும் டிரான்ஸ்பார்மரின் லோடைக் கவனித்து, ரெக்கார்டு பண்ணுவதோடு, அதன் முழு கெபாசிட்டியின் அளவிற்கு மிகாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு MVAவிற்கு 11 kVயில் 52.5 A, 110 kVயில் 5.25A, 230 kVயில் 2.51A, 400 kVயில் 1.44Amperesம் லோடு கரண்ட் இருக்கும்.

பவர் டிரான்ஸ்பார்மர், 10,16,25,50 MVA அளவிலும், 230kV ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர் 100 MVA அளவிலும், 400kV ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர் 315 MVA அளவிலும் இருக்கும்.

51. ஒவ்வொரு ஷிப்ட் ஆப்பரேட்டரும், பவர் டிரான்ஸ்பார்மரின் ஆயில், வைண்டிங் டெம்பரேட்சர் ரீடிங் போடும் போது, அதன் ஹம்மிங் சவுண்டை உன்னிப்பாக கவனித்து வைத்துக் கொள்வது நல்லது. அதுவும், பீக் ஹவரின் போது, டிரான்ஸ்பார்மரின் லோடு, டெம்பரேட்சர், சவுண்ட் அனைத்தையும் நன்கு கவனிக்க ஆப்பரேட்டர்களை பழக்கி வைக்க வேண்டும். மேலும், ரேடியேட்டர் பேங்க், ஒரே மாதிரியாக தூடாக இருக்கிறதா என்பதையும் உறுதி செய்து கொள்ளலாம். ஒரு SSஇல், ஒரு ரேடியேட்டர் மட்டும் கூடுலாக இருந்தது. சோதித்ததில், அதன் வால்வுகள் மூடப்பட்டிருப்பதை கண்டு சரி செய்தோம்.

52. அ.தன்னியில், ஆயில் லீக்கேஜ் ஏதேனும் இருக்கிறதா, கன்சர்வேட்டர் ஆயில் லெவல் அனைத்தும் சரியாக இருக்கிறதா என்பதை கவனிக்கப் பழக்கி, கண்டிஷன் நார்மல் என்றால் அதனை ரெக்கார்ட் செய்யவும், ஏதேனும் மாறுதல் இருந்தால் தொடர் நடவடிக்கை எடுக்கவும், மேலதிகாரிகளுக்கு உடனே சொல்லவும் பழக்கி வைக்கவும். இதெல்லாமே ஆப்பரேட்டிங் இன்ஸ்டரக்ஷன்ஸில் தெளிவாக இருக்க வேண்டும்.

53. மேலும், கன்சர்வேட்டர் ஏர் பிரீத்தரின் ஆயில் கப்பில், டிரான்ஸ்பார்மர் லோடாகும் போது, காற்றுக் குமிழ் வெளியேறுவதையும், சிலிக்கா ஜெல்(சிலிக்கான் டை-ஆக்ஸைடு) நீல நிறமாக இருப்பதையும் உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். அது(SiO₂) காற்றிலுள்ள ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சி உலர்ந்தக் காற்றாக கன்சர்வேட்டருக்குள் செலுத்த உதவும். அது பின்க் நிறமாக மாறியிருந்தால், அதனை தூடு பண்ணி நீல நிறமாக்கி பிரீத்தரில் போட வேண்டும். சிலிக்கா ஜெல் மாற்றும் போது, கன்சர்வேட்டர் பைப்பை காடாத் துணியால் அடைத்து வைப்பது நல்லது. அதைவிட முக்கியமாக, பிரீத்தரை மறுபடியும்

மாட்டும் போது, அந்த அடைப்பை எடுத்து விட வேண்டும். இதெல்லாம் தொன்றுதொட்டு வருவது. புதுப் பொறியாளர்களுக்காக சொல்லுகிறேன். ஜெல், சூடு பண்ணியும், யூனிபார்மாக நிறம் மாறவில்லையென்றால், சிலிகா ஜெல்லையே மாற்றிவிட வேண்டும்.

54. டிரான்ஸ்பார்மருக்கு மெக்கானிக்கல் புரெக்டஷன் :

- புக்கோல்ஸ் ரிலே.
- PRV
- OLTC Surge relay.
- Winding temperature trip(90 deg C).
- ஒரே ஒரு electrical protection - differential/Merz-price/circulating current principle protection.
- Alarm system :(BA) Bucholz relay top Alarm.
- OTA(Oil temp. Alarm at 85 deg. C).
- MOG(Minimum Oil Gauge)
- MOG வந்து, உண்மையில் ஆயில் லெவல் குறைந்திருந்தால், சில சமயம் புக்கோல்ஸ் ரிலே கூட ஆக்ட் ஆகிவிடும்.

55. Bucholz Alarm வந்தால், அதுவும் டிரிப் போலத்தான். ஆனால், லோக்கலில் பார்த்து விட்டு, லோடை மாற்றி விட்டு விட்டு, டிரான்ஸ்பார்மரை ஐசொலேட் பண்ணி விட்டு, Splஜ கூப்பிட்டு ஆவன செய்ய வேண்டும். DGAவிற்கு ஆயில் சேம்பிள் அனுப்ப வேண்டும்.

56. SS இன் அதி முக்கியமானதாகும், மிக்க விலை உயர்ந்ததுமாகியது, மின்மாற்றி என்பதால் அவற்றைக் கண்காணிப்பதும், பாதுகாப்பதும் இன்றியமையாதாகிறது. அதற்கு கண்டிஷன் மானிடரிங் அத்தியாவசியமாகிறது. எது, எதனை கண்டிஷன் மானிடரிங்(CM) செய்யலாம்?

அதற்கு, முன்பு டிரான்ஸ்பார்மர் எதனாலெல்லாம் பழுதாகிறதென்று பார்ப்போம்.

- ஆயில் டை எலக்ட்ரிக் ஸ்ட்ரென்த் குறைவதால்.
- குறுக்குச் சுற்றால் (short circuit) வைண்டிங் இடம் பெயர்வதால்.
- வைண்டிங்கீலோ, கோரிலோ ஏற்படும் ஹாட் ஸ்பாட்டால்.
- மின்னலால் ஏற்படும் பாதிப்பு.
- பராமரிப்பு குறைவு.
- இன்சுலேஷன் மோசமடைவது.
- டிரான்ஸ்பார்மருடைய துணைக் கருவிகளான OLTC, Bushings etc, போன்றவை பழுதடைதல்.
- லூஸ் கண்கண்டிஷன்.
- ஓவர் லோடிங்.

57. டிரான்ஸ்பார்மர் நிலை கண்காணிப்பு (Condition Monitoring):

(a) வெப்ப நிலை வடிவாக்கம் (Thermal modelling):

நமக்கு ஜூரம் வரும் போது, நமக்கு தெரிகிறது. பிறகு, டெம்பரேட்சர் மானிட்டர் செய்து கொள்கிறோம் அல்லவா? அது போலத்தான் இதுவும். ஆனால், இதை, டிரான்ஸ்பார்மருக்கு தொடர்ச்சியாக எப்போதும் மானிடர் செய்ய வேண்டும்.

ஒரு டிரான்ஸ்பார்மரின் லைஃப், அது தன்னுள் உண்டாகும் வெப்பத்தை வெளியேற்றும் வல்லமையில் தான் அடங்கியுள்ளது.

மின்மாற்றியில் நிலவும் வெப்பநிலையும், உண்மையில் இருக்க வேண்டிய வெப்பநிலையும் அவ்வப்போது ஒப்பீடு செய்து பார்த்துக் கொள்வது, மின்மாற்றியின் இயங்குநிலையை உணர்த்தும் ஒரு சென்சிஸ்டிவ் பாராமீட்டர். வெப்பம் அதிகமாவது திடீரென்று நிகழ்வது அல்ல. மெல்ல மெல்லத் தான் உயரும். இதனால், மின்காப்பு மோசமடைகிறது.

டேங்கின் டாப் ஆயில் வெப்பமும், வைண்டிங்கின் ஹாட் ஸ்பாட் வெப்பமும், வெப்ப நிலை வடிவாக்கத்தில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

கூலிங் பேன், கூலிங் பம்ப் போன்றவை நன்றாக இயங்குகிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

நாம், இப்போது ஆட்டோ மின்மாற்றிகளில் Infrared thermography பண்ண ஆரம்பித்திருக்கிறோம். இதனை அணைத்து பவர் டிரான்ஸ்பார்மர்களுக்கும் விஸ்தரிக்கலாம்.

(b) Dissolved Gas Analysis (DGA):

நாம் பிளட் டெஸ்ட் செய்து கொள்வது போலத்தான்.

மின்மாற்றிக்குள்ளே கரோனா அல்லது பார்ஷியல் டிஸ்சார்ஜ், வெப்பநிலை உயர்வு, ஆர்க்கிங் ஆகியவற்றால் உண்டாகும் வெப்பத்தால் ஆயிலும், பேப்பர் போன்ற செல்லுலோஸ் பொருட்களால், மீதேன், ஈதேன், மெத்திலின், எத்திலீன், அசிட்டிலின், ஹைட்ரஜன், கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆகிய ஹைடிரோ கார்பன் கார்பன் வாயுக்கள் உண்டாகி ஆயிலில் கரைந்து விடுகிறது. எந்தெந்த வாயு தன் அளவினை மீறி இருப்பதன் மூலம், என்ன விதமான பழுது ஏற்பட்டுள்ளது என்று அறிந்து கொள்ளலாம்.

உதாரணமாக, கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு லெவல் அதிகரித்திருந்தால், பேப்பர் செல்லுலோஸ் மின்காப்பு மோசமடைந்திருப்பதைக் காட்டும்.

மீத்தேன்(CH₄), ஈதேன்(C₂H₆), எதிலின்(C₂H₄) வாயுக்களின் அளவு அதிகரித்து இருந்தால், அது,

ஆயிலின் மின் காப்புத் தன்மை பாதிக்கப்பட்டு, ஆயில் பிரிந்து, இந்த வாயுக்கள் அதிகமாகி உள்ளது என்று அர்த்தம்.

எதிலின்(C₂H₄) அதிகமானால் ஹாட் ஸ்பாட் இருக்கு என்று அர்த்தம்.

ஹைட்ரஜன் அதிகமாகியிருந்தால், PD அதிகமாகி இருக்கிறது என்று அர்த்தம்.

மின்மாற்றிக்குள் ஆர்க்கிங் உண்டாவது மின்மாற்றிக்குள்ளே ஏற்படும் அதிக ஆபத்தான ஃபால்ட்.

டிஜிஏஇல் சிறிய அளவு அசிட்டிலின் வாயு(C₂H₂) இருந்தால் கூட, அது மின்மாற்றிக்குள்ளே ஆர்க்கிங் இருப்பதையே உணர்த்தும்.

நமது R&D லேபிள் இதனை செய்து கொள்ளலாம். தனிப்பட்ட வாயுவின் அளவினை பார்ப்பதோடு அல்லாமல், டோட்டல் கேஸ் கண்டெண்ட்டையும் கண்காணிக்க வேண்டும்.

(c) அதிர்வெண் பதிலாய்வு /Frequency Response Analysis(FRA):

மின் மாற்றிக்கு வெளியே உண்டாகும் ஷார்ட் சர்குட் ஃபால்ட்டால் ஏற்படும் எலக்ட்ரோ டைனமிக் ஃபோர்ஸாலும், வைண்டிங்கின் கிளாம்பில் ஏற்படும் தளர்வாலும் வைண்டிங்கின் இடப்பெயர்வு, டிஃபார்மேஷனும் இந்த ஊடுருவா அதிர்வெண் பதிலாய்வு முறை மூலம் எளிதாக கண்டு பிடிக்க இயலும்.

அதிகமான ஃபால்ட் கரண்ட், வைண்டிங்கின் இயந்திர அமைப்பிலும், வடிவமைப்பிலும் சிதைவை ஏற்படுத்தும் போது, அது வைண்டிங்கின் மின் காப்பில் சேதாரத்தையும்,

டர்ன் டூ டர்ன் பழுதையும் உண்டாக்கி விடுகிறது. எனவே, வைண்டிங்கின், வடிவமைப்பின் வலுவை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வது மிகவும் அத்தியாவசியமாகிறது. இதனை, இந்த FRA பூர்த்தி செய்கிறது.

நாம் எக்கோ டெஸ்ட் பார்த்துக் கொள்வது போலத்தான்.

நமது R&D இதை மூன்று வருடமாக செய்து வருகிறது. முக்கியமான துணை மின் நிலையங்களில் உள்ள மின்மாற்றிகளுக்கு FRA டெஸ்ட் செய்ய AE/SS ஆவன செய்ய வேண்டும்.

(d) பார்ஷியல் டிஸ்சார்ஜ்(PD) அளவறிதல்:

டிரான்ஸ்பார்மரின் வைண்டிங்கின் மின்புலம், தனது எல்லை வரம்பை மீறும் போது, ஆயிலின் மின் காப்புத் தன்மை பாதிப்புக்குள்ளாகி,பார்ஷியல் டிஸ்சார்ஜ் ஏற்பட்டு, ஆயிலின் மின் காப்புத் தன்மை குறைய ஆரம்பிக்கிறது.

அதாவது, ஒரு குறிப்பிட்டப் பகுதியிலுள்ள, ஆயிலின் மின் காப்புத் தன்மையை மீறி நடக்கும் டிஸ்சார்ஜ், பார்ஷியல் டிஸ்சார்ஜ் எனப்படுகிறது.

இந்த பார்ஷியல் டிஸ்சார்ஜ், டிரான்ஸ்பார்மர் டிசைன் குறைபாடுகளாலோ, உற்பத்திக் குறைபாடுகளாலோ கூட உண்டாகிறது. எனவே, இதனை கண்டறிந்து, நிவர்த்தி செய்வது அத்தியாவசியமாகிறது. இந்த PD, அதிக அதிர்வெண் கரண்டாகவும், சில நானோ செகண்டிலிருந்து,

சில மைக்ரோ செகண்ட் வரை நீடிப்பதாகவும், வோல்ட்டேஜ் ஜீரோ கிராசிங் போது மறைவதும், பிறகு மீண்டும் தோன்றுவதுமாக உள்ளது.

இதனை HFCT(High Frequency Current Transducer) வைத்து அல்ட்ராஸானிக் டெஸ்ட் மூலம் கண்டு பிடிக்கலாம். இதுவும், தற்போது நமது R&D, இதனையும் வாங்க வேண்டிய நிலையில் தான் உள்ளது என நினைக்கிறேன்.

58. சில மின்மாற்றிகளில், OLTC க்கு தனியாக கண்சர்வேட்டர் டேங்க் இருக்கும். அப்படியிருந்தால் அது மிகவும் நல்லது. அவ்வாறில்லாமல்,மெயின் டேங்க் கண்சர்வேட்டரிலேயே ,தனி அறை அமைக்கப்பட்டிருப்பின்,இரண்டு ஆயில் டேங்கும் ஒரே லெவலில் இருக்காமல்,வைத்திருந்தால் தான், இரண்டுக்கும் இடையே ஆயில் லீக்கானால் நமக்கு தெரிய வரும்.எக்காரணத்தை முன்னிட்டும் இரண்டு ஆயிலும் ,ஒருங்கிணையவேக் கூடாது. OLTC ஆயில், அதிகம் கண்டாமினேட்ஆக வாய்ப்புள்ளதால் ,அது மெயின் டேங்க் ஆயிலுடன் சேரவேக் கூடாது.OLTC ஆயிலை வருடம் ஒரு முறைக் கட்டாயம் மாற்றிவிட வேண்டும்.

OLTCயை மேலும் ஆப்பரேஷன் பண்ணக் கூடாது;எலக்ட்ரிக்ஸ் ஆப்பரேஷன் தான் பண்ணும்.ஏதாவது மெக்கானிக்கல் ஸ்டரக்கப் இருந்தால், கையால் போர்சாக சுற்றி OLTC அறை ஆர்க்காக வாய்ப்புண்டு.

பொதுவாக,OLTC, டேப் சேஞ்ச் பண்ணும் போது முதல் டேப்பிற்கும்,கடேசி டேப்பிற்கும் போகாமலிருப்பது நல்லது.டிரான்ஸ்பார்மர் மெயிண்டன்ஸ் எடுக்கும் போது,OLTC முழுமையாக ஒரு தடவை இயக்கிப் பார்ப்பது நல்லது.

59. புதிய மின்மாற்றியோ,பழசோ, ஒரு SS இல் கமிஷன் பண்ணும் போது DGA டெஸ்ட் ரிசல்ட் எடுத்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அது ரெஃபரன்ஸ் புள்ளி விவரங்களாகப் பயன்படும்.

POWER SYSTEM PROTECTION GUIDE

1. Explain Differential Protection.

- (1) It simultaneously compares the phaser difference & magnitude of the current entering & leaving the protected zone and works on kirchoff's current law.
- (2) It is a unit protection scheme i.e. it needs current inputs from minimum two different sides.
Differential current = $|I1+I2|$ --> Vector sum is used as operating current.
- (3) It cannot be used to provide backup to other relays. %Slope = $(Id2-Id1)/(Ib2-Ib1)$

The differential current measured between the incoming current and Outgoing current must be negligible current during stable and through fault condition.

In case of in zone fault or unstable condition (due to CT saturate) ,the relay will sense the differential current and issue the trip signal.

Application: Transformer, Generator and Cable Protection.

2. Write a short note on Sudden Pressure Relay(SPR)/Rapid Pressure Relay/Surge Relay.

- An SPR typically looks like a square-ish lump mounted directly to the top cover of a hermetic/ conservator-type transformer.
- A sudden pressure relay responds to rapid pressure changes within the tank of a transformer.
- It serves a broadly similar purpose to the surge element(baffle plate, தடு தகடு) of a Buchholz relay on a transformer, in terms of the faults it can detect.

Rapid pressure rises are usually a symptom of a fairly aggressive fault causing a heavy oil surge to form within the tank and the SPR operates for the heavy oil surge through this relay. Since the oil due to its mass cannot accelerate quickly enough to dissipate a pressure wave, an SPR will readily detect an aggressive internal transformer fault. The SPR/Surge Relay is used for the OLTC tank of our power and auto transformers.

3. What is the difference between MV Switchgear and RMU (Ring Main Unit) ?

Switchgear is a fairly generic term for equipment which incorporates circuit breakers with protection scheme to clear faults down stream automatically.

A standard piece of switchgear in distribution systems comprising of switches for switching power cable rings and of switches in series with fuses for the protection of distribution

transformers is RMU ,used on H.T.side. RMU is having. 3no.s of switches(Circuit Breakers / Isolators).

An RMU is a specific type of switchgear comprising a pair of switches for a ring circuit to loop in and out, plus a switch-fuse or breaker for the tap-off feeding the load, all integrated into a single unit.

In MV switchgear, we can have incomings and outgoings as per load. But in RMU it is mainly two incomings +1 outgoing so that our outgoing power is not disturbed.RMUs with multiple feeders are also available in the market which is a variation of the basic RMU.

RMUs are mostly suitable for outdoor installation with minimum protection and controls using self powered release mechanism , since providing a dedicated control power supply is a problem at every where.

4. What're the tests on differential & O/C relays?

For the current differential function:

1. Test pickup from both ends.
2. Test at one point on each of its dual slopes.

OC & EF

1. IDMT - pickup and one point on curve
2. Def time - pickup and timing test

Logics, inputs, outputs and LED's

I think it vital to prove all logics that will result in trips such as the RBBB.

5. What's Dielectric dissipation factor of transformer oil?

Dielectric dissipation factor is also known as loss factor or tan delta of transformer oil. When an insulating materials is placed between live part and grounded part of an electrical equipment, a leakage current will flow.

As insulating material is dielectric in nature the current through the insulation ideally leads the voltage by 90 deg. But in reality no insulating materials are perfect dielectric in nature and hence current through the oil will lead the voltage with an angle little bit lesser than 90⁰ namely loss angle δ . The extent to which the phase shift is less than 90⁰ is indicative of the level of insulation contamination, hence quality/reliability. This "Loss Angle" is measured and analyzed. Tangent of this angle δ is called dielectric dissipation factor or simply tan delta of transformer oil.

A rising dissipation factor($\tan \delta$) is an indication of oil contamination and should be less than 0.01. The dissipation factor is strongly influenced by polar components and is therefore a very sensitive parameter and a measure of imperfection of its dielectric nature of insulation.

$$\tan \delta = I_r / I_c = \text{Capacitive leakage current} / \text{Resistive leakage current}$$

6. Why CT secondary should not be kept open?

CTs are used for the measurement of high currents as a primary sensor. The output of the CT is normally connected to the relevant ammeter and protective relays which have very low impedance and secondary remains almost short circuited.

If secondary is open circuited, since the secondary current has no control over primary current in a CT two things will happen :

- Due to absence of secondary current no counter magnetomotive force(MMF) is produced and flux in the core of the CT rises to saturation level which change the characteristics of CT and damage it permanently.
- Since number of turns in secondary is very high, a very high voltage may be induced in secondary that can harm the persons working on the instruments panel.

7. What is a LBB protection ?

Local Breaker Backup (LBB) or Breaker Failure Protection is associated with Busbar Protection. If a breaker fails to operate due to its inoperable condition in spite of operation of protective relays, there will be damage to the system. This condition is being monitored by LBB relay or BF Relay (Breaker Failure Relay) and will initiate the Busbar protection and thus clears the bus.

The LBB protection will operate under the following conditions:

(i) Lockout relay should operate.

(ii) Current shall be more than 20% of normal current rating and persist for generally 200ms from the start.

If the above conditions satisfy, it is considered that the breaker is stuck and LBB protection will operate to clear the bus.

The LBB will not operate if the breaker fails to open on manual command .

LBB ஆக்ட்டானால், அந்த டிரிப் ஆகாத பிரேக்கரை மட்டும் உடனே ஐசோலேட் பண்ணிவிட்டு லேட் பண்ணாமல், LBB & Bus bar protection relay அனைத்தையும் பார்த்து reset பண்ணிவிட்டு மற்ற லயன்களை நார்மலைஸ் பண்ண வேண்டும், in consultation with LD/Sub LD Shift Engineers. இதில், ரிசெட் பண்ணுவதில் தவற விட்டுவிட்டு, டிலே ஆவதை தடுப்பதில் கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

8. What is Distance Protection?

- It calculates the apparent impedance of a line with the help of voltage & current input connected to the relay. If measured impedance falls below set impedance trip command is issued to clear the fault.
- It works on impedance measuring principle
- It is a non-unit protection but can be easily used as an unit protection by co-ordinating distance protection with PLCC
- $Z=V/I$
- It can be set to provide backup to adjoining lines & bus bar depending on the requirement.

9. Explain the transient reactance of alternators.

These terms appear in the calculation of fault currents. Common sources of fault currents are rotating machines, i.e., motors and generators. An important factor in determining the magnitude of a fault current is a variable reactance that changes rapidly after the initiation of the fault until it reaches a steady state. Subtransient Reactance, usually denoted as X''_d (X double prime sub d), is the reactance used to determine the current during the first cycle after the occurrence of the fault. In about 0.1 second this reactance increases to the level known as Transient Reactance usually denoted as X'_d , and after 0.5 to 2 seconds it increases to the level known as Synchronous Reactance and denoted as X_d , and this determines the fault current after a steady condition is reached.

When ever there is a fault, the current value increases to maximum first at sub transient condition since the reactance offered during first few cycles of fault condition, the reactance is very less(because in alternator all the three winding's damper,field& armature are combined in parallel.

After few cycles the current level decreases(because out of these winding's damper winding cleared due to lesser time constant, now field& armature are only in parallel) due to increase in reactance which is called transient reactance. After few cycles the field winding cut's off due to lesser time constant and only the armature winding is present, this reactance is steady state reactance.

Steady state X > transient X > sub transient X

10. Write a short note on EARTHING SYSTEM.

Step potential :Maximum value of potential difference possible of being shunted by a human body between accesssible points on the ground separated by of one pace (one metre assumed) when ground currents are flowing. Touch potential:The potential difference between the object touched and the ground point just below the person touching the object when ground currents are flowing.

Earthing system :

சிஸ்டம் :பால்ட்டின் போது கிரவுண்ட் பொட்டன்ஷியல் அதிகமாகி(GPR) மேலே சொன்ன இரண்டையும் கட்டுக்குள் வைக்கவும் , மின்சாதனங்களைக் காக்கவும்,பாதுகாப்பு ரிலேக்கள் சரியாக இயங்கி உரிய முறையில் பவர் சிஸ்டத்தைக் காக்கவும் எர்த்திங் சிஸ்டம் முறையாக அமைப்பதும் ,பராமரிப்பதும் மிக மிக அவசியமாகிறது.

Earth grid is very very important for an healthy and reliable power grid and shall be installed for a minimum life expectancy peiod of 40 years and for a maximum fault current of 40 kA for 1 sec.

எனவே,40 வருடம் எர்த் மேட் நீடிக்க,கரோசனுக்கு மார்ஜின் விட்டு, என்ன கண்டக்டர்/பிளாட் சைசோ அதைவிட 0.5 செமீ கூடுதலாக போட வேண்டும்.40 வருடத்திற்கு மேலான, முக்கியமான SSகளிலாவது எர்த்திங் சிஸ்டத்தை முழுமையாக கண்டிப்பாக ரிவேம்ப் செய்ய வேண்டும்.குறைந்தபட்சம், அவற்றில் கவனம் செலுத்தி எர்த் கிரிட்டை பலப் படுத்தவாவது செய்யணும்.எஸ்பெஷலி,கடலோர SS/PH to be taken care off.

GIS SS Earthing system : சிறப்புக் கவனம் செலுத்தலும்.

Soil resistivity மிகவும் மோசமாக உள்ள SS Transformer neutral earth pit அருகில் ஒரு bore well pipe (4" GI Pipe for a depth of even 30 ' and above) போடப்பட்டு earth matudan இணைக்கப் பட்டுள்ளதைப் பார்த்துள்ளேன்.

டிரான்ஸ்பார்மர் கெபாசிட்டியை உயர்த்தி பவர் மின்ற்றிகளை மாற்றியமைக்கும் போது ஃபால்ட் லெவலும் உயருமென்பதால் அதற்கு தகுந்தாற்போல் எர்த்திங் சிஸ்டத்தையும் பலப்படுத்த வேண்டும்.

11. What will happen at the time of CT saturation? What will be the Relay's function at the time of CT saturation?

After saturation point the secondary current will not increase with the primary current and hence measurement will not be accurate. Secondary current will increase more on saturated CT, where voltage and current will gradually increase before saturate (ie. upto knee point voltage).

12. What shall be the IR Value of Transformer?

Voltage	30°C	40°C	50°C
415 V	100 MΩ	50 MΩ	20 MΩ
11kV	400 MΩ	200 MΩ	100 MΩ
22-33kV	500 MΩ	250MΩ	125MΩ
110kV	600 MΩ	300 MΩ	150 MΩ

13. Why the primary neutral of a Potential Transformer(PT) must be grounded?

While connecting PT each primary phase winding is connected to earth. The neutral point of load is connected to neutral point of secondary's. Neutral point of primary is solidly

earthed. If primary neutral is not earthed the zero sequence component of voltages (due to earth fault) cannot flow through primary windings. Hence phase to earth voltages of system which contain zero sequence component do not get truly transformed and measured voltage are distorted. Hence the earth fault on system cannot be sensed on secondary side of VT.

14. What are the ground clearance & fault clearing time?

As per I.E Rules 1956, Rule no.72.

Voltage	Ground Clearance	Fault clearing time
11kV	5.8 M	200 ms
33kV	6.5 M	200 ms
110kV	7.0 M	160 ms
230kV	8.0 M	120 ms
400kV	8.8 M	100 ms

15. What is Restricted earth fault protection (REF) of transformer?

An earth fault relay connected in parallel with the neutral CT and all the three phase CTs of a transformer render protection for the earth fault of protected zone only and will be inactive for through earth faults. This is called as REF of a transformer.

An external fault in the star side will result in current flowing in the line current transformer of the affected phase and at the same time a balancing current flows in the neutral current transformer, and hence as the resultant current in the relay is zero, this REF relay will not actuate for the external earth fault. But during internal fault, the neutral CT only carries the unbalance fault current and operation of REF relay takes place. This scheme of REF is very sensitive for sensing internal earth fault of the power transformer and hence use for higher capacity transformer.

16. What are advantages & disadvantages of SF6 Circuit Breakers?

SF6 Circuit Breakers Advantages:

- Excellent insulating, arc extinguishing, physical and chemical properties of SF6 gas .
- The gas is non-inflammable and chemically stable.

- The decomposition products are non-explosive i.e, there is no risk of fire or explosion.
- Electrical clearances are very much reduced because of high dielectric strength of SF6.
- Outdoor EHV SF6 circuit breaker has less number of interrupters per pole in comparison to the air-blast circuit breaker and minimum oil breaker.
- Outdoor SF6 circuit breaker is simple, comparatively cheaper in cost, maintenance free and compact Its performance is not affected due to variation in atmospheric conditions.
- It gives noiseless operation ,it does not make sound like air-blast circuit breaker during operation.
- No frequent contact replacement-arcng time is small owing to outstanding arc quenching properties of SF6 and therefore contact erosion is less. Hence contacts do not suffer oxidation,hence, no reduction in dielectric strength of SF6 since no carbon particle is formed during the arcing.
- Require minimum maintenance.

The breaker may require maintenance once in four to ten years. The sealed construction avoids the contamination by moisture, dust, sand etc. No costly compressed air system is required as in the case of air blast circuit breaker. Same gas is re-circulated into the circuit thereby reducing the requirement of SF6 gas. No over voltage problem. The arc is extinguished at natural current zero without the current chopping and associated over-voltages originating across the circuit breaker terminals.The SF6 gas circuit breaker can perform various duties like clearing short line faults, opening unloaded transmission lines, capacitor switching, transformer reactor switching etc without any problem. Ample overload margin. For the same size of the conductors the current carrying capacity of the SF6 circuit breakers is about 1.5 times that of the air blast circuit breakers because superior heat transfer capability of the SF6 gas.

Disadvantages:

Imperfect joints leading to leakage of the SF6 gas. Continuous monitoring devices are required SF6 gas is suffocating to some extent. In case of leakage in the breaker tank SF6 gas being heavier than the air settles in the surroundings and may lead to suffocation of the operating personnel. However it is not poisonous. Arced SF6 gas is poisonous and should not be inhaled. The internal parts need thorough cleaning during periodic maintenance under clean and dry environment. Dust of Teflon and sulphides should be removed. Special facilities are required for transportation of gas, transfer of gas an maintenance of quality of the gas. The deterioration of quality of gas affects the performance and hence reliability of the SF6 circuit breaker.

17.What is insulation coordination?

Any line has lot of equipments associated, like transformers , alternators, etc.

If a line is designed to deliver power at 400kV, the insulation of the equipments associated would be deigned keeping that level in mind with all possible overvoltage situations,viz,

-Switching overvoltages

-Lightning strikes

-Temporary overvoltages.

Insulation coordination is thus an art to decide the insulation level of the equipments keeping in mind of all these parameters.

A very rough illustration :-

A 230 kV/110 kV transformer is designed with a BIL of say, 900 kV. It means that it will be able to withstand an O/V of 900 kV, 1.2/50 micro sec wave.

Hence, the SA should bypass a surge of say 700* kV and above (assuming about 20% safety margin). So if a surge of less than 700 kV is incident, it will be allowed to reach the transformer but anything above will be bypassed and only the voltage across the SA, around 700 kV , will be allowed to be applied to the transformer. Thus the transformer is protected with a SA of proper rating and the SA is also not damaged. This can further be extended to CBs, bus bars etc in a similar manner.

