

# **GENERAL Q&A REGARDING ELECTRICAL POWER SYSTEM AND COMPONENTS**

**VOL - II**

**BY**



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

1. What will happen if neutral connection cut?

If neutral was cut with 3 phases energized, then line voltage will appear in single phase supply points that are 400 V in 230 V equipments and will fail if started.

2. Why radial distribution is supposed to have transformer delta - wye to the downstream level?

This is to break the Zero sequence path at each transformer secondary voltage level and enable individual system grounding on each transformer secy.

3. What is the main difference between Dyn11 & Dyn1?

The phase shift of secondary voltage with respect to primary is +30 deg (Lead) & -30 deg (Lag) respectively.

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

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 mal operation of the concerned relay.

5. Why low PF starting in domestic air conditioning?

Mostly, Split phase IMs are used in residential ACs which don't use starting capacitors & hence lower PF of 0.2 to 0.3 ranges.

6. What's the normal operating temperature of batteries?

25 deg. C & 9 deg C raise in temp will halve its life.

7. How to find current of 415 V transformers/motors?

Multiply KVA/HP by 1.39 to get its load current in Amps.

8. What is Ferro resonance?

A phenomenon of over voltage and very irregular wave shape associated with the excitation of saturable reactors in series capacitors in power systems mainly during single phase cut conditions in a 3 phase system.

9. Which reactance shall be used for short circuit calculation of generators?

$X_d''$ : Direct Axis Sub transient Reactance (Saturated at rated voltage) is used for short circuit calculations which flows during first few cycles of the fault. The fault current in two phase fault conditions shall be used for Relay settings and coordination.  
Eg:  $X_d''$  for 6 MW GEN: 0.2.

10. Which value shall be used for transformer inrush current, s/c calculation?

The base value of ONAN rating of the transformer shall be used.

11. What are the types of earthing system?

IT,

TT,

TN (TN-C, TN-S, TN-C-S).

TN-C-S is mostly used in our systems; the neutral is separated from the earth only at the service entrance panel & downstream of the distribution.

12. How much power for rotor of a generator is required?

Generally, 0.25% of generator rated power.

Eg:

0.5 MW for a 200 MW GENERATOR.

13. Where 400 Hz used?

Air crafts,

Submarines,

Military Applications

due to light weight and high speed.

14. What are the effects of short circuit currents?

Thermal effects,

Dynamic forces,

System Stability.

15. How a lightning surge current is indicated?

Primary lightning surge: 10/350  $\mu$ s.

Secondary lightning surge: 8/20  $\mu$ s.

First number: Time taken to reach peak value.

Second number: Time taken to drop to 50% peak current.

16. Which is the opt site test for transformer commissioning apart from LV tests?

HV Tan delta(Dissipation factor) test at 10 KV.

Also,excitation current test with tan delta test kit.

17.What is the min.clearance for a 110 KV OH Lines over a terrace?

15 feet over a terrace.

6.7 to 7.6 metres from ground.

18.How to calculate S/C current of a generator?

S/C current is full load current of the gen.divided by subtransient reactance of gen( $X_d''$ ).

Typical value:0.15 unlinked with the size of gen.

19.Which value is being set for instantaneous over current protection?

For assymetrical fault current which will be about 1.8 times the symmetrical fault current.

20.Which is enemy for a flow of electron ?

HEAT.

21.Which parameter of an electrical equipment determines it's s,Short Circuit Capacity(SCC) ?

It's impedance.

22.What you mean by synchronization?

Matching the sine waves of two different sources.

23.What is the operating temp. for OH lines?

75 deg. C with 25deg. C ambient,well below the annealing temp(93 deg C) of aluminium.

24.What are the main conditions for paralleling trfs.?

Same polarity,  
phase shift &  
impedance.

Delta py will introduce 30 deg phase shift.

The difference of % Z shall be less than 10 %.Eg:(10-9)/9 =11.1%,  
not ok.

25.What's amortissure winding?

A winding on the rotor shorted at both ends to dampen the waveform distortion during load changes.

26.How to measure soil resistivity?

Wenner's 4 point method.

By injecting ac current in between two probes and measuring the voltage in between two probes in perpendicular samples.

27.What is K rated transformers?

Derating factor of trf due to harmonics.

28.What is Clophen?

It's a PCB used in trfs for insulation and cooling.

29.What's droop control of gen?

Decrease or increase in governor setting of the generator as the freq decrease or increase.

Normally it's about 4 to 5 %.

All gens in parallel must be set in the same setting.

1 % of speed change varies 25 % of it's output.

30.What's the convention of current flow direction?

Franklin convention of direction.

That is,current flow is from +ve to --ve whereas the flow of electrons is from --ve to +ve.

31.What are holes ?

Holes are positively charged atoms. Hole current is not the same as electron current & its mobility is less than 50% of normal current & it's only thro semiconductor.

32. Trf. charging without load or with min. load.  
Which is better?

As L/R time constant only decides DC decaying duration, it's better to charge the trf with minimum load.

33. Why capacitor block DC but conducts AC?

As DC is unidirectional, the cap. gets charged in the initial giving of supply and no more change & hence blocked.

Whereas, as AC is of alternating its polarity for 50 times per second, the capacitor also gets charged and discharged accordingly, thus conducting AC through it.

34. What is power factor?

The ratio of real power to apparent power is power factor of the system.

If the peaks and troughs of voltage & current waves occur at the same time it's UPF.

வோல்ட்டேஜ் மற்றும் கரண்ட் எலக்ட்ரோ மேக்னெட்டிக் அலைகள் ஒரே நேரத்தில் உச்சத்தை அடையும் பட்சத்தில், அது யூனிட் பவர் ஃபேக்டராக இருக்கும்.

35. What are Electrical Engineering 8 basic laws.

(i) Ohm's Law.

(ii) Law of Resistance.

(iii) Joule's Law of Heating.

(iv) Fleming's right-hand rule.

(v) Fleming's Left Hand Rule.

(vi) Faraday's Law.

(vii) Lenz's Law.

(viii) Kirchhoff's current & Voltage law.

37. What is KW?

KW is kilo Joules/sec

& MW is mega Joules/sec.

38. Define DYN11 trf vector group.

Indicates trf py & secy winding connections.

LV Voltage & Current always lead HV side Voltage & Current by 30 degs. Phase markings clockwise & phase rotation in anti clockwise.

39.What are the type of batteries?

Lead -Acid.

Lithium --Ion.

Nickel-Cadmium.

These batteries are rechargeable.

Aluminium-Air batteries

are non rechargeable batteries.

40.ELECTRIC(மின்சாரம்) என்ற வார்த்தையை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் வில்லியம் கில்பெர்ட்(1544-1603)□□□

41.What's Bio Electricity?

நமது உடலின் இயக்கங்களின் கட்டுப்பாடு, சிக்னல்லிங்,இதய இயக்க கட்டுப் பாடு,மூளை இயக்கம் அனைத்தும்,நமது உடலில் உற்பத்திமாகும் மின்சாரம் மூலமே இயங்குகிறது.

மிகமிகச் சிறிய நமது மைக்ரோ அல்லது நானோ பவர் சிஸ்டத்தோடு ,மாபெரும் வெளி பவர் சிஸ்டம் மிங்கிளாக முயற்சிக்கும் போது மரணம் சம்பவிக்ிறது.

42.What are the inter state transmission charges?

The inter state transmission charges consists of injection point charges(UP:10 Paise) and withdrawal point charges (TN:13 Paise) based on PoC tariff and the transmission loss for both injecting and with drawing entity.

Eg:NR:1.40 % & SR High category :2.31% (Varies for quarter)

43.Enumerate about DGA.

High CO,CO<sub>2</sub>:Thermal over heating.

High Acetylene(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>):

Arcing.

H<sub>2</sub>:Less than 500 PPM is normal.

ROGERS Ratio of

CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>:0.1 TO 1.0.

The more important factor of DGA gases is not only the ppm, mainly, the trending whether upward or downward.

Total gas content shall be about within 15%. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>:Ethane.

Gas Ratios:Roger,IEC,DOREMBERG,DUVEL.

CO<sub>2</sub>/CO:25-OK.

Other Tests:

Dielectric oil test,

Moisture content,

Karl Fisscher,

Oxidation Inhibitor,

Power factor.

H<sub>2</sub> high content alone will not indicate any fault but only combined with other gases.

44.What is Corona?

When there is high enough potential(more than 14 kv/cm) to ionise the air around a live conductor,Corona discharge occurs,ozone & nitrates are formed which damage the insulation.

45.Which is the best relay for gen.protection?

High Impedance differential relay than biased diff,as the settings keep on increasing with fault current.

46.Why trfs fire and burst?

Mainly due to tank rupture which enables air entry into the tank for fire initiation ,fire occur in trfs when it's oil lose it's dielectric strength.

Also,

(i)Low oil level.

(ii)Voltage surges.

(iii)Presence of appreciable quantum of combustible gases viz,

Hydrogen,

Methane,

Ethane,

Methelyne,

Acetylene,

Ageing,

Insulation failures.

47.Is the earthing of Surge Arrester(SA) to be combined with system earthing?



Yes,

To have equal relative potential at all points of the facility. It also depends on the relative distance of SA & system grounding.

48. What is wave of AC Voltage and current waves?

Mono chromatic Transverse Sinusoidal Electro Magnetic (MTSEM) Wave.

49. State typical X/R ratio for 110 kV & 230 kV equipments?

3.4 & 7.36 respy.

50. What are the factors that decide voltage regulation?

Load & PF,

Resistance & Reactance.

Sent on various dates to others groups,  
now to Electrical Literature Park(ELP) on 30th August'18.

பொறுமையாகப் படித்துப் பார்க்கலாம், நேர்முகப்பேட்டி அழுத்தம் ஏதுமின்றி!!!

1. What causes an arc flash?

An arc flash happens when an electric current flows through air gap between a line to earth or between line to line.

Even a 300 mA of arcing current can produce fire.

2. What is the temperature of the arcing?

20,000 deg C and sounds at about 140 dB.

3. What is a typical acceptable unbalance in Voltage?

About 1% .

Because, even 1% unbalance Voltage itself could cause 6 % unbalance in Current.

4. Where symmetrical components are used?

To study power system analysis in unbalanced conditions.

5. When unbalanced conditions will occur in power system?

Phase to ground and

Phase to Phase faults,

Open conductor and unbalance in impedances.

6. In which equipments, positive and negative sequence components are equal?  
In transformers and lines.

7. Shall Generators produce negative sequence currents?  
No, but negative sequence currents can flow in their windings due to system faults.

8. What is the Zero sequence reactance ( $X_0$ ) of transformers & transmission lines?  
 $X_0$  of Trfs:  $0.85 \times X_1$

$X_0$  of Lines:  $3 \times X_1$

9. What can we see when CT secondary got open circuit?  
A Big orange Basket Ball with a big bang.

10. Who discovered about God Particles?  
Prof. Higgs.

11. What are the main advantages of nuclear fusion (அணு இணைவு) over nuclear fission (அணு பிளப்பு)?

No radioactive radiation,  
No nuclear waste,  
No nuclear weapons  
in the case of nuclear fusion,  
whereas all these evils are in nuclear fission.

ஆனால், உடைப்பது  
(fission) சூலபம்,  
இணைப்பது (fusion) கஷ்டம்.  
So, most of our reactors are of fission type.

12. What is the creepage distance?

The shortest path between two conductive paths or live to grounded portion.

Eg: Trf bushing live and its bottom body.  
Rod gap arrester is used for protection of trf bushings against lightning and surges.

13. What is tracking in power system?

A process that produces a partially conductive path due to improper creepage distance is called tracking which affects discs, Post Type insulators and trf,CT bushings and lead to flash overs.

14.What are the reasons for tracking?

- (i)Humidity.
- (ii)Contaminations.
- (iii)Corrosive chemicals.
- (iv)Location altitude.

15.Why star connections are more common in U/G system?

Since these connections are not more susceptible to ferro resonance.

16.What is skin effect of AC current?

The effect of flowing current in the outer skin of the conductor due to it's own alternating magnetic field.That's why no skin effect in DC current.

ரத்தம் தோலின் கீழேப் போகும்;  
கரண்டி ,கண்டக்டரின் மேல்  
(தோல்)பகுதியிலேயே போகும்.அது தான் ஏசி கரண்ட்டின் புறத்தோல்  
விளைவு.

17.What is VAR?

The reactive power required to create the magnetic coupling needed to produce the actual work.

18.To which the active power(kW) is related?

Directly proportional to the torque applied to the rotor shaft either by turbo turbine,hydro turbine,gas turbine and wind turbine .

19.To which the reactive power(kVAR) is related?

Generator's excitation,  
Capacitor,  
EHV Transmission line compensation.

20.How VAR is increased?

If the excitation current of the Generator is increased(over excited),the magnetic coupling of the rotor with the stator magnetic field got increased and MVAR is raised.

ஓவர் எக்ஸைட்டானா ,  
ஜெனரேட்டரிலிருந்து  
ரியாக்டிவ் பவர் அதிகம் வெளியேறும்  
(நமக்கும் தான்! அதற்குத் தான் ,எக்ஸைட்டாகமல் நிதானமா இருக்கனும்  
என்பது!).

அண்டர் எக்ஸைட் பண்ணா,ஜெனரேட்டர்  
ரியாக்டிவ் பவரை உள் வாங்கிக்கும்.

21.Which fault level will be better for time grading for O/C relays and why?

The phase to phase fault level(86.6 % of three phase fault level) will be opt for time grading the O/C relays since three phase faults are rare.No time grading for E/L relays.

அதிக ஃபால்ட் கரண்ட்டிற்கு ஓவர் கரண்ட் ரிலேக்களை டைம்  
கோஆர்டினேட்  
செய்தால், ரிலே ஆகூன் நேரம் டிலே ஆகலாம்.ஃபால்ட்டை நீக்குவது  
சரியான நேரத்தில் இருக்காது.

22.Does the load current of a line have any effect on the fault current?

No,  
only the fault impedance from the source to the fault, influence the  
fault current and will be inversely proportional to the fault impedance.

ஃபால்ட் கரண்ட், ஃபால்ட்  
இம்பிடன்ஸிற்கு தலை கீழ் விகிதத்தில் இருக்கும்.

23.Why phase to ground fault current is higher than the three phase fault current ?

The Delta/Star is only the source of Zero sequence current.  
As,the fault impedance of 3 phase fault includes the imp.of transmission line and  
sub transmission lines,whereas  
Zero sequence imp does not and hence

the positive sequence fault imp is higher than the zero sequence imp and hence zero sequence current(line to ground ) is higher than the 3 phase fault current. Of course,it also depends upon how far the ground fault occurs.

எர்த் ஃபால்ட் பஸ்ஸிற்கு வெகு அருகில் அல்லது பஸ்ஸில் இருந்தால் நிச்சயம் எர்த் ஃபால்ட் கரண்ட் ,மும்முனை குறுக்குச் சுற்று கரண்ட்டை விட அதிகமாக இருக்கும்.

24.One kWhr is equal to how much kCal and vice versa?

One kWhr =  
859.85 kCal(3412 btu).  
Say, 860 kCal.

One kcal =  
4.184 kilo joules(4.184 kWatt.Sec)=4.184/3600=  
0.0012 kWhr.

25.What is magneto hydro dynamics?

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

A magnetohydrodynamic (MHD) generator works on this principle, which transforms thermal & kinetic energy into power directly without moving parts.

ஏனோ,இந்த MHD ஜெனரேட்டர் கமெர்ஸியல் ஆப்பரேஷனுக்கு வராமலே போய் விட்டது.  
வந்திருந்தால்,  
வைப்ரேஷன்,  
பாரிங் கியர் பிரச்சனையெல்லாம் மறைந்திருக்கும்.

26.Why transformer produce humming sound?

Due to magnetostriction property of the ferromagnetic materials.

இந்த ஹம்மிங் சவுண்ட் கூட இல்லன்னா SSல் நைட் ஷிஃப்ட்டில் ரொம்ப பயந்து தான் போவோம்!!!

27.What is the frequency of humming sound of the transformer?

Twice the power system operating frequency of the transformer i.e., the 50 Hz transformer produces humming sound at 100 Hz.

28.What does the difference in transformer humming indicate?

Difference in humming sound indicates the presence of harmonics in the load apart from load variations.

In addition to the fundamental frequency humming, harmonics are also doubled creating humming different from 100 Hz.

எனவே,மின்மாற்றியின் ஹம்மிங் சவுண்டைக் கவனிப்பதில் ஆப்பரேட்டர்கள் மிகுந்த கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

29.What are the main emissions from fossil fuel plants?

The fossil fuel (coal,lignite,gas,oil) thermal plants emit green house gases apart from sulphurous oxides( which cause acid rain), nitrogen oxides (NOx), Particulate (துகள்) Matter (PM), condensable PM, Mercury (Hg), trace metals and radioactive nucleoids.

30.What is the speed of lightning in OH lines?

1000 feet/micro sec.

அதனால் தான்,SS அருகில் மின்னல் தாக்குதல் இல்லையென்றாலும், வேறிடத்தில் மின்னல் பாய்ந்தாலும், லைன் வழியே மின்னல் பயணித்து மின் சாதனங்களை தாக்குகின்றன.

31.What are the cleaning agents for electrical equipments?

- (i) Carbon Tetra Chloride (CTC)
- (ii) Iso Prophynol Alcohol.
- (iii) Collonite for bushing cleaning.

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

32.What shall be the rating of the CTs of a breaker?

It shall be the continuous rating of the breaker.  
For eg,if the continuous rating of the breaker is 1200 A,  
the CT Ratio shall be 1200-800-400/1--1 A.

33.What is the main reason for the conservator tank in a transformer?

(i)To provide space for expansion of trf oil due to heating (பெண்களுக்குத் தாய் வீடு,ஆண்களுக்கு :பிரண்ட்ஸ் ரூம் மாதிரி).

(ii)To minimise the quantity of oil in contact with air to avoid oxidation and hence sludging.

Conservator tank capacity may be 5 % of main tank capacity.

So,பெண் அதிகபட்சம் 17 நாட்கள் தான், வருடத்திற்கு பிறந்த வீட்டுக்குப் போய் வரலாம்.(ஹஹா).

34.What precautions are must while erecting PTs?

The primary neutral of PTs should be properly earthed to avoid potential rise with respect to earth under fault conditions and damage the windings.

Also,it's secondary voltage may contain third harmonics and there will be ratio error.

35.What is meant by positively/ negatively charged one?

When an element / terminal is capable of loosing an electron ,it is said to be positively charged.

Reversely,if an element / terminal gains an electron, it is said to be negatively charged.

கொடுத்தா பாசிட்டிவ்!

வாங்கிட்டா நெகட்டிவ்!!!

நாம எல்லோருமே வாட்ஸ்அப்பில் மட்டுமல்லாமல் ,  
எல்லாத்திலும் பாசிட்டிவா இருப்போம்,எச்ஐவி தவிர்த்து!(Don't get  
offended,just for joke,வரவர நகைச்சுவை உணர்வே மங்கிப் போயி, எல்லாம்  
மங்கி பாத் எடுத்துகிட்டிருக்கு!).

36. What are thermistors?

Alloys of semi conductors whose resistance vary with temperature rise .  
Used in Generators ,TVs,etc for temp monitoring.

