

Knowledge And Practice

GUJARAT ENERGY TRANSMISSION CORPORATION LTD

TRANSMISSION DIVISION VIRAMGAM

S'NAGAR CIRCLE

HAND BOOK
OF

66KV SUB-STATION

-: Message :-

66kv સબસ્ટેશનમાં ઓપરેશન અને મેઈન્ટેનસન્સ કામ કરતા મારા સ્ટાફમિત્રોને આ બુક “ Hand book of 66kv sub-station” અર્પણ કરતાં હું આનંદની લાગણી અનુભવું છું. તેનો ઉપયોગ કરીને “Knowledge and practice” સૂત્રનો ઉપયોગ થશે તો ઓપરેશન અને મેઈન્ટેનસન્સમાં સુધારો આવે તેવી એક્સીડન્ટ ન થાય તેવી હું આશા રાખું છું. જ્ઞાન અને પ્રેક્ટીસ વગર સલામતી જળવાતી નથી અને તેનો ભોગ આપણને, આપણી ફેમીલીને અને GETCO ને ભોગવવી પડે છે. તો આ “Knowledge and practice” બુક વાંચવાથી ઓપરેશન કે મેઈન્ટેનસ વખતે એક્સીડન્ટ ન થાય તો મારી મહેનતનું ફળ મને મળશે.

આ બુકનો ઉપયોગ કરી ફિડબેક આપશો તો મને આનંદ થશે.

આપનો સાથી

Mahendra G.Prajapati
Po-I 220kv Bala s/s
TR.Dn.GETCO Viramgam
mprajapati@gmail.com

INDEX

WHAT IS 66 KV SUB-STATION

SR NO	DISCRIPTION	PAGE NO.
01	SINGAL LINE DIAGRAM 66KV SUB-STATION	A,B
02	INTERNATIONAL CODE	01
03	SHORT NAME	03
04	66KV LA (Lightning Arrestor)	06
05	66KV CT (Current transformer)	08
06	66KV ISOLATOR	016
07	66KV PT (Potential Transformer)	017
08	66KV CB (Circuit Breaker)	021
09	66/11KV 10/15MVA TRANSFORMER	024
10	66KV CONTROL PANEL	034
11	1 PH. BATTERY CHARGER & BATTERY SET(100AH)	053
12	11KV PANEL	060
13	11KV CAPACITOR BENK & 11KV CONTROL PANEL	073
14	EARTHING	079
15	FAULT	080