அதாவது, டிரான்ஸ்பார்மர் BILஐ விட, SA வின் பை பாஸ் லெவல் அதிகமாகத் தான் இருக்கும். எனவே, டிரான்ஸ்பார்மர், அது தாங்கிக் கூடிய அளவினை தாங்க வேண்டி வரலாம்.

18.What is Trickle charging of a battery?

Trickle charging or floating charging of battery is one and the same.

It's roughly one milli ampere per Ampere hour of the battery capacity.

For eg: If the battery capacity is 120 Ahr, the trickle/floating charging current shall be 120 mA plus the SS DC Panel load current used for indication ckt,etc.

This trickle charging is just to maintain it's sp.gr.and cell voltage.If,the above thumb rule of 1 mA/1Ahr is not sufficient, we can increase the charging current.

If the sp.gr.of the cells vary in wider range,quick charging is to be carried out in SS maintenance தொடர்.

The quick charging current may be one fourth of the full charging current initially, that's 3 Amps for 120 Ahr battery, and gradually increased according to the cell temperature.

19. Why is trickle charging required?

Connection of multiple cells is a battery set. And the cells' internal resistance and the connecting resistance and the circuit resistance draws some minimal current and that gradually reduces sp.gr value of the weaker cells.

To compensate self discharging in the cells and circuit and also to feed the continuous load of the DC panel & DC leakage etc.

20. "செகண்டரி சைடு எர்த் பால்ட் கரண்ட்டை இந்த tertiary டெல்டா வைண்டிங்கிலேயே சுற்றிவிட்டு விடுவது."

இது எவ்வாறு நடக்கிறது என்று இன்னும் தெளிவாக விளக்க முடியுமா??

முயற்சிக்கிறேன் இறையருளால். தவறு இருப்பின்,பெரியோர்கள் திருத்தட்டும்.

In a three-phase system the third harmonic currents of all three phases are in phase with each other because they are zero-sequence currents. In the Y-Y connection, the only path for third harmonic current is through the neutral. In the Δ -Y connection, however, the third harmonic currents, being equal in amplitude and in phase with each other, are able to circulate around the path formed by the Δ connected winding. The same thing is true for the other zero-sequence harmonics.

21. Why do we ground the wye windings of transformers and generators?

- Greater safety.
- Freedom from excessive system overvoltages that can occur on ungrounded systems during arcing, resonant or near-resonant ground faults.
- Easier detection and location of ground faults when they do occur.
- Whenever there is short circuit a heavy rush of charge flows through the circuit which can damage the circuit and the appliance connected to it. So if there is proper grounding, all the surplus current can take the route to earth and our devices can be protected.
- Whenever there is a problem of voltage dip in the network, a good and healthy grounding can help to increase the voltage level and here earth acts as having infinite potential. Current flows back to household from earth so as to maintain a proper potential difference.

22. What is the difference between restricted earth fault and standby earth fault protection in transformer and how it is used in the power System?

Prominent earth fault protections are Restricted earth fault, standby earth fault, sensitive earth fault protection. In a restricted earth fault protection, the CTs are connected in

During earth fault, the phase lead is earthed & so fault current flows depending on the potential (voltage level) at which fault has occurred. Usually, ~80% of the winding is protected, the remaining 20% of the winding which is close to the Neutral is not. Now if a fault occurs at such a location where voltage to ground is less, the chances of such earth fault getting detected is very less, and thus the fault may aggravate. The REF scheme is a solution to that. When there is a earth fault within the range of the 4 CTs, the relay senses and trips.

Sensitive earth fault is given by providing a core balance CT (CBCT) to the feeder cable. CBCT senses on the principle of $I_r + I_y + I_b = 0$. Any residual current becomes unbalance and is sensed by the CBCT, and if the CBCT secondary current is more than relay set value, it trips.

The standby earth fault is just like a normal earth fault which acts on a CT connected at star (Y) point. it is used like a backup protection, usually provided to trip the HT breaker of the transformer.

23. What is Basic Insulation Level of electrical equipment?

When lightning impulse over voltage appears in the system, it is discharged through Surge Arresters(SAs) before the equipments of the system get damaged. Hence, the insulation of such equipment must be designed to withstand a certain minimum voltage before the lightning impulse over voltage gets discharged through SAs. Therefore, operating voltage level of the SAs must be lower than the said minimum voltage withstand level of the equipment. This minimum voltage rating is defined as BIL or basic insulation level of electrical equipment.

The BIL is not calculated but is stated by standards.

BIL for 11 kV: 75 kV.

For 33 kV:170 kV.

For 110 kV:550 /650 kV.

For 230 kV:900/1050 kV

For 230 kV:900/1050 kV.

24. What is current chopping?

When low inductive currents, such as magnetizing current of transformer, shunt reactors are interrupted by VCB, there is rapid deionization of contact space and may cause the current to be interrupted before its natural current zero which causes current chopping. (chopping the continuous current flow into bits)

The transient voltage having high rate of rise of restriking voltage (RRRV) appears across the contacts, unless the arc restrikes. If the arc restrikes, further chopping or several chopings of current may occur before the arcing is finally interrupted.

அதாவது, மின்ஓட்டத்தை, அதன் இயற்கையான கரண்ட் ஜீரோ கிராசிங்கிற்கு முன்பாகவே, ஒரே அடியாக வெட்டி விட்டு விட முடியாமல், RRRV காரணமாக, கரண்டை துண்டு துண்டாக வெட்டி மட்டன் சாப்ஸ் போடுவது தான் கரண்ட் சோப்பிங்.

இந்த நிகழ்வு (இயற்கை கரண்ட் ஜீரோவுக்கு முன்பே, கரண்டை நீக்குவது), ஆயில் சர்குட் பிரேக்கரில் மட்டும் தான் இருக்காது. ஏனெனில், இதில், ஆர்க்கை அணைக்கும் சக்தி, ஃபால்ட் கரண்டின் அளவைச் சார்ந்திருப்பதால் ரீஸ்டிரைக்கிங்கிற்கும், அதன் அடுத்த விளைவான கரண்ட் சோப்பிங்கிற்கும் வாய்ப்பில்லாமல் போய் விடுகிறது. ஆனால், மற்ற பிரேக்கர்களில், ஆர்க்கை அணைக்கும் சக்தி நிரந்தரமானது என்பதால், அவற்றில் ரீஸ்டிரைக்கிங் ஏற்பட்டு, அதனால், கரண்ட் சோப்பிங்கும் உண்டாகி விடுகிறது. அதுவும், வேக்குவம் பிரேக்கரில், மின்கடத்தா தன்மை மீள் சக்தி மிகவும் அதிகம் என்பதால், விசிபியில் கரண்ட் சோப்பிங் வெகு பிரசித்தம்.

25. What is differential relay?

The differential relay works on the principle of comparison between the phase angle and magnitude of two or more similar electrical quantities. This relay checks the difference in magnitude and phase between the incoming and outgoing quantities on real time basis and if the difference between these two quantities exceeds the pre set value then the relay will operate and isolate the unit from the faulty zone. Differential relay (ANSI code 87) is the most important and widely used for the protection of Transformers, Generator-Transformer unit, Bus Bars, Feeders and heavy Motors etc in electrical power system.

What goes in must come out.

இது தான் டிஃபெரின்ஷியல் ரிலேயின் தாத்தபரியம்.

அதாவது, போனா வந்துத் தான் ஆவனும். வந்தா போய்த் தான் ஆவனும்.

போட்டது தான் கிடைக்கும். கிடைக்கிறது போட்டது தான்.

Rule of KARMA. So, diff relay is based on பகவான் கிருஷ்ணன் பகவத் கீதை.

26. What is meant by capacitive current breaking in a circuit breaker?

Circuit breakers operates at current zero, i.e. in a sine wave current goes to zero value in every half cycle, and at that point circuit breaker opens to clear the fault. You can see the current zero in below figure.

Now, in case of resistive load, voltage and current are in phase, i.e. at current zero voltage is also zero. So, while opening the contacts in case of resistive load, only system voltage appears across circuit breaker's contact, and this voltage is not sufficient to create the arc again. And hence, resistive loads are easy to interrupt.

But, in case of capacitive load (like capacitor banks), voltage and current are not in phase with each other. And hence, voltage will be of maximum value at current zero, and this could result in voltage of value 2.0 pu across the breaker contacts while interrupting the fault current.

27. How does a vacuum circuit breaker (VCB) work?

A VCB consists of a vacuum chamber into which two electrical contacts are inserted with the bellows on the bottom side of the contacts to physically move (with out disturbing the vacuum inside the interrupter) which separates the electrical connection between the two contacts.

The vacuum inside the interrupter bottle has excellent insulation qualities causing quick arc quenching with minimal mechanical movement of the moving contact due to which the interrupter bottle is very compact.

Any attempt to open an electrical circuit will form arcing between the contacts, which is imperative that the circuit breaker has to extinguish this arc quickly, or otherwise the arc will eat away the contacts resulting overheating leading to a deadly arc blast.

28. What are type of relays based on functional categories?

1. Auxiliary relay.
2. Regulating relay.
3. Programming relay.
4. Monitoring relay.
5. Protective relay.

29. Why 80 % setting is adopted for zone 1 setting of distance relay?

If 100% of line impedance is adopted for zone 1 setting, then it may over reach due to DC offset and CVT transient responses resulting loss of selectivity which could not be tolerated in EHV lines. Hence 80% setting is adopted.

31. What is Power Swing?

In the synchronised, integrated grid, all the rotor angles are constant under steady state operation. During sudden and large changes of power in the system (due to outage of a major tie line) , the rotor angles under go oscillations till the system reaches a new stable state. This phenomenon is called as power swing.

நூற்றுக்கணக்கான மின் ஆக்கிகள் ஒன்றாக வேலை செய்து கொண்டிருக்கும் போது, திடீரென்று ஏற்படும் மின் பாதை தவிப்பால் ஏற்படும் பவர் ஊசலாட்டம்.

தற்போது தமிழகத்தில் நடக்கும் அரசியல் உள்கட்சித் தகராறால் ஏற்பட்டுள்ள ஊச(ழ) லாட்டம் போல.

அந்த எலெக்ட்ரிகல் பவர் ஸ்விங்காவது, சில நொடிகளில் செட்டில் ஆயிடும். இந்த பொலிட்டிக்ஸ் பவர் ஸ்விங் எப்போ, எப்படி செட்டிலாகுமோ????

31. Why the secondary of a transformer is to be Opened first?

The load of the transformer has to be first taken off so that the primary breaker has to interrupt only the no-load current of the transformer.

32. Why do high voltages develop across the leads of an open CT secondary?

(1).The primary current of the CT is not depending on the secondary current of the CT alike in conventional transformers.

So, the primary ampere turns will be independent of it's secondary ampere turns in open condition.

(2).In very simple terms, the CT has to be considered as an amp-turns device. The primary is connected in series with the load, but has no appreciable impact on secondary current. That load current, times the number of turns gives the amp-turns into the core. Now those amp-turns have to come out of the core, that's what the secondary is for. With the secondary shorted, there's a really easy place for those amp-turns to go, around that very low impedance loop.

(3). As the CT primary is connected in series with the line, it can be viewed as a constant current source. When there is a normal burden connected to the secondary of the CT, the current that flows through the ideal transformer is the primary current minus the excitation current, which flows through the magnetizing branch. When the burden connected to the secondary is removed, all of the primary current is "forced" through the magnetizing branch, which is a relatively high impedance. So there will be high current through a high impedance, which develops a high voltage across the magnetizing branch, which is in parallel with the ideal transformer and, in turn, the secondary winding of the CT.

In conventional transformer, if there is load in the secondary, the secondary mmf ($N_2 I_2$) and the primary mmf ($N_1 I_1$) cancels each other and in order to maintain the core flux constant.

But in the current transformer, if there is small load in the secondary, the secondary mmf and primary mmf cancels each other and there is a very small net mmf in the core and since the secondary does not draw any current but rather the current is forced into the secondary circuit.

If the secondary is shorted, it means there is no load at the ct secy. Then also there will not be unequal mmf which will not disturb the core balance. But if the CT is not shorted, the primary ampere turns could not be cancelled by it's secondary ampere turn resulting huge voltage in the CT secondary.

சுருங்கச் சொல்லி விளங்க வைக்கனுமின்னா, சிடியின் பிரைமரி கரண்டை அளக்கத்தான் அதன் செகண்டரி கரண்ட். இது, அதை பிரதிபலிப்பது.

ஆனால், அது(பிரைமரி), இதைச் சார்ந்தது அல்ல,சாதரண டிரான்ஸ்பார்மர் போல. எனவே, சுதந்திரமான பிரைமரி ஆம்பியர் டர்ன்னை கேன்சல் செய்ய, செகண்டரியை சர்குட்டில்/ஷார்ட்டில் வைக்க வேண்டியுள்ளது. இல்லையேல்,ஆம்பியர் டர்ன் பேலன்ஸ் குலைந்து போய், செகண்டரியில் அதிகப்படியான வோல்ட்டேஜ் உண்டாகி, சர்குட்டை எரித்துவிடும், சிடி

வெடித்துவிடும். அதில் உண்டாகும் வோல்ட்டேஜ், பிரைமரி கரண்டின் அளவையும், சிடி ரேஷியோவையும் பொறுத்தது.

33. What is transferred earth potential?

Transferred earth potential

(TEP) refers to the voltage-to-earth of grounding systems that will appear on conductors as a result of the source system grounding electrode being above normal earth potential, developed by ground fault currents returning to their source through earth.

A common eg: A ground fault of a conductor, supplying a substation transformer primary, to the station ground grid that is used for grounding of the transformer secondary neutral. If this grounding grid is not connected to the high-voltage source system ground, there can be a significant voltage rise above earth as the fault current flows into the earth. Low voltage conductors leaving the area where the ground or the grounding electrode voltage has been affected will have the voltage added to their normal line-to-ground voltage which may exceed the insulating rating of the conductors or the equipment to which they are connected.

TEP occurs most frequently if the grounding of a facility is less than adequate due to seasonal variations in earth resistivity due summer which can lead to thousands of ohms per centimeter earth resistivity resulting, even small current flowing to earth can cause elevated potentials within the facility.

If facility grounding is poor and the grounding of utility transformers is also weak, then the effects of TEP will be worse.

Wye-to-wye supplied facilities may be more prone to develop TEP problems.

34. When zero sequence current flows?

All faults that produce ground current create a zero sequence potential difference that causes zero sequence or ground currents to flow.

During faults, the zero sequence current can represent the tightness of the neutral to ground.

In a solidly grounded system, there usually is a lot of available fault current for ground faults due to the thevenin impedance of the zero component being small and the positive and negative sequence thevenin impedances being small by design to prevent large voltage drops.

In an ungrounded system, the thevenin zero sequence impedance is infinite (not exactly due to capacitive grounding in the system) and the neutral point will separate from the ground easily.

High resistance grounded systems provide the best of both worlds by providing enough ground fault current to make it easy to locate the fault while at the same time reducing the magnitude of the ground fault currents to protect equipment and personal and preventing over voltages due to line-to-neutral voltages increasing to line-line voltages.

35. Any specific point to be noted in Dissolved gas analysis (DGA)?

DGA being done only based on individual gas content.

It has to be analysed based on the ratios of the different gases present in the oil which can often make a fair guess as to what kind of fault we are dealing with - arcing, high temperature metal, low temperature metal, insulation degradation due to overloading, and so on.

DGA works best when the oil is periodically sampled, allowing trends to be observed over a period of time, rather than as a snapshot after a fault, but it can still be useful post-event.

36. Define the rate of rise of restriking voltage (RRRV) and what are the factors on which it depend?

RRRV : Ratio of peak value of restriking voltage to the time taken to reach the peak value.

If the rate of rise of dielectric strength of the arc quenching medium developed in between the contacts is lower than the RRRV, the arc will not be extinguished.

RRRV depends on inductance and capacitance of the system and switching conditions.

37. What is the main reason for transformer fire?

➤ TANK RUPTURE

Without tank rupture, there will be no fire as without oxygen fire cannot start.

So, periodic painting of all transformers, oil leakage arresting are very much essentially to be carried out like DGA to avoid transformer fire.

38. If arcing noise observed in the OLTC chamber, what to do?

➤ Check whether at this tap the regulating winding is floating.

- If no tie in resistor is provided, it can happen. Conduct a DGA of main tank oil and LTC chamber oil.

39. What are the reasons for voltage spikes?

- Voltage spikes gets generated due to :
- Lightning.
- switching of inductive load.
- Electromagnetic pulses.

40. What is restriking voltage?

The transient peak voltage that appears across the circuit breaker at the instant of arc extinction is called the restriking voltage.

41. What is an Arc ?

During opening of current carrying contacts in a circuit breaker the medium in between opening contacts become highly ionized through which the interrupting current gets low resistive path and continues to flow through this path even the contacts are physically separated. During the flowing of current from one contact to other the path becomes so heated that it glows which is called arc.

42. Enumerate the Recovery Rate Theory of arc extinction.

The rate at which the dielectric strength of the arc quenching medium get recovered is compared with the rate at which the restriking voltage across the contacts rises.

If the rate of rising of re-striking voltage (RRRV) is rapid than the dielectric strength, then the space breaks down and arc persists. Since arc consist of column of ionized gases, the ions & electrons are to be removed from the gap immediately after the current zero crossing so as to extinguish the arc. They can be removed either by recombining the ions and electrons with neutral molecules or by sweeping away the ions in between the gap by the arc quenching medium with a rate faster than the rate of ionization, only then the arc get interrupted.

அதாவது, ஒன்று, அயனிகளைச் சேர்க்கனும் அல்லது அப்புறப்படுத்தனும், that's all. லா & ஆர்டர் மெயிண்டெயின் பண்ணுவதைப் போலவே. ♦

43. Define the rate of rise of restriking voltage (RRRV) and what are the factors on which it depend?

RRRV : Ratio of peak value of restriking voltage to the time taken to reach the peak value.

If the rate of rise of dielectric strength of the arc quenching medium developed in between the contacts is lower than the RRRV, the arc will not be extinguished.

RRRV depends on inductance and capacitance of the system and switching conditions.

44. What is Arc Quenching??

The process of cooling, stretching, or spreading out the arc within the spark gap so as to prevent the previously ionized path from reigniting on reapplication of voltage. It is mostly applied to AC power arcs and RF spark gaps, and also to high voltage DC switching. Quenching a high voltage arc needs the arc current passing through zero for a period of time. Which can be done using the normally occurring AC current zeros and also during brief current zeros.

45. What is an Arc in a circuit breaker?

During opening of current carrying contacts in a circuit breaker, the medium in between the contacts become highly ionized through which the interrupting current gets low resistive path and continues to flow through this path even the contacts are physically separated.

During the flowing of current through a non conducting medium in between the contacts, the path becomes heated up and glow establishing an arc.

கம்பியில் போனால் கரண்ட். அதுவே, கம்பியே இல்லாமல் போனால் அது, ஆர்க்.

46. Which type of gas is SF₆?

It's electro negative gas with low gaseous viscosity and higher molecular weight. The highly electro negative property of this gas helps in arc extinction. It gets decomposed to SF₄ and SF₂ during arc quenching. SF₆ gas is imported in liquid form in cylinders.

Demerits:

Sealing problems of the gas and ingress of moisture in the gas system which is dangerous.

47. How the ground fault on the LV side of a delta/star transformer will be reflected on the HV side?

For a line to ground fault on the secondary side of a delta/star transformer 1.00/unit, there will be a current of 0.58/unit in two of the 3 phases on the primary side.

That's why it's very difficult to provide adequate through - fault protection for the above trfr from only on the primary side. So, any ground fault protection on the trfr py side will not see secy side ground fault.

48. What are to be noticed on maintenance point of view in respect of VRLA battery?

Internal ohmic readings to be taken quarterly for VRLA battery along with individual cell voltage & temperature reading and any adverse trend to be checked.

49. How do CTs get Saturated?

During steady state conditions, CT secondary current does not exceed its rated value. But, it will exceed when fault occurs and CTs remain normal if the current is within its ALF. ALF designation letters are C, K, T, H & L. C & K are protection class CTs with negligible leakage flux. Class K is same as that of C class CTs except that its knee point voltage must be at least 70 % of the secondary voltage rating. Eg: 1A, 100 VA CT, Voltage : 100 V. So, knee voltage should be greater than 70 V. T class CTs are non negligible leakage flux. H & L are old ANSI std CTs (1954 CTs). Hence, if the CT secondary current exceed its ALF, increase in CTs secondary voltage can happen which increase its core flux, creating a disproportionate increase in magnetizing current saturating the CT core.

50. How to prevent frequent failure of capacitor units in the capacitor banks?

The failure of capacitor is mainly due to surge voltages during switching due to restrikes. Station class Surge arrester on capacitor bank is recommended to suppress the high switching surges.

51. What is the short circuit withstand duration for transformers?

- For smaller transformers of below 0.5 MVA capacity : 1 sec.
- For power transformers : 2 seconds.

- For transformers of capacity above 300 MVA:5 secs.

52. What is meant by capacitive current breaking in a circuit breaker?

Circuit breakers operate at current zero, i.e. in a sine wave current goes to zero value in every half cycle, and at that point circuit breaker opens to clear the fault. You can see the current zero in below figure. Now, in case of resistive load, voltage and current are in phase, i.e. at current zero voltage is also zero. So, while opening the contacts in case of resistive load, only system voltage appears across circuit breaker's contact, and this voltage is not sufficient to create the arc again. And hence, resistive loads are easy to interrupt.

But, in case of capacitive load (like capacitor banks), voltage and current are not in phase with each other. And hence, voltage will be of maximum value at current zero, and this could result in voltage of value 2.0 pu across the breaker contacts while interrupting the fault current.

53. What is the significance of CT polarity?

When CTs instantaneous primary current flow through its H1 terminal, its secondary instantaneous current will leave out through S1. This determines the relative polarity for directionally sensitive devices connected to its secondary terminals.

54. Which will be the worst fault current?

Asymmetrical, having a decaying DC component. When DC offset is at maximum, the CT flux increases about $1+X/R$ times the flux. The decaying DC offset will saturate its iron core and reproduction of the primary current will be distorted.

55. How to find any arcing inside a switch gear at an early stage without opening it?

Have an AM Radio set between two stations (not FM). Extend its antenna and get it near the switch gear. If a cracking sound is heard, it's more likely due to sparking inside the breaker.

56. What are the limitations of differential relay in transformer protection?

It is not sensitive enough for single phase to ground faults close to grounding point in solidly grounded transformers. Challenging for turn to turn fault.

This fault will cause high current only in the shorted portion of the wdg (not in line currents insufficient for actuation of diff'l relay) which causes arcing locally, releasing combustible gas resulting actuation of Bucholz relay.

57. How is arc extinguished in circuit breakers?

A ckt brkr attempts to extinguish the arc at a current zero crossing, after the contacts opening. When the arc is extinguished, the system imposes a TRV (Transient Recovery Voltage) across the contacts.

If RRRV (Rate of rise of recovery voltage) and hence TRV across the brkr contacts is lower than the BDV of the arc quenching medium, the arc will be extinguished. Where as, if TRV is higher than the BDV of the quenching medium due to system passive elements, the arc will restrike and the breaker must try again for extinguishing the arc at another current zero crossing. After initial time of thermal energy balance in between the contacts gap, the dielectric *race* takes place and got settled according to system conditions.

58. What is fault level?

The maximum short circuit power that could occur in a particular bus is called the fault(3 phase fault) level of that particular bus.

59. What are the type of faults?

- Phase to earth .
- Phase to Phase.
- Three phase fault.
- Three phase to earth fault(rare).
- Number of faults in the system occur in the same order.
- 75% of faults are only earth faults.

60. What is the significance of fault level?

- To install the breakers with breaking capacity over and above the fault level.

- To design and provide earthing system of the substation.

61. What are type of feeders?

- Radial feeder: Feeds with only one source from one end.
- Grid feeder /Ring main: Fed by different sources from both ends.

62. What are the protections employed for radial feeders?

- Over current protection with time delay & instantaneous features.
- Earth fault protection with time delay & inst. feature.
- No earth fault relay is employed on the LV side of the transformers in our substations.

63. What are the protection used for grid feeders?

- Distance protection.
- Directional over current & earth fault protection.

64. What are the protections used for transformer?

- Bucholtz protection.
- Winding temperature Trip.(90 deg. C)
- Pressure relief valve trip(0.41 kg/sq. Cm.
- OLTC Surge relay trip.
- Differential/Merz price/Circulating current protection.

65. How to calculate the absolute impedance of a transformer?

Imp. of a Tr. =(kV SQUARE / Capacity of Tr. in MVA)*P.U.IMPEDANCE.

For eg:(110*110/10 MVA)0.1(P.U.Z)=121 OHMS

1. In a Solar plants, why the feeding /pooling stations supply is 33 kv to 110/220kv (maximum) instead of 11kv in case of Solar plants.? Is there any possibility of cascade effects in the grid? Or deteriorating the supply / system parameters? Any cost consumption / space on 33kv system.

Stability point of view,either WEG or Solar plants are useless in case of dynamic response,VAR support and inertia support.So,the question of voltage level in respect of stability point regarding RE Plants does not arise.

Hence,the main criteria of voltage connectivity for pooling stations for RE shall be only the maximum power transfer for which the optimum voltage will be 33 kV since we adopt max power of 5 MW in 11 kV and 15 MW in 33 kV,naturally line loss will be lesser in 33 kV lines than 11 kV.

Hence, 33 kV pooling stations are preferred for RE plants.But I think there are also 11 kV grid connected REs feeding distribution loads and connecting to the normal distribution substations, of course not to the Pooling Stations.

2. Frequency இன் ஹிஸ்டரி யைக் கொஞ்சம் பார்ப்போமா?

!!(ஹிஸ்டரி ன்னா வரலாறு தானே?)!!

From the history of electrivillage(கிராமத்தானே கிராமத்தை ஒதுக்கக் கூடாதில்லையா? அதனால!!!), it is learnt that various level of frequency Viz,133.33,60,50,40,25,16.66 Hz were initially used and finally got settled in two level of frequency 60 & 50 Hz.

இது தான் என்றில்லை!! எந்த அதிர்வெண்ணும் பயன் படுத்தப் பட்டுள்ளது,பிறகு ,50 & 60 Hz என்று இருவிதமாக செட்டிலாகியுள்ளது.

60 Cycles/ Sec என்பதில் ஒரு அர்த்தமிருப்பினும் பிரிட்டிஷ்காரர்களின் தசம முறைக்கு பொருத்தமாக 50 Hz அமைந்ததாகவும் சொல்லலாம்!

உலக நாடுகளில் பெரும்பான்மையான பகுதிகளில் 50 Hzம்(எங்கள் பிரிட்டிஷ் சாம்ராஜ்யத்தில் சூரியனே மறைவதில்லை என்னும் வீரபாண்டிய கட்ட பொம்மன் வசனம் உண்மைதானே?), அமெரிக்கா,கனடா போன்ற சில நாடுகளில் மட்டும் 60 Hzம் ஜப்பானில் மட்டும் இரண்டு அதிர்வெண்களுமே பயன்படுத்தப் படுகின்றன(Of course தனித்தனி பகுதிகளில் தான்). ஒகே?

ஃபிரிகொன்சி என்றால் என்னவென்று கொஞ்சம் நான்-டெக்னிக்கலாக பார்ப்போமா?

டிசி தன்னிலையை மாற்றிக் கொள்ளாமல்,

பாசிட்டிவ் எப்போதும் பாசிட்டிவாகவும், நெகட்டிவ் என்றும் நெகட்டிவாகவே இருப்பதால் அதற்கு இண்ட்யூஸ் பண்ணும் சக்தி இல்லாததால் ,வார் ஆஃப் கரண்ட்ஸில் டிசி (தாமஸ் ஆல்வா எடிசன்) தோற்றுப்போய், ஏசி தன்னிலையை மாற்றிக்கொள்ளும் தன்மையால், இண்ட்யூஸ் பண்ணும் இயல்பால் பிரபலமாகி ஜெயித்ததையும்(நிக்கோலா டெஸ்லா) முன்பே சொல்லிக்கீறேன். (வட்டச் செயலாளர் வண்டு முருகன் மாதிரி கட்சி மாறுபவர்களுக்குத் தான்அரசியலிலும்,அதிகாரத்திலும் நல்ல காலமென்று!!!)

So, AC தன் நிலைப்பாட்டினை (பாசிட்டிவிலிருந்து நெகட்டிவிற்கு) ஒரு செகண்டில் எத்தனை தடவை மாற்றிக் கொள்கிறதோ அந்த எண்ணிக்கை தான் ஃபிரிகொன்சி!!

அல்லது,ஒரு செகண்டில் மட்டும் இந்த மோனோ குரோமேட்டிக் டிரான்ஸ்வெர்ஸ் சைனுஸாய்டல் மின் காந்த அலை(Monochromatic Transverse Sinusoidal Electro Magnetic wave) பாசிட்டிவ் சைடில் மட்டும் எத்தனை தடவை உச்சம் தொடுகிறதோ அது தான் ஃபிரிகொன்சி!!!

(பூ ன்னும் சொல்லலாம்,புய்பம் ன்னும் சொல்லலாம்). ஓகே?

நமது பவர் கிரிட் இப்போது இயங்கி வரும்

49.90 to 50.05 Hz ன்னும் இந்த அதிர்வெண் ரேஞ்ஜ் ,எந்த ரேஞ்சிலிருந்து எந்த விதமாகவெல்லாம் மாறி வந்துள்ளது என்று பார்ப்போமா?

1.2.2000 வரை IE Rules 1956 இன் அடிப்படையில் மின் கட்டமைப்பின்(Grid) அதிர்வெண் இயங்கு எல்லை 48.5 to 51.50 Hz ஆக இருந்து வந்தது.

பிறகு,1.2.2000 இல் 48.5 to 50.5 என்பதாக மாற்றப்பட்டது. அடுத்து 1.4.2002 இலிருந்து 49.0 to 50.5 ஆக மாற்றப் பட்டது.

3.5.2010 இலிருந்து 49.5 to 50.2 என்று உத்தரவிடப்பட்டது.இது வரை சரியே!

அடிக்கடி கிரிட் பிளாக் அவுட் ஆவது இதனால் தான் என்று சிலர் முடிவுக்கு வந்தனர். 30.7.'12 /2.00 AM அளவில், நார்த்தர்ன் கிரிட் பிளாக் அவுட் ஆன போது இருந்த அதிர்வெண் 50.20 Hz. ஹார்ட் அட்டாக்,

ஹை B.Pஇல் தான் வரனும் என்றில்லை, B.Pநார்மலாக இருக்கும் போது கூட வரலாம்!

Grid collapse may occur due to sudden outage of generators and also tripping of critical transmission elements resulting cascade tripping. Grid inertia (எவ்வளவு அடிச்சா தாங்கும் என்னும் அளவு) கிரிட் அதிர்வெண் குறைவாக இருக்கும் போது கொஞ்சம் வீக்காகி கிரிட் கொலாப்ஸாக வாய்ப்பு அதிகம்.