37.What are the units in MKS system for power and energy?

P:Joule/Sec.

E:Joules(Watts).

Eg:One unit(kWhr) :3600 kJ.

38.The tungsten filament of 60 W or 100 W bulb,which is thinner?

60 W bulb filament is thinner than that of 100 W bulb.

39.Where is the electric field in a current carrying conductor?

Inside the conductor and parallel to it.

40.Why heat is produced in a conductor when current passing through it?

Due to collision of electron on atom.

41.When the power delivered in a cell is maximum?

When it's load resistance equals to it's internal resistance.

42.What is the direction of flow of current inside & outside the cell?

Inside the cell,  
from negative plate to positive plate and

outside the cell,  
from positive plate to negative  
plate.

உட்பக்கம் வாங்கி ,வெளிப்பக்கம் கொடுப்பது பாசிட்டிவ்.

திருமங்கை ஆழ்வார் இரவில் கொள்ளையடித்து கோயில் கட்டின மாதிரி.

43.What is the property of heater coil?

High resistance and high  
melting point(Nichrome wire).



44.What is the charge of an electron?

$1.6 \times 10^{-19}$  Coulombs.

45.What is the potential of earth?

Zero.

46.What is the electric field inside a charged conductor?

Zero.

47.What is the property of a fuse wire?

High resistance with low melting point(Alloy of lead & tin wire).

48.How the loads are connected in a house wiring?

Parallel to the Power point so that the voltage to all the loads is constant.

49.Which are the charge carriers constituting current in metals,liquids,gases and semi conductors?

Metals:Free electrons.

Liquids:Positive & Negative ions.

Gases:Positive ions & free electrons.

Semi conductors:Holes & free electrons.

செமியா இருந்தா, ஹோல்ஸ் கூட டிஸ்பிளேஸ் ஆகுது.

50.What is the dielectric strength?

The maximum value of potential gradient that can be safely applied against the ends of a dielectric.

51.What is the dielectric strength of air?

3 kV/mm.

52.What is lightning?

Discharge of electrostatic charges from clouds.

53.How sound occurs in lightning?

Lightning heats air - expands-lighter air rise up- creates vacuum-neighbouring air rapidly fill up the vacuum causing heavy sound.  
That's why thunder is heard after Lightning.

மின்னல் முதல் விளைவு,  
இடி பின்விளைவு.

பெண் பார்க்கப் போனேன்!

மின்னலாய் வெட்டினாள்!! ஒரே மாதத்தில் தலையில் இடி இறங்கியது!!!

54.What is an electrolyte?

A liquid which allow current through them and also dissociate ions.

Eg:Salt solutions of acids & bases.

Potassium hydroxide,

Sodium Chloride,Nitric Acid, Sulphuric Acid, Sodium Acetate, Chloric acid, etc.

55.Which is the only liquid metal conductor?

Mercury.

Used in Bucholtz's relay float switches.

56.Name the liquids which won't allow passage of current?

Distilled water & vegetable oils.

57.Which device accelerate electrons?

Betatron.

The device with a circular vacuum tube placed in a magnetic field, into which electrons are injected used to accelerate electrons to high energy.

58.What is hysteresis loss?

The electrical loss occurred while an AC current magnetise and demagnetise an iron core again & again.

59.Which electrical quantity remain unchanged in the transformers?

Frequency.

60. In electromagnetic induction, the induced emf is independent of which parameter?

Winding resistance.

61. What is the base temp for meggering?  
20 deg C.

For every 10 deg rise in temp, halve the IR value.

Disconnect the leads after one minute for capacitance discharging.

62. What is Faraday's law of induction?

Induced emf is directly proportional to rate change of magnetic flux.

63. Difference in energy storing by inductor and capacitor?

Magnetic field Vs  
Electrostatic field.

64. Lenz's law gives what?

Direction of induced current.

65. Is there any medium EM waves won't travel?

No,  
Electromagnetic waves do not require a medium to travel and these waves can travel through solids, liquids, gases, and even space, which is a vacuum and has no matter.

ஸ்பேஸ் மூலமும் வரமுடியும் என்பதால் தான் 93 மில்லியன்  
மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள சூரியனிலிருந்து நமக்கு ஒளி கிடைக்கிறது!!!

66. What are all the  
electromagnetic waves?

They are different types of waves on the electromagnetic spectrum:

(i) Gamma rays

- (ii) X-rays  
(iii) Ultraviolet waves. (iv) Even visible light.

67. How electromagnetic waves are constituted?

As the name itself implies, electromagnetic waves are a typical combination of both electric fields as well as magnetic fields.

(உடன் பிறவா சகோதரிகள் மாதிரி!

முன்பு சொல்லும் உதாரணம், of course இப்ப பொருந்தாது!).

Figuratively, an EM wave is two waves that are traveling and oscillating at right angle to each other.

மின்காந்த அலைகள்,

மின்புலமும், காந்தப் புலமும் ஒன்றுக்கொன்று

90 டிகிரி செங்குத்தாக ஒருங்கிணைந்து,

குறுக்குவாட்டு அலையாகப் பயணிப்பவை.

68. What will be the resistance of a 230 V, 100 W bulb?

$$R = V^2/P = 230^2/100 \\ = 529 \text{ Ohms.}$$

69. What are the constituents of Edison alkali cell?

Perforated steel ribbon and nickel plates with potassium hydroxide as electrolyte and an output of 1.75 V.

இந்த காம்பினைஷனுக்கு இது தான் வோல்ட்டேஜ்,

லெட் ஆசிட் செல்லிற்கு 2.0 V மாதிரி.

ஆம்பியர் ஹவர்

கெபாசிட்டி பிளேட்களின் ஏரியாவைப் பொறுத்தது.

70. What is electrolysis?

The dissociation of a liquid into ions on passing a current is electrolysis.

Apart from break down of nervous system and direct Cardiac arrest, fatal accidents occur

due to electrocution,

it also happens due to electrolysis of blood splitting blood into red cells & white cells causing blood clotting resulting cardiac arrest.

அதாவது,ரத்தம் மின்னாற்பகுப்பு முறையில் சிகப்பு,வெள்ளை அணுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு ,உறைந்து போய்,ரத்த ஓட்டம் தடைபட்டு கார்டியாக் அரெஸ்ட் ஆகிவிடும்.

பாரபட்சம் பார்க்காத ஒரே நீதிபதி மின்சாரம் மட்டுமே!!  
(கிருஷ்ணய்யர்,சதாசிவம்,இந்திரா பானர்ஜி,தீபக் மிஸ்ராக்களை மிஞ்சியது).

ஏழை,பணக்காரன்,ஜாதீ,மதம்,பதவி,ஆளுங்கட்சி,  
ஏதும் அதற்கு பேதமில்லை!!

அதை தொட்டம்  
நாம் உயிர விட்டம்!

71.What are ideal voltmeters?

Potentiometer and vacuum tube voltmeter.

72.What are primary cells?

Could not be recharged.

Eg:Voltaic cell(I hope first cell,Volt named after him)

Daniel cell,  
Lechlanchee cell,  
Buncen cell,  
Fuel cell.

73.What are secondary cells?

Rechargeable.

Eg:Lead- Acid,  
Nickel-Cadmium,  
Lithium- Ion.

74.What is Foucault's  
current?

Foucault's Current ( eddy current) are circulating current induced within the conductors in plane perpendicular to the changing magnetic field in the conductor itself due to Faraday's law of induction.

75.Working principle wise difference between auto transformer and power transformer?

Self induction Vs Mutual induction.

76.What is the polarity of the secondary winding current in a step up transformer?

Opposite polarity.

77.What for a transformer is employed?

To obtain a suitable voltage.

78.On which factor the magnitude of the potential difference across the secondary of a transformer is independent?

Resistance of both primary and secondary winding.

79.To which law, Faraday's law of induction is related?

Law of conservation of Energy.

ஆக்கமோ அழிவோ சக்திக்கு இல்லை!!

(ஆன்மாவிற்கும் தான்!).

80.What is an AC current?

The one which periodically changes its magnitude and direction with respect to time.

81.How much is the period (T) of our AC ?

$T = 20$  millisecond.

82.Define power frequency (F)?

The number of cycles gone through by AC per second .

$F=1/T=1/20\text{ms}=50\text{Hz}$ .

Or, the number of positive peaks achieved by the voltage/current waves in one second is frequency.

ஒரு நொடியில்,

வோல்ட்டேஜ் அல்லது கரண்ட் வேவ் (மோனோ குரோமேட்டிக் டிரான்ஸ்வெர்ஸ் சைனுஸாய்டல் எலக்ட்ரோ மேக்னெட்டிக் வேவ்--MTSEM Wave) எத்தனை தடவை நேர்மறை பக்கம் உச்சத்தை அடைகிறதோ அதுவே அதன் அதிர்வெண் ஆகும்.  
நமது பவர் ஃபிரிகொன்சி 50 ஹெர்ட்ஸ்.

83.What is the mean value of the current over a complete cycle?

Zero.

84.What is RMS value?

85.Which value the AC meters indicate?  
RMS Value.

86.What happens when a DC voltage applied to a capacitor?  
Blocked.

87.What is wattless power.

Since reactive power transfers no net energy to the load, it is called wattless power.

88.Why the average power consumed in a pure inductor is zero?

The power absorbed to magnetise the inductor in the first quarter cycle is returned back to the source in the next quarter cycle making the average power as Zero.

89.Which is the best component to limit the current in an AC circuit?

A choke coil and a resistor can limit the current.But, the choke coil is better as there is no large power loss except hysteresis and eddy current losses.

90.What is the inductive reactance of an inductor in a DC circuit?

Zero.

$$X_L = 2\pi f L = 0$$

since  $f$  (frequency) is zero.

### Electrical Quiz 2(Contd)

91. What is the peak voltage of AC 230 V and peak to peak voltage?

$$V_{\text{peak}} = 1.414 \times 230 = 325V$$

$$V_{\text{peak to peak}} = 650 V.$$

92. What is the average voltage of 220 V AC during positive half cycle?

$$198 V.$$

The average or mean value of a sine wave (symmetrical alternating quantity) is the average value measured over only one half of a cycle, since, the average value over one complete cycle is zero regardless of the peak amplitude.

93. How much power a choke coil consume?

Almost zero.

94. What is a capacitor for a DC current?

A perfect insulator.

95. Magnetism of a substance depends on which factor?

Spinning of electrons.

96. What is the formula for the voltage induced in a generator?

$$E_m = (2)(K)(F)(\text{Flux})(N)(10 \text{ power minus } 8) \text{ Volts.}$$

where  $K = 1.05$ .

$$= (105)(10 \text{ power minus } 8)(N)(\text{Flux}).$$

$$= (N)(\text{Flux})(10 \text{ power minus } 6) \text{ Volts.}$$

97. What is THURY system?

DC system.

98. What are the advantages of DC system?



- (i)Unity PF.
- (ii)No skin effect.
- (iii)Higher effective pressure for the same insulation.That is,for 200 V AC insulation,about 400 V DC could be applied.
- (iv)No dielectric loss.
- (v)No inductive or capacitive troubles such as surge and ubnormal voltage rise.
- (vi)No charging current.

99.What are the advantages of AC system?

- (i)Higher copper efficiency.
- (ii)Easy transformation and transmission of required voltage.
- (iii)Natural Generation is only AC.
- (iv)Greater flexibility and advantageous of synchronous and induction machines.

100.What is fringe effect in transformers?

Flux leakage in mutual induction of transformer winding is the fringe effect pertinent to magnetic cores with an air gap.

Fringing effect lowers the reluctance of the magnetic path and thus increases inductance of the winding made on such a gapped magnetic core.

பிரைமரி வைண்டிங்கில் தூண்டப்படும் ஃபிளக்ஸ் அனைத்தும் அதன் செகண்டரி வைண்டிங்கில் சேர்வதில்லை,கொஞ்சம்லீக் ஆகத் தான் செய்யும்

(100 கோடி புராஜக்ட்டில் 1 கோடி லீக்கானால் பரவாயில்லை!40 கோடி லீக் ஆவது தான் பிரச்சனையே!!!,ஹைவேஸ்???)

அது தான் ஃபிரிஞ்ச் எஃபெக்ட்.

ckp.

1.In what way star winding advantages than delta winding?

(i)In delta,it must withstand the total line voltage whereas in star winding,a single winding has to withstand only 58 %(100/1.732) of line voltage.

(ii)In delta winding,third harmonic current will be circulating and heat up the winding whereas it will not appear in star winding.

2.What is the main reason for transients in AC system?

By switching of inductive or capacitive loads under normal & fault conditions and also lightning surges.

3.What is the maximum possible voltage rise as switch opens?

$E_{max} = I_b(\sqrt{L/C})$

where  $I_b$ : Breaking current.

L & C are network inductance & capacitance.

4.What is carona?

A bluish tufts or streamer appearing around the current carrying conductor with hissing sound due to ionisation of air when the potential gradient of a conductor rises and exceeds the dielectric strength of air.

5.What is an oscillation in a transmission line?

A recurring disturbance due to unbalance of electrostatic and electromagnetic energy fields.

மின் காந்த அலை என்பதே மின் புலமும், காந்த புலமும் இணைந்தது தான் என்னும் போது, அதன் சமநிலையே பாதிக்கப்படும் சூழ்நிலையே மின் அலைவு உண்டாக ஏதுவாகிறது.

6.What is a surge?

An oscillation of low frequency and rapidly damped.

Eg: Switching and lightning surge.

அதிவேகத்தில் பீரீட்டெழுந்து, உச்ச பட்ச வேல்யுவை அடைந்து, பட்டென்று தணிந்து விடுவது.

7.What is the important condition in designing a better transmission line?

Shall be non - oscillatory

so that the transient quickly dies out for which the transmission line resistance must be equal or greater than it's surge impedance( $\sqrt{L/C}$ ).

If it's resistance is less than it's surge impedance,

then, the line will be electrically oscillatory.

ஒரு EHV மின்பாதையின் ரெசிஸ்டன்ஸ், அப்பாதையின் சர்ஜ் இம்பிடன்ஸை விட குறைவாக இருந்தால், அந்த மின் பாதையில் உண்டாகும், மின் அலைவு(oscillations) சீக்கிரம் மறைந்து போகாது. எனவே, லைன் ரெசிஸ்டன்ஸ், அதன் சர்ஜ் இம்பிடன்ஸை விடச் சற்றுக் கூடுதலாகத் தான் இருக்க வேண்டும்.

8. What is the average value of a sine wave?

The average voltage (or current) of a sine wave, is the quotient of the area under the waveform with respect to time.

In other words, the averaging of all the instantaneous values along time axis with time being one full period, (T) against the root mean square value as in RMS value.

But, since it is zero over one complete cycle, the average or mean value of a sine wave is the average value measured for half of a cycle.

9. What is the surge impedance of a transmission line?

$$*Z_c = \sqrt{L/C}*$$

EHV லைனின் ஷண்ட் கெபாசிட்டன்ஸ் ரியாக்டன்ஸும்( $X_c$ ),

லைனின் சீரிஸ் இண்டக்டிவ் ரியாக்டன்ஸும்( $X_l$ )

சமமாக இருந்தால், அந்த இம்பிடன்ஸ், அந்த லைனின் கேரக்டரிஸ்டிக் அல்லது சர்ஜ் இம்பிடன்ஸ்

$$*Z_c = \sqrt{L/C}*$$

எனப்படும்.

10. What is the transient frequency (natural frequency) of a transmission line?

The natural frequency is the rate at which a wave vibrates when it is not disturbed by an outside force and expressed as  $\omega_n$ , equal to the speed of vibration divided by its wavelength ( $\lambda$ ).

The natural frequency, allows the transient oscillatory phenomena very often.  $Z_n = Z_c/2$ .

Sent on 26th August'18.

### Electrical Quiz 3.(Contd)

11.What are the sources of oscillations in the system itself?

EHV Transformers.

They have appreciable electrostatic capacitance between turns and also to ground which may create high frequency oscillations in the trfr itself and also produce voltage rise and may puncture the insulation.

12.How to minimise lightning disturbances ?

(i)By use of one or two ground wires grounded at frequent intervals in EHV lines especially at one tower before the entry to SS.

(ii) By installing Surge Arresters across the bus bars at generating station and sub station entries.

(iii) By operating the EHV lines just below the critical corona voltage so that any disturbance causes corona discharge thus dissipating the extra disturbance energy.

13.What are the types of Surge Arresters(SA)?

- a.Rod Gap Arrester.
- b.Sphere Gap Arrester.
- c.Horn Gap Arrester.
- d.Multiple-Gap Arrester.
- e.Impulse Protective Gap.
- f.Electrolytic Arrester.
- g.Expulsion Type Lightning Arrester.
- h.Valve Type Lightning Arresters.
- i.Thyrite Lightning Arrester.
- j.Auto valve Arrester.
- k.Oxide Film Arrester.
- l.Metal Oxide Surge Arresters (Widely used).

14.What are the parameters that determine the size of the conductor?

- a.Current carrying capacity.
- b.Required voltage regulation.
- c.Corona.

- d. Permissible energy loss.
- e. Mechanical strength.
- Last but not the least,
- f. Cost.

15. Why two separate conductors, viz, twin moose or quadra moose are used?

To reduce the inductive drop.

If two separate lines of half of its cross section against a single line for a given cross section of conductor, with interlink at regular intervals are used, the inductive drop will be lesser.

16. Which materials are used for making insulator?

- a. Porcelain.
- b. Polymer.
- c. Glass.
- d. Patented compounds.

17. What are the reasons for failure of the insulators?

- a. Absorption of moisture due to porosity.
- b. Brittleness due to over firing.
- c. Combined electrical and mechanical stress.
- d. Cracks due to sudden change in temperature.
- e. Mechanical stresses due to unequal temp coefficients of the Rim cap.
- f. The cement hydrates for a long time, increase in volume which stresses the porcelain.

18. What for arcing rings are used in EHV lines?

To protect both the lines and insulators from the power of arc.

19. What are the advantages in neutral grounded system?

- a. Except under unusual transient conditions, the line to neutral voltage never exceeds the line to line voltage.
- b. A grounding on one line trips the breaker and warns the operator of trouble.
- c. The dynamic arcing to ground has but little tendency to high frequency oscillations.
- d. Protection of power system will be more reliable.
- e. Communication interference due to electrostatic imbalance will be minimised.

20. What are the disadvantages in neutral grounded system?

- a. The line will be inoperative for a single line ground fault.
- b. The ground fault current may produce heavy mechanical forces on generator and transformer windings.

c.The dynamic arcing to ground may shatter the insulators and even burn off the conductors.

குணம் நாடி குற்றமும் நாடி அவற்றுள் மிகை நாடி மிக்கக் கொளல்.

அதன்படிப் பார்த்தால்,

Neutral grounded system is more preferable except in IT industry where sophisticated equipments are used and uninterrupted supply is the must.

21.What are the electrical stresses which a transformer is subjected to?

Transient surges due to

- Switching.
- Breaking down of line insulators.
- Arcing grounds.
- Short circuits.
- Lightning.

22.What are steady state surges?

Due to ground fault of one transmission line.

23.What are the types of construction of transformers?

When windings surround the core, the transformer is core form whereas ,when the windings are surrounded by the core, the transformer is shell form.

a.Core type:Widely used , the primary and secondary windings are wound on the side limbs surrounding outside the core ring and has two magnetic circuits.