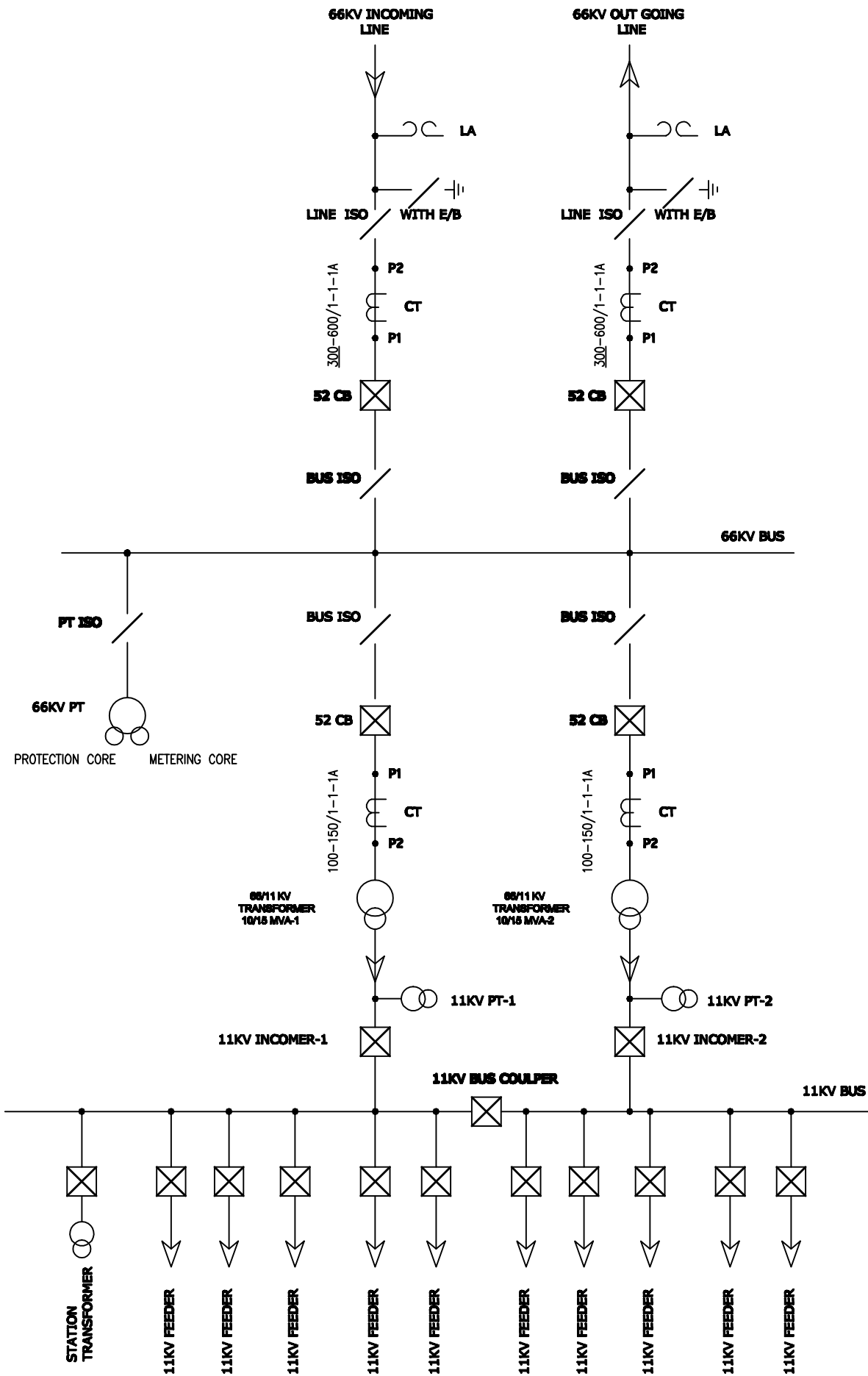
CONTROL WIRING SYSTEM

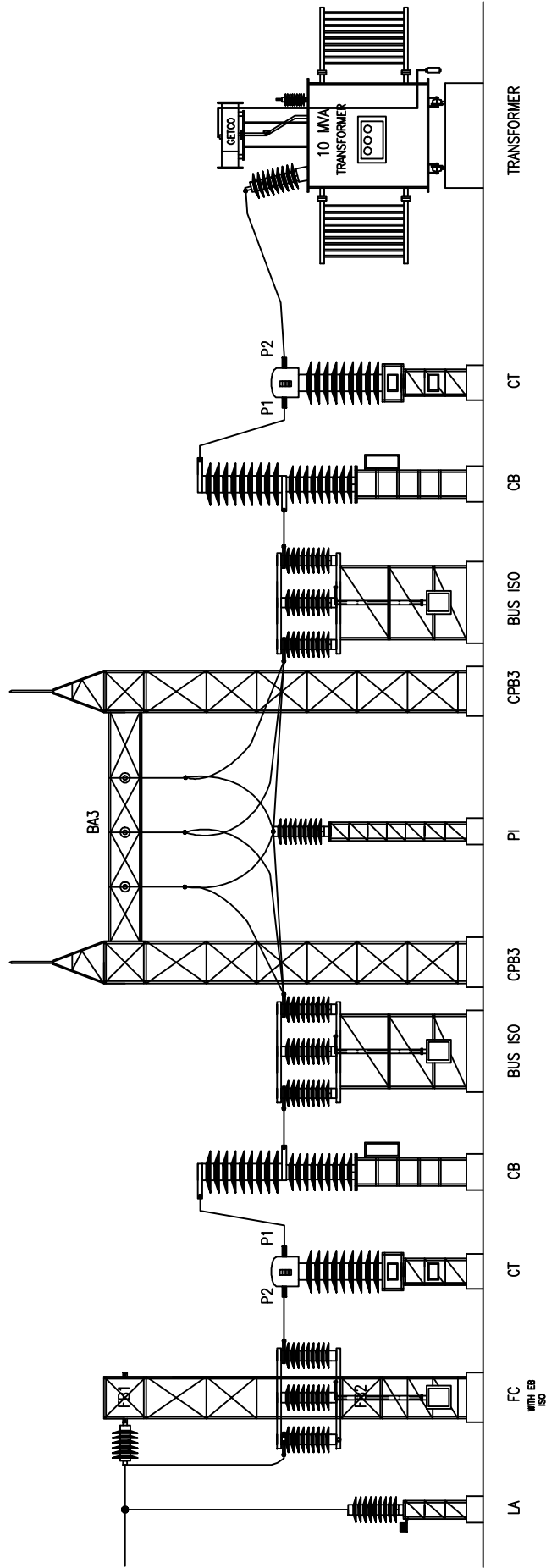
USE IN ENGLISH WORD

USE IN SYSTEM

- | | |
|-----------------|--|
| ➤ J | MAIN DC |
| ➤ H | AC SUPPLY |
| ➤ A | DIFFERENTIAL RELAY CT CIRCUIT |
| ➤ C | PROTECTION CORE CT CIRCUIT |
| ➤ D | METERING CT CIRCUIT |
| ➤ E | PT CIRCUIT METERING & PROTECTION |
| ➤ K | CONTROL,TRIPPING, CLOSING,DR & INTERLOCK CIRCUIT |
| ➤ L1 to L99 | INDICATION CIRCUIT |
| ➤ L101 to Above | ANNUNCIATION CIRCUIT |
| ➤ U ,X | SPARE CONTACT |
| ➤ N | TAP CHANGER CONTROL CIRCUIT |
| ➤ P | BUSBAR PROTECTION CONTROL CIRCUIT |
| ➤ G | SYNCRONISING CIRCUIT |
| ➤ M | AC MOTOR CIRCUIT |

66KV SINGAL LINE DIAGRAM





SIDE VIEW

66KV SUB-STATION

2. International code for equipment / relays

Sr. No.	International code	Description of Equipment/relays
1	2	Time delay- Start/Stop relay
2	3	Checking of interlock relay
3	21	Distance protection relay
4	21XR	High speed tripping relay for distance relay-R Ph
5	21XY	High speed tripping relay for distance relay-Y Ph
6	21XB	High speed tripping relay for distance relay-B Ph
7	25	Check synchronizing relay
8	27	Under voltage relay
9	29	Isolator switch
10	29A/89A	Bus A isolator
11	29AX/89AX	Contact multiplier relay for Bus A isolator-Open
12	29AY/89AY	Contact multiplier relay for Bus A isolator-Close
13	29B/89B	Bus B isolator
14	29BX/89BX	Contact multiplier relay for Bus B isolator-Open
15	29BY/89BY	Contact multiplier relay for Bus B isolator-Close
16	29C/89C	Isolator
17	29CX/89CX	Contact multiplier relay for Breaker/Bypass isolator-Open