இருந்தாலும், லோ ஃபிரிகொன்சி மட்டுமே நிச்சயம் சப்ளை பிளாக் அவுட்டிற்கு காரணமில்லை!ஆனால்,தனியார் துறையினர் நிறைய மின் நிலையங்கள் அமைத்திருந்ததாலும், நிறைய மாநிலங்கள் மின் பற்றாக்குறையில் எப்படியோ தட்டுத் தடுமாறி சமாளித்து வந்ததாலும்,அவற்றை பவர் பர்ச்சேஸ் பண்ண வைப்பதற்காக சிஇஆர்சி கொண்டு வந்த மறைமுகத் திட்டம் தான் அடுத்து 1.2.'12இலிருந்து மேலும் கிரிட் அதிர்வெண் இயங்கு எல்லையை 49.7 to 50.2ஆக குறுக்கும் முயற்சி.இந்தியாவின் அனைத்து மாநிலங்களும் இதற்கு ஒப்புக் கொண்ட போதிலும்,நாம் மட்டும் 4000 மெகாவாட் பற்றாக்குறையால் சுமார் 8 மணி நேரத்திற்குக் குறையாமல் லோட் ஷெட்டிங் பண்ணிக் கொண்டிருந்ததால், அந்த அதிர்வெண் இயங்கு எல்லை குறுக்கும் உத்தரவிற்கு நீதி மன்றத்திற்கு செல்ல வேண்டியதாயிற்று. வழக்கறிஞர்களுக்கும், நீதிபதிகளுக்கும் இவற்றையெல்லாம் புரிய வைத்து ஸ்டே ஆர்டர் வாங்கி ,பிரயத்னப்பட்டு வாதாடி இறுதி ஆணை வரும் நிலையில், எதிர்பாராத விதமாக(????) 30.7.'12 மற்றும் 31.7.'12 அடுத்தடுத்து இரண்டு நாட்கள் நார்த்தன் கிரிட் கொலாப்ஸாகி ,பவர் கிரிட் ஆட்கள் ஸ்டே ஆர்டரை அதற்கு காரணமாய்க் காட்டி வாதாட நமது பக்கம் தோற்று 17.9.'12 இலிருந்து 49.7 to 50.2 Hz அதிர்வெண் இயங்க உத்தரவினை கடைபிடிக்க வேண்டியதாயிற்று.

எப்படியிருப்பினும், CERC ஆர்டரை 7 மாதங்கள் தள்ளிப் போட்டதோடல்லாமல் அபராதம் கட்ட வேண்டி வருவதை தவிர்க்கவும் முடிந்தது!

இந்த அதிர்வெண் குறுக்கு நடவடிக்கையினால் லோட் ஷெட்டிங் அதிகமானதும், பிறகு சந்தடி பண்ணாமல் 17.2.'14 இலிருந்து CERC 49.9 to 50.05 Hz என்று மேலும் குறுக்கியதும், சூடு பட்ட பூனையாய், வேறு வழியின்றி, நாங்கள் வாய்மூடி மௌனியாக இருந்ததுவும், இறுதியாக மக்களைத் தான் சிரமப் படுத்தியது.

இப்படியாகத்தானே நடந்தது அதிர்வெண் இயங்கு எல்லை +/- 1.5(3 Hz) (48.5 to 51.5) இலிருந்து வெறும் 0.15 Hz ஆக சுருங்கிப் போகி, பிரைவேட் ஜெனரேட்டர்ஸ் கொழுத்த வரலாறு!

அப்போது பட்ட மன உளைச்சல் மனதில் என்றும் நீங்கா வடு.

இம் மாதிரி கவைக் கொவ்வா விதிமுறைகளால் மிகவும் அதிகம் பாதிக்கப் படுவது கிராமப்புற மக்கள் தான் என்பதை துளிக்கூட உணராத, ஏசி அறையிலேயே சதா சர்வ காலமும் புழங்கிக் கொண்டிருக்கும், சொர்க்கத்து முட்டாள்கள் அதிகாரத்தில் கோலோச்சிக் கொண்டிருக்கும் வரை இந்திய ஏழைகள் நலன் பாதிக்கப் படுவதில் எவ்வித ஐயமும் இல்லை!

3. Write a short note on Open access(O.A).

நெடுஞ்சாலைத் துறை போட்டு (?) வைத்துள்ள சாலைகளில் அந்தந்த டோல் கேட்டுகளில் நாம் பணம் கட்டிவிட்டு அந்த சாலைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்வது போல, நமது வாரியம் போட்டு வைத்துள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் கட்டமைப்பை, ஸ்டேட்/செண்டர்ஸ் கமிஷன்ஸ் அனுமதித்துள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் சார்ஜஸ், ஷெட்யூலிங் & ஆப்ரேட்டிங் சார்ஜஸ் ஆகியவற்றைக் கட்டிவிட்டு எந்தவொரு மின்னுற்பத்தி கம்பேனியோ, ஹெச்.டி. கன்ஸ்யூமரோ பயன்படுத்திக் கொள்ள எல்.டி. செண்டர் அனுமதிப்பது தான் திறந்தவெளி நுழைவுரிமை(Open Access). இது E.A.2003 Section 40 இன் படி அனுமதிக்கப் படுகிறது. என்ன?!

நேஷனல் ஹைவேஸில், நமது வெகிக்களை ஓட்டிண்டு போய் வரி கட்டிட்டு ,டோல் கேட்டைத் தாண்டிப் போறோம்.

மின்சாரம் கடத்த(???) முதலிலேயே அனுமதி வாங்கிக் கொண்டு தான் ஜெனரேட்டர் கிரிடுக்குள் எனர்ஜியை செலுத்துவதோ,கன்குமர் பிறர் அல்லது தன் சிபிபி பவரை பயன்படுத்திக் கொள்வதோ முடியும்.

Open Access(OA) means admission of any consumer /generator to get or send power from any where ,any time,any quantum(the last one allowed only in TN)

Why??? ஏனென்றால், நமது வாரியம் கேட்பாரற்ற அநாதை!!அதனால்!).

அதாவது, எங்கிருந்தும்,எப்போதும்,எந்த டிரான்ஸ்மிஷன் லயன் மூலமும், எந்த அளவும் ,பவர் வாங்கினாலோ,விறறாலோ சம்பந்தப்பட்ட லோட் டெஸ்பாட்ச் செண்டர் அனுமதிக்க வேண்டும்(Of course with NOC from DISCOMs and proper bilateral contracts and approved transmission charges and with compensation to loss) என்பது தான் ஒப்பன் அஸஸ்.

இது ,

- Short Term Open Access (STOA).
- Medium Term Open Access(MTOA),
- Long Term Open Access(LTA)

என்று மூன்று வகையாக அனுமதிக்கப் படுகின்றன.

STOA : For a period upto one month at a time and allowed for a maximum period of 3 months. மூன்று நாட்களுக்கு முன்பு விண்ணப்பிக்க வேண்டும்.CERC Regulation படி குறைந்த பட்ச அளவு 1.00 MW,but TNERC has reduced the quantum less than one MW which is also a revenue killing aspect to TANGEDCO.

Transmission charge :Rs.2903/MW/DAY(12.10 Paise/Unit).Wheeling charge:18.87 Paise/Unit totaling 31 paise/unit. & for Wind 12.39 paise/unit.

Scheduling charge:Rs.160 per day.

System operation charge:Rs.1.41/MW/Hour subject to a ceiling of Rs.500.(Only 40% of the above for RE).

MTOA: Allowed for a period from 3 months to 12 years but not exceeding 3 years at a time.

LTA: For a period of more than 12 years upto 25 years.

E.A.2003இல் வந்தவுடனேயே முந்திக் கொண்டு 2005லியே O.A.Regulationஐ போட்டு நமது வாரியத்தின் வருமானத்தைக் குறைத்ததோடல்லாமல், இத்தனை வருடம் கழித்தும் Intrastate ABT Regulations போட்டு முறைப் படுத்தாததால் நஷ்டமடைந்து கொண்டிருந்தோம்!

கொண்டிருக்கிறோம்!

கொண்டிருப்போம்!

(வினைத் தொகை,இலக்கணக் குறிப்பு மட்டுமல்ல!வாரியம் செய்த வினைகளின் தொகுப்பு!!).

இதுவரை,HT கன்ஸ்யூமருக்கு மட்டுமே அனுமதிக்கப்பட்டு வந்த ஒப்பன் அஸஸ் ரெகுலேஷன் அன்னியில், செப்பரேஷன் ஆஃப் கேரியர் & கண்டெண்ட் எனும் ஒரு ஓட்டையை(Amendment) மின் சட்டத்தில் போட்டு வாரியங்களை கார்ப்பரேட் கம்பெனிகள் சுருட்டிக் கொண்டு போக ஜூராக ஏற்பாடுகள் நடக்கின்றன.

நமது நெட்ஓர்க்கில் கேரியர் எது?

நமது கரண்ட் கம்பி!

சும்மா அந்தரத்தில் தொங்குவதல்ல!காலங்காலமாய்,நமது மின் பொறிஞர்களும்,தொழிலாளர்களும் பெரும்பாடுபட்டு உருவாக்கிய மின் கட்டமைப்பு!!

CONTENT எது?

அந்தக் கம்பியில் போகும் கரண்ட்!

அதாவது, Separation of Carrier & Content என்பது

உடலையும் உயிரையும் பிரிப்பது போன்றது ; யுடலிட்டிகளை கொலை செய்வதற்கு ஒப்பானது.

ஏற்கனவே,உயரழுத்த இணைப்புகளுக்கு திறந்த வெளி நுழைவுரிமை தந்து வாரியத்திற்கு நஷ்டம் உண்டாக்கியாயிற்று.

தற்போது,இந்த அமெண்ட்மெண்ட் மூலம் LT industrial & commercial consumersஐயும் கார்ப்பரேட்டுகளுக்கு தாரை வார்த்துவிட்டு,நாம் குடிசை, விவசாய,டொமொஸ்டிக் போன்று பெத்த லாபம் தரக்கூடிய மின் இணைப்புகளின் வருமானத்தை வைத்துக் கொண்டு ஒரு லட்சம் கோடி கடனை ஒரு சில மாதங்களிலேயே அடைத்துவிடலாம்!!!!

பேசாமல்,அம்பேத்கார் போட்ட அரசியலமைப்பை,*For the Corporates,of the Corporates,by the Corporates,to the Corporates* என்று மாற்றிவிட்டுப் போகலாம்.

4. What kind of oil is used in transformers?

The chemical name of transformer oil is Hydro treated Light Naphthenic /pharafanic oil and commonly known as transformer oil/ mineral insulating oil (I.S.335),obtained by fractional distillation and subsequent treatment of crude petroleum.

Transformer oil helps as liquid insulation and also as coolant , dissipates heat inside the transformer. Also,this oil serves to preserve the core and winding as these are fully immersed inside oil and prevents direct contact of atmospheric oxygen with cellulose made paper insulation of winding, which is susceptible to oxidation.

There are two types of oil used in transformer:

1. Paraffin based transformer oil (Used in India): Paraffin based oil is used in India, because of it's easy availability and lower oxidation rate.

But it has high pour point due to the wax content but not of much concern due to prevailing high temperature in India. But sludge formed in this oil is insoluble and obstruct the transformer cooling system.

2. Naphtha based transformer oil:

Naphtha oil is more easily oxidized than Paraffin oil whereas it's oxidation product(sludge) is more soluble than Paraffin oil and hence not precipitated in the bottom of the transformer

and hence does not disturb the trfr cooling system.

Properties of transformer oil as per IS 335:

(a)Electrical Parameters :Dielectric Strength(Minimum 50 kV).

Specific Resistance(1500X10 power12 ohm.cm)

Dielectric Dissipation Factor(tan delta less than 0.01).

(b)Chemical Parameter :

Water Content(max 30 ppm)

Acidity less than 0.03 mg KOH/gm

Physical Parameters : Inter Facial Tension(more than 40 dynes/cm). Viscosity(less than 16.5),
Flash Point of more than 300 deg C and Pour Point-30 degC.

நமக்கு ரத்த ஓட்டம் மாதிரி டிரான்ஸ்பார்மரக்கு ஆயில் சர்குலேஷன்.

நாம் பிளட் டெஸ்ட் ஒழுங்கா பண்ணிக்கலன்னாலும் டிரான்ஸ்பார்மரக்கு ஆயில், DGA டெஸ்ட் பீரியாடிக்கலா பண்ணிக்கனும்.இல்லைன்னா, டிரான்ஸ்பார்மர் மட்டுமில்லை,நம் உடம்பும் சேர்த்து கெட்டுப் போகும்.◆

5. Define Hysteresis loss in transformer.

Hysteresis என்பதற்கு "deficiency" or "lagging behind" என்பது பொதுவான அர்த்தம். Hysteresis is a dynamic lag between an input and an output that disappears if the input is removed.

When an external magnetic field is crossed by a ferromagnetic material such as iron core of the transformer ,the atomic dipoles align themselves and even after the magnetic field is removed, part of the alignment will be retained and the material remain magnetized with some residual magnetism.

To demagnetize the core requires a magnetic field in the opposite direction for which some external energy is spent for their proper realignment of the domains of the ferromagnetic material which is called as magnetic hysteresis (காந்தப் பின்னடைவு)loss.

The low coercivity material of soft iron core reduces the hysteresis energy loss. இது நோலோடு லாஸ். இந்த ஹிஸ்டரெசிஸ் நிகழ்வு ஃபெர்ரோ மேக்னெட்டிக் பொருட்கள் அன்னியில்,

- Elastic hysteresis
- Bubble shape hysteresis
- Contact angle hysteresis(formed between a liquid and solid phase)
- Adsorption hysteresis
- Matric potential hysteresis
- Cell biology and genetics
- Neuroscience (some neurons do not return to their basal conditions from a stimulated condition after removal of the stimulus)

என்று பல விதங்களிலும் நிகழ்கின்றன.

அதாவது, ஒரு நிகழ்வு/விளைவு உண்டாக காரணமாய் இருந்த உள்ளீட்டை (inputஐ) நீக்கிய பிறகும் ,அவ்விளைவின் எச்சம் மீதமிருப்பின் அது ஹிஸ்டரெசிஸ் எனப்படும்.

கோழி தலையை வெட்டிய பின்பும், தனக்கு உயிர் இருப்பது போல நினைத்துக் கொண்டு கொஞ்சம் தூரம் ஓடிய பிறகு கீழே விழுவது கூட நியூரான் ஹிஸ்டரெசிஸ் வகையாகத் தான் தோன்றுகிறது!!

நம் வாழ்க்கையில் நடக்கும் சாதக பாதகங்களின் நினைவுகள் என்னும் எச்சம் (hysteresis effect)தான் நம்மையும் (கொஞ்சம் கொஞ்சம்)

ஹிஸ்டரெசிஸ் டைப்பாக ஆக்குகின்றன போலும்!!!!

6. What is a surge arrester?

அதுக்கு முன்னாடி சர்ஜன்னை என்னென்னு பார்ப்போம்.நார்மலா இருக்க வேண்டியதை மீறுவதெல்லாமே சர்ஜ் தான்!

ஒரு எழுச்சி தான்!!(ஜல்லிக் கட்டு போது வந்தது மக்கள் எழுச்சி!!!)

நமது மின்சாதனங்கள் அனைத்தும் ஒரு குறிப்பிட்ட வோல்ட்டேஜிற்கும் ,கரண்டிக்கும் வடிவமைக்கப் பட்டவை.

அவை மீறப்படும் போது ,அந்த மின் சாதனங்கள் சேதத்திற்கு உள்ளாவதும் தவிற்க இயலாததே!

எவையெல்லாம் சர்ஜை உண்டாக்குபவை?? எல்லா தீமைகளுக்கும் ரெண்டே ரெண்டு காரணங்கள் தான்! ஒன்று உட்காரணம்!

(சிஸ்டம் சரியில்லாதது, நமது குறை நிறைகளும், செயல்களும் காரணமாக அமைவது!)

இன்னொன்று வெளிக்காரணம்,மற்றவைகளால் வருவது!(65 வயசு வரைக்கும் எல்லாத்தையும் அனுபவிச்சிட்டு போற போக்குல சிஸ்டத்தை டேமேஜ் பண்ணிட்டுப் போறது!)

உட்காரணங்கள்:

ஸ்விட்ச்சிங் சர்ஜ்:The overvoltages produced in the power system due to switching are known as switching surge.

இன்சுலேஷன் ஃபெயிலர்:

The most common case of insulation failure in a power system is the grounding of live line (i.e. insulation failure between line and earth) may cause overvoltage in the system.

ஆர்க்கிங் சர்ஜ்:The phenomenon of intermittent arcing between line to ground fault of produce transients known as arcing transients.

ரெசனன்ஸ் உண்டாக்கும் டிரான்சியன்ட்ஸ்:

சிஸ்டத்தின் இன்டக்டிவ் ரியாக்டன்ஸும் ,கெபாசிடிவ் ரியாக்டன்ஸும் சமமாக இருக்கும் போது உண்டாகும் டிரான்சியன்ட்ஸ்.

வெளிக்காரணங்கள்:

லைட்னிங் ஸ்ட்ரோக்ஸ்

டைரக்ட் ஸ்ட்ரோக்ஸ்

மற்றும்

இண்டைரக்ட் ஸ்ட்ரோக்ஸ்.

In direct stroke, the lightning discharge is directly from the cloud to the subject equipment. From the line, the current path may be over the insulator down the pole to the ground.

Indirect stroke:

Indirect stroke results from the electro statically induced charges on the conductors due to the presence of charge clouds.

உட்காரணமோ, வெளிக்காரணமோ சர்ஜ் ,சர்ஜ் தான்!

பாதிப்பு, பாதிப்புத் தான்!!!

அவை என்ன பண்ணும்?

The traveling surge waves produced will shatter the insulators. If the traveling waves hit the windings of a transformer or generator it will cause considerable damage to the insulation of the windings.

Surge Arrester (SA) prevent damage to the electrical equipments due to these internal or external surge voltages by providing a low-impedance path to ground for the current from a lightning strike or transient voltage and then restores to a normal operating conditions.

A SA may be compared to a relief valve on a boiler or hot water heater. It will release high pressure until a normal operating condition is reached. When the pressure is returned to normal, the safety valve is ready for the next operation.

When a high voltage (greater than the normal line voltage) exists on the line, the arrester immediately furnishes a path to ground and thus limits and drains off the excess voltage.

The arrester must provide this relief and then prevent any further flow of current to ground.

The arrester thus has two functions; it must provide a point in the circuit at which an over-voltage pulse can pass to ground and secondly to prevent any follow-up current from flowing to ground.

7. கோடை காலத்தில் சுற்றுப்புற வெப்ப நிலை உயர்வதாலும்,மின் சாதனங்களின் பயன்பாடு அதிகமாவதாலும்,மின் சாதனங்களின் இயங்கு வெப்ப நிலை சற்று கூடுதலாகவே இருக்கும்.எனவே,மின் சாதனங்களின் உள் வெப்பத்தை கண்காணித்து ஆவன செய்வது மிக்க அவசியமாகிறது.இல்லையேல்,சிடி பர்ஸ்ட்,டிரான்ஸ்பார்மர் புஷ்ஷிங் பர்ஸ்ட்,டிரான்ஸ்பார்மர் ஃபயர் போன்றவை சர்வ சாதா(ரணமாகி) நம்மை படுத்தி எடுத்துவிடும்.நான் சிஇ/ இயக்கமாக இருந்த போதே திரு.காசி,உ.செபொ./கொர்ட்டர் அவர்கள் இன்ஃபரா ரெட் கேமரா ஸ்கேனிங் மூலம் டிரான்ஸ்பார்மர்,சிடி இவற்றின் உள் வெப்பத்தைக் கண்காணித்தார்.கோவையிலும் ஒன்றிருந்தது.IR Camera scanning பயன்பாடு 110 kV SS சாதனங்களுக்கும் பயன்படுத்தி தகுந்த நடவடிக்கை எடுத்தோமானால் பர்ஸ்ட்,ஃபயரை வெகுவாகத் தடுக்கலாம்.

Infra red camera scanningஐ பவர் ஸ்டேஷன்ஸ்,முக்கியமான துணைநிலையங்களில் அதிகம் பயன் படுத்துவதைக் கட்டாயமாக்க வேண்டும்.

ஒவ்வொரு கோட்டத்திற்கும் ஒரு நல்ல IR Camera வாங்கித்தந்தால் நல்ல பலன் கிடைக்கும்.

அது போலவே டாண்டெல்டா மிக அதிகமாக உள்ள, அதிக காலம் பணி செய்த CTகளை முன்னுரிமை கொடுத்து மாற்றலாம்.டாண்டெல்டா டெஸ்ட் கிட் ஒவ்வொரு MRTக்கும் தர வேண்டும்.MRTஐ பலமாக்க வேண்டும்.அது தான் SSஐ நன்கு காப்பாற்றும் நிலையில் இருக்கணும்.

ஆயில் லீக் எதிலிருந்தாலும் அதற்கு முன்னுரிமை தந்து அதனை சரி செய்ய வேண்டும்.CT Secondary terminal oil leakage, அவை சூடாவதன் விளைவாக இருப்பதால்,CT secondary ஒப்பனாகி CT வெடித்துவிட ஏதுவாகும்.MRTயில் ஆட்பற்றாக்குறை,அதிக பட்ச ஒர்க்லோட் பற்றி நான் அறியாதவனல்ல.ஆனால்,சின்ன விஷயங்களை முளையிலேயே கிள்ளி எறியவில்லையென்றால் மிகுந்த கஷ்டப்படப் போவதும் நாம் தான்.

ஃபயர் ஃபைட்டிங் சாதனங்களை இந்த நேரத்தில் சரியாக பராமரித்து வைப்பதோடு ,அவற்றை பயன்படுத்தும் முறைகளையும் அனைவருக்கும்

சொல்லித் தர வேண்டும். பயரின் போது ,அங்கிருக்கும் யாரும் பயர் பைட்டிங் சாதனங்களை கையாளும் நிலையில் இருக்க வேண்டும்.கோ.பொ.,யர் ஆபிசருடன் நல்ல தொடர்பிலிருப்பது மிகுந்த பலனைத் தரும் அவர்களை அழைத்துவந்து நத்தப்பட்டு SSல் வகுப்பு எடுக்க வைத்தது நினைவுள்ளது.

ஒரு கல் ரெண்டு மாங்காய்!!

8. What is the max power factor allowed in Transformer bushings?

Normally bushing power factor is $<0.7\%$ (ie 0.007 pu). Typical values of new bushings will be less than 0.3 %. A bushing will be never left energized with a Pf more than 1 % in service.

IR Camera இருந்தால் பீக் ஹவரில் முக்கிமான ஸ்டரக்சர் ,RMU,500 kVA DTs, cable junction boxes போன்றவற்றின் இண்டெர்னல் வெப்ப நிலையை பார்க்கலாமே என்கிறேன். கொஞ்சம் மெனக்கடனும்.ஆனால் பலன் கிடைக்கும்.

ஒவ்வொரு மொபைலுக்கும் ஒரு IR Camera தந்தால் கூட நல்ல பலனளிக்கும் என நினைக்கிறேன்

9. What is Ferroresonance (FR)?

A phenomenon of over voltage and very irregular wave shape due to excitation of saturable reactor with series capacitors in power systems mainly during single phase cut conditions in a 3 phase system. FR takes place when an inductance is dragged into saturation due to an over voltage and then tuned with some capacitance. It depends on capacitance being in series with a non-linear inductance. If a conductor in the primary circuit causes an open circuit in the absence of a shunt fault, and the transformer is unloaded, ferroresonance can occur. Unless there are line-ground connected capacitors on the line, that ferroresonance would be unlikely to occur. Single pole switching is all that's needed to initiate it. FR is normally is not a continual state, but an unstable condition which typically ends in the failure of CT, VT or power transformer bushings. During, ferroresonance, the voltage waveform will look extremely distorted. So,bushing failure அதிகம் இருப்பின் அங்கு பெர்ரோ ரெசொனன்ஸிற்கு வாய்ப்பிருக்கிறதா என்பதையும் கவனிக்க வேண்டும். CVTs இருக்கும் SS களில், ஓப்பன் கண்டக்டர் பால்ட்டின்

போது, FR ஏற்பட்டு புஷ்விங்ஸ் சிதறிப்போக வாய்ப்புண்டு. Infra Red thermo meters utilisation O & M levelல் பரவ வேண்டும். Distance 12:1 i.e. 1cm object can be checked max from 12cm distance. Can be used to measure temp in L. T. Networks, battery terminal, 11kv 33kv contacts. R&D is having 75:1. Cost up to 30 thousands. They should not depend any one to find out any hot spots in their equipments. இவற்றின் பயன்பாட்டை 110 kV துணை மின் நிலையங்களிலும், O & M களிலும் பயன்படுத்தினால் பிரேக் டவுன் குறைய வாய்ப்புண்டு என நினைக்கிறேன்.

10. எலக்ட்ரிக் எனர்ஜி என்ன எனர்ஜி?

Simple, E.E. is potential energy ரியாக்டிவ் பவர் ஃபுளோ ,வோல்ட்டேஜ் மேக்னெட்டியூடைச் சார்ந்ததா? வோல்ட்டேஜ் ஆங்கிலைச் சார்ந்ததா?

லைன் ரெசிஸ்டன்ஸ் குறைவாக இருக்கும் போதும், லயன் லோடிங் நார்மலாக இருக்கும் போதும், லயன் ஷார்ட்டாக இருக்கும் போதும்,

ரியாக்டிவ் பவர் ஃபுளோ வோல்ட்டேஜ் மேக்னெட்டியூடைச் சார்ந்தது.

Qr : $(V_r/X)(V_s - V_r)$.

ஆனால், இதுவே லாங் லயனாக இருந்தால், அப்போது வோல்ட்டேஜ் ஆங்கிலையும் சற்றுச் சார்ந்திருக்கும்.

11. What are the limitations for loading capability of transmission system?

(i) Thermal

(ii) Dielectric

(iii) Stability

(i) Thermal capability of an overhead line is a function of the ambient temperature, wind conditions, conditions of the conductor, and ground clearance.

(ii) Dielectric Limitations: From insulation point of view, many lines are designed very conservatively. For a given nominal voltage rating it is often possible to increase normal operating voltages by 10% (i.e. 400 kV — 440 kV). One should, however, ensure that dynamic and transient overvoltages are within limits.

(iii) Stability Issues: There are certain stability issues that limit the transmission capability which include steady-state stability, transient stability, dynamic stability, frequency collapse, voltage collapse and subsynchronous resonance.

FACTS technology பயன்படுத்தி stabilityயை பலப்படுத்தி ,தெர்மல் கெப்பலிட்டி வரை நமது லைன்களை லோட் பண்ணலாம். ஆனால் நாம் இன்னும் அந்தப் பக்கம் கண் வைக்கலை.அது வரை சிட்டியில் ஆப்டிமமாக லோட் பண்ணுவது தான் சிஸ்டம் பாதுகாப்புக்கு நல்லது.நமது லைன்ஸ் யாவும் மிகவும் பழையவை.N+1 கண்டிஷனுக்குள் அடங்காதவை.

எனவே,லோடிங்கில் ஜாக்கிரதையாகத் தான் இருக்க வேண்டி உள்ளது.

12. ரியாக்டிவ் பவரைப் பொறுத்து சிஸ்டம் ஆப்பரேட்டர் கவனிக்க வேண்டியவையாவை?

முதலில்,சிஸ்டம் நார்மலாக இருக்கும் போதும் , கண்டிஷன்சிக்கும் டிரான்ஸ்மிஷன்,டிஸ்ட்ரிபுஷன் இரண்டிலும் தேவையான வோல்ட்டேஜ் லெவலில் இருக்கும் படி பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அடுத்து,ரியாக்டிவ் பவர் ஃபுளோ,ரியல் பவர் ஃபுளோவிற்கு குந்தகம் விளைவிக்காதபடிக்கு இருக்க வேண்டும். அதாவது,ரியாக்டிவ் பவர் மேனேஜ்மெண்ட் டிஸ்ட்ரிபுஷன் அளவிலேயே தன்னிரைவு பெறும்படி அமைக்க வேண்டும். அப்போது தான்,மிகப் பொருட்செலவில் நிர்மானிக்கப் பட்டுள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் லைன் ஆக்டிவ் பவர் டிரான்ஸ்ஃபரூக்கு முழுவதும் பயண்டும். மூன்றாவதாக,ரியாக்டிவ் பவர் மூலம் சிஸ்டம் லைன் லாஸ் எகிறாதபடி பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். ஜெனரேட்டர் அளவு, அவற்றின்லொக்கேஷன், வார் சப்போர்ட் பண்ண இயலாத காற்றாலை, சோலார் பவர் ஆகியவற்றின் அளவு மற்றும்லொக்கேஷன்,போதுமான டிரான்ஸ்மிஷன் லைன் கெப்பாசிட்டி (N+1), டிஸ்ட்ரிபுஷன் கெப்பாசிட்டர்அளவு,

நுகர்வோர் லோட் பேட்டர்ன் ஆகியவை சிஸ்டம் வோல்ட்டேஜை நல்ல லெவலில் வைக்கக் கூடிய ரியாக்டிவ் பவர்(வார்) சப்போர்ட்டை தீர்மானிக்கின்றன. துணைமின் நிலையங்களில் உள்ள கெபாசிட்டர்களை இயங்கு நிலையில் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டியதும், ஒல்டிசி அனைத்தும் எலெக்ட்ரிக்கலாக இயக்கும் நிலையிலும் இருக்க வேண்டியதும் மிகவும் அவசியம். ஷார்ட் லைன் ,லாங் லைன் என்றால் என்ன?(டிரான்ஸ்மிஷனில் தான்) 100 கிலோ மீட்டருக்கு குறைவான,ஷண்ட் அட்மிட்டன்ஸ் (jYCI) புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் மிகக் குறைவாக உள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் லைன்ஸ், ஷார்ட் லைனாக கருதப்படும். இவற்றில் லைன் ரியாக்டன்ஸ் மட்டும் சீரிஸ் எலிமெண்டாகக் காட்டப்படும். 100 கிலோ மீட்டருக்கு மேற்பட்ட, சீரிஸ் இம்பிடன்ஸ் மற்றும் ஷண்ட் அட்மிட்டன்ஸ் இரண்டும் பை நெட்வொர்க்காக காட்டப்படும் மின்பாதைகள் லாங் லைனாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

13. What is transient stability of a power system?

Transient stability is defined as the ability of a synchronous power system (generators and transmission elements) to return to stable condition and maintain its synchronism following a relatively large disturbance arising from very general situations like switching ON and OFF of circuit elements, or clearing of faults, etc.

ஒரு குடும்பத்திற்கு பெரும் இடர் ஒன்று வந்த பின்னும்,எதுவும் கடந்து போகும்,அது போல இதுவும் கடந்து போகும் என்று அந்த குடும்பம் தனது பழைய நிலைக்கு மீண்டு வந்து நிற்பதைப் போல, கிரிடில் உள்ள ஜெனரேட்டர்ஸ் மற்றும் அவற்றுடன் இணைந்துள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் எலிமெண்ட்ஸ் யாவும் கிரிடில் ஏற்படும் ஒரு பெரும் ஃபால்ட் கிளியரின் நிகழ்வுக்குப் பிறகும் தம் தம் ஒத்திசைவை இழக்காமல் சின்கரனைசாக இயங்கிக் கொண்டிருப்பின் ,அந்த பவர்சிஸ்டம் போதுமான டிரான்சியட் ஸ்டெபிலிட்டியைக் கொண்டிருக்கிறது எனலாம். இது,எவ்வளவு அதிகபட்ச ஃபால்ட் கரண்ட் ஃபுளோ ஆகிறதென்பதையும், எத்துனை விரைவில் அந்த ஃபால்ட் கிளியர் பண்ணப்படுகிறது என்பதையும் பொறுத்தது. ஓப்பன் அசெஸ் மூலம் அதிகம் பவர் வாங்கப்படும் கிரிடிலும்,அதிகபட்சமாக காற்றாலை,சூரிய நிலையங்கள் உள்ள கிரிடிலும் ,இந்த டிரான்சியட் ஸ்டெபிலிட்டி கொஞ்சம் வீக்கு தான். அந்த இடங்களில் பிளாக் அவுட்டாக வாய்ப்பு அதிகம். 2013,'14 களில்,விண்ட் சீசனில் கயத்தாறு, உடுமலைப்பேட்டை பகுதிகளில் 2-3 தடவை லோக்கல் பிளாக் அவுட் ஆகி உள்ளது.