Exposed windings and hence better cooling.

இரண்டு மேக்னெட்டிக் சர்குட்.அயர்ன் கோரைச் சுற்றி வைண்டிங்.

b.Shell type:

The primary and secondary windings pass inside the steel magnetic circuit (core) which forms a shell (மேலோடு)around the windings in the central limb with only one magnetic circuit.

Widely used in low voltage applications like transformers used in electronic circuits and power electronic converters etc.

வைண்டிங் மேலே ,அதைச் சுற்றி கோர், அது தான் ஷெல் டைப்.ஒரு மேக்னெட்டிக் சர்குட் தான்.

24.Which type of winding is used in both core and shell-type transformer?

In core type ,concentric and inter leaved type of windings are used.

In concentric,as both windings are placed on same side, the flow of currents in windings should be in opposite direction as per Lenz Law.

The low voltage windings are placed near the core,to reduce the insulation withstand voltage near the core.

In inter leaved type, half of each winding is placed on a limb.

In shell type sand-witched type windings are used to decrease the leakage flux. Grading of insulation is done as descending order of priority.

25.How is the Back to Back test on transformers conducted?

Back to Back test or

\*Sumpner test\*

is a factory test done on two transformers on full load to find out the full load loss and their heat run ability without actually loading.

The LV side of the two transformers are connected in parallel with each other and connected to variable supply voltage.

The HV side of the two trfs are connected in series so that the voltage across them is equal and opposite simulating a zero voltage condition and a variable voltage source is connected .

Now,rated voltage is applied in the LV side with the variac supplying to HV side is set on zero at this condition both the transformers are working at Open Circuit condition and wattmeter reading reads the sum of core losses of both Transformers.

Now, gradually the variac setting of the HV side is increased till the rated HV current and the wattmeter reads the sum of copper loss of both Trfs.

Also, both Trfs  
are checked for heat run test simultaneously without actually loading them.

The transformers are kept in this condition for 48 hours and temp is noted on hourly basis till it maintains constant temp and should be within the limit.

26. Why is a circular core not preferred in a transformer?

Although circular cross section of core would be compatible with circular windings, it's highly inconvenient because laminations of different sizes are to be stacked.

In a rectangular cross section core, laminations are of the same size could be easily arranged.

Moreover mechanical strength of the core falls, when riveting the circular laminations, which is why rectangular core is universally adopted.

27. What is the cause of saturation in transformers?

Saturation of transformer is mainly based on type of material used in core.

Every material has the limit above which increase in magnetic field strength (H

in Ampere Turn/m) will not increase the flux density (B in Tesla) in the magnetic material which can be known from the B-H curve of the particular material.

ஒருத்தரை ,சாப்பாட்டில் மட்டும் தான் போதும் என்று சொல்ல வைக்க முடியும்.

அதனால் தான்,ஹோட்டலில் மட்டும் பஃபே சிஸ்டம்

வைக்கிறார்கள்!ஜிஆர்டியிலோ,லலிதா ஜுவெல்லரியிலோ வைக்கச் சொல்லுங்கள், பார்ப்போம்!!

அதே மாதிரி தான்,மேக்னெட்டிக் ஃபீல்ட் ஸ்ட்ரென்த்தை எவ்வளவு

உயர்த்தினாலும்,அந்த மேக்னெட்டிக் மெட்டீரியலின் ஃபிளக்ஸ்

டென்சிட்டி ஓரளவிற்கு மேல் அதிகரிக்காது.

அது தான்,மின்காந்தச் செறிவு நிலை அடைதல் ஆகும்.முழு திருப்தி

அடைந்த மோன நிலை!!

நம் மனதால் அடைய முடியாத ஒன்று!!!



இது (B) காற்றிற்கு,இரும்பிற்கு ஸ்டீலுக்கு முறையே 0.1,0.6,1.5 டெஸ்லாவாக இருக்கும்.

Saturation of magnetic core is exceeding their capability and no longer respond linearly with magnetic flux to increases in primary current.  
The secondary therefore no longer follows the primary, basically it holds.

Generally, core saturation depends upon the Voltage to frequency ratio which should be always maintained constant.

On the other hand ,if voltage is higher than the equipment rated voltage, it will draw more magnetising current that simply means higher value of H and will cause saturation.

அதிர்வெண் நமது கட்டுப்பாட்டுக்குள் இல்லாத ஒன்று.  
அதனால்,அதிர்வெண் அதிகமாக இருக்கும் போது,ஆட்டோ SSல் சொல்லி 110 kV பஸ் வோல்ட்டேஜை நார்மலாக வைத்து கோர் மின்காந்தச் செறிவடையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

28.What happens when a transformer is saturated?

Worst the flux control is lost,  
current increases, heats up and if allowed to continue, rapidly builds up temperature making the windings very hot and causing the enamel insulation to fail, shorting out the transformer and causing major hazards leading to transformer failure.

29. what are active and passive electrical components?

Active Components:

Those components which require external source to their operation is called active Components.

For Example: Diodes  
Transistors, SCR etc.

The Diode will not conduct the current until the supply voltage reach to 0.3(In case of Germanium) or 0.7V(In case of Silicon) and SCR require triggering voltage to conduct.

Passive Components:

Those components which do not require any external source for their operation are called Passive Components.

For Eg: Resistor, Capacitor, Inductor, & transformers.

This element can't supply an average power greater than zero over an infinite time .  
Fo eg, inductor stores magnetic field energy and can deliver that energy, for a finite time interval and decays to zero , that is it absorbs in first quarter cycle and discharge in the next quarter cycle.

வெளி உதவியேதுமின்றி, AC வோல்ட்டேஜை ஃபேஸ் பண்ணுபவை செயற்படுகின்ற சாதனங்கள்(ரெசிஸ்டர், இண்டக்டர், கெபாசிட்டுர்---R,L,C) எனவும்,

தனியாக டிசி உதவியோடு மட்டுமே , AC வோல்ட்டேஜிற்கு எதிர்வினையாற்றுபவை, செயற்படுத்துகின்ற சாதனங்கள் (டிரான்சிஸ்டர், எஸ்சிஆர்) எனவும் அழைக்கப்படும்.

30. Why one of the secondary terminal of the Instrument transformer's are grounded?

a. The unlike polarity terminal of the CT and neutral of the PT is grounded to avoid voltages due to capacitive coupling between the CT secondary and the line being monitored (CT Primary) and also for PT.

b. Instrument transformer's secy ref terminal grounded as protection against electrostatic voltages or insulation failure.

31. What is the formula for the emf induced in a transformer?

EMF induced in primary winding  
 $E_1(\text{rms}) = 4.44fN_1 \Phi_m$ .

Similarly,  
 EMF induced in secondary winding  
 $E_2(\text{rms}) = 4.44fN_2 \Phi_m$ .

where,

$\Phi_m$  = Maximum flux in the core in Wb = ( $B_m \times A$ ),

f: frequency.

N<sub>2</sub>: Number of windings in the secondary.

32. What are the fundamental principles adopted in trfs?

Primary Power(  $V_1 I_1$  ) = Secondary Power(  $V_2 I_2$  )

$V_1 I_1 = V_2 I_2$ . (Neglecting the losses).

$$V_1/V_2 = I_2/I_1$$

Primary Magneto Motive Force(MMF)  $N_1I_1$ =Secondary MMF ( $N_2I_2$ ).

$$N_1I_1=N_2I_2.$$

$$N_1/N_2 = I_2/I_1.$$

There fore,  
 $V_1/V_2=N_1/N_2=I_2/I_1=K.$

If  $N_2 > N_1$ , i.e.  $K > 1$ ,  
 then the transformer is step-up transformer.

If  $N_2 < N_1$ , i.e.  $K < 1$ ,  
 then the transformer is step-down transformer.

மின் மாற்றியின் தத்துவம் என்ன?

a.வரும் பவரும்,  
 போகும் பவரும் சமமாக இருக்கனும்.  
 அதாவது,  
 $V_1I_1$  equals  $V_2I_2$ (இழப்பு குறைவு தானே?)

b.முதன்மைச் சுற்று மேக்னெட்டோ மோட்டிவ் :போர்ஸ் (MMF) அல்லது ஆம்பியர் டர்ன்ஸ், செகண்டரி சுற்று ஆம்பியர் டர்ன்ஸுக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும்.  
 அதாவது,  
 $N_1I_1$  equals  $N_2I_2$ .

கிராமத்தில் ஒருத்தனைக் காட்டி சர்வ சாதாரணமா சொல்லுவாங்க,  
 'இவன் லேசுப் பட்டவன் இல்ல, ஒன்னை பத்தாக்கிறவன் என்று'.

அதுவே தாங்க நம்ம பவர் டிரான்ஸ்பார்மரும். ஒன்றைப் பத்தாக்கும் நம்ம ஜெனரேட்டிங் ஸ்டேஷனில்.(11/110 kV)

பத்தை ஒன்றாக ஆக்கும் நம்ம டிஸ்ட்ரிபுஷன்

SSஇல்.(110/11 kV)

ஒன்றைப் பத்தாக்கினால் அது பவர் ஸ்டார் (நூறாக்கினால் சூப்பர் ஸ்டார்,ஆவதில்லை!!!).

ஒன்றை இரண்டாகவோ அல்லது பாதியாகவோ 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) Bridgeஐ, கோதுமை கல் பாலம் என்று மொழி பெயர்த்த மாதிரி.

ஜோக் இல்லைங்க!!

நான், ஏயி ஆக இருந்த போது நம்ம ஆட்சி சொல் அகராதியில் பார்த்து நொந்து போயிட்டேன்!

ஓகே.

பவர் டிரான்ஸ்பார்மர் மீட்யூயல் 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 நன்மை, மோர் எக்னாமிக், ஒரே வைண்டிங் என்பதால்!

அதோட டிமெரிட், டிரான்ஸ்பார்மேஷன் ரேஷியோ இரண்டுக்கு மேல் வைக்க முடியாது என்பது தான்.

இந்த கண்டிஷன் (MMF balancing) ஒரே வைண்டிங்கில் பவர் மாற்றம் செய்யும் போது, அதாவது, முழு வைண்டிங்கில் கொடுத்து பாதி வைண்டிங்கில் எடுக்கும்போது தான் மின்காந்த சக்தி சமநிலையிலிருக்கும், இல்லன்னா MMF balance செய்வது கஷ்டம். அதனால் தான் ஆட்டோ மின்மாற்றியின் ரேஷியோ, 2 அல்லது பாதியாகத் தான் இருக்க முடியும்.

33.What are Instrument Transformers?

Instrument Transformers are used in AC system for measurement of electrical quantities, i.e. voltage, current, power, energy, power factor, frequency through the measuring instruments designed for 5 A ,1 A and 110 V.

Also used with protective relays for protection of power system.

Basic function of Instrument transformers is to step down the AC power system high voltage and current as it is impossible to design the meters and relays for measuring such high level voltage and current.

Current Transformer (C.T.):

Used to step down the current of the power system to a lower level to make it feasible in the measurable and monitoring range of 1 A or 5 A for various meters & protective relays ,viz,directional, distance relays,transformer protection relays,etc.

Potential Transformer (P.T.): Used to step down the voltage of power system ,viz,11,22,33,110,230 kV to a lower level of 110 V to make it feasible to be measured by small rating of voltmeter ,energy meter,etc and protective relays as required.

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(PT) 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. சிஸ்டம் வோல்ட்டேஜ்,110 kVக்குப் மேல்இருந்தால், 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% பிழை என்று எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

P என்பது புரெக்டஷன் வகை என்பதையும் 20 என்பது அக்குயரசி லிமிட்டேஷன் ஃபேக்டர்(ALF). அதாவது 20 மடங்கு பிரைமரி கரண்ட் வரை அந்த சிட்யின் அளவீடு துல்லியமாக இருக்கும் என்பதைக் குறிக்கும்.

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

34.What is the main difference between CT and PT?

C.T. is having very few turns or bar primary. Primary is connected in series with the power circuit and hence called as series transformer.

The metering & protection secondary, having large no. of turns and connected directly to an ammeter, energy meter, etc and protective relays respectively.

As the ammeter is having very small resistance and could not balance with the ampere turns of the primary as the primary load current is independent and secondary current is only the replica of the load current, the CT secondary must be either in circuit or shorted.

One terminal of CT secondary is grounded to avoid heavy voltage on secondary with respect to earth in view of safety of devices and personnel.

P.T. Primary have large no. of turns and connected across the line and ground, parallel with the supply.

P.T. Secondary, having few turns and connected directly to voltmeter, energy meter and relays as required.

As the voltmeter is having high resistance, the P.T. secondary operates almost in open circuited condition.

The neutral terminal of the P.T. secondary is grounded to maintain the secondary voltage with respect to earth for the safety of operators.

CTக்கும், PTக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

CT, சப்ளையுடன் சீரிஸ் இணைப்பிலும், PT சப்ளைக்கு பேரலள் இணைப்பிலும் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்..

CTஇல் பிரைமரி டர்ன் மிகக் குறைந்த அளவிலும், செகண்டரியில் அதிகப்படியான டர்ன்களும் இருக்கும்.

PT இல் இவை அப்படியே உல்டாவாக மாறியிருக்கும்..

PT செகண்டரியில் :பியூஸ் 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 ஒப்பன் பண்ணினால், பிரைமரி மேக்னெட்டோ மோட்டிவ் ஃபோர்சை (MMF), எதிர்க்க செகண்டரி வைண்டிங்கில் தேவையான செகண்டரி MMF இருக்காது. எனவே, பிரைமரி MMF, CT இன் கோரில் அதிகப்படியான மேக்னெட்டிங் ஃப்ளக்ஸை உண்டாக்கி, அது, CT செகண்டரியில் அதிக EMFஐ தூண்டி விட்டு, கருவிகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும், ஏன் CTக்குமே மிகப்பெரும் ஆபத்தை உண்டாக்கிவிடும். எனவே தான், எப்போதுமே, ஒன்று CT ,கருவிகளோடு இணைந்திருக்கனும் அல்லது ஷார்ட்டிடல் இருக்கனும்.

35. What is the general and prior requirement of transformers?

- Longer life and higher operating efficiency.
- Very rugged and shall be capable of withstanding a great deal of abuse.

மின்மாற்றி என்றில்லை,

எதுவாயினும்,

மனிதர்கள் உட்பட

எவ்வளவு அடிச்சாலும் தாங்கறான் என்பது தான் அனைவரின்

எதிர்பார்ப்பாக இருக்கிறது. இது நடக்கிற காரியமா??

ஆனால், இதனை, இதனால், இந்த விலையில், இது நன்கு உழைக்கும்

என்று முடிவு செய்து

\*வாங்காமல்\*

வாங்கினால்

அது உழைக்கும்.

இல்லையேல், உத்திரவாத காலத்திற்குள்ளேயே அட்லாண்டிக் கடலில் தூக்கிப் போடுவது மாதிரி தான் அமையும்.

Panic based decision,

Pressure based procurement

yields only regular failure of equipments and even man power.

பத்து ரூபாய்க்கு காக்கா கறி தானே கிடைக்கும்!!



So,the one and only requirement for procurement is

\*integrity\*

\*நேர்மை\*

\*Transparency\*

\*வெளிப்படைத்தன்மை\*

விலையை வெளியில சொல்லக் கூடாதுன்னு அக்ரிமெண்ட்டில் இருக்குன்னு ஏமாத்தறதில்லை!(ரஃபேல் மாதிரி)

36.What is the main cause for most transformer failures apart from worst procurement?

Lack of attention on periodic inspection of transformers and  
\*testing of oil\*

37.Which furnishes one half of the insulation strength of the transformers?

Transformer oil,I.S.335,

மின்மாற்றிக்கு Better half

(நம்மைப் போலவே!).

இல்லையென்றால் Bitter half(அதுவும் நம்மைப் போலவே!).

38.What is the Break Down Voltage (BDV) of Transformer oil?

The oil must withstand not less than 40 kV with a gap of 2.5 mm between 5/8th inch brass sphere.

39.What is the best method for dehydrating the transformer oil?

By pumping and passing the oil through the filter press( several thickness of blotting paper) in a vacuum chamber ,that is oil filtering machine.

40.In which quantity,  
the short circuit of turns or layers in an electrical equipment reflect?

In decrease of winding resistance.

41.What is the general principle of operation of Voltage Regulators?

By changing the mutual inductance between the primary and secondary winding of the transformer either through mechanical means or by changing their turns ratio slightly through cutting in or out of certain turns ,mostly in HV winding.

குறிப்பிட்ட வோல்ட்டேஜை அடைய எது காரணமாக இருக்கிறதோ(பரஸ்பர மின் காந்தத் தூண்டல் மற்றும் சுருள் சுற்று விகிதம்),அவற்றை மாற்றினால்,மாற வேண்டியது ,மாறி விட்டுப் போகிறது.

எறிவதைப் பிடுங்கினால் கொதிப்பது நின்று விடும்.

42.What will be the primary and secondary current of a transformer?

a.Secondary current of a transformer is only the actual load current.

b.The primary current will be the sum of the magnetising currents of both windings and the current which counter balances the demagnetising effect of the secondary load current.

43.What are the ACSR conductors used for 11 & 22 kV and LT conductors?

ACSR,7/4.09 mm for HT.

ACSR,7/3.35 mm for HT.

ACSR,7/2.29 mm for LT lines.

44.What is the maximum length allowable for HT distribution and LT lines?

10 kM for HT lines subject to regulation limit of +/-6%

3 kM for LT lines subject to regulation limit of +/- 6%

45. What is a three phase circuit?

A combination of three circuits energised by alternating electro motive forces which differ in phase by one third of a cycle ,i.e,120 degree for transfer of optimum power.

46.Why is three phase preferred and not other numbers?

Basically any number of phases are possible but in case of "even" number phases like 2, 4, 6...., will have have equal angle in them (180,90,60 deg ....) and as such a pair of phases in such system will always be in opposite direction to each other resulting higher neutral current.

Whereas, in a 3 phase power system, none of the phases are in phase opposition resulting very small neutral current.

Also, 5,7,9... odd ones are possible, but uneconomical due to number of conductors(6,8,10 nos.) and hence the material involved will be higher. Hence,the optimum required phases is only three.

Also,the 120 degree offset of the three waveforms that provides a smoother continuous transfer of power without any time difference and hence only with a little bit voltage ripple.

Also, 3 phases provide power throughout the cycle (i.e. there is no point of time when there would not be voltage difference between phases to provide power.

ஒரு பாலி டெக்னிக்கில்

வகுப்பெடுக்கும் போது,ஒரு மாணவன் கேட்ட கேள்வி இது!

ஒரே நேரத்தில்,

ஒரு ஆள் மட்டுமே வேலை செய்வதற்குப் பதிலாக மூன்று பேர் செய்தால் நமக்கு பயன் அதிகம் தானே? என்றும்,

Trinity principle,

திரி சூலம்,

மும்மூர்த்திகள்,

பிதா,சுதன்,பரிசுத்த ஆவி என்று எல்லாவற்றையும் சொல்லி

ஒப்பேற்றினேன்!!

இரட்டைப்படை பேஸ் இருந்தால்,எப்போதும் எதிரெதிர் திசையில்

இரண்டு பேஸ் அலையுமென்பதால்,

நியூட்ரல் காரண்ட் இரண்டு மடங்காகிவிடும்.