18	29CY/89CY	Contact multiplier relay for Breaker/Bypass isolator-Close
19	29D/89D	Transformer/Line isolator
20	29DX/89DX	Contact multiplier relay for Transformer/Line isolator-Open
21	29DY/89DY	Contact multiplier relay for Transformer/Line isolator-Close
22	29E/89E	Earth switch isolator
23	29T/89T	Transfer Bus isolator
24	29TX/89TX	Contact multiplier relay for Transfer Bus isolator-Open
25	29TY/89TY	Contact multiplier relay for Transfer Bus isolator-Close
26	30	Annunciation relay
27	32	Directional power (Rev power) relay
28	46	Negative phase sequence relay
29	49	Transformer thermal relay
30	50	O/C relay with Inst. Feature
31	50Z	Local breaker backup relay
32	51(51 R,51Y,51B)	O/C relay with time delay (with IDMT Chara.)
33	52	Circuit breaker
34	52a	Circuit breaker aux. Switch-Open
35	52b	Circuit breaker aux. Switch-Close
36	52X	Contact multiplier relay for Circuit breaker-Open
37	52Y	Contact multiplier relay for Circuit breaker-Close
38	55	Lead power factor relay
39	56	Field application relay
40	59	Over voltage relay
41	60	Voltage or current balance relay
42	63AX	Pressure switch for air pressure in Circuit breaker
43	63GX	Pressure switch for gas pressure in Circuit breaker
44	63AGX	Pressure switch for combined air & gas pressure in Circuit breaker
45	63AR	Pressure switch for air pressure for A/R operation of Circuit breaker
46	64	E/F relay
47	64 R	Restricted earth fault relay
48	67(67R,67Y,67B)	Directional O/C relay with time delay(with IDMT Chara.)
49	67N	Directional E/F relay with time delay(with IDMT Chara.)
50	74	Alarm relay