Low Voltage Ride Throw (LVRT) பெரும்பாலான காற்றாலைகளில் என்னேபில் பண்ணாததால் இப்படி ஆனது.I think the same status regarding LVRT will remain in WEGs.

A classical Power System Stabiliser (PSS) structure can be used to damp electromechanical oscillations. (நம்ம கிட்ட இன்னும் இது வரலன்னு நெனைக்கிறேன்).

14. What is the purpose of LVRT?

WEGs, Small capacity generators, VAR support கொடுக்காது. எனவே, டிஸ்டர்பன்ஸில், வோல்ட்டேஜ் டிப் ஆகும் போது WEGs அவ்வளவும் மொத்தமா டிரிப்பாகி, ரியல் பவர் பேலன்ஸும் கெட்டு நெலமைய மோசமாக்கக் கூடாது என்பதற்காக வைக்கப்பட்ட ஒரு பைபாஸ் அரேஞ்மெண்ட் தான் LVRT. அந்த லோ வோல்ட்டேஜ் நிலையில் WEGs U/V ல் டிரிப்பாகாமல் ரைட் துரோ பண்ணி விட்டும். ஆனா, அந்த ஸ்டெரஸ் நமது WEGs எதுக்குத் தாங்கிக் கஷ்டப்படனுமென்று அவர்கள் இந்த முக்கியமான கண்டிஷனை கண்டுகொள்ளாமல் விட்டு விடுகிறார்கள். மிஷின், ஒரு கண்டிஷன்ஜென்சியில் டிரிப் ஆவதை தடுக்கறது தான் LVRT. ஒரு கஷ்டத்தில் உதவறது தானே நல்லது, உட்டுட்டுஓடறது இல்லையே!! அதுக்கு உதவறது தான் LVRT.

15. Steady state stabilityன்னா என்ன? மின் கட்டமைப்பின் ஸ்திரத்தன்மை எதனால் சீர்குலையும்? ஸ்டெடியா இல்லன்னா என்ன நடக்குதுன்னு அர்த்தம்?

Steady state stability is the ability of the power system network to remain or to stay in equilibrium following a gradual system change. ஒரு சிஸ்டம் (ரஜினியோடதல்ல, நம்ம பவர் சிஸ்டம்) மெதுவான சேஞ்சிற்குப் பிறகு, சமநிலையிலேயே இருக்க முடிந்தால், சிஸ்டம் நிலையான ஸ்திரத்தன்மையில் உள்ளதென்று அர்த்தம்.

இந்த சிஸ்டம் ஸ்திரத்தன்மை சீர்குலையா வண்ணம், அதிகபட்சம் எவ்வளவு பவர் ஓரிடத்திலிருந்து பிறிதொரு இடத்திற்கு அனுப்ப முடிகிறதோ, அது தான் அங்கு ஸ்டெடி ஸ்டேட் ஸ்டெபிலிட்டி லிமிட் ஆகும். Basically, any change in system condition leads to swing (relative motion between the connected machines).

Whenever there is any change, all the connected machines try to cope up the change which give rise to relative motion i.e. Swing. Swing can be either in power or other electrical quantity.

Now for system to be stable, these swings should be damped out as quickly as possible. The damping in Generator is mainly provided by Inertia of Rotor, Damper winding, Field Winding etc.

A stable swing/disturbance dies out quickly. But there are some conditions / operating points of Generator in which such swings/disturbance do not die out, called as unstable swing.

If no proper measure is taken, then the Generator will definitely lose synchronism and become unstable. அடிப்படையில், சிஸ்டம் பவரின் சம நிலையில் மாறுதல் வரும்

போது, கிரிடிலுள்ள அனைத்து மின்னாக்கிகளிடையே ஒரு ஊஞ்சலாட்டம் (swing/relative motion) வருவது இயல்பு. அதனைக் குறைக்க கவர்னர் கண்ட்ரோல் மூலம், மின்னாக்கிகளின் ரோட்டர்களின் இனெர்ஷியாவை அதிகமாக்கி, ஸ்விங்கைக்குறைத்து மின் கட்டமைப்பு சம நிலைக்கு வந்து விடும். இது ஓரளவு ஸ்திரமான ஸ்விங்காகும். ஆனால், டிஸ்டர்பன்ஸ் அதிகமாக இருந்து, மின்னாக்கிகளிடையே உள்ள ஊசலாட்டம் (relative motion) அதிகமாயிருந்தால், அது அன்ஸ்டேபிள் ஸ்விங் எனப்படும்.

அதனைக் கட்டுப் படுத்தாவிட்டால், மின்னாக்கி கிரிடிடம் தன் ஒத்திசைவை இழந்து, பிரிந்து விடும். ஜெனரேட்டர்ஸ் கிரிடில் இணைந்திருப்பது, கணவன்/மனைவி குடும்பத்தில் சேர்ந்திருப்பது போலத்தான். குடும்பப் பிரச்சனை, பிறர் தலையீடு போன்றவற்றால் சிறிது ஊஞ்சலாட்டம் ஆடினாலும் தானாக பிராப்ளம் செட்டில் ஆவதும் உண்டு; பிரிந்து போவதும் உண்டு. கிரிட் ஸ்டெபிலிட்டியும் அது போலத் தான். புரொட்டெக்ஷன் சிஸ்டம், ஆப்பரேட்டரும் முன் ஜாக்கிரதை முத்தண்ணாவாக இருந்தால் பலவற்றை தவிர்க்கலாம். எல்லா பெராமீட்டர்ஸும் (ஜெனரேட்டர்ஸ், லைன் லோடிங்) அதனதன் எல்லைக்குள் பார்த்துக் கொள்வது மிகவும் முக்கியம். டிஸ்டர்பன்ஸின் அளவு, அதன் கிளியரன்ஸ் டயம் தான் சிஸ்டம் ஸ்டெபிலிட்டியை தீர்மானிக்கின்றது. நிலையற்ற லோட் (Stalling of synchronous load-லோட் சிஸ்டத்தை அழுத்துவது) ஜெனரேட்டர் போல் ஸ்லிப் ஆவது, அதாவது கிரிடிலிருந்து அவுட் ஆஃப் ஸ்டெப் ஆவது. மேல் சொன்ன இரண்டும் தான் கிரிட் ஸ்டெபிலிட்டிக்கு இடையூராக இருப்பவை.

உடன் பாடு இல்லாதான் வாழ்க்கை குடங்கருள் பாம்புடன் உடன் உறைந்தற்று. வருமுன்னர் காவாதான் வாழ்க்கை எரிமுன்னர் வைத்தூறு போலக் கெடும். அய்யனின் இந்த குறள்கள் வாழ்க்கைக்கு மட்டுமல்ல பவர் சிஸ்டம் ஸ்டெபிலிட்டிக்கும் பொருந்தும்.

16. What is Dynamic Stability?

Dynamic Stability is same as steady state stability but the main difference lies in enhanced rate of change of flux capability due to regulators viz,

Power System Stabilizer (PSS) which forces the voltage regulator to respond to transients quickly to change field flux. Modern Generators are equipped with fast acting Voltage Regulators which are capable of changing the field flux very quickly so that the rate of change of flux is quite more when compared to rate of change of load thus increasing the stability of the generators.

17. Few things about Power System Stabilizer(PSS).

One of the features of the excitation system is the Power System Stabilizer used to damp generator electro-mechanical oscillations in order to protect the shaft line and stabilise the grid. It also damps generator rotor angle swings, which are of greater range in frequencies in power system.

PSS also minimize the risk of subsynchronous resonance caused by the system changing impedance such as remote series compensation of interconnected transmission line. In general, the PSS could improve the generator transfer power limit if properly adjusted. நமது DVR களிலும் இந்த வசதி உள்ளது.

18. What is Power system analysis?

Power system analysis is a collective term used for following various analysis:

1. Load flow analysis to calculate the unknown parameters such as Real power ,reactive power, current, voltage etc from the known values of impedances/admittances in the steady state condition.
2. Fault analysis is to predetermine the fault current in case of occurrence of Short circuit fault. This pre-determination helps in designing and rating the protective equipments.
3. Contingency analysis is done to find out wherein the diverted path does not get overloaded at the time of particular line outage. If the power flow at the outage line is stopped, the other parallel lines get burdened and may result in failure and black out. To avoid this,the above study will be utilised.
4. Stability analyses whether the system shall be stable in steady state, in transient/sub transient state and unstable state.

19. EHV இன்சுலேட்டர் ஸ்ட்ரிங்கை சுற்றி ஒரு பாதுகாப்பு வளையம்(guard ring) ஏன் அமைக்கப்படுகிறது??

To evenly distribute the potential gradient across the length of the insulator string, by preventing the concentration of electric field in the vicinity of the line conductor, which would otherwise deteriorate the insulating properties of the insulator string.

20. Why stranded,round conductors used??

தோல் விளைவை (ஹிஹி, Skin effect due to eddy currents)

குறைக்கத் தான்!! மேலும், ஸ்ட்ரேண்டட் கண்டக்டர், லைனின் இழுவிசை வலிமையை அதிகப்படுத்தும்! ஏன் ரவுண்ட் கண்டக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறதென்றால், செய்ய சலபமாக இருப்பதாலும், கரோனா விளைவு வட்ட வடிவு கண்டக்டரில் குறைவாக இருப்பதாலும் வட்ட வடிவான கம்பிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

21. EHV லைனில், கண்டக்டர்களின் இடமாற்றம்(transposition) எதற்காக செய்யப்படுகிறது??

மூன்று கண்டக்டர்களும் செவ்வொழுங்கு இல்லாமலிருந்தால் (if not symmetrically placed), இண்டக்டன்ஸ், கெபாசிட்டன்ஸ் இரண்டும், மூன்று கண்டக்டர்களிடும் சமமாக இருக்காது. அவற்றை டிரான்போஸ் பண்ணுவதன் மூலம் லைனின் முழு நீளத்திற்கும் , இண்டக்டன்ஸ், கெபாசிட்டன்ஸ் இரண்டும் ஒவ்வொரு கண்டக்டரிலும் சமமாக இருக்கும். கண்டக்டர்களை, பேஸ் இடமாற்றம் செய்யாமல் மிக நீண்ட தூரத்திற்கு இழுப்பின், பேஸ் ரியாக்டன்ஸ் சமமாக இருக்காது. அதனால், மும்முனை வோல்ட்டேஜில் ஏற்றத் தாழ்வு இருக்கும். எனவே தான் EHV லாங் லைனில் பேஸ் கண்டக்டர்கள் இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது.

22. Explain the N-1 concept?

N-1 concept:

ஒரு SS/ Generating station எதுவாக இருப்பினும் அதிலுள்ள லைன்ஸ்/ டிரான்ஸ்:பார்மர் போன்ற முக்கியமான டிரான்மிஷன் எலிமெண்டில், ஏதாவது ஒன்று டிரிப் ஆனால் கூட, லோடிங் லிமிட் தாண்டாமல், மீதம் இருக்கும் லைன்ஸ் அட்ஜஸ்ட் செய்து கொண்டு, கேஸ்கேட் டிரிப் ஆகாமலிருப்பது தான் N-1 condition.

நாலு பேர் கொண்ட குடும்பத்தில் ஒருத்தருக்கு வேலை போனால் கூட மற்றவர்களின் வருமானத்தில் அட்ஜஸ்ட் பண்ணிப்பது போல.

N ஏ போதுமானதாக இல்லாமல் ,அனைத்து லைன்களும் அதிகபட்ச லோடிங்கில் இருக்கும்போது N-1 பற்றி என்ன சொல்ல?

23. What are the reasons for insulators failure and few remedies?

1.Due to combination of dirty insulators, very damp air and an overvoltage surges.

2.Insufficient vertical spacing between the discs.

3.Hairline crack which would cause water to accumulate and lead to the tracking.

4.It is caused by dust, pollution, salty deposits. When the first rains come, conductive path is developed that results in corona and arcing. When the rains wash out the pollutants it disappears. So,அதிகமா பொலுஷன் உள்ள NCTPS,TTPS ஏரியாக்களில் வாட்டர் வாஷ் பண்ணலாம்.

NCTPS லயன்களில் பண்ணியிருக்கிறோம்.ஹாட் லயன் வாட்டர் வாஷிங் மெஷின் வாங்க பிள்ளையார் சுழி போட்டேன்.இதனை அனைத்து கடற்கரைப் பகுதிகளுக்கும் விஸ்தரிக்கலாம்.

5. The last transformer on each line shall be located as far away from the coast as possible.

கடலூர்,கிள்ளை ,நாகை கடற்கரைப் பகுதிகளில் மிக அருகாமை வரை HT lines போவதைப் பார்த்திருக்கிறேன். கூடியவரை DTs கடலிலிருந்து தள்ளியிருப்பது நல்லது.

6. The higher voltage insulators work well avoiding salt spray flash overs. எனவே, 22 kV class insulators on the 11 kV lines may be used in coastal area & 33 kV for 22 kV lines.

7. In areas with high pollution level, with frequent wetting from mist, rain or fog, RTV (Room Temperature Vulcanising) silicone coating is applied over porcelain and glass insulators to avoid flash overs due to pollution. In such wet locations, composite polymeric insulators will lose their hydrophobicity quickly through repeated discharges and hence the recommendation of RTV coating over ceramic porcelain insulators.

8. Silicon polymer insulators will not explode causing fragments. But at certain locations these insulators may not be feasible, like areas where repeated discharges and bird-pecking is a problem. But composite silicon insulators are effective against pollution in dry regions with less humidity levels. TTPS லைன்களில் பாலிமர் இன்சுலேட்டர் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

24. டிரான்ஸ்ஃபார்மர் வெக்டர் குரூப் Dyn11 என்றால் என்ன?

D means Delta.. capital letter implies HV side winding and is delta connected.

y means star.. small letter implies LV side winding and is star connected. n implies neutral of star winding is earthed. 11 implies phase angle shift between HV voltage to LV voltage to hours in clock 30 deg for 1 hour..(LV side Voltage leads HV Voltage by 30 deg). We go for Dyn for better isolation in earth fault or say no zero sequence on HV side. While paralleling the transformers, same vector group must be used. Usually European vector group is Dyn5 and as per Indian practice it is Dyn11.

25. What is DC Offset in power system?

அதற்கு முதலில், ஆஃப்ஸெட்ஸ் என்னென்று பார்ப்போம்! ஒழுங்கா போய்கிட்டிருக்க ஒரு விஷயத்தில் திடீர்ன்னு ,அதற்கு முற்றிலும் மாறுபட்ட வேற ஒன்று உள்ள பூந்து, அதனால் ஏற்படற (counterbalance) எதிரீடு விளைவு தான் ஆஃப்ஸெட். அப்படின்னா, டிசி ஆஃப்ஸெட் என்பது, ஒழுங்கா போய்க் கொண்டிருக்கும் ஏசி மோனோகுரோமேட்டிக் , டிரான்ஸ்வெர்ஸ், சைனுசாய்டல்,

எலெக்ட்ரோ மேக்னேட்டிக் வேவ் ஃபாரமில் (MTSEM wave, முன்பே சொன்னது தான்), பவர் சிஸ்டத்தில் ஏற்படும் பழுது காரணமாக, ஏற்படும் எதிர் விளைவு தான் இந்த டிசி ஆஃப்ஸெட். சமச்சீராகப் போய்க்கொண்டிருக்கும் மின்காந்த அலைகள், பழுதின் விளைவாக டிசி ஆஃப்ஸெட் உண்டாகி, சமச்சீரற்ற

அலைகளாக மாறி,ரொம்பக் கொஞ்ச சைக்கிளிலேயே பழைய நிலையை அடைந்துவிடும். இந்த டிசி கரண்ட்டின் அளவு ,சைன் வேவின் எந்த இடத்தில் ஃபால்ட்டாகிறது என்பதையும்,மின் கட்டமைப்பின் பேஸ் ஆங்கிலையும்(X/R ratio) சார்ந்தது. ஒரு சைன் வேவின் மதிப்பு சூன்யமாக இருக்கனும். அஃதன்னியில், சைபருக்கு மேலே இருந்தால்,அதில் டிசி ஆக்கரமிச்சிருக்குன்னு அர்த்தம். பொதுவா,நம்முடைய மின் டிரான்ஸ்மிஷனற்றும் விநியோக கட்டமைப்பில் இந்த டிசி ஆஃப்செட் முற்றிலும் விரும்பத் தகாத விளைவை உண்டாக்கக் கூடியது.

மின் மாற்றியால் கடத்த முடியாதது;

- கரண்ட்டின் மின் மாற்றிகளால் பிரதிபலிக்க முடியாதது.
- மேலும்,அனைத்து மின் சாதனங்களுக்கும் மிகுந்த ஆபத்தை விளைவிக்கக் கூடியது.
- மின்மாற்றியில்லாத கிரிட் இணைப்புள்ள சோலார் பவர் இன்வெர்ட்டர் இந்த டிசி
- ஆஃப்செட்டால் மிகவும் பாதிப்படையும்.

ஏன் டிசி ஆஃப்செட் உண்டாகிறது?

25. Direct current offset occurs as a result of two natural laws:

1. Current cannot change instantaneously in an inductance and
2. Current must lag the applied voltage by the natural power-factor.

When a current change occurs in the power system, one or more of the three-phase currents will have some dc offset...from the necessity to satisfy two conflicting requirements.

26. DC Offset எப்போ அதிகமாவும் ,எப்போ குறைவாகவும் இருக்கும்?

எப்போ ஃபால்ட் கரண்ட் அதிகமா இருக்கும்?

எப்போ வோல்ட்டேஜ் ஜீரோவாக இருக்கிறதோ அப்போ ஃபால்ட் கரண்ட் அதிகமா இருக்கும். அப்போ டிசி ஆஃப் செட்டும் அதிமா இருக்கும். ஆனால், R பேஸ் வோல்ட்டேஜ் ஜீரோவாக இருக்கும் போது மற்ற இரண்டு (Y & B பேஸ்) வேறாக இருக்கும் எனவே, அதே ஃபால்ட்டிற்கு அவை இரண்டும் வித்தியாசமாக காண்ட்ரிபுட் பண்ணும். இந்த டிசி கரண்ட், X/R ratioவை சார்ந்திருப்பதால், X அதிமா இருக்கும் போது, அதாவது, ஃபால்ட் ஜெனரேட்டருக்கு மிக அருகாமையில் உண்டாகும் போது இதுவும் அதிகமாய் இருக்கும். சோர்சுக்கும், ஃபால்ட்டிற்கும் உள்ள தூரம் அதிகமாகும் போது டிசி ஆஃப் செட் குறைவாக இருக்கும், (X/R விகிதத்தையும் பொறுத்து).

27. What is a symmetrical and asymmetrical fault ?

A symmetrical fault is a balanced fault with the sinusoidal waves being equal about their axis (that is where the positive and negative peaks are equidistant from zero) and represents a steady-state condition.

An asymmetrical fault (the positive and negative peaks are not equidistant from zero), displays a DC offset, transient in nature and decaying to the steady state of a symmetrical fault after very few cycles. High-voltage equipment must be able to interrupt the larger current created by DC offset.

Most faults (LG, LL, LL-G) are unsymmetrical. High-voltage equipment must be able to interrupt the larger current created by DC offset.

28. ஓர்ட் லைன் ,லாங் லைன் என்றால் என்ன?(டிரான்ஸ்மிஷனில் தான்)

100 கிலோ மீட்டருக்கு குறைவான, ஓண்ட் அட்மிட்டன்ஸ் (μC) புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் மிகக் குறைவாக உள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் லைன்ஸ், ஓர்ட் லைனாக கருதப்படும். இவற்றில் லைன் ரியாக்டன்ஸ் மட்டும் சீரிஸ் எலிமெண்டாகக் காட்டப்படும். 100 கிலோ மீட்டருக்கு மேற்பட்ட, சீரிஸ் இம்பிடன்ஸ் மற்றும் ஓண்ட் அட்மிட்டன்ஸ் இரண்டும் பை

நெட்வொர்க்காக காட்டப்படும் மின்பாதைகள் லாங் லைனாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

29. Can we use normal over current relays as back up protection in grid feeders?

No, since they will act for both direction of fault current and will not have proper selectivity. So, only directional over current relays shall be used. In general, to determine the direction, 3-phase voltage sensing is used at each overcurrent relay to polarize the current detection.

Phase directionality require comparison of phase to phase voltage angle against phase current angle. But, modern numeric relay use a positive sequence directional element for 3 phase faults. As for any unsymmetrical faults(LG, LL, LL-G) the dominance of negative sequence components are high which could be used to determine the direction.

30. What is embedded generation ?

Embedded/ distributed generation is the plant generating electricity at a specific location (actually where it could be generated) and inter connection with the distribution network itself. In simple, generators that export energy into the distribution network are embedded generators.

There are a number of different embedded generator types as follows:

- Open and closed cycle gas turbines,
- Reciprocating engines,
- Micro & mini Hydro plants,
- Wind turbines,
- Solar PV plants,
- Fuel cells,
- Co-generation plants.

Generation sources such as fuel cells and photovoltaic plants generate DC power and must be connected to the distribution network via an inverter which converts DC to AC so as to export the same into the network.

31. The politically-driven slowing down and discouraging the coal stations shall be stopped until there is reliable base load generating capacity to replace them. It is to be remembered very well,even now ,only coal based thermal stations save the grid during intermittent failure of WEGs and non wind season. In order to meet the decarbonisation targets,we have been stucked with the renewables which are variable,intermittent and unreliable in nature. Moreover,too much concessions and compensations to the REs which have been extended in the initial stages added fuel to the financial burden of the Utilities which should come to an end to save the Utilities. Illogical ,unaffordable, impractical banking facility to the existing WEGs must be immediately stopped to avoid further damage to TANGEDCO. Further,the push towards the embedded generation doesn't yield the required effects.

Hence,the Government's primary goal should be to provide a reliable, stable, economically viable source of energy at affordable selling price without Govt's subsidies to majority of consumers.Withdrawal of free supply to 100 units has to be re-visited as *J* is not here or otherwise ,மோடி ,கேஸ் மானியம் விட்டுக் கொடுக்க கெஞ்சிய மாதிரி,எடப்பாடியும் தன் எஜமானைத் தொடர்ந்து ஒரு வேண்டுகோள் உட்டுப் பார்க்கலாம்.

Economically viable has to include investment for the long term, setting out strategy measured over decades rather than by election cycles.

Private Operators in electricity wants an higher return within a shorter time frame, against the kind of massive decades-long investment required by a generation / transmission / distribution system which doesn't fit well within how the Business Crocodiles wants to work.

Policy and finance needs to be moved back into the public sector separated from the comings and goings of party politics in view of Consumers interests. Shall the energy policy , that is simply leaving the nation's electrical supply to market forces without Govt's assistance will serve the consumers with an ambitious goal of supply to all for 24*7 at affordable price???

Utility Employees, Engineers, Associations , trade unions,etc have to sit together collectively and suggest a proper way to the Govt. to save our mother TNEB which is our bounded duty.

32. HV/EHV கேபிள் ::பெயிலரை முன்பே அறிந்து கொல்ல வழியுண்டா??

கேபிளின் பார்வியல் டிஸ்சார்ஜை தொடர்ந்து கண்காணித்து நடவடிக்கை எடுக்கனும். இதனை ஆஃப் லைன் மற்றும் ஆன் லைன் இரண்டிலும் செய்யலாம். ஆன் லைன் கேபிள் டேட்டா கலக்டர் கருவிகள் நிறைய உள்ளன.பொருளாதார ரீதியா சரிபடுமா என்று தெரியவில்லை.

சென்னையின் முக்கியமான 230 kV பேசின் பிரிட்ஜ்- மயிலாப்பூர் - தரமணி cableக்கு வைத்துப் பார்க்கலாம். எந்த மின்சார சாதனங்களின் இன்சுலேஷன் பலவீனமடைந்திருப்பதையும் அறிந்து கொள்ள அதன் நிலை தொடர் கண்காணிப்பு(Condition monitoring) ஒன்றே சிறந்த வழி.

33. பிரேக்கர் ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசத்தின் ஹெல்த்தினைஸ்ஸுக்கு செய்ய வேண்டியவை யாவை?

பிரேக்கர் மாத பராமரிப்பின் போது 2-3 தடவை மாக் டெஸ்ட் அவசியம் பண்ண வேண்டும். ஐஆர் வேல்யுஸ் பார்த்து பராமரிப்பு பதிவேட்டில் பதிவு செய்து கொள்ள வேண்டும்.அனைத்து புஷ்ஷிங்குகளையும் சுத்தமாக கிளீன் செய்ய வேண்டும்.மண்ணெண்ணய் பயன்படுத்தவே கூடாது.

சிறப்பு பராமரிப்பின் ஆலோசனை/அனுமதியோடு மெக்கானிசத்தை லூப்ரிகேட் பண்ணலாம். பிரேக்கரில் லூசும், தூசும் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். வருடப் பராமரிப்பின் போது எம்ஆர்டி,மினிமம் வோல்ட்டேஜ் டு டிரிப்(60% ரேட்டட் வோல்ட்டேஜ்), மினிமம் வோல்ட்டேஜ் டு குளோஸ் (75% ரேட்டட் வோல்ட்டேஜ்) பார்ப்பது மெக்கானிசத்தின் சரியான இயங்கு தன்மையை உறுதி செய்யும்.இது மிகவும் முக்கியம்.

34. துணை மின் நிலையங்களில் மற்றும் மின் விநியோகப் பகுதிகளில் நாம் பயன் படுத்தும் தற்காப்பு சாதனங்கள் என்ன?

இண்டோர் துணைமின் நிலையங்களில்,சுவிட்ச் கீயர் முன்பு ரப்பர் மேட் போடப்பட்டிருக்கும்.

In the case of the rubber mat, the intent is to prevent a flow of current if the breaker became energized due to a fault in the breaker during operation. Some grades of rubber are conductive. The protective mat must be ensured that it is approved for life safety protection.

ரப்பர் மேட்டை அடிக்கடி சோதனை செய்து,தேவைப்படின், மாற்றிவிட வேண்டும். ரப்பர் மேட் போட்டிருந்தாலும், பிரேக்கர் ரேக் இன்/ரேக் அவுட்

செய்யும் போது கிளவுஸ் போட்டு செய்வதே பாதுகாப்பு. பிரேக்கர் ஆன்/ஆஃப் பண்ணும் போதும், தூரத்திலிருந்து ரிமோட் ஆப்பரேஷன் செய்வதே பாதுகாப்பு.

அவுட் டோர் சுவிட்ச் யார்டில் ,சுவிட்ச் ஆப்பரேஷன் செய்யும் போது கிளவுஸ் போட்டு மட்டுமே ஆப்பரேஷன் செய்கிறோம். இந்த கிளவுஸ், இன்சுலேட்டர் ஃபிளேஷ் ஓவர் ஆகும் போது பொதுவாக காப்பதில்லை.

இதற்குப் பதிலாக வேறொரு மெத்தட் உள்ளது. இதனை அக்கடமிக் இண்ட்ரஸ்ட்டடிக்ரீகாக தெரிந்து கொள்ளலாம்.

In the instance of the high voltage switch, the aluminum grating mat connected to the switch handle assures that the operators feet are at the same potential as his hand, thus no current will flow through his body ,this maintaining an equal potential. The high voltage switch operating handle is grounded via a flexible strap. In the event of a local fault while operating the switch, the grounded aluminium metal mat and the switch handle will be kept near the same potential, minimizing current flowing through the operator.

இதனை நாம் கடை பிடிப்பதில்லை. கடை பிடிக்கவும் வேண்டாம். நாம், ஈசுவல் பொட்டண்ஷியல் முறைக்குப் பதிலாக, முழுவதும் இன்சுலேஷன் முறையையே கடை பிடிக்கலாம். ஆனால், சுவிட்ச் இயக்குபவர்கள் அவசியம் சேஃப்டி ஷூ, கிளவுஸ் போட்டு இயக்க வேண்டும். இந்த ஷூக்களையும் வாரியம் SS லேயே வைத்திருக்கலாம், ஃபயர் கோட் வைத்திருப்பது போல.

*பாதுகாப்பு முதலில்! *கடமை இரண்டில்!!!!*

Never work alone in electrical equipments. That's usually good enough for condolences respectfully.

சிங்கம் சிங்கிளாத் தான் வரும் என்று சொன்னது எதுகை மோனைக்காகவும் , பன்ச் டயலக்குகாகவும் மட்டுமே! உண்மையில் சிங்கமும் தன் கூட்டத்தோடு தான் வரும்!! எனவே, தனியொருவனாக மின்சாரம் தொடர்பான வேலைக்கு ஒருத்தரையும் அனுப்ப வேண்டாம்!!!

துணைக்கு ஆட்கள் இல்லையென்றால், வேறு வேலைக்குப் போனவர் வந்ததும் குறைந்தபட்சம் இரண்டு பேராவது செல்லட்டும். இல்லையேல், இன்னும் தான் ஆள் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டுவிடும்.

35. Compare ungrounded and grounded systems .

Ungrounded systems, popular in industrial settings (காலா செட்டிங்ஸ் இல்லை), in some parts of the world, not for safety reasons, but for supply continuity as a single ground fault did not shut down the system. Also, there is less chance of starting a fire with a well-maintained ungrounded system. But if a ground develops and is not rectified immediately, we will lose that advantage. The general problem in ungrounded is the risk of over voltage. When one phase goes to ground, the system remains in service but voltage on the ungrounded phase goes to 400 V to ground instead of a nominal 230 V.

Also, due to the capacitive nature of the grounding, an arcing fault can result in a "repetitive restrike" that keeps adding voltage charge, resulting in voltages many times above the nominal 400 V resulting in a lot of insulation failures.

In practice, many facilities just ignore the single phase fault detection and when another phase goes to ground resulting in a nasty phase-to-phase fault that will probably cause more damage than a ground fault on a well protective solidly-grounded system.

Grounded systems:

There are numerous advantages in grounded systems including greater safety, freedom from excessive system over voltages that can occur on ungrounded systems during arcing, resonant or near-resonant ground faults, and easier detection of ground faults.

There is a fear that the hull (மேலோடு) currents accelerate corrosion with a grounded system.

அப்படி இல்லை!

A grounded system should not have or cause currents in the hull or machinery. Furthermore, to cause corrosion the current must leave the hull or enter the hull. A self-contained electrical system should have only one connection to ground. Under normal circumstances this will not cause any current to flow in the hull or in the machinery. In the event of a ground-fault, current will flow only long enough to trip the breaker.

ஆனால், எர்த்திங் சரியாக இல்லாமலிருந்து, எர்த்திங் பால்ட் உடனடியாக கிளியர் செய்யப்படாமல் போனால், அது இன்சுலேட்டர் ஃப்லேஷ் ஓவரிலும், *டிரான்ஸ்-பார்மர் ஃபயரிலும்* முடிந்து விடும். அதனால் தான், எர்த்திங் பால்ட்டிற்கு மட்டும், ரிலேயில் டயம் டிலே மினிமம் வைப்போம் என்பதையும், கிரேடஷன் வைப்பதில்லையென்பதையும் கவனத்தில் கொள்வோம். டிரான்ஸ்-பார்மர் ஃபயருக்கு பல உள் காரணங்களிருக்கக் கூடும் எனினும் (ஆயில் வீக், இன்சுலேஷன் வீக், ஆயில் லீக், etc),

வெளிக் காரணத்தில் இம்பிராப்பர் எர்த்திங்கும்,டிலேயிட் எர்த் ஃபால்ட் ஐசொலேஷனும் தான் மெயின் கல்பிரிட்டாக இருக்கக் கூடும். சுருக்கமாக,எர்த்திங் சிஸ்டம் பாதுகாப்பானது, எப்போ????

எர்த்திங் சிஸ்டம் முறையாக இருந்தால் மட்டுமே!! எனவே, எர்த் கிரிடை பராமரித்து பவர் கிரிடைக் காப்பாற்றுவோம்.