எனவே ஒற்றைப்படையாக,3,5,7.... என்று தான் இருக்க வேண்டும்.

இதில் தான்,எதிரெதிர் பேஸ்கள் இருக்க வாய்ப்பில்லை.

5 அல்லது 7 பேஸ் வைத்தால் 6 அல்லது

8 கண்டக்டர் தேவைப்படும்;அதிகச் செலவாகும்;அந்தளவு பயனும் இருக்காது.

எனவே தான்,மிகவும் உகந்ததான,சிக்கனமான மூன்று முனை (R,Y,B பேசஸ்)மின்சாரம் பயன் படுத்தப் படுகிறது.

47.What are the values of Form factor,Crest factor of sine waves?

Form factor:

It is the ratio of the root mean square (RMS) value to the average value of an alternating quantity (current or voltage) and is equal to 1.11.

Crest or Peak Factor:

It is the ratio of maximum value to the R.M.S value of an alternating quantity and is equal to 1.414( $\sqrt{2}$ ).

48.Define Load Factor,  
Diversity Factor and  
Plant Load Factor.

a.Load Factor/

Demand factor/ Max.Utilization factor (மின் பளு காரணி):

The ratio of the maximum coincident demand or load of a system, or part of a system, to the total connected load of the system is load or demand factor and usually less than one.

Depends upon the nature of load,viz,domestic,  
commercial,industry,  
hospitals,educational institutions,etc.

மின் திருட்டின் போது,திருடப்பட்ட அலகுகளை கண்டு பிடிக்க இந்த லோட்,டைவெர்சிட்டி காரணிகளெல்லாம் தேவைப்படும்.

Lower the load factor, less

the system capacity required to serve the connected load.

b.Diversity Factor(பிரிபடும் காரணி):

DF is defined as the ratio of the sum of the maximum demands of the various part of a system to the coincident maximum demand of the whole system. The maximum demands of the individual consumers of a group do not occur simultaneously.

i.e),DF:Max demand of the subdivision system/

Max demand of the whole system.  
Shall be more than 1.00.

c.Plant Load Factor (மின் நிலைய பளு காரணி):

It is a measure of the output of a power plant compared to the actual output to that of it can maximum generate.

PLF:Actual energy generated /Maximum possible energy that can be generated.

உண்மையில் உற்பத்தியானதற்கும் ,  
அதிகபட்ச உற்பத்தி பண்ண முடிவதற்கும் உள்ள விகிதமே நிலைய  
மின்பளு காரணி (பிஎல்எஃப்).  
நமது ,மின் நிலையங்களின்,  
பிஎல்எஃப்ஐ பலி கொடுத்து தான் தனியார் மின்சாரத்தை வாங்கிக்  
கொண்டிருக்கிறோம்,  
சேமிக்க முடியாததற்கு சேமிக்கும் வசதியை நீட்டித்துக் கொண்டு(று)!!.

49.What is the electrical tension?

Electro Motive Force or  
Potential Difference is referred as electrical tension.

எலக்ட்ரிக் கல் டென்ஷன் சரியாக,தொடர்ந்து இல்லைன்னா,நமக்குத்தான்  
டென்ஷன் !

50.What do you mean by phase difference?

The time difference of any two electrical quantities of the same frequency at any instant is the phase difference between the two .  
First quantity to reach the maximum value is said to be in lead with it's lagging quantity.

51.What is the conventional direction of any vector diagram?

Counter clockwise.

52.How many vector groups in transformer windings connection and based on which parameter?

Three groups based on angular displacement between the primary and secondary windings with Zero or 30 or 180 degree.

53. Define Peak Value, Average Value and RMS Value of a sine wave?

Peak/Crest/ Max Value:

The maximum value attained by an alternating quantity during one cycle is called its Peak value at 90 degrees.  
 $E_m, I_m: 1.414 E_{rms}, 1.414 I_{rms}$ .

Average Value: The average or mean value of a sine wave (symmetrical alternating quantity) is the average value measured over only one half of a cycle, since, the average value over one complete cycle is zero regardless of the peak amplitude.

The average value of a sine wave of voltage or current is 0.637 times the peak value, ( $V_m$  or  $I_m$ ).  
 i.e.,  $(2/3.14)V_m$ .

The average voltage value of 230 V (rms) is 207 volts.

சைன் வேவின் ,மேல் பாதி நேர்மறையாவும்,  
 கீழ் பாதி எதிர் மறையாகவும் இருப்பதால் ,அதன் சராசரி மதிப்பு பூச்சியமாக இருக்கும். எனவே, சராசரி மதிப்பென்பது, அரை அலையின் மதிப்பையே குறிப்பிடுவது வழக்கம்,  
 அதாவது, சைன் அலையின் அதிகபட்ச மதிப்பில் 0.637ன் மடங்காக இருக்கும்.

RMS Value: It is square root of the average of instantaneous voltage or current values of the AC.

$I_{rms} = 0.707(I_{max})$ .

54. What is the rating of Surge Arrester?

Voltage (of course, phase to neutral) of the circuit on which it is to be used.

55. What is the continuous current rating of the fuse wires?

110 % of their rated current

and they will blow of at about 166 % of their rated current.

56.What is meant by incandescent?

It means temperature radiation.

57.What may be the cold resistance of a 60 W incandescent bulb?

16 .5 ohms.

58.What is the formula for heavy water and where it is used?

D3O.

Heavy water is used as moderator in nuclear reactor.

59.What is the speed of hydro turbines?

Generally,about 330 rpm,

Vertical Kaplan.

60.What is the speed of thermal turbines?

3000 rpm,

Francis turbines.

61.Why the positive terminals of station battery is more corroded than it's negative terminal?

To have corrosion, there has to be a current flow in one direction that remove electrons from material (which corrodes away) and deposits the electrons on a different material.That is why, the positive terminals are more corroded and hence negative is permanently connected to one end of the trip coils and positive is always extended as + Return through any actuating relay.

துணைமின் நிலைய லெட் ஆசிட் பேட்டரிகளின் பாசிட்டிவ் டெர்மினல்கள் மட்டும் அதிகம் பூத்திருப்பதைப் பார்த்திருக்கலாம்.

அவற்றை சுத்தம் செய்து,பெட்ரோலியம் ஜெல்லி லெவலாக

தடவி,டெர்மினல்களை சரியாக டைட்னெஸ் சரிபார்த்து வந்தால்,பேட்டரி வோல்ட்டேஜ் டிப்பால்,பிரேக்கர் டிரிப் ஆகாமல் போவதைத் தவிர்க்கலாம்.

62.What are the options for Earth Fault connections?

a.Holmogren connection(Residual current),widely used.

b.Toroid CT connection(combining of all 3 phases).More sensitive,even 1 % of E/F setting could be achieved.

63. Define Restricted Earth Fault Protection.

- Zone type ,differential protection.
- Used on generators and transformers.
- Very fast for internal earth faults.
- Sometimes used as voltage operated if used as High Impedance differential protection.

64. What is the back emf?

The voltage induced in an inductive machine due to the flow of current through it is called as back emf because of its polarity opposite to the applied voltage.

65. What will happen to an induction motor with its rotor blocked condition?

Its coil will burn.

If the motor freely rotates ,the back emf will counter acts the applied voltage preventing higher current in the stator's coil which burn the same.

66. When Zero sequence current flow?

Only during ground fault.

As they are all in phase with each other and have no sequence at all , occurs only during ground fault and the magnitude is  $3I_{r0}$ .

வரிசையில்லா கரண்ட்!!

ஒரு கிரமம் இருக்காது!

ஏன்??

கட்ட வேறுபாடு இல்லை!

சம நிலையில் இருக்கும்.

நில இணைப்பு பழுதில் மட்டுமே உண்டாகும்.

67. Why a delta tertiary winding is employed in a star/star auto transformer?

- Act as a Zero sequence filter so that ground fault current will not pass on to the source.
- Reduces the unbalancing in the primary windings during any unbalance in load.
- Redistributes the flow of fault current and limits L - G fault current.



d. The circulating current in the delta winding balances the zero sequence component of unbalance load preventing zero sequence flux and also in the transformer core and also reduces the zero sequence impedance of transformer.

68. What will be the capacity of the tertiary winding?

The Delta tertiary is customarily sized at 1/3 of the main winding rating (33.3 MVA in a 100 MVA Auto transformer) to handle a completely unbalanced secondary zero-sequence current and to allow the odd harmonics to circulate.

69. Up to which voltage level Vacuum breakers are used? Why?

Up to distribution class, i.e.

33 kV level Vacuum breakers are used as it is very difficult to create vacuum and maintain beyond certain capacity.

For transmission class, SF<sub>6</sub> breakers are used.

70. How to test the vacuum interrupter bottles?

By applying an ac voltage of 2 times V rated + 1 kV in between the top and bottom of the interrupter bottles.

Anabond can be applied in the flange joints of the interrupter housing to prevent moisture inside the housing. The concerned colour enamel paint may also be applied on the flange joints.

71. What is thumb rule for transformer inrush current?

About 10 to 12 times the rated current of the transformers.

72. What type of CTs are used for E/F relays?

Any protection class CTs except PX Class (used for differential relays) are used.

Also, Core balance/Zero sequence/Ring type CTs could be used.

We normally use 5P20 CTs which are used for O/C relays.

73. What is Knee Point voltage of CT?

The Knee Point Voltage of a Current Transformer is defined as the voltage at which 10% increase in voltage of CT secondary results in 50% increase in secondary current (Saturation voltage).

For a CT of 5P20,

30 VA Burden, 1A CT,  
the Knee Point Voltage (Vk)  
will be  $30 \times 20 = 600$  V.

Therefore Knee Point voltage of Protection Class CT must be more than the voltage drop across the burden to maintain CT core in its linear zone.

For PX Class CTs, the  
Vk will be still higher.

Linear characteristic, அதாவது சிடி தன் நேரியல் பண்பிலிருந்து முற்றிலும் விலகி, வெறும் 10 சதவீதம் வோல்ட்ஜ் உயர்த்தினாலே, இரண்டாம் சுற்றின் கரண்ட்டில் 50 சதவீதம் அதிகமாகிறதென்றால், அந்த வோல்ட்ஜ் தான், அந்த சிட்யின் மூட்டுப் புள்ளி வோல்ட்ஜ் (ஹிஹி, Knee point voltage தான்!) எனப்படும்.

74. What is the Accuracy Limit Factor (ALF) of a CT?

ALF is the maximum value of primary current, beyond which protection core of a CT starts saturated. The value of rated accuracy limit primary current is always many times more than the value of instrument limit primary current.

சிட்யின் பிரைமரிக் கரண்ட்டின் எத்தனை மடங்கில், அந்த சிடி தன் துல்லியத்தை இழந்து, தவறானக் கரண்ட்டை பிரதிபலித்து, அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ரிலேக்கள் சரியாகச் செயல்பட இயலாமல் போய்விடும்.

துல்லிய எல்லைக் காரணி (ALF), அந்த பஸ்ஸின் ஃபால்ட் லெவலைவிட அதிகமாக

உள்ள சிட்களைத் தான் நிர்மாணிக்க வேண்டும்.

அப்படித்தானிருக்கும்.

அதனை, உறுதி செய்து கொள்வது நல்லது.

75. Why ALF must be specified for a CT?

Actually CT transforms the fault current of the electrical power system for operation of the protection relays connected to the secondary of that CT.

But, if the core of the CT becomes saturated at lower value of primary current (as in the case of metering CT) the system fault current will not reflect properly to the secondary resulting, inoperative of the relays.

Hence, the rated ALF should not be so less, so that the relays will not operate and also must not be so high that it can damage the relays.

So, ALF should not have lower value ( $< 5$ ) and at the same time not as high as 50. The standard values of ALF as per IS-2705 are 5, 10, 15, 20 and 30. Our CTs are mostly 5P20.

ALF 5க்கு குறைவாயிருந்தால் சிடி ,  
மிக விரைவில் செறிவடைந்து, பழுது மின்சாரத்தின் அளவை, அப்படியே பிரதிபலிக்க இயலாமற்போய், ரிலே இயங்க முடியாமற் போகும்.  
அதே சமயம், மிக அதிகமாக இருந்தாலும் (வாய்ப்பு இல்லை), ரிலே எரிந்துவிட ஏதுவாகும்.  
எனவே, ALF, 5, 10, 15, 20, 30 என்னும் அளவில், பயன்படுத்தப்படும் பஸ்ஸின் பழுது அளவை விட அதிகம் இருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

76. What is Synchro Check Relay?

The synchronism check relay element commonly provides a three-fold check, viz, Phase angle difference, Voltage difference, Frequency difference of incoming machine and grid and give necessary pulse to close the generator breaker.

The scheme with phase angle setting of  $20^\circ$  to  $30^\circ$ .  
with a locking period of typically 5 secs.

The voltage check give positive pulse only if the differential voltage is nil.

The logic also incorporates a frequency difference (max 0.1%) check, either by direct measurement or by using a timer in conjunction with the phase angle check with 2 second timer and the logic gives an output only if the phase difference does not exceed the phase angle setting over a period of 2 seconds which also limits the frequency difference.

While all the above three conditions are satisfied, the relay gives the closing pulse to the generator breaker.

முன்பே, பல தடவை சொன்ன மாதிரி, கிரிடின் வோல்ட்டேஜ் சைன் வேவுடன், நாம் கிரிடூடன் இணைக்க விரும்பும் ஜெனரேட்டரின்

வோல்ட்டேஜ் வேவை அனைத்து விதத்திலும் பொருத்தி, நமது மெஷினின் வேகம், கிரிடுடையதைவிட, சற்றே முந்தி இருக்கும் போது மிஷினை பாரில் போட உதவுவது தான், சின்க்கரோ செக்( ஒத்திசைவு சரிபார்க்கும் ) ரிலே.

77. What is the phase to phase clearance inside a 11 kV distribution transformer?  
12 inches.

(56 இன்ச் இல்லை, ஹிஹிஹிஹி).

78. What will be the magnitude of magnetising current of a transformer?

About 1 % of it's rated current, which is almost purely inductive.

79. Why grounding is the must for an electrical power system?

a. To provide an electrical return path to the source for ground fault current for proper protection.

(இதனால் தான், மல்ட்டிபல் எர்த்திங் பண்ணக் கூடா தென்பது ).

b. To reduce step and touch potential during faults for safety purposes.

80. What is meant by soil resistivity?

The resistivity is the reciprocal of conductivity.

Soil resistivity measured in ohm-centimeter ( $\Omega$ -cm) is the resistance in ohms ( $\Omega$ ) of a one inch cube of soil, measured from opposite sides of the cube.

It vary according to type of soil from 340 ohm- cm for Clay(களிமண்) to 4.5 lakhs ohm-cm in rock(பாறை).

நம் மனமும், நமது நிலம் போல மென்மையாகவே இருக்கட்டும்(பாறைப் பகுதிகள் தமிழகத்தில் குறைவு தான்).

பழுது சீக்கிரம் பூமா தேவியை அடைந்து நம்மைக் காப்பாற்றி விடும்.

81. How to improve the earthing system where the soil resistivity is on higher side?

By providing four nos.of grounding bore well for a diameter of 9 inch for a depth of 50 feet at the sub station corner area and provided with 6 inch dia GI pipe and side area filled with Ground Enhancing Material (GEM) upto 10 feet depth from the top surface.All these pipes shall be connected to SS ground grid.

The no. of bore pipes may be restricted according to the SS requirement.

புல்,புண்டு,களை நன்கு மண்டியிருக்கும் SSல் நில மின் தடை குறைவாக இருக்கும்.

Ground wells are a common solution for GIS substations installed in urban areas with desert type sandy soil.

82.What is Ground Potential Rise (GPR)?

GPR is the maximum voltage rise the earth grid sees relative to remote earth during a fault.

$$GPR = I_g \times R_g$$

Where,

$I_g$  : Ground grid current.

$R_g$  : Ground resistance.

GPR occurs when large amounts of electricity enter the earth which is typically caused when substations or high-voltage towers fault,(fault current) or when lightning strikes occur .

We cannot have more than 5000V as GPR.

83.What about providing concrete floor in the switch yard?

Since the concrete resistivity could be as high as 3000 ohm-cm, which have significant impact reducing the step and touch potentials.

As the reinforced concrete floor will be essentially an equipotential surface with no significant step and touch potentials.

But,care should be taken to have only gravel spread area around the transformer to prevent oil fire.

84. What is DC Offset in a Power system?

The asymmetrical response to the fault in an AC Power system is called DC Offset (counterbalance-ஈடுகட்டியது) and it is a naturally occurring phenomenon of an electrical system.

A sine waveform has a DC offset if the average value of the waveform over an half positive period is not zero.

85. How a DC component can occur in an AC Power system?

A short circuit can occur at any time (from 0 to 360 deg) during the sine-wave cycle. If a fault occurs after zero degree and cleared within the positive half cycle (i.e. 180 deg), the average value of which will be positive DC current and that is how the DC component enters the AC power system while clearing the asymmetrical faults in the system.

86. Why DC offset occurs in a Power system ?

DC offset occurs in a Power system since Current cannot change instantaneously in an inductive network and always lag or lead the applied voltage by its natural power factor.

87. Which determines the decay of DC offset in a power system?

The decay of the DC component is a function of the system X/R ratio looking into the fault.

It is also a function of the voltage phase angle at the time of the fault, so it will be different in each phase.

The X/R Ratio (power factor) of the system determine how rapidly the DC current decay and also on the L/R, time constant of the system.

Higher the X/R ratio, faster the decay.

88. What are the evil effects of the DC component in the power system?

This DC component, which will decay dependent on L/R, time constant, can easily saturate the CTs, as well as the fault sensing of the protective relays. In addition, when the fault current is interrupted, the resulting DC tail can maintain the current above the relay's pickup setting for a time dependent on the CT's secondary circuit L/R time constant affecting the protection.

89. When DC offset will not occur in the power system?

Faults that occurs and cleared in the first current zero crossing itself, won't produce DC offset while those occur at current maximum and voltage max produce DC offset. DC current appear in the AC system only when the fault occurs other than zero current crossing.

90. What is the effect of DC Offset on transformers?

If the DC offset during asymmetrical current faults could drive a substantial DC current through the primary winding, saturate the core (usually 1.8 Tesla) get DC saturated so that the inductance is reduced and primary current increases.

Apparently, the DC-offset fault is cleared in most cases within five cycles which may be about 1.6 to 1.7 times the symmetrical fault current as a worst case.

91. What is skin effect ratio?

(AC resistance /DC resistance) per unit length of conductor equals 1.60.

92. What are the type of bus bars?

- a. Tubler bus.
- b. Strung bus.
- c. Bar type bus.

93. How much MVAR, a generator at 0.8 power factor can deliver?

$MVAR = \sqrt{1 - 0.8^2} = 0.6$ .

The generator can deliver 0.6 time of its rated capacity.

94. What is the speed of E.M.wave?

3.0 lakhs km/sec.

95. What is a strong and weak source of the power system?

Relatively with a small source impedance and higher short circuit fault level is Strong source.

ஒப்பீட்டளவில், குறைந்த மின் தடுப்புத் திறனும், எனவே அதிகக் குறுக்குச் சுற்றுப் பழுது மின் திறனும் உள்ள பவர் சிஸ்டம், வலிமை வாய்ந்த மின் உற்பத்தி மூலம் எனப்படும்.

இதன் மறுதலை,  
பலவீன  
மின் உற்பத்தி மூலம்!  
அவ்வளவே!!

Relatively with a higher source impedance and lower short circuit fault level is weak source.

96. When the power system is said to be unstable?

If the equilibrium between the mechanical and electrical power balance of an inter connected power system is upset for a moment , the system is said to be unstable.

ஒரு மின் கட்டமைப்பில் இயங்கும் அனைத்து மின்னாக்கிகள் தரும் மின் சக்திக்கும்,  
அவற்றை இயக்கிக் கொண்டிருக்கும் டர்பைன்களின் இயங்கு திறனுக்கும் உள்ள சமநிலை குலையும் போது (கன நேரத்திற்காவது) நேரிடும் நிலையே, பவர் சிஸ்டத்தின் நிலையற்ற தன்மை எனப்படும்.  
அதாவது,மெக்கானிக்கல் பவர் இன்புட்டும், எலெக்ட்ரிக்கல் பவர் அவுட் புட்டும் சமமாக உள்ள வரையில், சிஸ்டம் ஸ்டேபிளா, சமநிலையில் இருக்கிறதென்று அர்த்தம்!!

ஏதாவது,மின் பழுது காரணமாக , அந்த சமநிலை பாதிக்கப்பட்டால், சிஸ்டம் ,நிலையற்ற தன்மையிலிருக்கென்று அர்த்தம்.

97. What is the stability of a power system?

The stability of a system refers to the ability of a power system to return back to its steady state without losing synchronism when subjected to a disturbance.

98. What are the types of stability?



- a.Steady state stability.
- b.Transient stability.
- c.Dynamic stability.

a.நிலையான சமநிலை.

பிரச்சனை ஏதுமில்லாத சாதாரண நிலையிலும், கோபப்படாமல் அன்பாகப் பழகுவது,

b. கண நேரத் தடுமாற்றச் சமநிலை.(Transient Stability).

ஷார்ட் டெம்பரில், ஒரு கணநேரம்,சுள்ளென்று மூஞ்சி காட்டிட்டுப்,பிறகு சாதாரணமாயிடறது.

c.இயங்காற்றலுக்குரிய இயங்குநிலைச் சமநிலை.

தொடர் சின்னச் சின்ன மனஸ்தாபங்கள் அனைத்தையும் ஜஸ்ட் லைக் தட் சமாளித்துக் கொண்டு போவது, டைனமிக் ஸ்டெபிலிட்டி.

99. Define Steady State Stability.

The ability of the machines restricted to small and gradual changes in the system operating conditions.

100. Define Transient Stability.

The ability of the machines to return to the normal conditions following a large disturbance.

The machine power (load) angle changes due to sudden acceleration of the rotor shaft due to a large disturbance and if the machine is able to return to a load angle of a steady value (of course revised) after clearance of the fault,then the machine is said to be in transient stability.

101. Define Dynamic Stability.

The ability of a power system to maintain stability under continuous small disturbances is Dynamic Stability. These small disturbances occur due random fluctuations in Load and Generation Balance (LGB) which can lead catastrophic failure as this may force the

rotor angle to increase steadily, if not controlled properly as per IEGC which is the main function of the State Load Despatch Centre(SLDC).

102. ஏன் DY0 புழக்கத்திலில்லை?

சாத்தியமில்லாத ஒன்று எப்படி புழக்கத்தில் இருக்க முடியும்?

DY0 எனின் செகண்டரி சுற்று வோல்ட்டேஜ் வேவ் ஃபார்ம்,பிரைமரி சுற்று வோல்ட்டேஜ் வேவுடன் ஒரே பேஸில் இருப்பது.

இந்த நிலை எப்போது இருக்கும்?

முதலாம் மற்றும் இரண்டாம் சுற்றுக்கள் ஒரே மாதிரியாக இணைக்கப் பட்டால் தானே இருக்க முடியும்?

ஒன்று டெல்ட்டாவினும் மற்றொன்று ஸ்டாரிலும் இருந்தால், 30 degree பேஸ் ஷிஃப்ட் ஆகத்தானே செய்யும்?

Yy6 மற்றும் Dd6 வெக்டார் குருப்பில் மட்டும் 180 டிகிரி ஃபேஸ் ஷிஃப்டில் இருக்கும்,பக்தாஸ்களுக்கும் ஆண்ட்டி இண்டியன்களுக்கும் இருப்பது மாதிரி!!!

ஹிஹிஹிஹிஹீஹீஹீ.

103. Why Gantry end Tower is advised to be connected to Grid substation fencing?

Gantry point or Dead end Tower is the start or end point of the System.

Generally ,the fault occur in the transmission line require an easy and continuous path till to the source.

So when any fault occur in the Transmission Line, the fault current takes the path and becomes easy to flow to the source if Gantry tower is connected to the grid system earth mat.

As fencing is also connected to the Earth mat, fault current gets quick path and accordingly the protection system actuates and helps in quick outage of the faulty part.

Hence, as normal practice Gantry tower is allowed for connection to earth mat in maximum utilities.

104. What is SOTF Protection ?

SOTF Protection stands for Switch On to Fault which is provided for high speed clearance of detected fault immediately after Manual Closure of Circuit Breaker. Let us suppose that a fault is existing and we gave a closing command to Breaker, then in that case SOTF protection will immediately trip the Breaker.

SOTF Protection is helpful in the sense that while taking maintenance on a Line, it may happen so that Earth Switch of a particular Circuit Breaker is closed or earth rods not removed. In that case if we give closing command to the Circuit Breaker, it will immediately trip on SOTF Protection.

105.What is the conventional direction of rotation for phasor vectors?

Phase vectors rotation is always anti-clockwise as International adopted.

106.What are the commonly used connections of transformers?

Some of the commonly used connections with phase displacement of 0, -300, -180° and -330° (clock-hour setting 0, 1, 6 and 11 resp).

107.How delta and star connection of transformer is formed?

In delta connection, the polarity end of one winding is connected to the non-polarity end of the next and likewise in other windings.

In star connection, all three non-polarities (or polarity) ends are connected together.

The secondary windings are connected similarly which means that a 3-phase transformer can have its primary and secondary windings connected the same (delta-delta or star-star), or differently (delta-star or star-delta).

108.When the secondary voltage waveforms are in phase with the primary waveforms ?

When the primary and secondary windings are connected the same way, no phase shift will occur in the voltage wave form of the secondary winding. That is the transformer secondary voltage will be in phase that of primary voltage in star/star and delta/delta connection.

109.When the secondary voltage waveforms will differ by 30 degree phase shift?

When the primary and secondary windings are connected differently, that is delta /star, the secondary voltage waveforms will differ from the corresponding primary voltage waveforms by 30 electrical degrees which is called a 30 degree phase shift.

In Dy11, the 11 indicates, the LV winding leads the HV by 30 degrees.

In Dy1, the 1 indicates, the LV winding leads the HV by 30 degrees.

110. What will happen if different groups of transformers are paralleled?

When two transformers are connected in parallel, their phase shifts must be identical; if not, a short circuit will occur when the transformers are energized.

CKP NOTES Volume 2

1. What will happen if neutral connection cut?

If neutral was cut with 3 phases energized, then line voltage will appear in single phase supply points, that is 400 V in 230 V equipments and will fail if started.

2. Why radial distribution is supposed to have trf. delta - wye to the downstream level?

This is to break the Zero sequence path at each trf secy voltage level and enable individual system grounding on each trf secy.

3. What is the main difference between Dyn11 & Dyn1?

The phase shift of secy voltage with respect to primary is +30 deg (Lead) & -30 deg (Lag) respectively.

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

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 mal operation of the concerned relay.

5. Why low PF starting in domestic air conditioning?

Mostly, Split phase IMs are used in residential ACs which don't use starting capacitors & hence lower pf of 0.2 to 0.3 range.

6. What's the normal operating temp. of batteries?

25 deg.C.

9 deg C raise in temp will halve it's life.

7. How to find current of 415 V trfs/motors?

Multiply KVA/HP by 1.39 to get it's load current in Amps.

8.What is Ferro resonance?

A phenomenon of over voltage and very irregular wave shape associated with the excitation of saturable reactors in series capacitors in power systems mainly during single phase cut conditions in a 3 phase system.

9.Which reactance shall be used for short circuit calculation of generators?

$X_d''$ :Direct Axis Subtransient Reactance(Saturated at rated voltage) is used for short ckt calculations which flows during first few cycles of the fault.The fault current in two phase fault conditions shall be used for Relay settings and coordination.

Eg: $X_d''$  for 6 MW GEN:0.2.

10.Which value shall be used for transformer inrush current, s/c calculation?

The base value of ONAN rating of the trf shall be used.

11.What are the types of earthing system?

IT,

TT,

TN(TN-C,TN-S,TN-C-S).

TN-C-S is mostly used in our systems, the neutral is separated from the earth only at the service entrance panel & down stream of the distribution.

12.How much power for rotor of a generator is required?

Generally ,0.25% of generator rated power.

Eg:

0.5 MW for a 200 MW GENERATOR.

13. Where 400 Hz used?

Air crafts,  
Submarines,  
Military Applications  
due to light weight and high speed.

14. What are the effects of short ckt currents?

Thermal effects,  
Dynamic forces,  
System Stability.

15. How a lightning surge current is indicated?

Primary lightning surge: 10/350  $\mu$ s.  
Secondary lightning surge: 8/20  $\mu$ s.  
First number : Time taken to reach peak value.  
Second number : Time taken to drop to 50% peak current.

16. Which is the opt site test for trf commissioning apart from LV tests?

HV Tan delta (Dissipation factor) test at 10 KV.

Also, excitation current test with tan delta test kit.

17. What is the min. clearance for a 110 KV OH Lines over a terrace?

15 feet over a terrace.

6.7 to 7.6 metres from ground.

18. How to calculate S/C current of a generator?

S/C current is full load current of the gen. divided by subtransient reactance of gen ( $X_d''$ ).

Typical value: 0.15 unlinked with the size of gen.

19. Which value is being set for instantaneous over current protection?

For asymmetrical fault current which will be about 1.8 times the symmetrical fault current.

20. Which is enemy for a flow of electron ?

HEAT.

21. Which parameter of an electrical equipment determines its Short Circuit Capacity (SCC) ?

Its impedance.

22. What do you mean by synchronization?

Matching the sine waves of two different sources.

23. What is the operating temp. for OH lines?

75 deg. C with 25 deg. C ambient, well below the annealing temp (93 deg C) of aluminium.

24. What are the main conditions for paralleling trfs.?

Same polarity,  
phase shift &  
impedance.

Delta py will introduce 30 deg phase shift.

The difference of % Z shall be less than 10 %. Eg:  $(10-9)/9 = 11.1\%$ , not ok.

25. What's amortissure winding?

A winding on the rotor shorted at both ends to dampen the waveform distortion during load changes.

26. How to measure soil resistivity?

Wenner's 4 point method.

By injecting ac current in between two probes and measuring the voltage in between two probes in perpendicular samples.

27.What is K rated transformers?

Derating factor of trf due to harmonics.

28.What is Clophen?

It's a PCB used in trfs for insulation and cooling.

29.What's droop control of gen?

Decrease or increase in governor setting of the generator as the freq decrease or increase.

Normally it's about 4 to 5 %.

All gens in parallel must be set in the same setting.

1 % of speed change varies 25 % of it's output.

30.What's the convention of current flow direction?

Franklin convention of direction.

That is,current flow is from +ve to --ve whereas the flow of electrons is from --ve to +ve.

31.What are holes ?

Holes are positively charged atoms.Hole current is not the same as electron current & it's mobility is less than 50% of normal current & it's only thro semiconductor.

32.Trf. charging without load or with min.load.

Which is better?

As L/R time constant only decides DC decaying duration, it's better to charge the trf with minimum load.

33.Why capacitor block DC but conducts AC?



As DC is unidirectional, the cap. gets charged in the initial giving of supply and no more change & hence blocked.

Whereas, as AC is of alternating it's polarity for 50 times per second, the capacitor also gets charged and discharged accordingly, thus conducting AC through it.

34. What is power factor?

The ratio of real power to apparent power is power factor of the system.

If the peaks and troughs of voltage & current waves occur at the same time it's UPF.

வோல்ட்டேஜ் மற்றும் கரண்ட் எலக்ட்ரோ மேக்னெட்டிக் அலைகள் ஒரே நேரத்தில் உச்சத்தை அடையும் பட்சத்தில், அது யூனிட் பவர் ஃபேக்டராக இருக்கும்.

35. What are Electrical Engineering 8 basic laws.

- (i) Ohm's Law.
- (ii) Law of Resistance.
- (iii) Joule's Law of Heating.
- (iv) Fleming's right-hand rule.
- (v) Fleming's Left Hand Rule.
- (vi) Faraday's Law.
- (vii) Lenz's Law.
- (viii) Kirchhoff's current & Voltage law.

37. What is KW?

KW is kilo Joules/sec  
& MW is mega Joules/sec.

38. Define DYN11 trf vector group.

Indicates trf py & secy winding connections.

LV Voltage & Current always lead HV side Voltage & Current by 30 degs. Phase markings clockwise & phase rotation in anti clockwise.

39. What are the type of batteries?

Lead -Acid.

Lithium --Ion.

Nickel-Cadmium.

These batteries are rechargeable.

Aluminium-Air batteries

are non rechargeable batteries.

40.ELECTRIC(மின்சாரம்) என்ற வார்த்தையை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் வில்லியம் கில்பெர்ட்(1544-1603)□□□

41.What's Bio Electricity?

நமது உடலின் இயக்கங்களின் கட்டுப்பாடு, சிக்னல்லிங்,இதய இயக்க கட்டுப்பாடு,மூளை இயக்கம் அனைத்தும்,நமது உடலில் உற்பத்திமாகும் மின்சாரம் மூலமே இயங்குகிறது.

மிகமிகச் சிறிய நமது மைக்ரோ அல்லது நானோ பவர் சிஸ்டத்தோடு ,மாபெரும் வெளி பவர் சிஸ்டம் மிங்கிளாக முயற்சிக்கும் போது மரணம் சம்பவிக்கிறது.

42.What are the inter state transmission charges?

The inter state transmission charges consists of injection point charges(UP:10 Paise) and withdrawal point charges (TN:13 Paise) based on PoC tariff and the transmission loss for both injecting and with drawing entity.

Eg:NR:1.40 % & SR High category :2.31% (Varies for quarter)

43.Enumerate about DGA.

High CO,CO<sub>2</sub>:Thermal over heating.

High Acetylene(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>):

Arcing.

H<sub>2</sub>:Less than 500 PPM is normal.

ROGERS Ratio of

CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>:0.1 TO 1.0.

The more important factor of DGA gases is not only the ppm, mainly, the trending whether upward or downward.

Total gas content shall be about within 15%. C<sub>2</sub>H<sub>16</sub>:Ethane.

Gas Ratios:Roger,IEC,DOREMBERG,DUVEL.

CO<sub>2</sub>/CO:25-OK.

Other Tests:

Dielectric oil test,

Moisture content,

Karl Fisscher,

Oxidation Inhibitor,

Power factor.

H<sub>2</sub> high content alone will not indicate any fault but only combined with other gases.

44.What is Corona?

When there is high enough potential(more than 14 kv/cm) to ionise the air around a live conductor,Corona discharge occurs,ozone & nitrates are formed which damage the insulation.

45.Which is the best relay for gen.protection?

High Impedance differential relay than biased diff,as the settings keep on increasing with fault current.

46.Why trfs fire and burst?

Mainly due to tank rupture which enables air entry into the tank for fire initiation ,fire occur in trfs when it's oil lose it's dielectric strength.

Also,

(i)Low oil level.

(ii)Voltage surges.

(iii)Presence of appreciable quantum of combustible gases viz,

Hydrogen,

Methane,

Ethane,

Methelyne,

Acetylene,

Ageing,

Insulation failures.

47. Is the earthing of Surge Arrester(SA) to be combined with system earthing?

Yes,

To have equal relative potential at all points of the facility. It also depends on the relative distance of SA & system grounding.

48. What is wave of AC Voltage and current waves?

Mono chromatic Transverse Sinusoidal Electro Magnetic (MTSEM) Wave.

49. State typical X/R ratio for 110 kV & 230 kV equipments?

3.4 & 7.36 resp.

50. What are the factors that decide voltage regulation?

Load & PF,

Resistance & Reactance.

Sent on various dates to others groups, now to Electrical Literature Park(ELP) on 30th August'18.

பொறுமையாகப் படித்துப் பார்க்கலாம், நேர்முகப்பேட்டி அழுத்தம் ஏதுமின்றி!!!

1. What causes an arc flash?

An arc flash happens when an electric current flows through air gap between a line to earth or between line to line.

Even a 300 mA of arcing current can produce fire.

2. What is the temperature of the arcing?

20,000 deg C and sounds at about 140 dB.

3. What is a typical acceptable unbalance in Voltage?

About 1% .

Because,even 1% unbalance Voltage itself could cause 6 % unbalance in Current.

4.Where symmetrical components are used?

To study power system analysis in unbalanced conditions.

5.When unbalanced conditions will occur in power system?

Phase to ground and

Phase to Phase faults,

Open conductor and unbalance in impedances.

6.In which

equipments,positive and negative sequence components are equal?

In transformers and lines.

7.Shall Generators produce negative sequence currents?

No,but negative sequence currents can flow in their windings due to system faults.

8.What is the Zero sequence reactance( $X_0$ ) of transformers & transmission lines?

$X_0$  of Trfs: $0.85 \times X_1$

$X_0$  of Lines: $3 \times X_1$

9.What can we see when CT secondary got open circuit ?

A Big orange Basket Ball with a big bang.

10.Who discovered about God Particles?

Prof.Higgs.

11.What are the main advantages of nuclear fusion(அணு இணைவு) over nuclear fission(அணு பிளப்பு)?

No radioactive radiation,

No nuclear waste,

No nuclear weapons

in the case of nuclear fusion,

whereas all these evils are in nuclear fission.

ஆனால்,உடைப்பது

(fission)சுலபம்,

இணைப்பது(fusion) கஷ்டம்.

So,most of our reactors are of fission type.

12.What is the creepage distance?

The shortest path between two conductive paths or live to grounded portion.

Eg:Trf bushing live and it's bottom body.

Rod gap arrester is used for protection of trf bushings against lightning and surges.

13.What is tracking in power system ?

A process that produces a partially conductive path due to improper creepage distance is called tracking which affects discs, Post Type insulators and trf,CT bushings and lead to flash overs.

14.What are the reasons for tracking?

(i)Humidity.

(ii)Contaminations.

(iii)Corrosive chemicals.

(iv)Location altitude.

15.Why star connections are more common in U/G system?

Since these connections are not more susceptible to ferro resonance.

16.What is skin effect of AC current?

The effect of flowing current in the outer skin of the conductor due to it's own alternating magnetic field.That's why no skin effect in DC current.

ரத்தம் தோலின் கீழேப் போகும்;

கரண்ட் ,கண்டக்டரின் மேல்

(தோல்)பகுதியிலேயே போகும்.அது தான் ஏசி கரண்ட்டின் புறத்தோல் விளைவு.

17.What is VAR?