36. Hull current என்றால் என்ன?

ஒவ்வொரு மெஷினிக்குள்ளும் current carrying element இருக்கும்.

அதற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட வோல்டேஜ் இருக்குமல்லவா?

இதற்கு மிக அருகாமையில் தான் அந்த மெஷினின் மேலோடு இருக்கும்(outer body otherwise called hull). பேரடே'ஸ் லாஸ் ஆப் எலக்ட்ரோ மேக்னடிக் இன்டக்ஷன் படி உயர் அழுத்தமுள்ள கடத்தியில் இருந்து இன்டக்ஷன் மூலமாக மேலோட்டில் EMF உருவாகும். அவ்வாறான EMF கரண்டாக சுற்றி வர ஒரு closed path வேண்டுமல்லவா? Single point earthing மூலம் நாம் அந்த closed path உருவாகாமல் பார்த்து கொள்கிறோம்.

37. What are the factors responsible for the step and touch potentials?

The current flowing through the ground during fault conditions, soil resistivity of the concerned area , earth grid area and earth resistance decide the quantum of step and touch voltages.

38. சுவிட்ச் யார்டில் ஐசொலேட்டர் ,ஏபி சுவிட்ச்களில் கவனிக்க வேண்டிய முக்கிய அம்சங்கள் யாவை?

1.சுவிட்ச்களின் ஃபிக்ஸ்ட் காண்டேக்ட்ஸ்,மூவின் பிளேடுகள் போன்றவை ஆர்க்கிங் ஆகி கார்பனைஸ் ஆகியிருந்தால் அவற்றை சரி பண்ண வேண்டும்.

2.அவற்றின் ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசத்தின் இலகுத் தன்மையை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

3.மூன்று மூவிங் கத்திகளும், ஃபிக்ஸ்ட் காண்டேக்ட்களில் நன்கு பொருந்துகிறதா என்று பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அவற்றில் கிரீஸ் தடவுவது காண்டெக்ட் ரெசிஸ்டன்ஸை அதிகப்படுத்தும் என்பதால் கிரீஸ் தடவவே கூடாது.பெட்ரோலியம் ஜெல்லி போடலாம்.

4.அவற்றின் இன்சுலேட்டர்களை நன்கு துடைத்து ஹேர் லைன் கிராக் ஏதும் உள்ளதா என்று பார்த்து தேவைப்படின் மாற்றிவிட வேண்டும்.

5.நாளடைவில்,சுவிட்ச் ஹாண்டிலின் எர்த் இணைப்பு ஃபிளெக்ஸிபல் காப்பர் ஸ்ட்ரேண்ட்ஸ் கருகி,பிரிந்து ,கரோடாகி நைந்து போயிருக்கலாம்.

அவற்றை அவசியம் மாற்ற வேண்டும்.(ஸ்டெர்லைட் மூடி விட்டதால் ஃபிளெக்ஸிபல் காப்பர் கிடைக்காது என்று நாம் சொல்ல முடியாதே!!!).

இந்த ஃபிளெக்ஸிபல் காப்பர் இணைப்பு சரியாக இல்லையென்றால் இந்த சுவிட்ச்களை இயக்கும் ஆப்பரேட்டர்களுக்கு பேராபத்தை விளைவிக்கும் என்பதால்,உ.பொ. இவற்றை தனிப்பட்ட கவனமெடுத்து சரி செய்தல் நமது ஃபீல்ட் ஸ்டாஃப் மேல் நமக்குள்ள அக்கறைக்கு அடையாளமும் அவசியமும் ஆகும்!!!

39. பவர் சிஸ்டத்தில் தடுப்பு பராமரிப்பு (Preventive Maintenance) பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக!!!

தடுப்பு பராமரிப்பு (Preventive Maintenance) நிகழ்வு மின் அமைப்பிலுள்ள குறைபாடுகளை கண்டுபிடித்து சரி செய்யவும்,வேலை செய்பவர்களுடைய பாதுகாப்பை உறுதி செய்து கொள்ளவும் உதவுகிறது. ஒரு நல்ல P.M(ஹரிஹரி,டி கடைக்காரர் சொல்லல!) புரொக்ராம் வழக்கமான ஆய்வு, சோதனை, குறைகளை சரி செய்தல், சுவிட்ச்கியர் சர்வீசிங், மின்மாற்றிகள்,

சர்குட் பிரேக்கர்கள், ரிலேக்கள், துணை சாதனங்கள் கண்காணிப்பு, பராமரிப்பு என்று அனைத்தையும் உள்ளடக்கியது. நல்ல விதமாக ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட ஒரு P.M. திட்டம், பழுது நீக்கும் செலவு, மின்சாதனம் செயல்படாத நேரம்,

மின்சாதனங்களின் தோல்வி இவற்றைக் குறைப்பதோடு தொழிலாளர்களின் மன உறுதியையும், ஒழுங்குணர்வையும் அதிகரிக்கும். மின்சாதனங்களை நிறுவியதில் உள்ள குறைபாடுகளையும் சரி செய்து கொள்ள முடியும்.

தடுப்பு பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளுக்கு அடிப்படையாக இருப்பவை:

* மின் சாதனங்கள் அனைத்தையும் இறுக்கமாக, அனுமதிக்கப்பட்ட வெப்பநிலைக்குள், சுத்தமாக, உலர்ந்த* நிலையில் வைத்திருத்தலேயாகும்.

Keep it *tight* *cool* *clean* *dry*

40. மின்சாதனங்களின் தோல்விக்கு அடிப்படைக் காரணங்கள்:

1. அதிக ரெசிஸ்டன்ஸ் காரணமாக மின் இணைப்புகளிலும், சாதனங்களிலும் ஏற்படும் அதிகச் சூடு.
2. அதிகச் சூட்டின் காரணமாக மின் காப்புத் தன்மை மோசமடைதல்.
3. அழுக்கு, தூசி இவற்றின் சேர்மானத்தின் விளைவாக மெக்கானிசம் இறுக்கமடைதல்.
4. இன்சுலேட்டர் மேற்பரப்பு தூய்மைக் கேட்டின் காரணமாக ட்ரேக்கிங் உண்டாதல்.
5. மின் சாதனங்களின் ஈரம் உறிஞ்சு தன்மை காரணமாக மின் காப்புத் தன்மை இழத்தல்.

P.M சரி வர நடவாமை இருப்பதற்கு முக்கிய காரணமாக இருப்பவை:

1.Run to failure. ஓடற வரைக்கும் ஓட்டும் என்னும் மனோபாவம்.

பிரச்சனையில்லாம இருக்கும் போது எதுக்கு தேவையில்லாம மின் தடை பண்ணனும்??எனும் நினைப்பு!

Don't disturb the system unless the system disturbs you என்னும் முன்ஜாக்கிரதை முத்தண்ணா உணர்வு!!

2.வழக்கம் போல்,ஆட்பற்றாக்குறை,தேவையான உபரி பாகங்கள் இன்மை, முன்னெச்சரிக்கை பராமரிப்பில் அக்கறையின்மை.

3. மின்சாதனங்கள் :.பெயிலாகி,வெடித்து, எரிந்து போதலை உயர் நிர்வாகம் பெரிதாகக் கருதாமை!!

ஆனால், உண்மையில் பிரேக்டவுன் மெயிண்டனன்ஸை முறையாக செய்யாமலிருப்பது, ஒப்புக்கு மங்கலம் பாடுவது, பொறியாளர், நுகர்வோர் இரு தரப்பினருக்குமே மிகுந்த அல்லல் தருபவை என்றுனர்ந்து பிரிவெண்டிவ் மெயிண்டனன்ஸில் கவனம் செலுத்துதல் மிகுந்த நலம் பயக்கும். ss டோட்டல் ஷட் டவுன் போது செ.பொ.,அந்த ssல் ரெண்டு மணி நேரமாவது இருக்கனும். வருமுன்னர் காவாதான் வாழ்க்கை எரிமுன்னர் வைத்தூறு போலக் கெடும்.

குந்தா புனல் மின் நிலையங்கள்

The first cascade type PHs in India is Kundha PHs.

1.Kundha P.H.1/குந்தா பாலம்(25 km from Ooty)	
Net Maximum/ Minimum Head	359/316m
Installed Capacity	3*20: 60 MW
Head Class of Turbine	High (Above 60 m)
Water Conductor System	6 km
Type of Turbine	Pelton
Turbine Make	Dominion Canada
Rated Head	344 m
Specific Speed	5.5 mhp
Rated Speed	428.5 rpm
Generator Make	Westing House Canada
Length of Penstock	987 m
Penstock Size Internal Diameter	1.6/1.45/1.30 m
Date of commissioning	Unit 1:08.07.1960
	Unit 2:22.07.1960
	Unit 3:01.04.1964

2.P.H 2/கெத்தே	
Elevation	2876 feet
Installed Capacity	5 X 35 = 175 MW
	This PH can control all other PHs for loads and reservoir level. It is a very important among all PHs in Kundha Power Houses.

3.P.H 3:/பரளி	
Source from	Pegumbahallah Dam, Nirali Pallam and Kattery Weir
Elevation	1429 feet
Installed Capacity	3 X 60 =180 M
Date of commissioning	Unit 1: 07.04.1965
	Unit 2: 11.06.1965
	Unit 3 : 18.02.1978

4.Kundha P.H: 4 /பில்லூர்	
Source from	Pillur Dam ,Tail Race water of P.H. 3.
Elevation	1193 feet
Installed Capacity	2 X 50 = 100 MW
Date of commissioning	Unit 1 : 27.02.1966
	Unit 2 : 19.10.1978

5.Kundha P.H.5/அவலாஞ்சி	
Source from	Western Catchment 1,Upper Bhavani Dam
Elevation	6527 feet
Installed Capacity	2 X 20 = 40 MW
Date of commissioning	Unit 1 : 30.10.1964
	Unit 2 : 06.12.1989

6. Kundha P.H. 6/காட்டு குப்பை	
Source from	Western Catchment 2 &3, Porthimund Dam, Parsons Valley Dam
Elevation	6518.95 Feet
Installed capacity	1 x 30 = 30 MW
Date of commissioning	20.03.2000

7.Pykara/Singara P.H.	
Source from	Mukuruthy Pykara,Sandynallah and Glenmorgon Dam
Dam Capacity	351 Cusec
Elevation	3400 feet
Installed Capacity	59.2MW 3 X 7 MW + 1 X 11MW+2X13.6 MW
Date of commissioning	Unit 1 : 09.06.1933
	Unit 2 : 22.11.1932
	Unit 3 : 05.09.1932
	Unit 4 : 28.08.1939
	Unit 5 : 30.05.1954
	Unit 6: 11.06.1954

8.PUSHEP/சிங்காரா;(டன்னல் பவர் ஹவுஸ்)	
Main Reservoir	முக்குருத்தி,பைக்காரா, சாண்டிநல்லா,

	கிளென் மார்கன்
Installed Capacity	3*50 MW
Year of commissioning	2005

9.மோயார் பவர் ஹவுஸ்	
Installed capacity	3*12 MW
Elevation	609 m
Source	Moyar Forebay Dam, Maravakandy Dam, Pyakara Power House tail race
Year of commissioning	1953

முக்கிய ரிசர்வாயர்களின் (பைக்காரா,குந்தா நதிகளின்) கொள்ளவு (டி.எம்சி/மி.யுனிட்டில்):	
முக்குறுத்தி	1.80/151
பைக்காரா	2.00/163
சாண்டிநல்லா	0.87/063
அப்பர் பவானி	3.00/356
பார்சன் வேல்லி	0.48/054
போர்த்திமண்ட்	1.85/208
அவலாஞ்சி	2.14/215
எமரால்ட்	3.30/332
பில்லூர்	0.94/004

மொத்தம்

16.38/1546

இந்த புனல் மின் நிலையங்கள் தாம்(வெறும் 1546 மில்லியன் யுனிட்டுகளே என்றாலும்) கிரிட் ஆப்பரேஷனுக்கு மிகவும் துணை புரிபவை!

பீக் ஹவர் ஆப்பரேஷனுக்கும், திட்டமிடா பரிவர்த்தனையை (Unscheduled Interchange) கட்டுக்குள் வைத்திருக்கவும், அய்யன் அழைத்தவுடன் தண்ணீர் முகரும் கயிறை பாதிக்கின்ற கிணற்றில் விட்டுவிட்டு ஓடிவரும் வாசுகியைப் போல, கடுகி வந்து காப்பாற்றுபவை!!!

நல்ல மழை பெய்து 10.6.'18லிருந்து பில்லார் சர்ப்ளஸ் ஆகிறது. அதனால், இந்த விவரம் அனைவரும் அறிய!

குந்தா, பைக்காரா புனல் மின் நிலையங்களைப் பற்றிச் சொல்லும் போது, 2013-'14ல், பவானி பாசன விவசாயிகள் சங்கங்கள், பவானிக்கு நமது ரிசர்வாயர்களிருந்து அவர்கள் பாசனத்திற்காகத் தண்ணீர் திறந்து விடச் சொல்லி சென்னை உயர் நீதி மன்றத்தில் வழக்கு தொடர்ந்ததை சொல்ல மறந்து விட்டேன். அது ஒரு முக்கியமான வழக்கு, நான் சந்தித்த வழக்குகளில் (அவை பற்றித் தனியாக ஒரு பதிவுவரும்)!!!

மேற்சொன்ன ரிசர்வாயர்கள் அனைத்தும் தமிழக மின் வாரியத்திற்கு சொந்தமானவை, நம்மால் பராமரிக்கப்படுபவை!! PWD கட்டுப்பாட்டில் வருபவையல்ல! ஆனால், எப்போதோ PWD போட்ட ஒரு ஜி.ஓ.வை வைத்துக் கொண்டு அவர்கள் வழக்கா(ட்)டினார்கள்!! ஆனால், அவை உச்ச பட்ச மின் பளு நேர இயக்கத்திற்கும், UI கட்டுப்பாட்டிற்கும் அவசியம் என்பதை வலியுறுத்தி, தண்ணீர் விடும் போது அவர்கள் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம் என்று உத்திரவு பெற்றது ஒரு நல்ல விஷயம்.

சோமாயாஜ்லு(AG), கணேசன், தயாநிதி, புகழேந்தி போன்ற நமது பொறியாளர்களின் உதவியால் இது சாத்தியமானது. நன்றி.

நான் LDல்(PP) இருந்த போது முதல் வழக்கு:

1. JSW /கர்நாடகாவிலிருந்து 300 MW நமக்கு வந்து கொண்டிருக்கும் போது, கர்நாடகா E.A.Sec 11 ஐ அமுல்படுத்தி JSW பவரை அவர்களே எடுத்துக் கொல்ல திட்டமிட்டார்கள். ரூரல் பகுதிகளில் சராசரியாக 8 மணி நேரம் லோட் ஷெட்டிங் போய்க் கொண்டிருந்த நேரம்!!

நாமும் E.A.Sec 11 ஐ அமுல்படுத்தித் தானிருந்தோம். இந்நடவடிக்கை வாரியத்திற்கானது என்பதை விட ஜெனரேட்டர்களுக்கானது என்பதே சரியாக இருக்கும். செக்ஷன் 11 ஒரு எமர்ஜென்சி பவர். அதனை அடிக்கடி அமல் படுத்துவது மின்சார சட்டங்களை கொச்சை படுத்துவதேயாகும். ஒரு பெரிய ஜெனரேட்டர் ஒனர் (காலிழந்த எமகண்ட கவுண்டர்பார்ட்) என்னிடத்தில் CMD முன்னிலையிலேயே, நான் நினைத்தால் நாளையே செக்ஷன் 11 அமலாக்கத்தை ரத்து செய்ய முடியும் என்று சொன்னதை நினைவு கூர்ந்தால் உண்மையில் யார் நிர்வாகம் பண்ணுகிறார்கள் என்பதை உணர முடியும்!!! ஆனால், அதற்கு முன்பு இருந்த பர்சேஸ் ஆர்டர்களை அது கட்டுப்படுத்தாது என்பதே நமது வாதமாக இருந்தது. உச்ச நீதி மன்றம் சென்றோம்!! அந்தி அர்ஜுனா நமது வழக்கறிஞர். ஒரு அப்பியரன்ஸிற்கு 3.5 லட்சம் (கவனிக்கவும் ஜஸ்ட் தோற்றமளித்தாலே போதுமானது). அ. தன்னியில் காண். பரன்ஸிற்கு மூன்றில் ஒரு பங்கு சார்ஜ்!! வழக்கு நடந்து கொண்டிருக்கும் போதே சி.பி.சிங்கால் அவுட் ஆஃப் கோர்ட் நடவடிக்கை மூலம் பாதி பாதியாக பிரித்துக் கொண்டு செட்டில் செய்யப்பட்டுவிட்டது.

2. அடுத்து, மின் கட்டமைப்பின் (Grid) அதிர்வெண் பேண்ட் விட்டை சுருக்குவதற்கு எதிராக நாம் உ.நீ. மன்றம்,

சென்னையில் தொடர்ந்த வழக்கு:

1.2.2000 வரை IE Rules 1956 இன் அடிப்படையில் மின் கட்டமைப்பின் (Grid) அதிர்வெண் இயங்கு எல்லை 48.5 to 51.50 Hz ஆக இருந்து வந்தது. பிறகு, 1.2.2000 இல் 48.5 to 50.5 என்பதாக மாற்றப்பட்டது.

அடுத்து 1.4.2002 இலிருந்து 49.0 to 50.5 ஆக மாற்றப் பட்டது.

3.5.2010இலிருந்து 49.5 to 50.2 என்று உத்தரவிடப்பட்டது. இது வரை சரியே!

அடிக்கடி கிரிட் பிளாக் அவுட் ஆவது இதனால் தான் என்று சிலர் முடிவுக்கு வந்ததனர். 30.7.'12 /2.00 AM அளவில், நார்த்தர்ன் கிரிட் பிளாக் அவுட் ஆன போது இருந்த அதிர்வெண் 50.20 Hz. ஹார்ட் அட்டாக், ஹை B.Pஇல் தான் வரனும் என்றில்லை; B.Pநார்மலாக இருக்கும் போது கூட வரலாம்! Grid collapse may occur due to sudden outage of generators and also tripping of critical transmission elements resulting cascade trpping. Grid inertia (எவ்வளவு அடிச்சா தாங்கும் என்னும் அளவு) கிரிட் அதிர்வெண் குறைவாக இருக்கும் போது கொஞ்சம் வீக்காகி கிரிட் கொலாப்ஸாக வாய்ப்பு அதிகம். இருந்தாலும், லோ :பிரிகொன்சி மட்டுமே நிச்சயம் சப்ளை பிளாக் அவுட்டிற்கு காரணமில்லை! ஆனால், தனியார் துறையினர் நிறைய மின் நிலையங்கள் அமைத்திருந்ததாலும், நிறைய மாநிலங்கள் மின் பற்றாக்குறையில் எப்படியோ தட்டுத் தடுமாறி சமாளித்து வந்ததாலும், அவற்றை பவர் பர்ச்சேஸ் பண்ண வைப்பதற்காக சிஇஆர்சி கொண்டு வந்த மறைமுகத் திட்டம் தான் அடுத்து 1.2.'12இலிருந்து மேலும் கிரிட் அதிர்வெண் இயங்கு எல்லையை 49.7 to 50.2ஆக குறுக்கும் முயற்சி!!!

இந்தியாவின் அனைத்து மாநிலங்களும் இதற்கு ஒப்புக் கொண்ட போதிலும், நாம் மட்டும் 4000 மெகாவாட் பற்றாக்குறையால் சுமார் 8 மணி நேரத்திற்குக் குறையாமல் லோட் ஷெட்டிங் பண்ணிக் கொண்டிருந்ததால், அந்த அதிர்வெண் இயங்கு எல்லை குறுக்கும் உத்தரவிற்கு உயர் நீதி மன்றத்திற்கு செல்ல வேண்டியதாயிற்று. வழக்கறிஞர்களுக்கும், நீதிபதிகளுக்கும் இவற்றையெல்லாம் புரிய வைத்து ஸ்டே ஆர்டர் வாங்கி , பிரயத்னப்பட்டு வாதாடி இறுதி ஆணை வரும் நிலையில், எதிர்பாராத விதமாக(????) 30.7.'12 மற்றும் 31.7.'12 அடுத்தடுத்து இரண்டு நாட்கள் நார்த்தன் கிரிட் கொலாப்ஸாகி, பவர் கிரிட் ஆட்கள் ஸ்டே ஆர்டரை அதற்கு காரணமாய்க் காட்டி வாதாட நமது பக்கம் தோற்று 17.9.'12இலிருந்து 49.7 to 50.2 Hz அதிர்வெண் இயங்க உத்தரவினை கடைபிடிக்க வேண்டியதாயிற்று. எப்படியிருப்பினும் ,CERC ஆர்டரை 7 மாதங்கள் தள்ளிப் போட்டதோடல்லாமல் அபராதம் கட்ட வேண்டி வருவதை தவிர்க்கவும் முடிந்தது!

இந்த அதிர்வெண் குறுக்கு நடவடிக்கையினால் லோட் ஷெட்டிங் அதிகமானதும், பிறகு சந்தடி பண்ணாமல் 17.2.'14 லிருந்து CERC 49.9 to 50.05 Hz என்று மேலும் குறுக்கியதும் ,சூடு பட்ட பூனையாய் ,வேறு வழியின்றி ,நாங்கள் வாய்மூடி மௌனியாக இருந்ததுவும் சோகக் கதை!! இப்படியாகத்தானே நடந்தது அதிர்வெண் இயங்கு எல்லை +/- 1.5 (3 Hz) (48.5 to 51.5) இலிருந்து வெறும் 0.15 Hz ஆக சுருங்கிப் போகி, பிரைவேட் ஜெனரேட்டர்ஸ் கொழுத்த வரலாறும்,அது தொடர்பான வழக்கும்!!

3. அடுத்து, காற்றாலைகளின் மஸ்ட் ரன் வழக்கு ,சென்னை உயர் நீதிமன்றத்தில்!

காற்றாலை மின் உற்பத்தியின் நம்பிக்கையற்ற தன்மை,மாறும் இயல்பு, விட்டுவிட்டு வருதல் என்னும் இயற்கை இயல்புகளால் ,கிரிட் கோடு படி கிரிடை இயக்குவது சாத்தியமற்றது என்பதாலும்,மின்கட்டமைப்பின் பாதுகாப்பிற்கு இத்தனை பெரும் அளவுள்ள காற்றாலை மின்சாரம் குந்தகம் விளைவிப்பதாலும், நமது அனல் மின் நிலைய அலகுகளை அடிக்கடி ஜெனரேஷன் ஏற்றி இறக்கிக் கொண்டிருந்தால் பாய்லர் ட்யூப் பன்ச்சர் அடிக்கடி ஏற்படுவதாலும், காற்றாலைகளின் மொத்த உற்பத்தியில் 70 சதவீதம் விண்ட் சிபிபியில் இருப்பதாலும் நாம் நமது மின்நிலையங்களுக்கும், பயன் படுத்தினாலும், படுத்தாவிட்டாலும் நிலை விலை கொடுக்க வேண்டியுள்ளதாலும் அவற்றிற்கு மட்டுமே முன்னுரிமை அளித்து,அவற்றிற்கு பிறகு காற்றாலைகளை பயன்படுத்தி வந்தோம். அதனை எதிர்த்து அவர்கள் தொடர்ந்த வழக்கில் தான்,நாம் கிட்டத்தட்ட ஒரு வருடத்திற்கு மேல் தொடர்ந்து உயர் வழக்காடி நீதிமன்றத்தில் வந்தோம்.கடைசியில், நாம் ஆரம்பத்தில் ,நீதிமன்ற எல்லைக்குள் இது வராது,டிஎன்இஆர்சி தான் விசாரிக்க வேண்டும் என்று சொன்னதையே உத்தரவாக்கி தள்ளி விட்டு விட்டார்கள்! TNERC ஒரு வருடம் விசாரித்து விட்டு ,இரண்டு உறுப்பினர்களில் ஒருத்தர் வாரியத்திற்கு எதிராக போட்ட உத்தரவினைப் பிடித்துக் கொண்டு, அதற்கு அப்பீலுக்கும் போகாமல் வாரியத்திற்கு பெருத்த நட்டமாகிக் கொண்டிருக்கிறது. நமது பேஸ் ஜெனரேஷன்,பிக்ஸ்ட் சார்ஜ் கட்டவேண்டிய சிஜிஎஸ் ஷேர் ,கண்வெண்ஷனல் சிபிபி அனைத்தையும் புறந்தள்ளி விட்டு,

சேமிப்பு வசதி வழங்கப் பட்டுள்ள விண்ட் சிபிபி வீலிங்கிற்கு முன்னுரிமை கெ(கொ)டுத்துக் கொண்ட(டி)(றி)க்கிறோம்.

1.4.18 க்கு பிறகு கிரிடிற்குள் வரும் காற்றாலைகளுக்கு மட்டுமே no banking facility பொருந்தும்.இதற்கு முன்புகிட்டத்தட்ட 5000 மெகா வாட் விண்ட் சிபிபி வீலிங் அக்ரிமெண்ட் உள்ள காற்றாலைகளுக்கு சேமிப்பு வசதி தொடர்கிறது.

அது தான் நம்மை அழிப்பது!!! அவற்றை சோலாருக்கு இணையாக கொண்டு வந்தால் மட்டுமே வாரியம் பிழைக்கும். நான் LD ல் இருந்த வரை நமது ஜெனரேஷனுக்கு மட்டுமே முன்னுரிமை கொடுத்தேன்!!

பண்பாடு பேசிப் பேசி பெண்பாடு பெரும்பாடு ஆக்கியதைப் போல, கிரீன் எனர்ஜி, கிரீன் எனர்ஜி என்று சொல்லி நமது வாரியத்தை ரெட்(டேஞ்ஜரஸ்) ஜோனில் நிறுத்திவிட்டார்கள் தமிழக மைதாஸ்கள்!!!

To allow only least priority for wheeling of CPP (both conventional & RE) on the basis that their consumers are availing power from the grid at applicable tariff during absence of their CPP generators is permissible. Even then, if it's preferred to give priority for wheeling, why not to TANGEDCO first and then to CPPs & REs. In either way Tangedco thermal gen. will be saved during wind season. Frequent failure of our own thermal units are the effect of frequent back down and outage of thermal units. As per cl.3.95, (Tangedco T.O. dt.19.12.14), energy available from Must -Run status Units will be dispatched first which in this case definitely must not include wheeling from both conventional & nonconventional plants.

வீலிங்கால் ஏற்படும் அதிகப்படி மின்சாரத்தை ,சிபிபி நுகர்வோர்களின் மாத பயனீட்டளவோடு அட்ஜஸ்ட் செய்தது போக மீதியை CERC regulationபடி அதிர்வெண் இணைந்த விலைப்படி வாரியத்திடம் அம்மாதத்திலேயே விற்றுவிடுவதோ, அல்லது சோலார் பிளேண்ட் விதிமுறையின்படி செயல்படுவதோ தான் இயற்கை நியதிப்படி சரியானதாக இருக்கும். இத்துணை காலம் வாரியத்தை நட்டப் படுத்தியதுபோதும், பொன் முட்டையிடும் வாத்தைக் கொண்டுவிடக் கூடாது என்று அவர்களே கருணை கொண்டு விட்டால் மட்டுமே வாரியத்திற்கு விமோச்சனம்!! ஆண்டவன் தான் இந்த இக்கட்டிலிருந்து வாரியத்தைக் விடுவிக்க வேண்டும்!!

4. கடைசியாக,இண்ட் பாரத் பவர் லிமிட்டட்,தூத்துக்குடி தொடர்பான ஆப்டெல் வழக்கு! இது ஒரு வழக்கிற்கு உகந்த விஷயமே அல்ல! E.A.2003 செக்ஷன் 10(1)ன் படி பிரைவேட் ஜெனரேட்டர்ஸ் தங்கள் செலவில்,சிஸ்டம் ஸ்டெடியின் ஆலோசனைப்படி தேவையான லைனை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.ஆனால் TNERC ஆர்டர் இண்ட் பாரத்திற்கு ஆதரவாகி விட்டதால்(எந்த காலத்தில் வாரியத்திற்கு ஆதரவாக இருந்தது?) நாம் ஆப்டெல் சென்று ஆக்ட்டின் செக்ஷன் 10(1) ஐ நிலை நிறுத்த வேண்டியதாகிவிட்டது. APTEL 145 of 2011.

மற்றதெல்லாம் சின்ன,சின்ன வழக்குகள்!! நல்ல அனுபவம்!!

H.C.டிலும்,S.C.டிலும் ஏற்பட்ட முழு அனுபவங்களையும் சொன்னால் கண்டெம்ப்ட் வந்துவிடும்!!!அதனால்,இதோடு போதும்!!!

118.சமன்செய்து சீர்தூக்கும் கோல் போல் அமைந்து ஒருபால் கோடாமை சான்றோர்க்கு அணி.

FACTS ON POWER SYSTEM OPERATIONS

1. டிரான்ஸ்ஃபார்மர் வைண்டிங் அதிகபட்சம் ஹாட் ஸ்பாட் டெம்ரேட்சர் எது வரை அனுமதிக்கலாம்??

இதனை தீர்மானிக்கும் முன்பு நமது மின்மாற்றி 55°C ரைஸா, 65°C ரைஸா என்று நேம் பிளேட் டீட்டெய்ல்ஸில் கவனித்து அதற்கேற்றவாறு ஹாட் ஸ்பாட் டெம்ரேட்சரை தீர்மானிக்கலாம். சராசரி சுற்றுப்புற வெப்பநிலை

30°C என்று வைத்துக் கொண்டால், ஹாட் ஸ்பாட் டெம்ரேட்சர்:

$$30^\circ + 55^\circ + 15^\circ$$

(allowance for hot spot): 100°C.

For normal life expectancy, the hot spot temperature is limited to 100°C and 110°C for 55°C rise & 65°C temp.rise transformers respectively.

We adopt about 80°C and 90°C for oil temp.alarm and winding temp.trip respectively.

இதன்மீது, DGA, உற்பத்தி வருடம் போன்வற்றையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

2. What shall be the current and time setting adopted for earth fault tripping in the feeders?

The current setting may be 10 to 20% according to site and area conditions and time setting of 150 msec.

3. What is load encroachment in distance protection?

Load encroachment relates to the influence of load current on distance (mho) relay sensitivity and settings. The load encroachment is about magnitude and angle of the load that sometimes can enter in the tripping zones of 2 & 3. It's an issue for mho and quad type relays also.

What load encroachment can't help with is distinguishing fault location from one side of the next relay to the other. If we want one relay to clear all faults between it and the next relay instantaneously we must have some sort of communication between the relays.

We could also set an element in the upstream relay to trip after 3-4 cycles, if not blocked and then set an element in the downstream relay to send a blocking signal if it also sees fault current.

Load Encroachment can be used with overcurrent relays as well as distance relays. The SEL-351 and -451 include load encroachment but have no distance elements. The results of the load encroachment logic can be used to torque control overcurrent elements. Digital protections use voltage memory to avoid polarisation problem. There is no restriction to use distance relay in distribution ,but it is unusual to use a distance relay on a distribution feeder.

4. What is Power number???

The quantum of power required to rise/lower the grid frequency by one Hz is called power number of that particular grid, also called as inertia of the grid. It is about 6000 MW for our integrated Indian grid. For SR grid & TN, power number is 2000 & 600MW respectively.