The reactive power required to create the magnetic coupling needed to produce the actual work.

18.To which the active power(kW) is related?

Directly proportional to the torque applied to the rotor shaft either by turbo turbine,hydro turbine,gas turbine and wind turbine .

19.To which the reactive power(kVAR) is related?

Generator's excitation,  
Capacitor,  
EHV Transmission line compensation.

20.How VAR is increased?

If the excitation current of the Generator is increased(over excited),the magnetic coupling of the rotor with the stator magnetic field got increased and MVAR is raised.

ஓவர் எக்ஸைட்டானா ,

ஜெனரேட்டரிலிருந்து

ரியாக்ட்டிவ் பவர் அதிகம் வெளியேறும்

(நமக்கும் தான்! அதற்குத் தான் ,எக்ஸைட்டாகமல் நிதானமா இருக்கனும் என்பது!).

அண்டர் எக்ஸைட் பண்ணா,ஜெனரேட்டர்

ரியாக்ட்டிவ் பவரை உள் வாங்கிக்கும்.

21.Which fault level will be better for time grading for O/C relays and why?

The phase to phase fault level(86.6 % of three phase fault level) will be opt for time grading the O/C relays since three phase faults are rare.No time grading for E/L relays.

அதிக ஃபால்ட் கரண்ட்டிற்கு ஓவர் கரண்ட் ரிலேக்களை டைம் கோஆர்டினேட்

செய்தால், ரிலே ஆகூன் நேரம் டிலே ஆகலாம்.ஃபால்ட்டை நீக்குவது சரியான நேரத்தில் இருக்காது.

22.Does the load current of a line have any effect on the fault current?

No,  
only the fault impedance from the source to the fault, influence the fault current and will be inversely proportional to the fault impedance.

ஃபால்ட் கரண்ட், ஃபால்ட்

இம்பிடன்ஸிற்கு தலை கீழ் விகிதத்தில் இருக்கும்.

23.Why phase to ground fault current is higher than the three phase fault current ?

The Delta/Star is only the source of Zero sequence current.

As,the fault impedance of 3 phase fault includes the imp.of transmission line and sub transmission lines,whereas

Zero sequence imp does not and hence

the positive sequence fault imp is higher than the zero sequence imp and hence zero sequence current(line to ground ) is higher than the 3 phase fault current.

Of course,it also depends upon how far the ground fault occurs.

எர்த் ஃபால்ட் பஸ்ஸிற்கு வெகு அருகில் அல்லது

பஸ்ஸில் இருந்தால் நிச்சயம் எர்த் ஃபால்ட்

கரண்ட் ,மும்முனை குறுக்குச் சுற்று கரண்ட்டை விட அதிகமாக

இருக்கும்.

24.One kWhr is equal to how much kCal and vice versa?



One kWhr =  
859.85 kCal(3412 btu).  
Say, 860 kCal.

One kcal =  
4.184 kilo joules(4.184 kWatt.Sec)=4.184/3600=  
0.0012 kWhr.

25.What is magneto hydro dynamics?

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

A magnetohydrodynamic (MHD) generator works on this principle, which transforms thermal & kinetic energy into power directly without moving parts.

ஏனோ,இந்த MHD ஜெனரேட்டர் கமெர்ஸியல் ஆப்பரேஷனுக்கு வராமலே போய் விட்டது.

வந்திருந்தால்,

வைப்ரேஷன்,

பாரிங் கியர் பிரச்சனையெல்லாம் மறைந்திருக்கும்.

26.Why transformer produce humming sound?

Due to magnetostriction property of the ferromagnetic materials.

இந்த ஹம்மிங் சவுண்ட் கூட இல்லன்னா SSல் நைட் ஷிஃப்ட்டில் ரொம்ப பயந்து தான் போவோம்!!!

27.What is the frequency of humming sound of the transformer?

Twice the power system operating frequency of the transformer i.e., the 50 Hz transformer produces humming sound at 100 Hz.

28.What does the difference in transformer humming indicate?

Difference in humming sound indicates the presence of harmonics in the load apart from load variations.

In addition to the fundamental frequency humming, harmonics are also doubled creating humming different from 100 Hz.

எனவே,மின்மாற்றியின் ஹம்மிங் சவுண்டைக் கவனிப்பதில் ஆப்பரேட்டர்கள் மிகுந்த கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

29.What are the main emissions from fossil fuel plants?

The fossil fuel (coal,lignite,gas,oil) thermal plants emit green house gases apart from sulphurous oxides( which cause acid rain), nitrogen oxides (NOx), Particulate (துகள்) Matter (PM), condensable PM, Mercury (Hg), trace metals and radioactive nucleoids.

30.What is the speed of lightning in OH lines?

1000 feet/micro sec.

அதனால் தான்,SS அருகில் மின்னல் தாக்குதல் இல்லையென்றாலும், வேறிடத்தில் மின்னல் பாய்ந்தாலும், லைன் வழியே மின்னல் பயனித்து மின் சாதனங்களை தாக்குகின்றன.

31.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.

32.What shall be the rating of the CTs of a breaker?

It shall be the continuous rating of the breaker.

For eg,if the continuous rating of the breaker is 1200 A,  
the CT Ratio shall be 1200-800-400/1--1 A.

33.What is the main reason for the conservator tank in a transformer?

(i)To provide space for expansion of trf oil due to heating (பெண்களுக்குத் தாய் வீடு,ஆண்களுக்கு ஃபிரண்ட்ஸ் ழும் மாதிரி).

(ii)To minimise the quantity of oil in contact with air to avoid oxidation and hence sludging.

Conservator tank capacity may be 5 % of main tank capacity.

So,பெண் அதிகபட்சம் 17 நாட்கள் தான், வருடத்திற்கு பிறந்த வீட்டுக்குப் போய் வரலாம்.(ஹஹா).

34.What precautions are must while erecting PTs?

The primary neutral of PTs should be properly earthed to avoid potential rise with respect to earth under fault conditions and damage the windings.

Also,it's secondary voltage may contain third harmonics and there will be ratio error.

35.What is meant by positively/ negatively charged one?

When an element / terminal is capable of loosing an electron ,it is said to be positively charged.

Reversely,if an element / terminal gains an electron, it is said to be negatively charged.

கொடுத்தா பாசிட்டிவ்!

வாங்கிட்டா நெகட்டிவ்!!!

நாம எல்லோருமே வாட்ஸ்அப்பில் மட்டுமல்லாமல் ,

எல்லாத்திலும் பாசிட்டிவா இருப்போம்,எச்ஐவி தவிர்த்து!(Don't get offended,just for joke,வரவர நகைச்சுவை உணர்வே மங்கிப் போயி, எல்லாம் மங்கி பாத் எடுத்துகிட்டிருக்கு!).

36. What are thermistors?

Alloys of semi conductors whose resistance vary with temperature rise .  
Used in Generators ,TVs,etc for temp monitoring.

37.What are the units in MKS system for power and energy?

P:Joule/Sec.

E:Joules(Watts).

Eg:One unit(kWhr) :3600 kJ.

38.The tungsten filament of 60 W or 100 W bulb,which is thinner?

60 W bulb filament is thinner than that of 100 W bulb.

39.Where is the electric field in a current carrying conductor?

Inside the conductor and parallel to it.

40.Why heat is produced in a conductor when current passing through it?

Due to collision of electron on atom.

41.When the power delivered in a cell is maximum?

When it's load resistance equals to it's internal resistance.

42.What is the direction of flow of current inside & outside the cell?

Inside the cell,  
from negative plate to positive plate and

outside the cell,  
from positive plate to negative  
plate.

உட்பக்கம் வாங்கி ,வெளிப்பக்கம் கொடுப்பது பாசிட்டிவ்.

திருமங்கை ஆழ்வார் இரவில் கொள்ளையடித்து கோயில் கட்டின மாதிரி.

43.What is the property of heater coil?

High resistance and high melting point(Nichrome wire).

44.What is the charge of an electron?

$1.6 \times 10^{-19}$  Coulombs.

45.What is the potential of earth?

Zero.

46.What is the electric field inside a charged conductor?

Zero.

47.What is the property of a fuse wire?

High resistance with low melting point(Alloy of lead & tin wire).

48.How the loads are connected in a house wiring?

Parallel to the Power point so that the voltage to all the loads is constant.

49.Which are the charge carriers constituting current in metals,liquids,gases and semi conductors?

Metals:Free electrons.

Liquids:Positive & Negative ions.

Gases:Positive ions & free electrons.

Semi conductors:Holes & free electrons.

செமியா இருந்தா, ஹோல்ஸ் கூட டிஸ்பிளேஸ் ஆகுது.

50.What is the dielectric strength?

The maximum value of potential gradient that can be safely applied against the ends of a dielectric.

51.What is the dielectric strength of air?

3 kV/mm.

52.What is lightning?

Discharge of electrostatic charges from clouds.

53.How sound occurs in lightning?

Lightning heats air - expands-lighter air rise up- creates vacuum-neighbouring air rapidly fill up the vacuum causing heavy sound.

That's why thunder is heard after Lightning.

மின்னல் முதல் விளைவு,

இடி பின்விளைவு.

பெண் பார்க்கப் போனேன்!

மின்னலாய் வெட்டினாள்!! ஒரே மாதத்தில் தலையில் இடி இறங்கியது!!!

54.What is an electrolyte?

A liquid which allow current through them and also dissociate ions.

Eg:Salt solutions of acids & bases.

Potassium hydroxide,

Sodium Chloride,Nitric Acid, Sulphuric Acid, Sodium Acetate, Chloric acid, etc.

55.Which is the only liquid metal conductor?

Mercury.

Used in Bucholtz's relay float switches.

56.Name the liquids which won't allow passage of current?

Distilled water & vegetable oils.

57.Which device accelerate electrons?

Betatron.

The device with a circular vacuum tube placed in a magnetic field, into which electrons are injected used to accelerate electrons to high energy.

58.What is hysteresis loss?

The electrical loss occurred while an AC current magnetise and demagnetise an iron core again & again.

59.Which electrical quantity remain unchanged in the transformers?

Frequency.

60.In electromagnetic induction,the induced emf is independent of which parameter?

Winding resistance.

61.What is the base temp for meggering?

20 deg C.

For every 10 deg rise in temp,halve the IR value.

Disconnect the leads after one minute for capacitance discharging.

62.What is Faraday's law of induction?

Induced emf is directly proportional to rate change of magnetic flux.

63.Difference in energy storing by inductor and capacitor?

Magnetic field Vs  
Electrostatic field.

64.Lenz's law gives what?

Direction of induced current.

65.Is there any medium EM waves won't travel?

No,

Electromagnetic waves do not require a medium to travel and these waves can travel through solids, liquids, gases, and even space, which is a vacuum and has no matter.

ஸ்பேஸ் மூலமும் வரமுடியும் என்பதால் தான் 93 மில்லியன்  
மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள சூரியனிலிருந்து நமக்கு ஒளி கிடைக்கிறது!!!

66.What are all the  
electromagnetic waves?

They are different types of waves on the electromagnetic spectrum:

- (i)Gamma rays
- (ii) X-rays
- (iii)Ultraviolet waves. (iv)Even visible light.

67.How electromagnetic waves are constituted?

As the name itself implies, electromagnetic waves are  
a typical combination of both electric fields as well as magnetic fields.

(உடன் பிறவா சகோதரிகள் மாதிரி!

முன்பு சொல்லும் உதாரணம்,of course இப்ப பொருந்தாது!).

Figuratively, an EM wave is two waves that are traveling and oscillating  
at right angle to each other.

மின்காந்த அலைகள்,



மின்புலமும், காந்தப் புலமும் ஒன்றுக்கொன்று  
90 டிகிரி செங்குத்தாக ஒருங்கிணைந்து,  
குறுக்குவாட்டு அலையாகப் பயனிப்பவை.

68.What will be the resistance of a 230 V,100 W bulb?

$$R = V^2/P = 230^2/100 \\ = 529 \text{ Ohms.}$$

69.What are the constituents of Edison alkali cell?

Perforated steel ribbon and nickel plates with potassium hydroxide as electrolyte and an output of 1.75 V.

இந்த காம்பினைஷனுக்கு இது தான் வோல்ட்டேஜ்,  
லெட் ஆசிட் செல்லிற்கு 2.0 V மாதிரி.

ஆம்பியர் ஹவர்

கெபாசிட்டி பிளேட்களின் ஏரியாவைப் பொறுத்தது.

70.What is electrolysis?

The dissociation of a liquid into ions on passing a current is electrolysis.

Apart from break down of nervous system and direct Cardiac arrest ,fatal accidents occur

due to electrocution,

it also happens due to electrolysis of blood splitting blood into red cells & white cells causing blood clotting resulting cardiac arrest.

அதாவது,ரத்தம் மின்னாற்பகுப்பு முறையில் சிகப்பு,வெள்ளை

அணுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு ,உறைந்து போய்,ரத்த ஓட்டம் தடைபட்டு  
கார்டியாக் அரெஸ்ட் ஆகிவிடும்.

பாரபட்சம் பார்க்காத ஒரே நீதிபதி மின்சாரம் மட்டுமே!!

(கிருஷ்ணய்யர்,சதாசிவம்,இந்திரா பானர்ஜி,தீபக் மிஸ்ராக்களை  
மிஞ்சியது).

ஏழை,பணக்காரன்,ஜாதீ,மதம்,பதவி,ஆளுங்கட்சி,  
ஏதும் அதற்கு பேதமில்லை!!

அதை தொட்டம்

நாம்ப உயிர விட்டம்!

71.What are ideal voltmeters?

Potentiometer and vacuum tube voltmeter.

72.What are primary cells?

Could not be recharged.

Eg:Voltaic cell(I hope first cell,Volt named after him)

Daniel cell,

Lechlanchee cell,

Buncen cell,

Fuel cell.

73.What are secondary cells?

Rechargeable.

Eg:Lead- Acid,

Nickel-Cadmium,

Lithium- Ion.

74.What is Foucault's  
current?

Foucault's Current ( eddy current) are circulating current induced within the  
conductors in plane perpendicular to the changing magnetic field  
in the conductor itself due to Faraday's law of induction.

75.Working principle wise difference between auto transformer and power transformer?

Self induction Vs Mutual induction.

76.What is the polarity of the secondary winding current in a step up transformer?

Opposite polarity.

77.What for a transformer is employed?

To obtain a suitable voltage.

78.On which factor the magnitude of the potential difference across the secondary of a transformer is independent?

Resistance of both primary and secondary winding.

79.To which law, Faraday's law of induction is related?

Law of conservation of Energy.

ஆக்கமோ அழிவோ சக்திக்கு இல்லை!!

(ஆன்மாவிற்கும் தான்!).

80.What is an AC current?

The one which periodically changes its magnitude and direction with respect to time.

81.How much is the period (T) of our AC ?

$T = 20$  millisecond.

82.Define power frequency (F)?

The number of cycles gone through by AC per second .

$F = 1/T = 1/20\text{ms} = 50\text{Hz}$ .

Or, the number of positive peaks achieved by the voltage/current waves in one second is frequency.

ஒரு நொடியில்,

வோல்ட்டேஜ் அல்லது கரண்ட் வேவ் (மோனோ குரோமேட்டிக்

டிரான்ஸ்வெர்ஸ் சைனுஸாய்டல் எலக்ட்ரோ மேக்னெட்டிக் வேவ்--MTSEM

Wave) எத்தனை தடவை நேர்மறை பக்கம் உச்சத்தை அடைகிறதோ

அதுவே அதன் அதிர்வெண் ஆகும்.

நமது பவர் :பிரிகொன்சி 50 ஹெர்ட்ஸ்.

83.What is the mean value of the current over a complete cycle?

Zero.

84.What is RMS value?

85.Which value the AC meters indicate?

RMS Value.

86.What happens when a DC voltage applied to a capacitor?

Blocked.

87.What is wattless power.

Since reactive power

transfers no net energy to the load, it is called wattless power.

88.Why the average power consumed in a pure inductor is zero?

The power absorbed to magnetise the inductor in the first quarter cycle is returned back to the source in the next quarter cycle making the average power as Zero.

89.Which is the best component to limit the current in an AC circuit?

A choke coil and a resistor can limit the current. But, the choke coil is better as there is no large power loss except hysteresis and eddy current losses.

90. What is the inductive reactance of an inductor in a DC circuit?

Zero.

$$X_L = 2\pi f L = 0$$

since  $f$  (frequency) is zero.

Electrical Quiz 2(Contd)

91. What is the peak voltage of AC 230 V and peak to peak voltage?

$$V_{\text{peak}} = 1.414 \times 230 = 325\text{V}$$

$$V_{\text{peak to peak}} = 650\text{ V.}$$

92. What is the average voltage of 220 V AC during positive half cycle?

198 V.

The average or mean value of a sine wave (symmetrical alternating quantity) is the average value measured over only one half of a cycle, since, the average value over one complete cycle is zero regardless of the peak amplitude.

93. How much power a choke coil consume?

Almost zero.

94. What is a capacitor for a DC current?

A perfect insulator.

95. Magnetism of a substance depends on which factor?

Spinning of electrons.

96. What is the formula for the voltage induced in a generator?

$Emf = (2)(K)(F)(Flux)(N)(10 \text{ power minus } 8) \text{ Volts.}$

where  $K = 1.05$ .

$= (105)(10 \text{ power minus } 8) (N)(Flux).$

$= (N)(Flux)(10 \text{ power minus } 6) \text{ Volts.}$

97. What is THURY system?

DC system.

98. What are the advantages of DC system?

(i) Unity PF.

(ii) No skin effect.

(iii) Higher effective pressure for the same insulation. That is, for 200 V AC insulation, about 400 V DC could be applied.

(iv) No dielectric loss.

(v) No inductive or capacitive troubles such as surge and abnormal voltage rise.

(vi) No charging current.

99. What are the advantages of AC system?

(i) Higher copper efficiency.

(ii) Easy transformation and transmission of required voltage.

(iii) Natural Generation is only AC.

(iv) Greater flexibility and advantageous of synchronous and induction machines.

100. What is fringe effect in transformers?

Flux leakage in mutual induction of transformer winding is the fringe effect pertinent to magnetic cores with an air gap.

Fringing effect lowers the reluctance of the magnetic path and thus increases inductance of the winding made on such a gapped magnetic core.

பிரைமரி வைண்டிங்கில் தூண்டப்படும் ஃபிளக்ஸ் அனைத்தும் அதன் செகண்டரி வைண்டிங்கில் சேர்வதில்லை, கொஞ்சமளிக்க ஆகத் தான் செய்யும்

(100 கோடி புராஜக்ட்ட்டில் 1 கோடி லீக்கானால் பரவாயில்லை!40 கோடி லீக் ஆவது தான் பிரச்சனையே!!!,ஹைவேஸ்???)

அது தான் :பிரிஞ்ச் எஃபெக்ட்.

ckp.

1.In what way star winding advantages than delta winding?

(i)In delta,it must withstand the total line voltage whereas in star winding,a single winding has to withstand only 58 %(100/1.732) of line voltage.

(ii)In delta winding,third harmonic current will be circulating and heat up the winding whereas it will not appear in star winding.

2.What is the main reason for transients in AC system?

By switching of inductive or capacitive loads under normal & fault conditions and also lightning surges.

3.What is the maximum possible voltage rise as switch opens?