அதாவது, கிரிடின் தாங்கு தன்மையை அளவிடுவது. எவ்வளவு அடிச்சாலும் யாரும், எதுவும் தாங்க முடியாது! எல்லாவற்றிற்கும் ஒரு லிமிட் இருக்கும்! அந்த லோட் தாங்கும் தன்மையை நிர்யனிப்பது தான் பவர் நெம்பர்!! இதனை வைத்து தான் ஒவ்வொரு ஸ்டேட் கிரிடும், அதிர்வெண் இறக்கத்தின் போது எந்தளவிற்கு லோடு ஷெட் பண்ண (Under frequency load shedding) வேண்டுமென்று SRLDC நிர்யனிக்கும். கூடங்குளம் அலகு டிரிப் ஆகும் போது, 765 கி.வோ ஹோலாப்பூர்-ரெய்ச்சூர் லைன் டிரிப் ஆனால் கொடுக்க வேண்டிய ஸ்பெஷல் புரெட்டெக்ஷன் லோடு ரிஸ்பான்ஸ் அனைத்திற்கும் இந்த பவர் நெம்பர் உதவுகிறது. இதனை SRLDC, நடு நிலைமையாகச் செய்ய வேண்டும் (ஹிஹிஹி!!!). கிரிடின் ஸ்டெபிலிட்டியை கடைபிடிக்க இந்த பவர் நெம்பர் ஸ்டெபி பயன்படுகிறது.

5. What will be the primary fuse rating for a distribution transformer??

The primary fuse rating of a transformer primary must be based on the inrush current of the transformer. The inrush was about 14 times the rated current for 0.01sec and 5 times the rated current for 0.1 sec. So, the primary fuses must be 2 to 3 times the rated full load primary current.

பொதுவாக கிராமப் பகுதிகளில், ஃப்யூஸ் வயருக்குப் பதிலாக 7/20 காப்பர் கம்பிகளை கயிறு திரித்து போடுவதை சாதாரணமாகப் பார்க்கலாம். இதனை சரி செய்தாலே, DTs ஃபெயிலரை கணிசமாகக் குறைக்கலாம். நமது வாரியத்தில், அதிகபட்சம் DTs ஃபெயிலர் வருடத்திற்கு 6%க்கு மேல் மிகக்

கூடாது என்று அளவீடு வைத்துள்ளோம். அதிக விவசாய இணைப்புகள் உள்ள விழுப்புரம் மண்டலத்தில் தான் DTs ஃபெயிலர் அதிகமாக உள்ளதென்று நினைக்கிறேன். 2 ஓ 3 பம்ப் செட் உள்ள பெரும் விவசாயிகளை அவர்களது சொந்த செலவில் சிங்கிள் போல் மவுண்டட் DT வாங்கி வைத்துக் கொள்ள அனுமதித்தால்(வேறு யாருக்கும் அதில் சப்ளை கொடுக்கக் கூடாது) ஓரளவு ஃபெயிலர் குறையவாய்ப்புள்ளது. நான்,விழுப்புரத்தில் இருந்த போதே சஜ்ஜஸ்ட் பண்ணதை காதில் வாங்கிக் கொள்ளவில்லை. இதை எல்லாவற்றையும் விட தரமான DT வாங்கி வைப்பது தான் மிகமிக முக்கியமானது. இதெல்லாம் நடக்கிற காரியமாடா மண்டையா என்று கவுண்டமணி கேட்பது காதில் விழுகிறது. கனவு காணுங்கள் என்று கலாம் சொன்னதை மறவோம். *உள்ளுவதெல்லாம்* *உயர்வுள்ளல்.....*

6. நமது விநியோக மின் மாற்றிகளைப் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பு வரைக.

The standard voltage transformation of a Distribution Transformer (DT) is 11KV/433V with 100,200,250,500 kVA with impedance of 4 %

The declared consumer voltage as per IE Rules is 415V between phases and 240V between phase and neutral with a permissible voltage variation of +/- 6%. Thus a consumer at the near-end of the distribution may have a voltage as high as 433V (3 phase) and 250V (1 Phase) during light load hours, whereas, a consumer at the far-end may have a voltage as low as 400V (3 phase) and 230V (1 phase) at peak load hours.

No-load current up to 200kVA shall not exceed 3% of full load current at rated voltage and frequency. Increase of 12.5% of rated voltageshall not increase the no-load current by 6% of full load current. No-load current of DTs of above 200kVA shall not exceed 2% of full load current at rated voltage and frequency. Increase of 12.5% of rated voltage shall not increase the no-load current by 5% of full load current. The insulating oil of the DT shall be as per IS 335 and use of recycled oil shall be avoided. The specific resistance of the oil shall not be less than 35×10^{12} ohm-cm at 27 °C.

7. What is fault level and it's significance?

The maximum short circuit power that could occur in a particular bus is called the fault(3 phase fault) level of that particular bus. ஒரு மின் பஸ்ஸில் உண்டாகக் கூடிய அதிக பட்ச ஃபால்ட் கரண்டே அந்த பஸ்ஸின் ஃபால்ட் லெவலாகக்

கருதப்படும். அந்த ஃபால்ட் லெவலை அந்த பஸ்ஸிற்கு முன்னும்(ஸோர்ஸ் இம்பிடன்ஸ்), பின்னும் (டிரான்ஸ்ஃபார்மர் இம்பிடன்ஸ்) உள்ள இம்பிடன்ஸ்கள் தீர்மானிக்கின்றன. 110 kV ரேடியல் எஸ்எஸ்களின் ஃபால்ட் லெவலை, எம்ஆர்டியும்,110 kV கிரிட் எஸ்எஸ்களின் ஃபால்ட் லெவலை ஜிஆர்டியும்,230 kV பஸ் ஃபால்ட் லெவலை சிஸ்டம் ஸ்டெடியும் கணக்கிட்டு அனுப்புவார்கள்.

230 kV,110 kV, 33 kV, 11 kV fault level ஐ SS இல் display பண்ணியிருக்கிறதா என்பதை SS AE & AEE உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். அஃதன்னியில்,அந்தந்த பஸ்களில் உள்ள பிரேக்கர்களின் பிரேக்கிங் கரண்ட், அந்தந்த பஸ்களின் அதிகபட்ச ஃபால்ட் கரண்டைவிடவும் அதிகமாக உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். அப்படியில்லாத பட்சத்தில் ,அந்த பிரேக்கர்கள் ஃபெயிலாக வாய்ப்புள்ளதால், அவற்றை மாற்றி விட வேண்டும்.

டிரான்ஸ்ஃபார்மர்கள் இணை இயக்கத்தின் போது அந்த பஸ்ஸின் ஃபால்ட் கரண்ட் அதிகரிக்கும் என்பதால்,ஸ்பிளிட் பஸ் இயக்கத்தின் மூலம் ஃபால்ட் கரண்ட்டைக் குறைக்கலாம்.

ஃபால்ட் கரண்ட் மின் சாதனங்களின் மீது தெர்மல்,எலக்ட்ரிக்ஸ் ஸ்ட்ரெஸ்ஸை உண்டாக்குவதால் அவற்றின் இன்சுலேஷன் மிகவும் பாதிக்கப்பட்டு ,அவற்றின் தாங்கு தன்மை,தாங்கும் நேரம் இவற்றிற்குள் ஃபால்ட் விலக்கப்படவில்லை என்றால் மின் சாதனம் வெடித்துவிட ஏதுவாகும்.

ஒரு SSன் அதிக பட்ச ஃபால்ட் கரண்ட்டை 500 ஆல் வகுத்து குறைந்தபட்சம் அத்தனை எர்த் ராடுகளாவது இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.அதாவது,ஒரு SSன் ஃபால்ட் லெவல் தான் அந்த SSன் பிரேக்கர்களின் மின் முறிவுத் திறனையும், எர்த்கிரிடின் பரப்பளவையும் தீர்மானிக்கின்றன.

8. How to calculate the fault level of a 110 kV bus at 230 /110 kV substation?

மூன்று வழிமுறைகள் உள்ளன. கீழ்க்கண்டது எளிதானது.

Example:

230 kV bus fault level say (இது System Studies தருவார்கள்):15000 MVA என்று வைத்துக் கொள்வோம்.

Three nos.230/110 kV,100 MVA auto transformers with percentage Impedance of 11.86,12,23,11.57 % இருப்பதாகக் கொள்வோம். Transformer equivalent % Impedance = $1/(1/11.86+1/12.23+1/11.57)=3.96\%$

$$\text{Tr.eq.Imp p.u.value.} = 3.96\%/100 = 0.0396 \text{ pu.}$$

$$\text{System impedance} = \text{Transformer MVA} / \text{System fault MVA} = 300/15000 = 0.0200 \text{ pu}$$

$$\text{Total impedance for fault} = 0.0396 + 0.0200 = 0.0596 \text{ pu}$$

$$110 \text{ kV bus Fault MVA} = \text{Total Trf Capacity} / \text{Net Impedance in p.u. (Source to fault)} = 300 \text{ MVA} / 0.0596 \text{ Z (p.u)} = 5033 \text{ MVA}$$

$$\text{Isc} = 5033 \text{ MVA} / (1.732 \times 110 \text{ kV}) = 26.42 \text{ kA.}$$

இந்த குறிப்பிட்ட 110 kV பஸ்ஸில் உள்ள பிரேக்கர்களின் பிரேக்கிங் கரண்ட் ,மேல்படி அதிக பட்ச ஃபால்ட் கரண்ட்டைவிட(26.42 kA) அதிகமாக உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். தன்னைத் தானேக் காப்பாற்றிக் கொள்ள முடியாதவனால்,பிறரை எங்கனம் காப்பாற்ற முடியும்??

எனவே,லைனையும், சிஸ்டத்தையும் காப்பாற்ற வேண்டிய பிரேக்கர், தான் வெடித்துச் சிதறாமலிருக்க அதன் வடிவமைக்கப்பட்ட முறிவு திறன், அந்த பஸ்ஸில் உண்டாகக் கூடிய அதிகபட்ச பழுது அளவைவிட மேம்பட்டு இருப்பது மிகவும் அவசியமாகிறது!!!!

மின் பழுது அளவில் அதிக பட்ச பழுதளவு, குறைந்த பட்ச பழுதளவு என்று இரண்டு வகையாக கணக்கிடப்படும். அனைத்து மின்சார இயக்கிகளும் தங்களது அதிக பட்ச உற்பத்தியிலிருக்கும் போது (and also at minimum impedance) உண்டாகக் கூடிய மும்முனை குறுக்கிணைப்பு கரண்ட் அதிக பட்ச பழுதளவு ஆகும். இது தான் மின் சாதனங்களின் திறனையும், நில இணைப்பு அமைப்பையும் தீர்மானிக்கிறது.

மின் உற்பத்தி பேஸ் ஜெனரேஷன் அளவிலிருக்கும் போது (and also at maximum impedance) உண்டாகக் கூடிய மும்முனை குறுக்கிணைப்பு கரண்ட் குறைந்த பட்ச பழுதளவு ஆகும்.இதுவே ரிலே செட்டிங்கையும், இயங்கு நேர ஒருங்கிணைப்பையும் (relay coordination) தீர்மானிக்கிறது.

9. Which is better location for providing CTs in distribution feeders?

Ideally each zone of protection uses CTs located across the breaker from the rest of the zone so that the breaker is always in the zone of protection. So, it will be better that the feeder protection CTs should be on the bus side of the breaker in the case of out door SS. ஆனால், பிரேக்கரே ஃபையிலாகும் போது CTs பிரேக்கருக்கு முன்னிருப்பதோ, பின்னிருப்பதோ பெரிய அளவில் பயனளிக்காது. அதே சமயம்,இண்டோர் 33 kV SSல் ஃபீடர் பிரேக்கரின் CTs out going side, அதாவது கேபிள் சைட் வைப்பது தான் பராமரிப்பிற்கு சிறந்தது.

10.Sympathetic tripping என்றால் என்ன???

ஒரு ஹெல்தி ஃபீடர் அனுதாபத்தில் E/L ரிலேயால் டிரிப் ஆவது!! மனிதனிடம் கருணை அருகி விட்டதால்,நாமாவது கூட சேர்ந்து துணைக்குப் போவோமே என்று அருகிலுள்ள ஃபீடரின் E/L Relay, வேறொரு ஃபீடர் உண்மையா எர்த் ஃபால்ட்டிற்கு டிரிப் ஆகும் போது,இது சம்பந்தமே இல்லாமல் கூடவே டிரிப்பாகித் தொலைப்பது!!! இது தான் சிம்பத்தட்டிக் டிரிப்பிங்!! இதனை,நாங்கள் செம்பியம் SSல் அனுபவித்திருக்கிறோம்!

If the non directional ground over current relay of one feeder relay is low set, this relay could operate and trip it's feeder undesirably for the actual ground fault of another adjacent feeder which is called as sympathetic tripping. When the fault happens on the adjoining feeder and the ground fault current returns to the source SS,it is reflected in the adjacent feeder as residual current in the E/L Relay of the healthy feeder and trips the healthy feeder. This may also happen in few cases, where there is voltage dip during the fault of a feeder ,causes refrigeration compressors to stall. Then, when the fault is cleared, all those stalled compressors see normal voltage, resulting in drastic increase in current. Since it only one phase of the load that sees this increase, and the unbalance E/L relay makes no distinction between ground fault and unbalance load, the ground relay will respond resulting sympathetic tripping.

This phenomena occurs where a breaker trips for a fault on a nearby circuit, usually caused by current inrush on a circuit after the faulty feeder breaker opens and the system voltage returns to normal. This can be avoided by increasing the E/L Relay setting and decreasing the earth resistance of the SS.

நாம கருணை படாமலிருந்தா அது தப்பு, அதுவே healthy feederஇன்

E/L Relay கருணை பட்டா அதுவும் தப்பு.

11.What are the points to be noted regarding blackening of enclosure bolts???

RMG என்குளோசர் போல்ட்ஸ், இண்டோர் SS Cubical போல்ட்ஸ் கறுப்பு அடித்திருந்தால், அவற்றைப் புறக்கணிக்காமல் எர்த்திங் இணைப்பு, எர்த்த ரெசிஸ்டன்ஸ் போன்றவற்றை சரியாக இருக்கிறதா என்று அவசியம் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். Bolt tightness was supposed to be checked periodically in accordance with the maintenance manuals supplied with the equipment. If it was enclosure bolts, the removal of the ground wire could have lead to an arc forming from some conducting component seeking ground, and found the bolts because they were extending into the air spaces ever so slightly more than anything else. Once an arc started, it's conceivable that it burned right through one bolt until it fell out, then to the other bolt because it too was the shortest distance.

Normally such burn out of bolts is due to current flow through them. When there is a gasket on the flange the only path for current to pass on is through bolts. If the bolts are of stainless steel, the burn out will be more.

So, ground bonding and earth connection & earth resistance should be checked periodically and carefully.

12.மின் உற்பத்தி நிலையங்கள், மிக முக்கிய துணை மின் நிலையங்களின் பஸ் ஃபால்ட்டால் ஜெனரேஷன் /லோட் லாஸ் இவற்றைக் குறைக்க என்ன வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன??

The easiest thing would be to employ breaker-and-a-half, ring bus, or double breaker double bus arrangement. In this way, a fault on any bus section or segment at most removes only one line from service instead of all in that section. These configurations can also mitigate similar consequences arising from breaker failure. This concept is routinely done in the generating stations & very important substations when a bus fault or breaker failure could produce undesirable results.

13.பிரான்ஸ்:பார்மரின் எந்த கெபாசிட்டிக்கு மேல் டி.பரெண்ஷியல் ரிலே வைக்கவேண்டும்??

இது முழுக்க பொருளாதாரம் சார்ந்த நடவடிக்கை! பொதுவாக ,10 எம்விஏ மின்மாற்றிகள் மற்றும் அதற்கு மேல் கெபாசிட்டி மின்மாற்றிகளுக்கு டி.பரெண்ஷியல் ரிலே வைக்கப்படுகின்றன. SEL-787 ரிலே சுமார் 2.00 லட்சம் விலையென்று நினைக்கிறேன்.வளர்ந்த நாடுகளில் 5 எம்விஏ மின்மாற்றிகளுக்கே வைக்கிறார்கள். மின்மாற்றிகளில் புஷ்ஷிங் CTs இல்லையென்றாலும், பிரேக்கர் CTsகளை கூடப் பயன்படுத்துவதுண்டு.

PS (Special Protection) Class CTs டி.பரெண்ஷியல் புரெக்ஷனுக்கு பயன்படுத்த வேண்டும்(அதிக Knee point voltage V_k க்காக).

14.338.குடம்பை தனித்து ஒழியப் புள் பறந்தற்றே உடம்பொடு உயிரிடை நட்பு.

உடம்பிற்கும் உயிருக்கும் இடையே உள்ளத் தொடர்பு என்பது, முட்டையை உடைத்துக் கொண்டு பறவை பறந்து விட்டுப் போன முட்டை ஓடு போன்றதே!! பறவை வெளியேறிய பிறகு அது இருந்த முட்டை ஓட்டிற்கு என்ன கதியோ,அதே தான் உயிர் போய்விட்ட உடலின் நிலையும்!!! எனவே,வாழ்வின் நிலையாமை உணர்ந்து நேராகவும்,அன்பாவும் இருந்துட்டுப் போவோமே என்கிறார் அய்யன்!!!

மூலம் அறியேன்; முடியும் முடிவறியேன்

ஞாலத்துள் பட்டதுயர் நாட நடக்குதடா!

அறியாமையாம் மலத்தால் அறிவுமுதல் கெட்டனடா!

பிரியா வினைப்பயனால் பித்துப் பிடித்தனடா!

தனுவாதிய நான்கும் தானாய் மயங்கினண்டா!

மனுவாதி சத்தி வலையில் அகப்பட்டனடா!

மாமாயை என்னும் வனத்தில் அலைகிறண்டா!

தாமாய் உலகனைத்தும் தாது கலங்கிறண்டா!

கன்னி வனநாதா! கன்னி வனநாதா!!!-பட்டிணத்தார்.◆◆◆

15. What is the Critical Clearing Angle of Generators?

அதற்கு முன்பு பவர் Vs Load angle curve பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

The graphical representation of Power (P_e) and the load angle (δ) is called the power - angle curve which is widely used in power system stability studies.

முன்பே ஜெனரேட்டரின் லோட் ஆங்கில் பற்றி பார்த்திருக்கிறோம்.

அது (δ) , 90° ஆக இருக்கும் போது அதிகபட்ச பவரையும், பிறகு அதிகரிக்க அதிகரிக்க சுமார் 120° அளவில் பவர் ஸ்விங் ஆவதையும், அதுவே 180° ஆகும் போது பவர் மாறுதல் ஜீரோவாகி, மின் கட்டமைப்பிலிருந்து பவரை எடுத்து மோட்டாராக இயங்க நேரிடுகிறது!! அப்படி மோட்டாராக இயங்க ஆரம்பித்தால், அந்த ஜெனரேட்டரின் பிரைம் மூவருக்கு பெரும் ஆபத்து உண்டாகும் என்பதால், ரிவர்ஸ் பவர் ரிலே மூலம் பாய்லர், டர்பைன், ஜெனரேட்டர், (B.T.G) எனும் மூன்றும் டிரிப்பாகி அனைத்தும் காப்பாற்றப்படுகிறது.

With this knowledge on Power angle curve we can define the critical clearing angle as the maximum change in the power angle curve before clearing the fault without loss of synchronism.

That is, Critical clearing angle is the load angle at which the fault will be clear and the system becomes stable. In other words, when the fault occurs in the system the load angle curve begin to increase, and the system becomes unstable. The angle at which the fault becomes clear and the system becomes stable is called critical clearing angle.

16. What is voltage stability in Power System?

ஆக்டிவ் பவர் சம நிலையில் ஏற்படும் ஊறு மின் கட்டமைப்பில் நிலையற்றத் தன்மையையும், ரியாக்டிவ் பவர் சம நிலையில் உண்டாகும் மாறுபாடு, மின் கட்டமைப்பில் வோல்ட்டேஜ் கொலாப்ஸையும் ஏற்படுத்துகிறது. Voltage stability in the power system is the ability of a power system to maintain acceptable voltages at all bus in the system under normal condition and also after being subjected to a disturbance.

In the normal operating condition, the voltage of a power system is stable, but when the fault or disturbance occurs in the system, the voltage becomes unstable resulting in uncontrollable decline in voltage.

Due to the voltage instability, a power system may undergo voltage collapse, (a very low voltage profile in the essential part of the system) if the post-disturbance equilibrium voltage near loads is below acceptable limits resulting total or partial blackout.

Voltage Stability Limit:

The Voltage stability limit can be defined as the limiting stage in a power system beyond which no amount of reactive power injection will raise the system voltage to its nominal state.

The system voltage can only be adjusted by reactive power injections till the system voltage stability is maintained.

வோல்ட்டேஜ் தறி கெட்டிற்றங்கி கொலாப்ஸாக ஆரம்பித்து விட்டால், வார் இன்ஜக்ஷன் கூட பலனளிக்காமல் போகக் கூடும்.

வோல்ட்டேஜ் ஸ்டேபிளாக இருக்கும் போது மட்டுமே வார் இன்ஜக்ஷன் மிகுந்த பலனைத் தரும்.

17. What are the classification of Voltage Stability:

1. Large-disturbance Voltage Stability.

2. Small-disturbance Voltage Stability

Large-disturbance Voltage Stability :

It is concerned with a system stability to control voltages following a large disturbance such as system faults, loss of load, loss of generation. For determination of this form of stability requires the examination of the dynamic performance of the system over a period sufficient to capture of such devices as under load tap changing transformers, generator field, and current limiters.

Small-Disturbances Voltage Stability:

The operating state of a power system is said to have small disturbances voltage stability if the system has small disturbances, a voltage near loads does not change or remain close to the pre-disturbance values. The concept of small disturbance stability is related to steady state.

விழிக்குத் துணை திரு மென்மலர்ப் பாதங்கள் - மெய்ம்மை குன்றா

மொழிக்குத் துணை முருகா எனும் நாமங்கள் - முன்பு செய்த

பழிக்குத் துணை அவன் பன்னிரு தோளும் பயந்த தனி

வழிக்குத் துணை வடிவேலும் செங்கோடன் மயூரமுமே!◆

[26/06 6:31 am] CKP SIR: Prof.பீட்டர் ஹீக்ஸ் என்ன கண்டு பிடித்துள்ளார்??

கடவுளின் துகள் பற்றி ஆய்ந்து வெளியிட்டுள்ளார்.

18.What are the cleaning agents for electrical equipments?

(i) Carbon Tetra Chloride CTC.

(ii) Iso Propynol Alcohol.

(iii) Collonite for bushing cleaning.

கெரசின் மட்டும் பயன் படுத்தவே படுத்தாதீர்கள்.சுலபத்தில் உலராது.சார்ஜ் பண்ணும் போது பிளேஷ் ஓவராக வாய்ப்புள்ளது.

19. What causes an arc flash?

An arc flash happens when an electric current flows through air gap between conductors or between conductor and earth. 300 mA ஆர்க்கிங் கரண்ட்டே ஃபயர் உண்டாக்க போதுமானது. ஆர்க்கிங் வெப்பநிலை 5500 deg Celsius அளவிலிருக்கும். எனவே ஆர்க்கை அலட்சியப் படுத்தக் கூடாது.

Arc Fault Circuit Interrupters (AFCIs)

are to be employed to prevent fire accidents in electrical installations.

நமது நாட்டில் இது பயன்படுத்தப் படுவதாகத் தெரியவில்லை.

நாம் இன்னும் ELCBயையே முழுமையாக பயன் படுத்தவில்லையே!!!

20. What is reactive power?

The magnetic coupling needed to produce work by induction machines is contributed only by the reactive power, VAR/KVAR/MVAR. This is supplied by Generators and Capacitor(transmission lines also feed MVAR only due to their inherent capacitance with mother earth).

In generators, by increasing the excitation current in the field(rotor), the magnetic coupling of the rotor with the stator is strengthened and MVAR output is increased.

21. One kWhr is equal to how much thermal units?

One kWhr: 859 kCalories or 3412 BTUs.

22. Why the non polarity terminal of CT is grounded?

(i) To avoid inducing of high electrostatic voltage from secondary winding to ground.

(ii) If not earthed, relative voltage could be experienced during transit conditions.

23. Write a short note on Insulation Tester (Megger).

It is a high range resistance Mega ohm meter with a built in D.C.generator. It has both voltage & current coils and read ohms directly independent of the actual voltage applied. It is a non destructive method of measuring IR values. Megger measures the leakage current in micro amps and calibrated in mega ohms. The temperature of the test equipment is more important as IR value halve for every 10 deg rise and double for every 10 deg decrease and the base temp. of 20 deg C is adopted for comparing the values in trend.

மெக்கர் லீட், குறிப்பாக மின் சாதனத்தில் போடும் ஓயர் நீளம் குறைவாக இருப்பது நல்லது. நான் AE/MRT/TVR ஆக இருந் போது, AEE/GRT ஆட்டோ டிரான்ஸ்:பார்மரை மெக்கர் பண்ணும் போது, அதன் மேலேயே வைத்து மெக்கர் பண்ணுது நினைவில் உள்ளது. The IR values should be considered as relative value and what really matters is the trend in readings over a period of time. Low IR value but steady at different intervals: No danger. High IR value but drops towards lower value: Locate and remedy the cause.

500 V megger are used for LT & 11kV equipments and Power megger (2.5 to 5.00 kV) for 33 kV and above. பொதுவாக, IR வேல்யு kVக்கு 2 மெகா ஓம்ஸாவது இருக்க வேண்டும். ஆனால், 100 மெகா ஓமில் மின் சாதனம் : பெயிலாவதும் உண்டு;

20 மெகா ஓமில் நிற்பதும் உண்டு.

The IR value actually does not indicate how strength is the insulation, but warns how weak the insulation is. That is why Polarisation Index Value / Dielectric Absorption Ratio (PIV) is measured and considered some what reliable.

அதாவது, அடிப்படையில் இன்சுலேஷன் சிஸ்டத்தில் டிசி வோல்ட்டேஜ் தந்தால் அவற்றின் அணுக்கள் பொலரைசாகி IR வேல்யு அதிகமாக வேண்டும். அது எந்த அளவு அதிகமாகிறது என்பதிலிருந்து ஈரம், கண்டாமினேஷனை அது எந்த அளவு உறிந்துள்ளது என்று அறிந்து கொள்ளலாம். அதனைக் கண்டு பிடிப்பது தான் PIV அளவீடு.

24. What is PIV?

PIV: 10 Minute IR value / One Minute IR value .

If PIV is less than one : Dangerous.

1 to 2: Questionable.

2 to 4: Good.

More than 4: Excellent.

25. Write a short note on battery.

In an electrical cell, chemical energy is converted directly into electrical energy whereas the chemical energy in the coal is converted into thermal energy in a boiler, mechanical energy in the turbine and electrical energy in a generator. A battery is a set of cells connected in series (mostly) or parallel.

செல்லின் பாசிட்டிவ் என்பது, அது எலக்ட்ரானை வெளியிடும் சக்தி கொண்டது; நெகட்டிவ் என்பது வரும் எலக்ட்ரான்களை வாங்கிக் கொள்ளும் நிலையில் உள்ளது. மின்னோட்டம் என்பதோ எலக்ட்ரான்கள் ஓட்டத்திற்கு நேர் எதிரானது. செல்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை, பிரைமரி மற்றும் செகண்டரி செல்களாகும்.

- வோல்டாயிக் செல்,
- டேனியல் செல்,
- லெக்லான்சி செல்,
- புன்சன் செல்,

ஃபூயல் செல் போன்ற மறுபடியும் ரிசார்ஜ் பண்ண முடியாத செல்கள், பிரைமரி செல்கள் ஆகும். இவற்றில், விஞ்ஞானி வோல்டா கண்டுபிடித்த வோல்டாயிக் செல்லின் வோல்டேஜ் 1.10 V என்பதும், அதனை கௌரவிக்கவே 110, 220V, 11kV, 22kV, 33kV, 66kV, 110kV, 220kV என்று குறிப்பிடுவதாகவும் சொல்லப்படுவது உண்டு. (ஃபார்ம் ஃபேக்ட்ருக்காகக் என்றும் சொல்வார்கள்).

பொட்டண்ஷியல் டிஃபரென்ஸின் யுனிட்டும் அவர் பேராலேயே வோல்ட் என்றழைக்கப்படுகிறது.

அடுத்து, மறுபடி, மறுபடி ரிசார்ஜ் பண்ணக் கூடியவை செகண்டரி செல்களாகும்.

அவை,லெட் ஆசிட் செல், எடிசன் ஆல்கலி, நிக்கல் - காட்மியம், லித்தியம் - அயன் போன்ற செல்களாகும். அஃதன்னியில்,PV, Thermo couple, atomic, piezo electric என்று பலவகை செல்கள் உள்ளன.

நாம்,நம் மின் மற்றும் துணை மின் நிலையங்களில் வெகுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் லெட் ஆசிட் செல் பற்றி பார்ப்போம்.இதிலேயே,வெட் செல்,சீல்ட் லெட் ஆசிட் செல்,ஃகிளாஸ் மேட் என்று மூன்று வகை உள்ளன.

இதில்(Wet cell) லெட் ஆக்ஸைட்(PbO2) ஆனோடாகவும், ஸ்பான்ஜ் லெட்(Pb), கேத்தோடாகவும்,சல்பூரிக் ஆசிட் (H2SO4) எலக்ட்ரோலைட்டாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை மின்னூட்டம் ஏற்றப்படும் போது, பாசிட்டிவ் பிளேட்டில் லெட் ஆக்ஸைடாகவும்(PbO2), நெகட்டிவ் பிளேட்டில் லெட் சல்பேட்டாகவும்(PbSO4), எலக்ட்ரோலைட்டில் H2SO4 ஆகவும் இணைகிறது.

அதுவே,பேட்டரி செட்டிலிருந்து லோடு எடுக்கும் போது,மறுதலை மாறுதல் ஏற்பட்டு,இரண்டு பிளேட்டுகளிலும் லெட் சல்பேட்(PbSO4) படிவதோடு, எலக்ட்ரோலைட்டில் தண்ணீர்(H2O) சேர்ந்து நீர்த்து போகிறது.இதனை ஈடு செய்யத்தான் ஃபுளோட் சார்ஜிங்கும்,கந்தக அமிலத்தின் (H2SO4) அடர்த்தி எண் (Sp.Gravity) வெகுவாக குறைந்துள்ள போது(1185) குயிக் சார்ஜிங்கிலும் போட்டும் சார்ஜ்(1220) பண்ணுகிறோம்.

பொதுவாக,ஒரு செல்லின் மொத்த பாசிட்டிவ் பிளேட்டைவிட, அதன் ஆக்டிவ் மெட்டிரியலின் செயலை முழுமையாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்காக,ஒரு நெகட்டிவ் பிளேட் கூடுதலாக இருக்கும். அதாவது, நெகட்டிவ் பிளேட்டில் ஆரம்பித்து நெகட்டிவ் பிளேட்டிலேயே முடியும்.எனவே,மொத்த பிளேட்டுகளின் எண்ணிக்கை எப்போதும் ஒற்றைப் படையாகவே இருக்கும்.

நெகட்டிவ் பிளேட், பாசிட்டிவ் பிளேட்டைவிட மெலிதாக இருக்கும்.

The formula for AH is the number of plates minus one times the AH per plate.

செல்லின் நார்மல் வெப்பநிலை 25 deg C என்பதையும், அதிகபட்ச வெப்ப நிலை 45 deg C என்பதையும் நினைவில் கொள்வோம்.எலக்ட்ரோலைட்டில் உள்ள தண்ணீர் ஆவியாகி நீரிழப்பு ஏற்படுவதால் ,அதன் லெவல் குறைந்து விடும்.அதனை,அவ்வப்போது டிஸ்டில்ட் வாட்டர் ஊற்றி டாப்அப் செய்வது மிக அவசியம். இல்லையேல், செல் பிளேட்டுகள் ஆக்ஜிசனுடன் சேர்ந்து

ரியாக்ட் பண்ண ஆரம்பித்துவிடும். (ஆனால்,பராமரிப்பு தேவைப்படாத சீல்ட் செல்களில்,(Valve Regulated Lead Acid / VRLA) எலக்ட்ரோலைட் ஜெல்லாக பிளேட்டுகளின் இடையே வைக்கப் பட்டிருப்பதால் ,ஈசுயலைசிங் சார்ஜிங் தேவையிருக்காது.ரப்பர் ஸ்டாப்பர் நீர் ஆவியாகி வெளியேறாமல் தடுக்கிறது.அதிலுள்ள சிறிய ஓட்டை ஹைட்ரஜன் கேஸ் வெளியேற வழிவகை செய்கிறது). செல் வோல்ட்டேஜ் 1.85க்கு குறையாமலும்,Sp.Gr.1185க்கு குறையாமலும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு பேட்டரி செட்டின் மொத்த இண்டெர்னல் ரெசிஸ்டன்ஸ்க்குச் சமமாக அதன் லோட் ரெசிஸ்டன்ஸ் அமையும் போது அதிக பட்சப் பவர் பேட்டரியிலிருந்து கொடுக்கப் படும். Positive material shedding off (due to over charging) is the primary reason for failure of lead acid batteries. Typical life of lead acid batteries range from 4 to 8 years.

26. What is magneto hydro dynamics?

Magneto hydro dynamics employs a magnetic field to drive an ionised field.

27. What is the temperature rise allowable for bus bar over and above the ambient temp?

35 deg C.

28. What is typical acceptable for unbalance in line voltages?

As 1 % unbalance in voltage leads to 6 % unbalance in currents, more than 1 % of line voltage unbalance is not acceptable.

29. What are the problems encountered in VRLA(Valve Regulated lead Acid) Batteries ??

VRLA batteries are not maintenance free batteries, just maintenance impossible batteries. Only cell voltage could be measured of course after switching off the Charger.

The health of the lead acid flooded batteries can be well monitored by measuring the specific gravity of acid which is not feasible in VRLA as the electrolyte is provided in the form of gel.

The failure rate of VRLA batteries are very much higher than vented batteries and the traditional flooded cells are more reliable and have a longer life. VRLA batteries may not be expected to have

a life of more than 5 years. But ,if VRLA batteries are available,care should be taken to the extent possible.

Physical appearance like distortion, cell voltage on no-load / on load etc, must be monitored carefully. Internal impedances and inter cell connector resistances should be monitored at least once in a year. It's also worthwhile to do a full discharge(capacity) test annually (with individual cell voltage recording) for critical systems. In normal situations the GEL Cell batteries don't generate any appreciable gases. Otherwise they would dry out and fail. So the out gassing comes with overcharge situations. The manufacturing defect also can be an issue such as the cells gas more than they should while on charge thus causing excessive internal pressure build-up/explosion. The problem could also be with the battery charger settings. Over charging should be strictly avoided for VRLAs.

30. Circuit Breaker இன் Duty Cycle என்றால் என்ன ?

பிரேக்கரின் பிரேக்கிங் கரண்ட் கெபாசிட்டி, மேக்கிங் கரண்ட் கெபாசிட்டி(2.55 times the breaking current to withstand switch onto fault) பற்றியெல்லாம் முன்பே பார்த்திருக்கோம். இப்போ டூட்டி சைக்கிள்ன்னா (Operating Sequence) என்னென்னு பார்ப்போம்.

The Rated Operating Sequence (Duty Cycle) of the circuit breaker denotes the sequence of opening and closing operations which the circuit breaker can perform under specified conditions. The operating mechanism experiences severe stress during the auto-reclosure duty. However, the circuit breaker should be able to perform the operating sequence as follows:

O-t-CO-T-CO

Eg:

O-0.3 Sec- CO- 3 min-CO

where,

O = opening operation

t = time required for circuit breaker to be ready to receive closing signal from auto-reclosure relay (0.3 s to be used for rapid reclosure) and 3 minutes not to be used for rapid reclosure.

CO = Close ---Open.

Close operation followed by Open operation.

T = time required by the circuit breaker for it's insulating media for regeneration and make the brkr ready it's operating mechanism (3 min) for one Close - Open operation.

CO = Close ---Open.

Close operation followed by Open operation.

அதாவது,குளோஸ்ட் நிலையிலுள்ள ஒரு பிரேக்கர், ஓப்பன் ஆன 0.3 செகண்டில், ஒரு குளோஸ் - ஓப்பன் ஆப்பரேஷனுக்கும், அடுத்த மூன்று நிமிடத்தில் மற்றுமொரு

குளோஸ் - ஓப்பன் ஆப்பரேஷனுக்கும் தயாராக இருக்கும் என்பதை சொல்வது தான் அந்த பிரேக்கரின் டூட்டி சைக்கிள் ஆகும்.

இது முக்கியமாக,ஆட்டோ ரிகுளோசர் உள்ள 230 kV

பிரேக்கர்களுக்குப் பயன்படும் தகவலாகும்.

31. பிரேக்கரின் First Pole to Clear Factor(FPTCF) என்றால் என்ன??

பிரேக்கரின் B.C, M.C, Duty Cycle, இதெல்லாம் பார்த்தபின் எஞ்சியிருப்பது , இந்த ஃபர்ஸ்ட் போல் டூ கிளியர் ஃபேக்டர் (FPTCF)தான்.

அதற்கு முன்பு,நேற்று டூட்டி சைக்கிள் பற்றி சொல்லும் போது,இந்த தகவல் ஆட்டோ ரிகுளோசருக்கு பயன்படும் என்று சொல்லிவிட்டு, விட்டுவிட்டேன். அஃதன்னியில், சாதாரணமாக ,பிரேக்கர் டிரிப்பான உடனே குளோஸ் பண்ணாமல் குறைந்தபட்சம் 3 நிமிட கழித்து சார்ஜ் பண்ணுவது நல்லது என்பதையும் அது வலியுறுத்துகிறது.

இப்போது,FPTCF:

When a circuit breaker operates, each of the three phases try to clear their arcing at their respective current zero.

ஆனால்,மூன்று போல் காரண்டும் 120 டிகிரி பேஸ் வித்தியாசத்தில் சுற்றிக் கொண்டிருப்பதால்,ஒரு போல் கிளியராகும் போது,மற்ற இரண்டு போல்களிலும் காரண்ட் போய்க் கொண்டிருக்கும்.

This gives rise to over-voltage across the open contacts of the pole that clears first.

Ratio of this over-voltage to nominal system voltage is the FPTCF.

It happens because of the shifting of the neutral point.

The voltage we are talking about here is the power frequency recovery voltage.

$FPTCF = (\text{Voltage across the Interrupting pole}) / (\text{Nominal System Voltage})$.

இது நில இனைப்பற்ற பழுதிற்கு 1.5 ஆகவும்,

நிலத் தொடர்பான முதிற்கு 1.3 ஆகவும் இருக்கும்.

As from the basic arc theory ,it is clear that when current finally reaches to zero a recovery voltage appears across the contact pole and this voltage across the first pole is greater than the normal power frequency withstand voltage because of the neutral shifting.

For three phase to earth faults with effectively earth neutral, the value of FPTCF depend on the positive sequence and zero sequence reactance.

For grounded system as is the case with transmission line, the ratio of $(X1 / X0)$ is 1/3 and therefore the value of FPTCF is 1.30 as per calculation and the same is 1.50 ungrounded fault .

இதன் முக்கியத்துவம் என்ன??

இது(FPTCF), சிஸ்டம் கிரவுண்டிங் , டிரான்சியன்ட் ரெக்கவரி வோல்ட்டேஜின் (TRV) மேல் உள்ள தாக்கத்தைக் குறிக்கும். மூன்று போல்களும்,ஒரே நேரத்தில் ஆர்க் அனையும் வாய்ப்பே இல்லையாதலால், பிரேக்கர் FPTCF அடிப்படையில் ஏற்படும் TRVயை தாங்கும் அளவிற்கு அதன் டை எலக்டிரிக் ஸ்ட்ரென்த் இருக்கும்படி டிசைன் செய்யப்படும்.அதற்கு இந்த FPTCF பயன்படுகிறது.

32. ஃபீல்ட் எக்சைட்டேஷன் இல்லாமல் ஜெனரேட்டர் பவர் உற்பத்தி பண்ணுமா?

ஏனில்லை?

Induction generators இருக்கே! பைக்காரா டேம் பவர் ஹவுஸ், மினி ஹைட்ரோ ஜெனரேட்டர்.

Induction generator always works with leading power factor since it will take required amount of reactive power from the grid to induce rotor current. This can be supplied from the electrical grid

or, once it starts producing power, from the generator itself. Most of the WEGs are Induction generators. 2.6 MW Doubly Fed Induction Generator (DFIG) are all available.

33. Why induction generator are preferred for WEGs??

இண்டக்ஷன் ஜெனரேட்டருக்குன்னு, சின்கரனஸ் ஜெனரேட்டர் போல குறிப்பிட்ட ஸ்பீடும்,வோல்ட்டேஜும் இல்லையாதலால், மாறி,மாறி வேறு வேறு வேகத்தில் வீசக் கூடிய காற்று வேகத்திற்கு தகுந்தாற்போல , பவரைத் தரும் இயல்பு இருப்பதால், காற்றாலைகளுக்கு இண்டக்ஷன் ஜெனரேட்டர் வசதியாக உள்ளது. நமது கட்டுப்பாட்டில் இல்லாத பிரைம் மூவர் ஆன காற்றுக்கு இவை எளிதாக உள்ளன.

34. What are the main technical issues in respect of WEGs?

1.The voltage stability, frequency stability and various forms of electrical noise viz flicker or harmonic distortion on the grid are the important issues to be taken care of in the case of WEGs.

2.Starting and Stopping of WEG:

Most electronic wind turbine controllers are programmed to let the turbine run idle without grid connection at low wind speeds. (கிரிட்டோடு இணைக்கப் பட்டிருந்தால் அது மோட்டாராக ஓட ஆரம்பிக்கும்).

Once the wind becomes powerful enough to turn the rotor and generator at their rated speed, it is important that the WEG connected to the grid at the right moment for smooth cut in.

3.Soft starting and soft stopping of WEGs:

If a large WEG is switched on to the grid with a normal switch, the neighbours would see a brownout (because of the current required to magnetise the generator) followed by a power peak due to the generator current surging into the grid.

Also, the sudden cut-in of the generator will put

a lot of extra wear on the gearbox,if provided as if slammed on the mechanical brake of the turbine all of a sudden.

To prevent this situation, modern wind turbines are soft starting, i.e. they connect and disconnect gradually to the grid using thyristors(semiconductor switches) which is controlled electronically

and also with a bypass switch (activated after the WEG has been soft started) to avoid loss in Thyristors.

35. உயர்ந்த மலைப் பகுதிகளில் அமைக்கப்படும் மின் சாதனங்களின் Basic Insulation Level (BIL) பற்றி முக்கியமாக கவனிக்க வேண்டிய விஷயம் என்ன???

ஹை ஆல்ட்டிடு உள்ள மலைப் பகுதிகளில் காற்றின் அடர்த்தி குறைவதால், கன்வெக்சன் கூலிங் சக்தி குறைந்து மின்சாதனங்களின் சர்ஜ் தாங்கு திறன் குறைந்து விடும். எனவே, சராசரி கடல் அளவிலிருந்து (MSL) 1000 மீட்டர் உயரமுள்ள மலைப் பகுதிகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மின்மாற்றிகளின், புஷ்விங்களின் BIL 20 சதவீதமாவது குறைந்துவிடும். எனவே, புஷ்விங்களின் நார்மல் வோல்ட்டேஜை விட அதிகமான அடுத்த வோல்ட்டேஜ் கிளாஸ் புஷ்விங்களைப் பயன்படுத்துவதே பாதுகாப்பானது. குறைந்த கட் ஆஃப் வேல்யு உள்ள சர்ஜ் அரெஸ்டர் வைப்பதும் அங்குள்ள புஷ்விங்களுக்கு பாதுகாப்பாக அமையும்.

36. ஆட்டோ மின்மாற்றி காண்ட்ரி டவரிலிருந்து வெர்ட்டிகல் டிராப்பர் மற்றும் டிரான்ஸ்-பார்மர் புஷ்விங் பற்றி கவனிக்க வேண்டியவை யாவை??

1. காண்ட்ரி லெக் அருகிலுள்ள வெர்ட்டிகல்

டிராப்பர்களின் ஸ்ட்ரக்ட்சர் கிளீயரன்ஸ் போதுமான அளவு இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். காண்ட்ரி லெக் ஸ்ட்ரக்ட்சரில் கறுப்படித்திருக்கிறதா என்று பார்த்துக் கொள்ளலாம். காற்றடிக்கும் போது, வெர்ட்டிகல் டிராப்பர் ஸ்விங் ஆகி காண்ட்ரி லெக்கில் கிளீயரன்ஸ் குறைந்து விடும்படியாக, மிகவும் தளர்ச்சியாக அமைத்துவிடக் கூடாது. அதே சமயம் புஷ்விங்கில் லோட் ஆகாத படிக்கும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். பலமான காற்றடிக்கும் போது இந்த விஷயங்களை கவனித்துக் கொள்ளலாம். இதெல்லாம் GCC முறையாகச் செய்வார்கள்.

2. டிராப்பர் இணைப்பு முறையாக இருந்தால், டிரான்ஸ்ஃபார்மர், புஷ்ஷிங் ஃபெயிலர் ஆவதை தவிர்க்கலாம்.

கோடைகால , குளிர்கால வெப்ப வித்தியாசத்திற்கு ஈடு கொடுக்கும் படி அந்த டிராப்பர்களின் நீளம் இருக்க வேண்டியது அவசியம். புஷ்ஷிங் லோடாகக் கூடாது.

3. ஷார்ட் சர்குட் கரண்ட் பிரேக் ஆகும் போது உண்டாகக் கூடிய டைனமிக் ஃபோர்சின் விளைவையும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

4. ஆயில் நிரம்பிய புஷ்ஷிங்காக இருந்தால் , இம்மாதிரி ஃபிளாஷ் ஓவரின் போது , மின்மாற்றி தீப்பிடிக்கவும் வாய்ப்புண்டு. டிரை டைப் கண்டென்சர் புஷ்ஷிங்காக இருந்தால் ஃபிளாஷ் ஓவரோடு போய்விடும்.

5. மின்மாற்றியின் சர்ஜ் அரஸ்டரின் சரியான செலக்டனும், பராமரிப்பும் கூட மின்மாற்றி மற்றும் அதன் புஷ்ஷிங்கின் பாதுகாப்பை உறுதி செய்யும்.

6. Transformer fires and consequent transformer damages are frequent due to failure of Oil Impregnated Paper (OIP) condenser bushings.

One way to avoid is to monitor the power factor of bushings and remove the same as soon as the PF go to dangerous zones. Resin Impregnated Paper (RIP) condenser bushings which are dry type and fail safely. old critical transformer's (OIP) condenser bushings are to be retrofitted with RIP bushings to avoid trf fires due to bushing failure.

37. நமது டிஸ்ட்ரிபுஷனில் , புது அல்லது பழுது பார்த்த DTs சார்ஜ் பண்ணும் போது முக்கியமாக கவனிக்க வேண்டியவை யாவை?

1. DTயை ஸ்டக்டசரில் வைத்த பிறகு , அது புதிதாக இருந்தாலும், ரிபேர்ட் யுனிட்டாக இருந்தாலும் மெக்கர் பண்ணி வேல்யு சரியில்லாமல் சார்ஜ் பண்ணக் கூடாது.

2. DT சார்ஜ் பண்ணும் போது குறைந்த சைஸ் ஃபயூஸ் ஓயரை போட்டு 5 நிமிடம் பிரச்சனையில்லாமலிருந்தால், பிறகு ஃபயூஸ் ஓயரை சரியான அளவிற்கு மாற்றிவிட்டு அதன் பிறகு லோடு போடலாம்.

3. வைண்டிங் டிசி ரெசிஸ்டன்ஸையும்,

ஆயில் காப்புத் திறனையும் SPL.Maintenance பார்த்துவிட்டு அனுப்புவதும் DTயின் ஹெல்த்தினைஸ்ஸை உறுதி செய்யும்.

38.What are the various types of grounding system??

There are three types of earthing arrangements as follows:

(i) TN,

(ii) TT,

(iii) IT.

The first letter indicates the connection between the power-supply equipment (generator or transformer) and earth. The second letter always indicates the connection between the electrical installation being supplied and earth.

T : Terra means earth in Latin ,connection of a point with earth via a ground rod.

I: Isolation.That is, no point is connected with earth except perhaps via a high impedance.

N :Earth connection is supplied by the electricity supply Network, either as a combined with the neutral conductor or a separate protective earth (PE) conductor.

The conductor that connects to the star point in a three-phase system, or that carries the return current in a single-phase system, is called neutral(N) which is also grounded at Utility Source point and connected to our consumers.This is called TN-C grounding system adopted mostly in our Country.

The 230 V single phase supply is taken from the secondary of a three phase transformer with a delta primary and a star secondary with neutral connected to ground. Homes either have one phase or three phases.

39. What is Voltage regulation (V.R) of a transformer?

Voltage regulation (V.R) is the measure of how well a transformer's secondary voltage will maintain constant at constant primary voltage with wide variance in load current at different power factor(P.F.)

The lower the percentage of V.R (nearer to zero), the more stable the secondary voltage and better the regulation. If it is on the higher side ,the condition will be reverse.

The voltage drop through the transformer is a function of the load P.F. and the X/R ratio of the trf.

A trf. may have a voltage drop of less than 1% when loaded to full load with a unity P.F. whereas it may have voltage drops of 4 to 10% when loaded to full load with a poor P.F.

Any current through the transformer will cause a voltage drop which may be calculated by current times the impedance. However the reactance predominates and the P.F. of this voltage drop will be quite low. Normal load, transformer impedance and load impedance decide the V.R. of the trf.

40. How to calculate voltage drop at transformer secondary?

We must know the loading either kVA or amps, the power factor and the transformer impedance.

$$\text{Volt Drop in volts} : I (R \text{ pf} + X \text{ qf})$$

I is current in amps

R & X are transformer & line parameters in ohms,

pf = power factor,

qf = $\sqrt{1 - \text{pf}^2}$.

I, R & X are secondary quantities.

In our O&M, the regulation constant for various conductor size have been calculated and used for regulation calculation.

41. What is the difference between Grounding and Earthing?

The current carrying part, connected to the ground is called as grounding whereas in earthing the non-current carrying parts is connected to ground. Grounding protect the power system equipment whereas earthing protect the human from electric shock.

Grounding provide the return path to the current whereas body earthing discharges the electrical energy to the earth. Grounding wire is black whereas it is green for earthing. Neutral grounding unbalance the load and earthing avoid the electrical shock. The grounding also eliminates the surge voltage and also discharge the over voltage to the ground and also provides great safety to the equipment and improves service reliability.

Examples for grounding:

Neutral of generator and power trf,distribution trf is connected to ground.

Eg: For earthing:

The enclosure of the transformer, generator, motor etc. connected to the ground.

42. is the main difference between active & reactive Power??

The most significant difference between the active(MW) and reactive power(MVAR) is that the active power is the actual power which is dissipated in the circuit whereas, the reactive power is the workless power which only flows between the source and the load but aids in energy conversion. அலுவலகம் வந்து உருப்படியாக வேலை பார்ப்பதற்கும் (active power), சீட்டிலேயே உட்காராமல் ,அங்கேயும்,இங்கேயும் ,எங்கேயும் போய் வந்து கொண்டிருப்பதற்கும் (Wandering: reactive power) உள்ள அதே வித்தியாசம் தான்!!!◆◆◆

43.What is Basic Insulation Level of electrical equipment?

When lightning impulse over voltage appears in the system, it is discharged through Surge Arresters(SAs) before the equipments of the system get damaged. Hence, the insulation of such equipment must be designed to withstand a certain minimum voltage before the lightning impulse over voltage gets discharged through SAs. Therefore, operating voltage level of the SAs must be lower than the said minimum voltage withstand level of the equipment. This minimum voltage rating is defined as BIL or basic insulation level of electrical equipment.

44. Why CT/PT secondaries are earthed at one point?

Their secondary neutral point is grounded to prevent Capacitance Coupling between primary & secondary, which could result in the secondary winding floating at up to the primary voltage to ground.

Double earthing causes circulating current resulting in mal operation of the concerned relay and hence earthing at single point is practiced and also for easy meggering.

45. What is the vector group of generator transformer (G.T.) generally we use and why??

Large generator transformers are connected in Yd1 or Yd11 and hence 30 deg shift on output side is unavoidable. Delta connection is provided on LV side to prevent zero sequence currents entering into generator windings on a LG fault on transformer HV side as rotating machines cannot handle zero sequence currents and hence the need for Star / delta connection.

The delta connection on the generator side bifurcates the earth fault in the generator as it is having a neutral earthing. If we provide star on the generator side then any earth fault on transmission side will affect the generator due to circulation of fault current.

ஜெனரேட்டர் பக்கம், மின் மாற்றியின் டெல்ட்டா வைண்டிங் இணைக்கப்படும் போது, டிரான்ஸ்மிஷன் லைனின் எர்த் ஃபால்ட் கரண்ட்டால் ஜெனரேட்டர் பாதிக்கப்படாமலிருக்கும்.

46. How the non directional Earth Fault (E/F) relay acts? Will it act even if the CTs neutral unearthed??

In general, tripping of Earth faults and Over current (O/C) relay has nothing to do with CT's non polarity terminals earthing and it is for the safety of the CTs when high current is passing through the CT's.

Even these CT's star point is not grounded, these O/C and E/F relays still can operate.

Operation of the O/C and E/F relays are as per the Kirchhoff Law Principle where the total current flowing into the point is equal to the total of current flowing out of the point.

If the total current flowing in to the CT's and O/C relays are not equal total the current flowing back out of the CT's due to L-G fault, then due to unbalance of 3 phases current, the E/F relay operates and the breaker will trip.

மூன்று CTகளின் பொலாரிட்டி டெர்மினல்களில் இருந்து போகும் கரண்ட், மூன்று O/C ரிலேக்கள் வழியாக சென்று ஒன்றினைந்து E/L ரிலே வழியாகச் சென்று CTகளின் ஒன்றினைந்த non-polarity கிரவுண்டட் பாயிண்ட்டுடன் இணைந்து சர்குட் குளோஸ் ஆகிறது. மூன்று CTகளிலும் கரண்ட் சமமாகச் செல்லும் போது, E/L ரிலேயில் கரண்ட் போக வாய்ப்பில்லை. ஆனால், L-G :பால்ட்டின் போது ,மும்முனை கரண்ட் சம நிலை கெட்டுப் போய் E/L ரிலேயில் கரண்ட் சென்று அதன் செட்டிங் மீறும் போது ,அந்த ரிலே ஆக்ட்டாகி பிரேக்கர் டிரிப் ஆகிறது.

47. Why the incoming generator be just slightly higher than the frequency of the grid during synchronization?

During synchronization (Speed, Voltage, Phase of the incoming gen. must match its grid) , it's a routine procedure to make the frequency of the incoming generator be just slightly higher than that of the grid while closing the generator breaker so that the generator could supply its own synchronising power and also positive power will be generated and flow into the grid .

If a generator breaker is closed when the frequency of the incoming generator is less than the frequency of the grid then the gen may draw its synchronising power from the grid and the generator becomes motorized (negative slip) and increases the speed of both the generator rotor and the prime mover driving the generator.

Hence, it is always in practice to synchronise the generator when the synchroscope is moving slowly in clockwise direction. ஜெனரேட்டரை, பாரில் போட்டதும் உடனே கொஞ்சம் லோடும், எக்சைட்டேஷனையும் உயர்த்தி வைப்பதும் வழக்கம்.

48. What mode the governor has to operate when connected with grid and in island mode?

Droop speed governor control mode is adopted for the generators synchronized to a grid. When a generator is alone powering a limited load independent of the grid and it has to maintain frequency, then its governor control have to operate in Isochronous speed control mode.

And, with other generators and their prime movers it needs to be operating in Droop speed control mode (முகப்பு இறக்க மோட்). மிஷின் தனியா ஓடினா, கவர்னர் ஐசோகிரோனஸ் ஸ்பீட் கண்ட்ரோல் மோடிலும், பிற மிஷின்களோடோ, கிரிட்டோடோ ஓடினா முகப்பு இறக்க மோடிலும் இருக்க வேண்டும். கவர்னர் கண்ட்ரோல்

ஜெனரேட்டருக்குத் தான்! ஸ்டேட்டிற்கு அல்ல, தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அரசு பவரில்(????) இருக்கும் போது!!!!

49.What about excitation control of generator during synchronisation??

As speed and frequency are related to active power injection , generator terminal voltage and reactive current are related. The amount of excitation given to the generator rotor is exactly equal to make the generator terminal voltage equal to grid voltage during synchronization and the generator breaker is closed then the reactive current flowing in the generator's stator winding would be Nil resulting zero VAR injection from the machine with unity power factor. If the excitation is then increased about the level required to make the generator terminal voltage equal to grid voltage lagging reactive current (lagging VAR) will begin to flow in the generator's stator windings in addition to the real amperes at that time and then to the grid.

After the m/c put on bar the AVR must be switched from voltage control to VAR or PF control in which the setpoint is it's MVAR output or power factor. Now the AVR will be adjusting it's excitation to maintain a constant PF or VAR within generator's capability curve as per our settings.

We can chose either VAR mode or PF mode. In PF mode, AVR basically export MVAR to maintain the PF in parallel system and calculate the MVAR on the basis of PF value and maintain accordingly.

Whereas ,if put in VAR mode ,it directly supply the MVAR as per the setting values. Constant VAR is better mode while tied with grid, I hope. If suddenly, grid parallel information is missed,then AVR will automatically will come in to voltage droop mode.

VAR/PF control is only used when tied to the grid and the AVR should automatically revert to voltage control when separated from the grid.

மிஷின் ரியாக்டிவ் பவரை கிரிட்டிற்கு கொடுத்தால் அது லேக்கிங் பவர் ஃபேக்டர்;அதுவே அப்சார்ப் பண்ணால் ,அது லீட் வார்,lead power factor.

(என்ன விநோதம்? lag:supply-தருவது lead:absorb-பெறுவது).

ஜெனரேட்டர் வார் தரனும், எடுக்கக் கூடாது.

ஏனென்றால்,4000 மெகா வாட் தரும் காற்றாலைகள் வார் ஏதும் தராது.

1300 MW தரும் NLCம்,4000 MW தரும் CGS ஷேரும் பெரிதாக வார் தர மாட்டார்கள். பவர் பர்சேஸ் 3000 MW மூலமும் வார் கிடைக்காது.

எனவே,தமிழக மின் கட்டமைப்பின் வோல்ட்டேஜ் ஸ்டெபிலிட்டிக்கு நமது வாரிய மின் நிலையங்களின் அலகுகளே பெரும் பொறுப்பு வகிக்கின்றன என்றால் அது மிகையாகாது.

அன்மையில்,சென்னை மாநகரில் ,நிறைய 400kV லைன்கள் கமிஷன் பண்ணப் பட்டிருப்பதாலும்,400 kV மணலி SS வந்ததாலும்,புதிய 33kV SS வந்துள்ளதாலும்,மின் விநியோகப் பிரிவிலும் சில இம்ப்ரூவ்மெண்ட் வேலைகள் நடந்துள்ளதாலும் தற்போது வோல்ட்டேஜ் நல்ல நிலையில் இருப்பதாகவே நான் நினைக்கிறேன். ஆனால்,நான் LDல் இருந்த போது, சென்னை நகர குறைந்த மின் அழுத்தத்திற்காக N1,N2,N3 அலகுகளின் (NCTPS Units 1,2,3) MWஐக் குறைத்து வார் கொடுக்க வைத்துள்ளோம்.

ஆக்ட்டிவ் பவர் அன்ஸ்டெபிலிட்டியை விடவும் மோசமானது வோல்ட்டேஜ் கொலாப்ச். MW அல்லது MVAR லோடிங் எதுவாய் இருப்பினும்,அந்தந்த ஜெனரேட்டரின் கேபல்லிட்டி கர்விற்குள் இருப்பதுவும், ஜெனரேட்டர் வைண்டிங் வெப்பநிலை லிமிட்டிற்குள் இருப்பதும் மிக முக்கியம்.

MW control under governor.

MVAR control under AVR.

50. PAPANASAM DAM

The Papanasam dam also known as Karaiyar Dam on Thambirabarani is located 49 kilometres (30 miles) away from Tirunelveli. The dam is used to irrigate 86,107 acres of paddy fields in Tirunelveli and Tuticorin districts.

Hydroelectric Power Plant:

Papanasam Hydroelectric Power Plant was a design capacity of 28 MW. It has four Francis turbine-generators. The first unit was commissioned in 1944 and the last in 1951.

Opening year	1942
Dam Height	143 ft
Length	744 ft.
Commission date	Unit 1: July 8, 1944
	Unit 2: December 12, 1944
	Unit 3: June 10, 1945
	Unit 4: July 7, 1951

Turbines 4 x 8 MW Francis-type Installed capacity of 32 MW and operated by TANGEDCO.

51. What is Low Forward Power (LFP) and reverse power (RP) protection??

A turbo generator will always have a lower limit of power that could be supplied to the grid since it will not be able to supply power to the grid and instead of that it will take reverse power from the grid. The reason it takes reverse power from the grid is that below that power limit, the steam supply to the turbine becomes very less and the rotor will not get sufficient torque from the turbine to maintain its inertia for self rotation. Hence, the generator will take power from the grid to maintain its inertia resulting in motoring action of the generator. Low Forward Power is thus provided to avoid Reverse Power/Motoring Action of the Generator. This is basically a check not a protection i.e.) to caution/prepare for reverse power protection.

When the prime mover ceases to drive the generator, the generator behaves as a synchronous motor and drives the prime mover as a load which do not respond well to this, notably steam turbines and diesel engines.

டர்பைனால் சுற்றப்பட வேண்டிய ஜெனரேட்டர்,
டர்பைனைச் சுற்றும் நிலை வருவது தான் ரிவர்ஸ் பவர் கண்டிஷன்.
இது ,RP ரிலே (32), ஜெனரேட்டர் ரேட்டிங்கின் 5 ஓ 10 % வைக்கப்படும்.

52.ஏன் ஜெனரேட்டருக்குப் பவர் ரிவர்ஸ் ஃபுளோ ஆகும் நிலை உண்டாகிறது??

ஜெனரேட்டரின் பிரைம் மூவரான ஸ்டீம் டர்பைனோ,ஹெட்ரோ அல்லது கேஸ் டர்பைனோ தன் தனிப்பட்ட அல்லது பாய்லர் பிரச்சனை,போதுமான தண்ணீர் வராதது,கேஸ் இன்ஜின் இயங்காதது போன்ற காரணங்களால் இயங்காமல் போனால் உண்டாகும் நிலையே பவர் ஜெனரேட்டருக்கு ரிவர்ஸ் ஆகக் காரணம். At this condition,the RP relay will trip the gen.brkr,field brkr and unit auxiliary trf brkr. Due to the motoring action the end blades of the LP turbine will get damaged due to churning effect and hydro turbine also get damaged due to it's sudden motor action. அததது தன் பவரை விட்டுக் கொடுக்காமல் , அதனதன் வேலையச் செய்தால் தான் மரியாதை!

அடிமை வேலை பார்த்தால் டேமேஜ் தான்,மீம்ஸ் தான்!!!(நான் மிஷின்களைப் பற்றி சொல்கிறேன்).

53.What are the types of hydro turbine ? Which parameters determine the quantum of active power generated in hydro turbines?