$E_{max} = I_b(\sqrt{L/C})$

where  $I_b$ :Breaking current.

L & C are network inductance & capacitance.

4.What is carona?

A bluish tufts or streamer appearing around the current carrying conductor with hissing sound due to ionisation of air when the potential gradient of a conductor rises and exceeds the dielectric strength of air.

5.What is an oscillation in a transmission line?

A recurring disturbance due to unbalance of electrostatic and electromagnetic energy fields.

மின் காந்த அலை என்பதே மின் புலமும்,காந்த புலமும் இணைந்தது தான் என்னும் போது,அதன் சமநிலையே பாதிக்கப்படும் சூழ்நிலையே மின் அலைவு உண்டாக ஏதுவாகிறது.

6.What is a surge?

An oscillation of low frequency and rapidly damped.

Eg:Switching and lightning surge.

அதிவேகத்தில் பீறீட்டெழுந்து, உச்ச பட்ச வேல்யுவை அடைந்து, பட்டென்று தணிந்து விடுவது.

7.What is the important condition in designing a better transmission line?

Shall be non - oscillatory

so that the transient quickly dies out for which the transmission line resistance must be equal or greater than it's surge impedance(Root over L/C).

If it's resistance is less than it's surge impedance, then,the line will be electrically oscillatory.

ஒரு EHV மின்பாதையின் ரெசிஸ்டன்ஸ்,அப்பாதையின் சர்ஜ்

இம்பிடன்ஸை விட குறைவாக இருந்தால்,அந்த மின் பாதையில் உண்டாகும்,

மின் அலைவு(oscillations) சீக்கிரம் மறைந்து போகாது.எனவே,லைன் ரெசிஸ்டன்ஸ்,அதன்

சர்ஜ் இம்பிடன்ஸை விடச் சற்றுக் கூடுதலாகத் தான் இருக்க வேண்டும்.

8.What is the average value of a sine wave?

The average voltage (or current) of a sine wave, is the quotient of the area under the waveform with respect to time.



In other words, the averaging of all the instantaneous values along time axis with time being one full period, (T) against the root mean square value as in RMS value.

But, since it is zero over one complete cycle, the average or mean value of a sine wave is the average value measured for half of a cycle.

9. What is the surge impedance of a transmission line?

$$*Z_c = \sqrt{L/C}*$$

EHV லைனின் ஷண்ட் கெபாசிட்டன்ஸ் ரியாக்டன்ஸும்( $X_c$ ),  
லைனின் சீரிஸ் இண்டக்டிவ் ரியாக்டன்ஸும்( $X_l$ )  
சமமாக இருந்தால், அந்த இம்பிடன்ஸ், அந்த லைனின் கேரக்டரிஸ்டிக்  
அல்லது சர்ஜ் இம்பிடன்ஸ்

$$*Z_c = \sqrt{L/C}*$$

எனப்படும்.

10. What is the transient frequency (natural frequency) of a transmission line?

The natural frequency is the rate at which a wave vibrates when it is not disturbed by an outside force and expressed as  $\omega_n$ , equal to the speed of vibration divided by its wavelength ( $\lambda$ ).

The natural frequency, allows the transient oscillatory phenomena very often.  $Z_n = Z_c/2$ .

Sent on 26th August'18.

Electrical Quiz 3.(Contd)

11. What are the sources of oscillations in the system itself?

EHV Transformers.

They have appreciable electrostatic capacitance between turns and also to ground which may create high frequency oscillations in the trfr itself and also produce voltage rise and may puncture the

insulation.

12. How to minimise lightning disturbances ?

(i) By use of one or two ground wires grounded at frequent intervals in EHV lines especially at one tower before the entry to SS.

(ii) By installing Surge Arresters across the bus bars at generating station and sub station entries.

(iii) By operating the EHV lines just below the critical corona voltage so that any disturbance causes corona discharge thus dissipating the extra disturbance energy.

13. What are the types of Surge Arresters(SA)?

- a. Rod Gap Arrester.
- b. Sphere Gap Arrester.
- c. Horn Gap Arrester.
- d. Multiple-Gap Arrester.
- e. Impulse Protective Gap.
- f. Electrolytic Arrester.
- g. Expulsion Type Lightning Arrester.
- h. Valve Type Lightning Arresters.
- i. Thyrite Lightning Arrester.
- j. Auto valve Arrester.
- k. Oxide Film Arrester.
- l. Metal Oxide Surge Arresters (Widely used).

14. What are the parameters that determine the size of the conductor?

- a. Current carrying capacity.
  - b. Required voltage regulation.
  - c. Corona.
  - d. Permissible energy loss.
  - e. Mechanical strength.
- Last but not the least,
- f. Cost.

15. Why two separate conductors, viz, twin or quadra are used?

To reduce the inductive drop.

If two separate lines of half of its cross section against a single line for a given cross section of conductor, with interlink at regular intervals are used, the inductive drop will be lesser.

16. Which materials are used for making insulators?

- a. Porcelain.
- b. Polymer.
- c. Glass.
- d. Patented compounds.

17. What are the reasons for failure of the insulators?

- a. Absorption of moisture due to porosity.
- b. Brittleness due to over firing.
- c. Combined electrical and mechanical stress.
- d. Cracks due to sudden change in temperature.
- e. Mechanical stresses due to unequal temp coefficients of the Rim cap.
- f. The cement hydrates for a long time, increase in volume which stresses the porcelain.

18. What for arcing rings are used in EHV lines?

To protect both the lines and insulators from the power of arc.

19. What are the advantages in neutral grounded system?

- a. Except under unusual transient conditions, the line to neutral voltage never exceeds the line to line voltage.
- b. A grounding on one line trips the breaker and warns the operator of trouble.
- c. The dynamic arcing to ground has but little tendency to high frequency oscillations.
- d. Protection of power system will be more reliable.
- e. Communication interference due to electrostatic imbalance will be minimised.

20. What are the disadvantages in neutral grounded system?

- a. The line will be inoperative for a single line ground fault.
- b. The ground fault current may produce heavy mechanical forces on generator and transformer windings.

c.The dynamic arcing to ground may shatter the insulators and even burn off the conductors.

குணம் நாடி குற்றமும் நாடி அவற்றுள் மிகை நாடி மிக்கக் கொளல்.

அதன்படிப் பார்த்தால்,

Neutral grounded system is more preferable except in IT industry where sophisticated equipments are used and uninterrupted supply is the must.

21.What are the electrical stresses which a transformer is subjected to?

Transient surges due to

- a.Switching.
- b.Breaking down of line insulators.
- c.Arcing grounds.
- d.Short circuits.
- e.Lightning.

22.What are steady state surges?

Due to ground fault of one transmission line.

23.What are the types of construction of transformers?

When windings surround the core, the transformer is core form whereas ,when the windings are surrounded by the core, the transformer is shell form.

a.Core type:Widely used ,  
the primary and secondary windings are wound on the side limbs surrounding outside the core ring and has two magnetic circuits.

Exposed windings and hence better cooling.

இரண்டு மேக்னெட்டிக் சர்குட்.அயர்ன் கோரைச் சுற்றி வைண்டிங்.

b.Shell type:

The primary and secondary windings pass inside the steel magnetic circuit (core) which forms a shell (மேலோடு) around the windings in the central limb with only one magnetic circuit.

Widely used in low voltage applications like transformers used in electronic circuits and power electronic converters etc.

வைண்டிங் மேலே ,அதைச் சுற்றி கோர், அது தான் ஷெல் டைப்.ஒரு மேக்னெட்டிக் சர்குட் தான்.

24.Which type of winding is used in both core and shell-type transformer?

In core type ,concentric and inter leaved type of windings are used.

In concentric,as both windings are placed on same side, the flow of currents in windings should be in opposite direction as per Lenz Law.

The low voltage windings are placed near the core,to reduce the insulation withstand voltage near the core.

In inter leaved type, half of each winding is placed on a limb.

In shell type sand-witched type windings are used to decrease the leakage flux. Grading of insulation is done as descending order of priority.

25.How is the Back to Back test on transformers conducted?

Back to Back test or

\*Sumpner test\*

is a factory

test done on two transformers on full load to find out the full load loss and their heat run ability without actually loading.

The LV side of the two transformers are connected in parallel with each other and connected to variable supply voltage.

The HV side of the two trfs are connected in series so that the voltage across them is equal and opposite simulating a zero voltage condition and a variable voltage source is connected .

Now, rated voltage is applied in the LV side with the variac supplying to HV side is set on zero at this condition both the transformers are working at Open Circuit condition and wattmeter reading reads the sum of core losses of both Transformers.

Now, gradually the variac setting of the HV side is increased till the rated HV current and the wattmeter reads the sum of copper loss of both Trfs.

Also, both Trfs are checked for heat run test simultaneously without actually loading them.

The transformers are kept in this condition for 48 hours and temp is noted on hourly basis till it maintains constant temp and should be within the limit.

26. Why is a circular core not preferred in a transformer?

Although circular cross section of core would be compatible with circular windings, it's highly inconvenient because laminations of different sizes are to be stacked.

In a rectangular cross section core, laminations are of the same size could be easily arranged.

Moreover mechanical strength of the core falls, when riveting the circular laminations, which is why rectangular core is universally adopted.

27. What is the cause of saturation in transformers?

Saturation of transformer is mainly based on type of material used in core.

Every material has the limit above which increase in magnetic field strength (H

in Ampere Turn/m) will not increase the flux density (B in Tesla) in the magnetic material which can be known from the B-H curve of the particular material.

ஒருத்தரை ,சாப்பாட்டில் மட்டும் தான் போதும் என்று சொல்ல வைக்க முடியும்.

அதனால் தான்,ஹோட்டலில் மட்டும் பஃபே சிஸ்டம் வைக்கிறார்கள்!ஜிஆர்டியிலோ,லலிதா ஜுவெல்லரியிலோ வைக்கச் சொல்லுங்கள், பார்ப்போம்!!

அதே மாதிரி தான்,மேக்னெட்டிக் ஃபீல்ட் ஸ்ட்ரென்த்தை எவ்வளவு உயர்த்தினாலும்,அந்த மேக்னெட்டிக் மெட்டீரியலின் ஃபிளக்ஸ் டென்சிட்டி ஓரளவிற்கு மேல் அதிகரிக்காது.  
அது தான்,மின்காந்தச் செறிவு நிலை அடைதல் ஆகும்.முழு திருப்தி அடைந்த மோன நிலை!!  
நம் மனதால் அடைய முடியாத ஒன்று!!!

இது (B) காற்றிற்கு,இரும்பிற்கு ஸ்டீலுக்கு முறையே 0.1,0.6,1.5 டெஸ்லாவாக இருக்கும்.

Saturation of magnetic core is exceeding their capability and no longer respond linearly with magnetic flux to increases in primary current.  
The secondary therefore no longer follows the primary, basically it holds.

Generally, core saturation depends upon the Voltage to frequency ratio which should be always maintained constant.

On the other hand ,if voltage is higher than the equipment rated voltage, it will draw more magnetising current that simply means higher value of H and will cause saturation.

அதிர்வெண் நமது கட்டுப்பாட்டுக்குள் இல்லாத ஒன்று.  
அதனால்,அதிர்வெண் அதிகமாக இருக்கும் போது,ஆட்டோ SSல் சொல்லி 110 kV பஸ் வோல்ட்டேஜை நார்மலாக வைத்து கோர் மின்காந்தச் செறிவடையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

28.What happens when a transformer is saturated?

Worst the flux control is lost, current increases, heats up and if allowed to continue, rapidly builds up temperature making the windings very hot and causing the enamel insulation to fail, shorting out the transformer and causing major hazards leading to transformer failure.

29. what are active and passive electrical components?

Active Components:

Those components which require external source to their operation is called active Components.

For Example: Diodes  
Transistors, SCR etc.

The Diode will not conduct the current until the supply voltage reach to 0.3(In case of Germanium) or 0.7V(In case of Silicon) and SCR require triggering voltage to conduct.

Passive Components:

Those components which do not require any external source for their operation are called Passive Components.

For Eg: Resistor, Capacitor, Inductor, & transformers.

This element can't supply an average power greater than zero over an infinite time .

For eg, inductor stores magnetic field energy and can deliver that energy, for a finite time interval and decays to zero , that is it absorbs in first quarter cycle and discharge in the next quarter cycle.

வெளி உதவியேதுமின்றி, AC வோல்ட்டேஜை ஃபேஸ் பண்ணுபவை செயற்படுகின்ற சாதனங்கள்(ரெசிஸ்டர், இண்டக்டர், கெபாசிட்டு---R,L,C) எனவும்,

தனியாக டிசி உதவியோடு மட்டுமே , AC வோல்ட்டேஜிற்கு எதிர்வினையாற்றுபவை,



செயற்படுத்துகின்ற சாதனங்கள் (டிரான்சிஸ்டர், எஸ்சிஆர்)  
எனவும் அழைக்கப்படும்.

30. Why one of the secondary terminal of the Instrument transformer's are grounded?

a. The unlike polarity terminal of the CT and neutral of the PT is grounded to avoid voltages due to capacitive coupling between the CT secondary and the line being monitored (CT Primary) and also for PT.

b. Instrument transformer's secy ref terminal grounded as protection against electrostatic voltages or insulation failure.

31. What is the formula for the emf induced in a transformer?

EMF induced in primary winding  
 $E_1(\text{rms}) = 4.44fN_1 \Phi_m$ .

Similarly,

EMF induced in secondary winding  
 $E_2(\text{rms}) = 4.44fN_2 \Phi_m$ .

where,

$\Phi_m$  = Maximum flux in the core in Wb =  $(B_m \times A)$ ,

f: frequency.

$N_2$ : Number of windings in the secondary.

32. What are the fundamental principles adopted in trfs?

Primary Power ( $V_1 I_1$ ) = Secondary Power ( $V_2 I_2$ )

$V_1 I_1 = V_2 I_2$ . (Neglecting the losses).

$$V_1/V_2 = I_2/I_1$$

Primary Magneto Motive Force (MMF)  $N_1 I_1 =$  Secondary MMF ( $N_2 I_2$ ).

$$N_1 I_1 = N_2 I_2.$$

$$N_1/N_2 = I_2/I_1.$$

There fore,  
 $V_1/V_2=N_1/N_2=I_2/I_1=K.$

If  $N_2 > N_1$ , i.e.  $K > 1$ ,  
 then the transformer is step-up transformer.

If  $N_2 < N_1$ , i.e.  $K < 1$ ,  
 then the transformer is step-down transformer.

மின் மாற்றியின் தத்துவம் என்ன?

a.வரும் பவரும்,  
 போகும் பவரும் சமமாக இருக்கனும்.  
 அதாவது,  
 $V_1I_1 \text{ equals } V_2I_2$  (இழப்பு குறைவு தானே?)

b.முதன்மைச் சுற்று மேக்னெட்டோ மோட்டிவ் :போர்ஸ் (MMF) அல்லது  
 ஆம்பியர் டர்ன்ஸ், செகண்டரி சுற்று ஆம்பியர் டர்ன்ஸுக்கு சமமாக  
 இருக்க வேண்டும்.  
 அதாவது,  
 $N_1I_1 \text{ equals } N_2I_2.$

கிராமத்தில் ஒருத்தனைக் காட்டி சர்வ சாதாரணமா சொல்லுவாங்க,  
 'இவன் லேசுப் பட்டவன் இல்ல, ஒன்னை பத்தாக்கிறவன் என்று'.

அதுவே தாங்க நம்ம பவர் டிரான்ஸ்பார்மரும். ஒன்றைப் பத்தாக்கும் நம்ம  
 ஜெனரேட்டிங் ஸ்டேஷனில்.(11/110 kV)

பத்தை ஒன்றாக ஆக்கும் நம்ம டிஸ்ட்ரிபுஷன்  
 SSஇல்.(110/11 kV)

ஒன்றைப் பத்தாக்கினால் அது பவர் ஸ்டார் (நூறாக்கினால் சூப்பர் ஸ்டார்,ஆவதில்லை!!!).

ஒன்றை இரண்டாகவோ அல்லது பாதியாகவோ 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 மீட்யூயல் 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 நன்மை, மோர் எக்னாமிக், ஒரே வைண்டிங் என்பதால்!

அதோட டிமெரிட், டிரான்ஸ்பார்மேஷன் ரேஷியோ இரண்டுக்கு மேல் வைக்க முடியாது என்பது தான்.

இந்த கண்டிஷன் (MMF balancing) ஒரே வைண்டிங்கில் பவர் மாற்றம் செய்யும் போது, அதாவது, முழு வைண்டிங்கில் கொடுத்து பாதி வைண்டிங்கில் எடுக்கும்போது தான் மின்காந்த சக்தி சமநிலையிலிருக்கும், இல்லன்னா MMF balance செய்வது கஷ்டம். அதனால் தான் ஆட்டோ மின்மாற்றியின் ரேஷியோ, 2 அல்லது பாதியாகத் தான் இருக்க முடியும்.

33.What are Instrument Transformers?

Instrument Transformers are used in AC system for measurement of electrical quantities, i.e. voltage, current, power, energy, power factor, frequency through the measuring instruments designed for 5 A, 1 A and 110 V.

Also used with protective relays for protection of power system.

Basic function of Instrument transformers is to step down the AC power system high voltage and current as it is impossible to design the meters and relays for measuring such high level voltage and current.

Current Transformer (C.T.):

Used to step down the current of the power system to a lower level to make it feasible in the measurable and monitoring range of 1 A or 5 A for various meters & protective relays, viz, directional, distance relays, transformer protection relays, etc.

Potential Transformer (P.T.): Used to step down the voltage of power system, viz, 11, 22, 33, 110, 230 kV to a lower level of 110 V to make it feasible to be measured by small rating of voltmeter, energy meter, etc and protective relays as required.

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(PT) 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. சிஸ்டம் வோல்ட்டேஜ்,110 kVக்குப் மேல்இருந்தால், 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 செகன்டரி 5 ஆம்பியராக இருக்கும்.

புரெக்டஷன் சிடி கிளாஸ் 5P20 என்றால், 5 என்பது class of accuracy, அதாவது, உல்டாவாக, 5% பிழை என்று எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

P என்பது புரெக்டஷன் வகை என்பதையும் 20 என்பது அக்குயரசி லிமிட்டேஷன் ஃபேக்டர்(ALF). அதாவது 20 மடங்கு பிரைமரி கரண்ட் வரை அந்த சிட்யின் அளவீடு துல்லியமாக இருக்கும் என்பதைக் குறிக்கும்.

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

34.What is the main difference between CT and PT?

C.T. is having very few turns or bar primary. Primary is connected in series with the power circuit and hence called as series transformer.

The metering & protection secondary, having large no. of turns and connected directly to an ammeter, energy meter, etc and protective relays respectively.

As the ammeter is having very small resistance and could not balance with the ampere turns of the primary as the primary load current is independent and secondary current is only the replica of the load current, the CT secondary must be either in circuit or shorted.

One terminal of CT secondary is grounded to avoid heavy voltage on secondary with respect to earth in view of safety of devices and personnel.

P.T. Primary have large no. of turns and connected across the line and ground, parallel with the supply.

P.T. Secondary,

having few turns and connected directly to voltmeter, energy meter and relays as required.

As the voltmeter is having high resistance, the P.T. secondary operates almost in open circuited condition.

The neutral terminal of the P.T. secondary is grounded to maintain the secondary voltage with respect to earth for the safety of operators.

CTக்கும், PTக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

CT, சப்ளையுடன் சீரிஸ் இணைப்பிலும், PT சப்ளைக்கு பேரலள் இணைப்பிலும் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்..

CTஇல் பிரைமரி டர்ன் மிகக் குறைந்த அளவிலும், செகண்டரியில் அதிகப்படியான டர்ன்களும் இருக்கும்.

PT இல் இவை அப்படியே உல்டாவாக மாறியிருக்கும்..

PT செகண்டரியில் :பியூஸ் இருக்கும், ஒப்பன் செய்யலாம். ஆனால், CT இன் செகண்டரியில் சர்குட் இணைக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும் அல்லது ஷார்ட்டில் 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 ஒப்பன் பண்ணினால், பிரைமரி மேக்னெட்டோ மோட்டிவ்

:போர்சை(MMF), எதிர்க்க செகண்டரி வைண்டிங்கில் தேவையான

செகண்டரி MMF இருக்காது. எனவே, பிரைமரி MMF, CT இன் கோரில்

அதிகப்படியான மேக்னெட்டிக் :ப்ளக்சை உண்டாக்கி, அது, CT

செகண்டரியில் அதிக EMFஐ தூண்டி விட்டு, கருவிகளுக்கும்,

மனிதர்களுக்கும், ஏன் CTக்குமே மிகப்பெரும் ஆபத்தை உண்டாக்கிவிடும்.

எனவே தான், எப்போதுமே, ஒன்று CT ,கருவிகளோடு இணைந்திருக்கனும் அல்லது ஷார்ட்டில் இருக்கனும்.

35.What is the general and prior requirement of transformers?

- a.Longer life and higher operating efficiency.
- b.Very rugged and shall be capable of withstanding a great deal of abuse.

மின்மாற்றி என்றில்லை,

எதுவாயினும்,

மனிதர்கள் உட்பட

எவ்வளவு அடிச்சாலும் தாங்கறான் என்பது தான் அனைவரின்

எதிர்பார்ப்பாக இருக்கிறது.இது நடக்கிற காரியமா??

ஆனால், இதனை ,இதனால்,இந்த விலையில் ,இது நன்கு உழைக்கும் என்று முடிவு செய்து

\*வாங்காமல்\*

வாங்கினால்

அது உழைக்கும்.

இல்லையேல்,உத்திரவாத காலத்திற்குள்ளேயே அடலாண்டிக் கடலில் தூக்கிப் போடுவது மாதிரி தான் அமையும்.

Panic based decision,

Pressure based procurement

yields only regular failure of equipments and even man power.

பத்து ரூபாய்க்கு காக்கா கறி தானே கிடைக்கும்!!

So,the one and only requirement for procurement is

\*integrity\*

\*நேர்மை\*

\*Transparency\*

\*வெளிப்படைத்தன்மை\*



விலையை வெளியில் சொல்லக் கூடாது என்று அக்ரிமெண்ட்டில் இருக்கு என்று ஏமாத்தறதில்லை!(ரஃபேல் மாதிரி)

36.What is the main cause for most transformer failures apart from worst procurement?

Lack of attention on periodic inspection of transformers and  
\*testing of oil\*

37.Which furnishes one half of the insulation strength of the transformers?

Transformer oil,I.S.335,

மின்மாற்றிக்கு Better half

(நம்மைப் போலவே!).

இல்லையென்றால் Bitter half(அதுவும் நம்மைப் போலவே!).

38.What is the Break Down Voltage (BDV) of Transformer oil?

The oil must withstand not less than 40 kV with a gap of 2.5 mm between 5/8th inch brass sphere.

39.What is the best method for dehydrating the transformer oil?

By pumping and passing the oil through the filter press( several thickness of blotting paper) in a vacuum chamber ,that is oil filtering machine.

40.In which quantity,  
the short circuit of turns or layers in an electrical equipment reflect?

In decrease of winding resistance.

41.What is the general principle of operation of Voltage Regulators?

By changing the mutual inductance between the primary and secondary winding of the transformer either through mechanical means or  
by changing their

turns ratio slightly through cutting in or out of certain turns ,mostly in HV winding.

குறிப்பிட்ட வோல்ட்டேஜை அடைய எது காரணமாக

இருக்கிறதோ(பரஸ்பர மின் காந்தத் தூண்டல் மற்றும் சுருள் சுற்று விகிதம்),அவற்றை மாற்றினால்,மாற வேண்டியது ,மாறி விட்டுப் போகிறது.

எறிவதைப் பிடுங்கினால் கொதிப்பது நின்று விடும்.

42.What will be the primary and secondary current of a transformer?

a.Secondary current of a transformer is only the actual load current.

b.The primary current will be the sum of the magnetising currents of both windings and the current which counter balances the demagnetising effect of the secondary load current.

43.What are the ACSR conductors used for 11 & 22 kV and LT conductors?

ACSR,7/4.09 mm for HT.

ACSR,7/3.35 mm for HT.

ACSR,7/2.29 mm for LT lines.

44.What is the maximum length allowable for HT distribution and LT lines?

10 km for HT lines subject to regulation limit of +/-6%

3 km for LT lines subject to regulation limit of +/- 6%

45. What is a three phase circuit?

A combination of three circuits energised by alternating electro motive forces which differ in phase by one third of a cycle ,i.e,120 degree for transfer of optimum power.

46.Why is three phase preferred and not other numbers?

Basically any number of phases are possible but in case of "even" number phases like 2, 4, 6...., will have equal angle in them (180,90,60 deg ....) and as such a pair of phases in such system will always be in opposite direction to each other resulting higher neutral current.

Whereas, in a 3 phase power system, none of the phases are in phase opposition resulting very small neutral current.

Also, 5,7,9... odd ones are possible, but uneconomical due to number of conductors(6,8,10 nos.) and hence the material involved will be higher. Hence, the optimum required phases is only three.

Also, the 120 degree offset of the three waveforms that provides a smoother continuous transfer of power without any time difference and hence only with a little bit voltage ripple.

Also, 3 phases provide power throughout the cycle (i.e. there is no point of time when there would not be voltage difference between phases to provide power.

ஒரு பாலி டெக்னிக்கில்

வகுப்பெடுக்கும் போது, ஒரு மாணவன் கேட்ட கேள்வி இது!

ஒரே நேரத்தில்,

ஒரு ஆள் மட்டுமே வேலை செய்வதற்குப் பதிலாக மூன்று பேர் செய்தால் நமக்கு பயன் அதிகம் தானே? என்றும்,

Trinity principle,

திரி சூலம்,

மும்மூர்த்திகள்,

பிதா, சுதன், பரிசுத்த ஆவி என்று எல்லாவற்றையும் சொல்லி

ஒப்பேற்றினேன்!!

இரட்டைப்படை பேஸ் இருந்தால், எப்போதும் எதிரெதிர் திசையில்

இரண்டு பேஸ் அலையுமென்பதால்,

நியூட்ரல் காரண்ட் இரண்டு மடங்காகிவிடும்.

எனவே ஒற்றைப்படையாக,3,5,7.... என்று தான் இருக்க வேண்டும்.  
இதில் தான்,எதிரெதிர் பேஸ்கள் இருக்க வாய்ப்பில்லை.

5 அல்லது 7 பேஸ் வைத்தால் 6 அல்லது

8 கண்டக்டர் தேவைப்படும்;அதிகச் செலவாகும்;அந்தளவு பயனும் இருக்காது.

எனவே தான்,மிகவும் உகந்ததான,சிக்கனமான மூன்று முனை (R,Y,B பேசஸ்)மின்சாரம் பயன் படுத்தப் படுகிறது.

47.What are the values of Form factor,Crest factor of sine waves?

Form factor:

It is the ratio of the root mean square (RMS) value to the average value of an alternating quantity (current or voltage) and is equal to 1.11.

Crest or Peak Factor:

It is the ratio of maximum value to the R.M.S value of an alternating quantity and is equal to 1.414(root 2).

48.Define Load Factor,  
Diversity Factor and  
Plant Load Factor.

a.Load Factor/

Demand factor/ Max.Utilization factor (மின் பளு காரணி):

The ratio of the maximum coincident demand or load of a system, or part of a system, to the total connected load of the system is load or demand factor and usually less than one.

Depends upon the nature of load,viz,domestic,  
commercial,industry,  
hospitals,educational institutions,etc.

மின் திருட்டின் போது,திருடப்பட்ட அலகுகளை கண்டு பிடிக்க இந்த லோட்,டைவெர்சிட்டி காரணிகளெல்லாம் தேவைப்படும்.

Lower the load factor, less the system capacity required to serve the connected load.

b.Diversity Factor(பிரிபடும் காரணி):

DF is defined as the ratio of the sum of the maximum demands of the various part of a system to the coincident maximum demand of the whole system. The maximum demands of the individual consumers of a group do not occur simultaneously.

i.e),DF:Max demand of the subdivision system/  
Max demand of the whole system.  
Shall be more than 1.00.

c.Plant Load Factor (மின் நிலைய பளு காரணி):

It is a measure of the output of a power plant compared to the actual output to that of it can maximum generate.

PLF:Actual energy generated /Maximum possible energy that can be generated.

உண்மையில் உற்பத்தியானதற்கும் ,  
அதிகபட்ச உற்பத்தி பண்ண முடிவதற்கும் உள்ள விகிதமே நிலைய  
மின்பளு காரணி (பிஎல்எஃப்).  
நமது ,மின் நிலையங்களின்,  
பிஎல்எஃப்ஐ பலி கொடுத்து தான் தனியார் மின்சாரத்தை வாங்கிக்  
கொண்டிருக்கிறோம்,  
சேமிக்க முடியாததற்கு சேமிக்கும் வசதியை நீட்டித்துக் கொண்டு(று)!!.

49.What is the electrical tension?

Electro Motive Force or  
Potential Difference is referred as electrical tension.

எலக்ட்ரிக் கல் டெண்ஷன் சரியாக, தொடர்ந்து இல்லைன்னா, நமக்குத்தான் டெண்ஷன் !

50. What do you mean by phase difference?

The time difference of any two electrical quantities of the same frequency at any instant is the phase difference between the two .

First quantity to reach the maximum value is said to be in lead with its lagging quantity.

51. What is the conventional direction of any vector diagram?

Counter clockwise.

52. How many vector groups in transformer windings connection and based on which parameter?

Three groups based on angular displacement between the primary and secondary windings with Zero or 30 or 180 degree.

53. Define Peak Value, Average Value and RMS Value of a sine wave?

Peak/Crest/ Max Value:

The maximum value attained by an alternating quantity during one cycle is called its Peak value at 90 degrees.

$E_m, I_m: 1.414 E_{rms}, 1.414 I_{rms}.$

Average Value: The average or mean value of a sine wave (symmetrical alternating quantity) is the average value measured over only one half of a cycle, since, the average value over one complete cycle is zero regardless of the peak amplitude.

The average value of a sine wave of voltage or current is 0.637 times the peak value, ( $V_m$  or  $I_m$ ).

i.e,  $(2/3.14)V_m$ .

The average voltage value of 230 V (rms) is 207 volts.

சைன் வேவின் ,மேல் பாதி நேர்மறையாவும்,  
கீழ் பாதி எதிர் மறையாகவும் இருப்பதால் ,அதன் சராசரி மதிப்பு  
புச்சியமாக இருக்கும்.எனவே,சராசரி மதிப்பென்பது,அரை அலையின்  
மதிப்பையே குறிப்பிடுவது வழக்கம்,  
அதாவது,சைன் அலையின் அதிகபட்ச மதிப்பில் 0.637ன் மடங்காக  
இருக்கும்.

RMS Value:It is square root of the average of instantaneous voltage or current values of the AC.

$I_{rms} = 0.707(I_{max})$ .

54.What is the rating of Surge Arrester?

Voltage (of course,phase to neutral) of the circuit on which it is to be used.

55.What is the continuous current rating of the fuse wires?

110 % of their rated current

and they will blow of at about 166 % of their rated current.

56.What is meant by incandescent?

It means temperature radiation.

57.What may be the cold resistance of a 60 W incandescent bulb?

16 .5 ohms.

58.What is the formula for heavy water and where it is used?

D3O.

Heavy water is used as moderator in nuclear reactor.

59.What is the speed of hydro turbines?

Generally,about 330 rpm,

Vertical Kaplan.

60.What is the speed of thermal turbines?

3000 rpm,  
Francis turbines.

61.Why the positive terminals of station battery is more corroded than it's negative terminal?

To have corrosion, there has to be a current flow in one direction that remove electrons from material (which corrodes away) and deposits the electrons on a different material. That is why, the positive terminals are more corroded and hence negative is permanently connected to one end of the trip coils and positive is always extended as + Return through any actuating relay.

துணைமின் நிலைய லெட் ஆசிட் பேட்டரிகளின் பாசிட்டிவ் டெர்மினல்கள் மட்டும் அதிகம் பூத்திருப்பதைப் பார்த்திருக்கலாம்.

அவற்றை சுத்தம் செய்து, பெட்ரோலியம் ஜெல்லி லெவலாக தடவி, டெர்மினல்களை சரியாக டைட்னெஸ் சரிபார்த்து வந்தால், பேட்டரி வோல்ட்டேஜ் டிப்பால், பிரேக்கர் டிரிப் ஆகாமல் போவதைத் தவிர்க்கலாம்.

62.What are the options for Earth Fault connections?

a. Holmgren connection (Residual current), widely used.

b. Toroid CT connection (combining of all 3 phases). More sensitive, even 1 % of E/F setting could be achieved.

63. Define Restricted Earth Fault Protection.

a. Zone type, differential protection.

b. Used on generators and transformers.

c. Very fast for internal earth faults.

d. Sometimes used as voltage operated if used as High Impedance differential protection.

64. What is the back emf?



The voltage induced in an inductive machine due to the flow of current through it is called as back emf because of its polarity opposite to the applied voltage.

65. What will happen to an induction motor with its rotor blocked condition?

Its coil will burn.

If the motor freely rotates, the back emf will counteract the applied voltage preventing higher current in the stator's coil which burn the same.

66. When Zero sequence current flow?

Only during ground fault.

As they are all in phase with each other and have no sequence at all, occurs only during ground fault and the magnitude is  $3I_{r0}$ .

வரிசையில்லா கரண்ட்!!

ஒரு கிரமம் இருக்காது!

ஏன்??

கட்ட வேறுபாடு இல்லை!

சம நிலையில் இருக்கும்.

நில இணைப்பு பழுதில் மட்டுமே உண்டாகும்.

67. Why a delta tertiary winding is employed in a star/star auto transformer?

a. Act as a Zero sequence filter so that ground fault current will not pass on to the source.

b. Reduces the unbalancing in the primary windings during any unbalance in load.

c. Redistributes the flow of fault current and limits L - G fault current.

d.The circulating current in the delta winding balances the zero sequence component of unbalance load preventing zero sequence flux and also in the transformer core and also reduces the zero sequence impedance of transformer.

68.What will be the capacity of the tertiary winding?

The Delta tertiary is customarily sized at 1/3 of the main winding rating (33.3 MVA in a 100 MVA Auto transformer) to handle a completely unbalanced secondary zero-sequence current and to allow the odd harmonics to circulate.

69.Upto which voltage level Vacuum breakers are used?Why?

Upto distribution class,i.e.

33 kV level Vacuum breakers are used as it is very difficult to create vacuum and maintain beyond certain capacity.

For transmission class, SF6 breakers are used.

70.How to test the vacuum interrupter bottles?

By applying an ac voltage of 2 times V rated + 1 kV in between the top and bottom of the interrupter bottles.

Anabond can be applied in the flange joints of the interrupter housing to prevent moisture inside the housing.The concerned colour enamel paint may also be applied on the flange joints.

71.What is thumb rule for transformer inrush current?

About 10 to 12 times the rated current of the transformers.

72.What type of CTs are used for E/F relays?

Any protection class CTs except PX Class( used for differential relays) are used. Also,Core balance/Zero sequence/Ring type CTs could be used.

We normally use 5P20 CTs which are used for O/C relays.

73.What is Knee Point voltage of CT?

The Knee Point Voltage of a Current Transformer is defined as the voltage at which 10 % increase in voltage of CT secondary results in 50 % increase in secondary current (Saturation voltage).

For a CT of 5P20,  
30 VA Burden, 1A CT,  
the Knee Point Voltage(Vk)  
will be  $30 \times 20 = 600$  V.

Therefore Knee Point voltage of Protection Class CT must be more than the voltage drop across the burden to maintain CT core in its linear zone.

For PX Class CTs, the  
Vk will be still higher.

Linear characteristic, அதாவது சிடி தன் நேரியல் பண்பிலிருந்து முற்றிலும் விலகி, வெறும் 10 சதவீதம் வோல்ட்ஜ் உயர்த்தினாலே, இரண்டாம் சுற்றின் கரண்ட்டில் 50 சதவீதம் அதிகமாகிறதென்றால், அந்த வோல்ட்ஜ் தான், அந்த சிட்யின் மூட்டுப் புள்ளி வோல்ட்ஜ் (ஹிஹி, Knee point voltage தான்!) எனப்படும்.

74. What is the Accuracy Limit Factor(ALF) of a CT?

ALF is the maximum value of primary current, beyond which protection core of of a CT starts saturated. The value of rated accuracy limit primary current is always many times more than the value of instrument limit primary current.

சிட்யின் பிரைமரிக் கரண்ட்டின் எத்தனை மடங்கில் , அந்த சிடி தன் துல்லியத்தை இழந்து, தவறானக் கரண்ட்டை பிரதிபலித்து, அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ரிலேக்கள் சரியாகச் செயல்பட இயலாமல் போய்விடும்.

துல்லிய எல்லைக் காரணி(ALF), அந்த பஸ்ஸின் ஃபால்ட் லெவலைவிட அதிகமாக

உள்ள சிடிகளைத் தான் நிர்மாணிக்க வேண்டும்.

அப்படித்தானிருக்கும்.

அதனை,உறுதி செய்து கொள்வது நல்லது.

75.why ALF must be specified for a CT?

Actually CT transforms the fault current of the electrical power system for operation of the protection relays connected to the secondary of that CT.

But, if the core of the CT becomes saturated at lower value of primary current (as in the case of metering CT) the system fault current will not reflect properly to the secondary

resulting, inoperative of the relays.

Hence, the rated ALF should not be so less, so that the relays will not operate and also must not be so high that it can damage the relays.

So, ALF should not have lower value ( $< 5$ ) and at the same time not as high as 50.

The standard values of ALF as per IS-2705 are 5, 10, 15, 20 and 30.

Our CTs are mostly 5P20.

ALF 5க்கு குறைவாயிருந்தால் சிடி ,

மிக விரைவில் செறிவடைந்து, பழுது மின்சாரத்தின் அளவை,அப்படியே பிரதிபலிக்க இயலாமற்போய்,ரிலே இயங்க முடியாமற் போகும்.

அதே சமயம்,மிக அதிகமாக இருந்தாலும்(வாய்ப்பு இல்லை),ரிலே எரிந்துவிட ஏதுவாகும்.

எனவே,ALF,5,10,15,20,30 என்னும் அளவில், பயன்படுத்தப்படும் பஸ்ஸின் பழுது அளவை விட அதிகம் இருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.