Impulse turbine :

(i) Pelton,

(ii)Turgo,

(iii)Cross flow.

Reaction turbine:

(i) Propeller turbine (with Kaplan variant)

(ii) Francis turbine.

Gravity turbines:

(i) Reverse Archimedes Screw.

(ii) overshoot water wheel .

Since power is a function of mass flow rate and pressure,

quantity of water flow fed into the turbine and water head (i.e. water pressure) determine the power generated like wise pressure & quantity of steam decide in thermal turbine.

54. What are the Device Number for the protective elements as per ANSI Standard?

புரட்டெக்ஷன் டிவைஸ் நம்பர்களைத் தெரிந்து கொள்வது MRT,P&C பொறியாளர்கள் மட்டுமன்றி அனைத்துப் பொறியாளர்களுக்கும், இஃதென்ன?

இது என்ன பண்ணும்? இதற்கு நாம் என்ன பண்ண வேண்டும்? என்று நம் அறிவுக் கண்களைத் திறக்க ஏதுவாய் அமையும்!!

Device No. Description.

1 : Master Element.

2 : Time Delay Starting or Closing Relay.

3 : hecking or Interlocking Relay.

4 : Master Contactor.

5 : Stopping Device.

6 : Starting Circuit Breaker.

7 : Rate of Change Relay.

8 : Control Power Disconnecting Device.

9 : Reversing Device.

10 : Unit Sequence Switch.

11 : Multi function Device.

12 : Over speed Device/Protection.

13 : Synchronous-Speed Device.

14 : Underspeed Device.

15 : Speed or Frequency Matching Device.

16 : Communication Networking Device.

17 : Shunting or Discharge Switch.

18 : Accelerating or Decelerating Device.

19 : Motor Starter / Starting-to-Running Transition Contactor.

20 : Electrically-Operated Valve.

21 : Distance Relay.

21G : Ground Distance.

21P : Phase Distance.

22 : Equalizer Circuit Breaker.

23 : Temperature Control Device.

24 : Volts-per-Hertz Relay / Over fluxing.

25 : Synchronizing or Synchronism-Check Device.

26 : Apparatus Thermal Device.

27 : Under voltage Relay.

27P : Phase Under voltage.

27TN : Third Harmonic Neutral Under voltage.

27X : Auxiliary Under voltage.

27 : AUX Undervoltage Auxiliary Input
27/27X : Bus/Line Under voltage.
28 : Flame Detector.
29 : Isolating Contactor.
30 : Annunciator Relay.
31 : Separate Excitation Device.
32 : Directional Power Relay.
32L : Low Forward Power.
32N : Watt metric Zero-Sequence Directional.
32P : Directional Power.
32R : Reverse Power.
33 : Position Switch.
34 : Master Sequence Device.
35 : Brush-Operating or Slip-ring Short Circuiting Device.
36 : Polarity or Polarizing Voltage Device.
37 : Under current or Under power Relay.
37P : Under power.
38 : Bearing Protective Device / Bearing RTD.
39 : Mechanical Condition Monitor.
40 : Field Relay / Loss of Excitation.
41 : Field Circuit Breaker.
42 : Running Circuit Breaker.
43 : Manual Transfer or Selector Device.
44 : Unit Sequence Starting Relay.
45 : Atmospheric Condition Monitor.

46 : Reverse-Phase or Phase Balance Current Relay or Stator Current Unbalance.

47 : Phase-Sequence or Phase Balance Voltage Relay.

48 : Incomplete Sequence Relay / Blocked Rotor.

49 : Machine or Transformer Thermal Relay / Thermal Overload.

49RTD : RTD Biased Thermal Overload.

50 : Instantaneous Over current Relay.

50BF : Breaker Failure.

50DD : Current Disturbance Detector.

50G : Ground Instantaneous Over current.

50N : Neutral Instantaneous Over current.

50P : Phase Instantaneous Over current.

50_2 : Negative Sequence Instantaneous Over current.

50/27 : Accidental Energization.

50/74 : CT Trouble.

50/87 : Instantaneous Differential.

50EF : End Fault Protection.

50IG : Isolated Ground Instantaneous Over current.

50LR : Acceleration Time

50NBF : Neutral Instantaneous Breaker Failure.

50SG : Sensitive Ground Instantaneous Over current

50SP : Split Phase Instantaneous Current

51 : Time Over current Relay

51G : Ground Time Overcurrent.

51N : Neutral Time Overcurrent.

51P : Phase Time Overcurrent.

51V : Voltage Restrained Time Over current.

51R : Locked / Stalled Rotor.

55.Explain about the capability curve (P-Q diagram) of a generator.

Generator Capability Curve is all about heating of different parts of the generator.

இது ஜெனரேட்டரின் Pயை Qவும், Qவை Pயும் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கும்படி P-Q பிளானில் வரையப்பட்ட ஒரு கர்வ்.

எந்த சாதனமாக இருந்தாலும், அது எந்த அளவுக்கு (அதற்குப் பிரச்சனை இல்லாமல்) வேலை வாங்க முடியுமோ அந்த அளவிற்குத் தான் வாங்க வேண்டும். எவ்வளவு அடிச்சாலும் தாங்க, அவை ஒன்றும் வடிவேலு அல்லவே!

ஓகே! ஆனால், மோட்டாருக்கு ஹார்ஸ் பவர், டிரான்ஸ்ஃபார்மருக்கு எம்விஏ, பேட்டரிக்கு ஆம்பியர் ஹவர் etc, என்றிருப்பதைப் போல ஜெனரேட்டருக்குத் தனியாக எம்விஏ என்றிருக்கும் போது ஏன் தனியாக ஒரு கேபப்லிட்டி கர்வ்?? ஏனென்றால், ஜெனரேட்டர் ஆக்ட்டிவ் பவர் மற்றும் ரியாக்ட்டிவ் பவர் லோடிங் என்று இரண்டு வகையான லோடிங்கிற்குள் உட்படுவதாலும், தனித் தனியாக தேவைக்கேற்ப இரண்டு வகையாகவும் லோடிங் செய்ய வேண்டி உள்ளதாலும், ஜெனரேட்டரின் எந்த பார்ட்டும் பாதிப்பிற்கு உட்படாதவாறு, இயக்க வேண்டி உள்ளதாலும் இந்த கேபப்லிட்டி கர்வ் அவசியமாகிறது.

இந்த கர்வ் தான், அந்த குறிப்பிட்ட ஜெனரேட்டர் பாதுகாப்பாக இயங்குவதற்கான எல்லையை நிர்ணயிக்கிறது. எவற்றின் அடிப்படையில்??

அந்தந்த ஜெனரேட்டரின் பேஸர் டயகிராமை அடிப்படையாகக் கொண்டு P -Q பிளானில் வரையப் படுகிறது. அவற்றை கொஞ்சம் விரிவாகவே பார்ப்போமா??

1. MVA லோடிங் ஜெனரேட்டர் ரேட்டிங்கை மீறக் கூடாது. இந்த வரையறை ஸ்டேட்டர் சூடாவதை வைத்து நிர்ணயமாகிறது.
2. ஜெனரேட்டரின் ரேட்டட்

எம்விஏ x பவர் ஃபேக்டர் ஆகிய மெகாவாட் ரேட்டிங்கையும் (ரேட்டட் வோல்ட்டேஜில்) மீறிவிடக் கூடாது.இதனை பிரைம் மூவரின் ரேட்டட் ஹார்ஸ் பவர் நிர்ணயக்கிறது.

3. ரோட்டர் ஆங்கில் ஸ்டெடி ஸ்டேட் லிமிட்டான

$\delta = 90^\circ$ யையும் கட்டாயம் கடை பிடித்தாக வேண்டும்.இந்த 90° தியரிட்டிக்கல் லிமிட் என்பதால்,10% சேஃப்டி மார்ஜின் விட்டு 80° அளவிலேயே நிறுத்திக் கொள்வது வழக்கம்.

4. ரோட்டர் எக்ஸைட்டிங் ஃபீல்ட் கரண்ட் லிமிட் அடுத்த முக்கியமான மீறக் கூடாத எல்லையாகும். மேற்கண்ட நான்கும் கேபப்ளிட்டி கர்வின் பவுண்டரி எல்லையைத் தீர்மானிக்கின்றன.

ஆக்ட்டிவ் பவரை டர்பைனின் திறன் கட்டுப்படுத்தும் அதே நேரத்தில்,ஜெனரேட்டர் அதிக சூடாகாமல் தொடர்ச்சியாக ரியாக்ட்டிவ் பவர் கொடுக்கும் எல்லையைக் கீழ்க் கண்ட மூன்றும் தீர்மானிக்கின்றன:

(i) ஆர்மெட்தூர் கரண்ட் லிமிட்:

ஜெனரேட்டரின் கூலிங் சக்தியை ,அதன் லோடிங் ஹீட்டிங் மீறும் போது ,ஸ்டேட்டர் வைண்டிங் அதிக சூடாகி அவை டேமேஜாகி ஃபெயிலாக விட்டுவிடக் கூடாது.

(ii) ஃபீல்ட் கரண்ட் லிமிட்:

ரோட்டர் எக்ஸைட்டேஷன் ஃபீல்ட் கரண்ட் ரோட்டரில் போகும் போது உண்டாகும் If(ஃபீல்ட் கரண்ட்) square times Resistance லாஸால் உண்டாகும் வெப்பம்,ஜெனரேட்டர் சப்ளை/அப்சார்ப் பண்ணக் கூடிய +/-எம்விஏஆர் (லேக்/லீட்) இரண்டையும் கட்டுப்படுத்தும்.

(iii) இறுதிப் பகுதி ஹீட்டிங் லிமிட்:

இது எக்ஸைட்டர் அண்டர் சார்ஜிங்கிலிருந்து,லீட் வாரை கிரிடிலிருந்து அப்சார்ப் பண்ணும் போது ,ரோட்டரில் செல்லும் குறைந்த கரண்ட்,ஒர்க்கிங்

ஃபிளக்ஸ் ஸ்டேட்டரின் இறுதிப் பகுதியில் அதிகரித்து, ஸ்டேட்டர் லேமினேஷனை Eddy கரண்ட் மூலம் அதிகம் சூடாக்கிவிடும். பெரும்பாலும், ஜெனரேட்டரை லீட் பவர் ஃபேக்டரில் இயக்குவதை தவிர்த்து விடலாம். மழை காலத்தில், லோடு குறைந்துள்ள போது, 400 kV லைனில் உள்ள ரியாக்டரை சுவிட்ச் ஆஃப் செய்வதன் மூலமும், மின்மாற்றிகளின் டேப் செட்டிங்கை குறைத்து வைப்பதன் மூலமும், லீட் வாரை தவிர்க்கலாம்.

ஜெனரேட்டர் டிரான்ஸ்ஃபார்மரின் டேப் பொசிஷனை குறைத்து வைப்பதன் மூலமும், ஜெனரேட்டர் வாரை அப்ஸார்ப் செய்வதை தவிர்த்து லேக் வாரை கிரிட்டிற்கு தள்ள இயலும். ஏவிஆர் செட்டிங் வைக்கும் போது, கேபப்ளிட்டி கர்வின் லிமிட்டை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்வார்கள். இஃதன்னியில், சிம்பிளா, தம்ப் ரூல் போல சொல்லனுமென்றால், ஜெனரேட்டரோ, டிரான்ஸ்ஃபார்மரோ, V/Hz விகிதம் 1.05 p.u. க்கு மிகாமல் பார்த்துக் கொள்வதும் நல்லது.

1. நாம் இயக்கும் ஜெனரேட்டரின் கேபப்ளிட்டி கர்வ்(P-Q diagram) நமது மேசையில் தயாராக வைத்துக் கொள்வதும், ஜெனரேட்டரின் இயக்கம் அந்தக் கர்வின் லூப் ஏரியாவிடற்கு உள்ளேயே இருக்கும் படி பார்த்துக் கொள்வதும், ஜெனரேட்டர் ஓவர் லோடாகாமல் இருக்க உதவும்.
2. ஜெனரேட்டரின் ஃபீல்ட் கரண்ட் லிமிட், இண்டக்ட்டிவ் எம்விஏ ஆரையும்(ஓவர் எக்ஸைட்டட்), கெபாசிட்டிவ் எம்விஏ ஆரையும்(அண்டர் எக்ஸைட்டட்) P-Q கர்வில் நிர்ணயக்கிறது.
3. கர்வின் டாப் ஃபிளாட் லைன், பிரைம் மூவரின் MW ரேட்டிங்கையும், உண்மையான கர்வ், ஜெனரேட்டரின் ரேட்டட் MVAவை ஆரமாகக் கொண்டு வரைந்த ஒரு ஆர்க்கையும் குறிக்கிறது. இவையிரண்டும் இணையும் போது, அது ஒரு நேர் கோடாகி விடுகிறது.

4. குறைந்த பவர் ஃபேக்டரில்,ரேட்டட் MVA லோட் பண்ணும் போது,அதிக ஃபீல்ட் கரண்ட் ரோட்டர் வைண்டிங்கில் சென்று,அது மிகவும் சூடாவதால்,கேபப்ளிட்டி கர்வ் ,இதனை அனுமதிக்காது. ஜெனரேட்டரின் கேபப்ளிட்டி கர்வைப் பார்த்துப் பழகப் பழக இன்னும் அதிகம் புரிந்து கொள்ள முடியும்.நான் தந்திருப்பது ஒரு சின்ன அறிமுகம் மட்டுமே!!!

56.What is synchronous condenser??

The synchronous condenser is essentially a synchronous motor that supplies lagging VAR to the system. It operates on the positive VAR axis (over excited), with minimal power drawing from the grid to run the machine. The syn condenser appears as a capacitor to the system and supplies VAR, just as a static capacitor does.

பேசின் பிரிட்ஜ் பவர் ஹவுஸ் நாப்தா மிஷினையும்,ஆழியார் ஹைட்ரோ யுனிட்டையும் சின்கரனஸ் கண்டென்சராகப் பயன்படுத்துவதுண்டு, முன்பு.

57.Which determine the direction of both active and reactive power flow?

The active power flows from one node to the other if there is difference in phase angle as active power flow is directly related to the sine of the power angle (the phase angle difference between the voltages of the two nodes) from higher angle node to lower angle side. Of course, the active power flow directly proportional to voltages of the two nodes and sine of the power angle and inversely proportional to the impedance between the two nodes.

வோல்ட்டேஜ் கரண்ட் ஆங்கில் ஜீரோ டிகிரியிலிருந்தால், பாசிட்டிவ் பவர் ஃபுளோ(எக்ஸ்போர்ட்); அதுவே 180° டிகிரியிலிருந்தால் , நெகட்டிவ் பவர் ஃபுளோ(இம்போர்ட்).

Both magnitude and direction of power flow can be controlled by varying the phase angle through phase shift transformer.

But the reactive power flow from higher voltage node to lower voltage node.

A node operating at 95%(say) effective voltage will suck VARs from the system and depress voltage in the area. At 105% voltage(say) the nearby node will supply VARs to the 95% node and raise the local voltage at that node assuming the system is at 100%.

ரியாக்டிவ் பவர் ஃபுளோவில், வோல்ட்டேஜிற்கும் கரண்ட்டிற்கும் உள்ள பேஸ் ஆங்கில் 90° அல்லது 270° இருக்கும்.ரியாக்டிவ் பவர் எக்ஸ்போர்ட் என்றால், -90° லிம் (or 270°) இம்போர்ட் என்றால் $+90^\circ$ ம் இருக்கும்.

No work can be done by reactive power and real power could not be moved without required magnetic fields.

When reactive power is injected into the system, a sort of tolls(வார் தான்) are paid to move the real power. WATT flow to where they are needed, whereas VAR flow from high voltage to low voltage.

இரண்டிலுமே, மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கி தண்ணீர் பாய்வதைப் போலத் தான்!! (இது ஏசி டிரான்ஸ்மிஷனுக்குத் தான் பொருந்தும்.நேட்சரல் ஃபுளோ. HVDC இல், ஃபயரிங் ஆங்கிலை பயன்படுத்தி, பவர் ஃபுளோவின் அளவு,டைரக்டன் இரண்டையுமே மாற்ற முடியும்!!). என்ன ???

ரியாக்டிவ் பவர் ஃபுளோ நேரான நதியில் பாய்வதைப் போலவும்,

ஆக்டிவ் பவர் ஃபுளோ (பவர் ஆங்கில் வித்தியாசத்தைப் பொறுத்து) நதி வளைந்து,வளைந்து செல்வதைப் போலவும் வைத்துக் கொள்ளலாம்.

58.What is the main precaution to be taken in power houses mainly in hydro tunnel stations??

Oil filled transformers must be avoided in the generator/turbine halls to eliminate any disaster as oil filled trfs are silent volcanos. அனல் நிலையங்களில் இது வழக்கமில்லை. புஷ்டிப் மற்றும் காடம்பாறை நிலையங்களிலும் இருக்காதென்றே நினைக்கிறேன். ஆக்ஸிலரி மின் மாற்றிகள் கூட டன்னல் பவர் ஹவுசில் இருப்பது எப்போதுமே,ஆபத்து தான்.Dry type மின்மாற்றிகள் பயன்படுத்த இயலுமா என்று பார்க்கலாம். Oil-filled types are pretty much the only option in the MVA class Trfs although few manufacturers are playing with an SF6 cooled transformer a few years ago. Some hydro power houses use a cable tunnel to carry the output of the generators to outdoor mounted Generator step up transformers.

59.What is Pole slip ??

Once a generator has been tied with the grid after matching its SVP (Speed, Voltage & Phase) with that of grid, the generator has to remain in phase with every other generator of the grid.

When the generator speed fails to go in equal with that of the grid frequency exactly, it will suffer a condition known as Pole slip (out of step) which will be a serious and destructive condition, both mechanically and electrically.

A generator just has to drop behind by one cycle or less to experience pole slip. If external forces cause the generator to drop behind by $1/2$ or $1/4$ cycle it may be the point of no return and continue to slip for the balance of that cycle.

A local fault may cause pole slip which will cause a serious electrical disturbance which may be dissipated in the transmission lines up to the next point of generation. The pole slip is nothing but the phase angle variation which could produce a quasi-stable situation. The angle variations need to be accounted for but units with differing angles can all be treated as having the same frequency.

A 30 degree phase difference between generators running at the same frequency, the breakers will trip.

($30/360 = 1/12$, so $1/12$ of a cycle out of step is enough to start the out of step condition).

As long as nothing goes unstable, the frequency of the various units keep together even while individual units rock back and forth relative to the average frequency.

A very minimal percent of a cycle offset of a particular machine at the same grid frequency is said to be pole slip.

60. Compare magnetic circuit with electric circuit.

Magnetic flux Φ is analogous to electric current. MMF analogous to Voltage and

Reluctance to Resistance.

Current = Voltage / Resistance,

likewise in a Magnetic Circuit,

Flux = MMF / Reluctance

Reluctance is directly proportional to length of magnetic circuit but inversely proportional to the cross sectional area of the magnetic circuit similar to resistance. Reluctance opposes the flow of flux in the magnetic circuit. Reluctivity is similar to Resistivity in electric circuit. Like conductance in electric circuit, permeance (reciprocal of reluctance) in magnetic circuit.

60. What is Power Swing?

In the synchronised, integrated grid, all the rotor angles are constant under steady state operation. During sudden and large changes of power in the system (due to outage of a major tie line) , the rotor angles under go oscillations till the system reaches a new stable state. This phenomenon is called as power swing. நூற்றுக்கணக்கான மின் ஆக்கிகள் ஒன்றாக வேலை செய்து கொண்டிருக்கும் போது, திடீரென்று ஏற்படும் மின் பாதை தவிப்பால் ஏற்படும் பவர் ஊசலாட்டம். The oscillations basically happen as the system migrates from the existing power flows to its new state. The generator and system can live with Stable power swings oscillations whereas unstable power swings will damage the generator or portions of the system may lose their stability. Hence, the concerned brkrs should be tripped. The blinders for out of step blocking on SEL-421 line relays to prevent tripping for stable oscillations.

61. What is the protection provided for pole slipping?

The pole slipping (out of step) protection for generator is usually provided by an impedance relay scheme that is set up generally as follows :

(i) A mho circle element.

(ii) Two impedance blinders.

(iii) Timer logic.

The scheme is set so that the impedance locus will pass through the two parallel blinder characteristics for an unstable swing, with the mho circle set to act as a fault detector. During an unstable swing, the impedance locus will take a predetermined time to pass between the blinder characteristics ;this is processed by the timer logic which issues a trip command.

During an external fault, it is possible that the impedance locus will also fall within the operating zone of the scheme, but it will remain stationary and will not traverse the blinder characteristics. The logic will recognize this and block tripping.

For a stable swing condition also, the locus will not traverse the blinder zone fully and tripping will also be blocked.

62. ஜெனரேட்டர் ஸ்டெபிலிட்டியை அதிகப்படுத்த என்ன செய்யலாம்??

- (i) ஃபால்ட் கிளியரிங் டயத்தை கூடிய மட்டும் குறைத்து வைக்கலாம்.
- (ii) போதிய ஸ்திரத் தன்மை மார்ஜின் இருக்கும்படி மிஷினை இயக்கலாம்.

(iii) AVR மற்றும் அதன் எக்சைட்டேஷன் அமைப்பை முழுமையாக அலசி ஆய்ந்து அதன் கெய்ன் செட்டிங்கை மதிப்பிட்டு பவர் சிஸ்டம் ஸ்டெபிலைஸரோ, அல்லது வேறெதுவும் வேண்டுமா என்றாய்ந்து ஆவன செய்யலாம்.

எம்மாதிரியான சூழ்நிலையில் ஜெனரேட்டர்கள் போல் நழுவலுக்கு உள்ளாகின்றன??

(i) எவை கிரிட்டோடு பலவீனமாக இணைக்கப் பட்டுள்ளதோ அவை!!! அதாவது, அவற்றின் மின்பாதைகள், தமது ஸ்டெபிலிட்டி எல்லை வரையிலுமே லோடாகி இருக்கும். பேரளல் மின் இணைப்பு பாதைகளும் குறைவாகவே இருக்கும்.

(ii) When the generator angles swing too far from each other, the danger of pole slip occurs.

63. What are all the protections provided for generators??

It may pl.be noted that no protective relay can prevent fault, it only indicates and minimize the duration of the fault to prevent further permanent damage of the equipments.

Generator, Generator Transformer(GT) and Unit Auxiliary Transformer(UAT) protections have been classified into Class-A, B & C based on the need of isolation of equipments regarding type of fault.

For eg, there are some faults like Generator Differential Protection which calls for immediate isolation of Generator without delay whereas there are some fault like Loss of Excitation, Rotor Earth Fault etc. which do not call for immediate tripping of Generator.

Class-A Trip: The protections for the faults in the Generator,GT,UAT which need immediate tripping of Generator Circuit Breaker , Field Breaker with boiler & turbine tripping are as follows:

- a) Generator Differential Protection(87G).

- b) 100% Stator Earth Fault Protection(64S).
or
95% Stator Earth Fault Protection.

- c) Generator Over Voltage Protection(59).

- d) Over fluxing Protection of Generator (24).

- e) Stator Temperature (49T).

- f) Block Differential Protection of GT,UAT(87T).

- g) Buchholz Relay of GT.

- h) PRV of GT.

- i) Trip from OTI & WTI of GT.

- j) Fire protection of GT.

- k) Restricted Earth Fault Protection for GT (64REF).

l) Buchholz Relay & PRV of UAT.

m) Trip from OTI & WTI of UAT.

n) Fire protection of UAT.

Class-B Trip:

The protections for the faults in the Generator which do not need immediate isolation are grouped under this for which the turbine & boilers are tripped first and Generator is allowed to run utilizing trapped steam in turbine till reverse power relay operates and trips generator brkr & field brkr on initiation of reverse power(32P) for

(a) Loss of Excitation(40)

(b) Rotor Earth Fault(64R).

Class-C Trip: The protections for the faults / abnormal condition in the Grid which call for disconnection of the Generator from the Grid are grouped for which

Generator brkr alone tripped from the Grid and

Generator continues to feed Station loads (also known as house load). Such scheme where generator is operated on house load at reduced power is known as Generator Islanding which happens for the following:

a) Unbalance or Negative Sequence Protection (46).

b) Back up Impedance Protection.

c) Under Frequency (81<)

d) Over Frequency(81>).

e) Pole Slipping Protection(78).

In practice, a voltage restraint over current relay (51V) is used as a backup protection for fault current which is not cleared by downstream protective equipments(set below rated current).

Normal shutdown on many steam turbines is to gradually close the control valves then allow the reverse power relay to trip the unit off-line to verify that the steam supply to the turbine is actually stopped and verify operation of the RP relay. These are all general requirements and the actual depends on various other considerations.

64. What will be the rating of Generator Transformer(GT)?

Generally 1.15 to 1.25 times Generator MW is taken for sizing GT. Usually it is,

125 MVA for 110MW gen.

250 MVA for 210MW gen.

600MVA for 500MW gen.

780 MVA for 660MW,etc.

These are all general values and the actual depends on various other considerations.

65. What is a TNC switch??

A Trip -Neutral- Close (TNC) switch is used to manually Open and Close the Circuit Breaker(CB) either from Local or Remote. This is called TNC switch as it has three positions namely TRIP, NEUTRAL and CLOSE. This type of switch is spring loaded switch i.e. to close the CB one needs to move the TNC switch from Neutral position to Close position and then due to spring action, the switch will automatically come to Neutral position. Thus, even though the CB is closed, the position of TNC switch will return to Neutral and same is the case in tripping the CB also.

சாதாரணமாக, பிரேக்கரை குளோஸ் பண்ணும் போது, டிரிப் பொசிஷனுக்குப் போய் விட்டு, பிறகு குளோஸ் பல்ஸ் கொடுப்பது நல்லது.

66. What is Anti Pumping relay of a CB ?

The function of Anti Pumping relay is to cut off the supply to ckt brkr closing coil in case of TNC switch spring failure or in any way and prevent CB hunting effect i.e. continuous closing and opening operation of CB. TNC சுவிட்ச் மூலம், குளோஸ் பல்ஸ் கொடுத்து, பிரேக்கர் குளாசாகும் போது, ஏதாவது ஃபால்ட்டில் ரிலே ஆக்ட்டானாலும், பிரேக்கர் ஃபிரியாக டிரிப்பாக முடியும். எனவே, இந்த ஆண்ட்டி பம்பிங் ரிலேயை, Trip Free Mechanism என்றும் சொல்வதுண்டு.

67. இந்த ஆண்டி பம்பிங் ரிலே இல்லையென்றால் என்னவாகும்?

TNC சுவிட்சைப் பயன்படுத்தி, குளோஸ் பல்ஸ் கொடுத்து, அந்த சுவிட்சின் ஸ்பிரிங் சரிவர வேலை செய்யாமல், சுவிட்ச் குளோஸ் நிலையிலேயே இருக்கும் பட்சத்தில், ஃபால்ட் ரிலே டிரிப் சிக்னல் வந்து, டிரிப்பாக முயற்சி மற்றும் குளோசாக முயற்சி என்று இரண்டும் ஒரு சேர நடந்து பிரேக்கர் ஆப்பரேஷன் ஹண்டிங் ஆகி பிரேக்கரின் ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் பழுதாகிவிடும். இதை தடுக்கவே, ஆண்டி பம்பிங் ரிலே அவசியமாகிறது.

68. What are the methods adopted for grounding the neutral of the generators???

அதுக்கு முன்னாடி, ஜெனரேட்டரின் நியூட்ரலை கிரவுண்ட் பண்ணலைன்னா என்ன ஆகுமென்று பார்ப்போம்.

- (i) ஃபால்ட்டின் போது, அதிகப்படியான டிரான்சியண்ட் வோல்ட்டேஜ் உண்டாகும்.
- (ii) GTயின் நியூட்ரலை கிரவுண்டிங் செய்துவிட்டு, ஜெனரேட்டர் நியூட்ரலை மிதக்க விட்டால், நியூட்ரல் ஸ்டெபிலிட்டி கிடைக்காது.
- (iii) ஜெனரேட்டர் நியூட்ரலை பலவேறு விதமாக நில இணைப்பு செய்வதன் முக்கிய நோக்கம், கிரவுண்ட் ஃபால்ட்டின் போது துல்லியமான சிக்னல் பெறவதும் (for gen. ground fault) கிரவுண்ட் ஃபால்ட் கரண்ட்டை குறைப்பதன் மூலம், இன்சுலேஷன் ஃபெயிலாகும் போது ஸ்டேட்டர் கோர் டேமேஜைக் குறைப்பதுவுமே ஆகும்.

The methods most commonly used for generator grounding are:

- (i) High impedance.
- (ii) Low resistance (NGR)
- (iii) Reactance.
- (iiii) Grounding transformer.

Solid grounding of generator neutral is not in practice in medium and large size unit since this can result in high mechanical stresses and excessive fault damage on the stator winding.

நமது புனல் மின் நிலையங்களில், நியூட்ரல் கிரவுண்டிங் மின்மாற்றிகள் மூலம் நிலத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். ஜெனரேட்டர் கெபாசிட்டுக்கேற்றவாறு, அந்த மின்மாற்றியின் கெப்பாசிட்டு அமையும்.

Eg: 7.2 kVA, single phase distribution transformer for a 60 MW Unit.

அதன் செகண்டரி வோல்ட்டேஜ் ஜெனரேட்டர் கிரவுண்டிங் ஃபால்ட் புரெட்டெக்ஷனுக்கு பயன்படுத்தப் படுகிறது. எண்ணூர் அனல் மின் நிலையத்திலும், நியூட்ரல் கிரவுண்டிங் மின்மாற்றிகள் மூலம் நில இணைப்புள்ளதை அறிவேன். 210,600 MW Unit grounding பற்றி அறியேன். அறிந்தவர்கள் அறியப் பண்ணலாம்.

69. Is earth negatively charged or positively charged?

நடுநிலைக் கோட்பாட்டுத் தத்துவத்தின்படி (Neutrality Principle) ஒட்டு மொத்த பூமியின் சார்ஜ் என்று பார்த்தால், அது ஜீரோவாகத் தான் இருக்க வேண்டும். ஆனால், பூமியின் மைய பாகம் மிகமிக அதிக முத்தமும், வெப்பமும் கொண்டிருப்பதால், அங்கிருக்கும் அணுக்கள் அயனிகளாகி, பூமியின் உட்பகுதி நேர்மறை அயனிகளாகவும், அதன் மேற்பகுதி எதிர்மறை அயனிகளாகவும் இருக்கின்றன.

70. What is Trip Circuit Supervision of a brkr?

A relay intended for continuous supervision of CB trip circuit, and to give an alarm for loss of auxiliary supply, faults on the trip-coil, its wires, auxiliary contacts, etc independent of the breaker position, is the Trip Circuit supervision relay (TCS).

TCS Circuit senses any fault either in the trip coil or its trip circuit and changes its contact status to window annunciation on the panel indicating defect in the trip circuit.

அருமையான பிரேக்கர்,சென்சிட்டிவ் ரிலேஸ்,நம்பகமான டிசி சிஸ்டம் அனைத்தும் பக்காவாக இருந்தும்,டிரிப் காயில் மற்றும் அதன் சர்குட் சரியில்லாமல்,பிரேக்கர் டிரிப்பாகாமல் போனால், என்ன இருந்து என்ன பயன்?

அந்த பிரேக்கர் வெடித்துச் சிதறவும்,அதன் அப்ஸ்ட்ரீம் பிரேக்கர் ட்ரிப்பாகவும் ஏதுவாகி விடுமல்லவா? அதற்காகத் தான் இந்த டிசிஎஸ்.

எனவே,இந்த ரிலே ஆக்ட்டாகி அலாரம் வந்தால் ,அதனைப் புறக்கணிக்காமல் தக்க நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.