51	75	PT selection relay
52	75A	PT selection relay for Bus A
53	75B	PT selection relay for Bus B
54	76	DC Over current relay
55	79	Auto re close relay
56	80A	DC supervision relay for DC source-1
57	80B	DC supervision relay for DC source-2
58	80D	AC supervision relay
59	81U	Under Frequency relay
60	81O	Over Frequency relay
61	85	Carrier relay
62	85X1	Carrier send relay
63	85X2	Carrier receive relay
64	COX	Carrier healthy relay
65	86	Tripping relay with inter trip (Master trip)
66	87	Transformer differential relay
67	89	CT switching relay
68	89A	CT switching relay for Bus A
69	89B	CT switching relay for Bus B
70	89T	CT switching relay for Transfer Bus
71	95	Trip circuit supervision relay
72	95A	Trip circuit supervision relay for trip coil-1 for gang operated CB
73	95B	Trip circuit supervision relay for trip coil-2 for gang operated CB
74	96	Bus bar trip relay
75	99	Over flux relay
76	162	Pole discrepancy relay
77	186A	Auto-re close lockout relay (3-Ph trip)
78	186B	Auto-re close lockout relay (3-Ph trip)
79	195A,195B,195C	Trip circuit supervision relay for trip coil-1 for single pole operated CB
80	295A,295B,295C	Trip circuit supervision relay for trip coil-2 for single pole operated CB

3. Expanded Forms of Short Name

Sr. No.	Short name	Expanded name
1	TNC	Trip-Neutral-Close switch
2	LBB	Local breaker backup
3	O/C	Over current
4	EF	Earth fault
5	NIT	Normal-Intermediate-transfer switch
6	SOTF	Switch on to fault
7	VT	Voltage transformer
8	CT	Current transformer
9	CB	Circuit breaker
10	OLTC	On load tap changer
11	OFTC	Off load tap changer
12	REF	Restricted earth fault
13	NCT	Neutral current transformer
14	PSB	Power swing blocking
15	CS	Carrier send
16	CR	Carrier receive
17	IDMT	Inverse definite minimum time characteristic
18	NI	Normal inverse characteristic
19	VI	Very inverse characteristic
20	EI	Extreme inverse characteristic
21	CVT	Capacitive voltage transformer
22	PT	Potential transformer
23	UF	Under frequency
24	HS	High set
25	AAAC	All aluminum alloy conductor
26	ACSR	Aluminum conductor steel reinforced conductor
27	OSR	Oil surge relay
28	PRV	Pressure relief valve
29	OTI	Oil temp. indicator
30	WTI	Winding temp. indicator
31	VSS	Voltage selector switch
32	CSS	Current selector switch
33	VB	Bus voltage meter
34	VL	Line voltage meter
35	SSS	Synchronizing selector switch
36	TTS	Trip transfer switch
37	SSO	Synchronizing socket
38	TTB	Test terminal block
39	FS	Fuse
40	LK	Link
41	CP	Control panel
42	RP	Relay panel
43	HS	Heater switch
44	PS	Power socket

45	TH	Thermostat
46	CFL	Compact fluorescent lamp
47	DCSS	DC selector switch
48	TB	Terminal block
49	IVT	Intermediate voltage transformer
50	ICT	Intermediate current transformer
51	ICT	Interconnecting transformer
52	MK	Main kiosk box
53	MB	Marshalling box
54	CC	Coupling capacitor
55	LA	Lightening Arrestor
56	SA	Surge arrestor
57	TC	Trip coil
58	PLCC	Power line carrier communication
59	ES	Earth switch
60	CSS	Carrier selector switch
61	XLPE	Cross linked polyethelene
62	PILC	Paper insulated lead coated
63	PIR	Pre insertion resistor
64	DCRM	Dynamic contact resistance measurement
65	IR	Insulation resistance
66	PI	Polarization index
67	PD	Partial discharge
68	SFRA	Sweep frequency response analyzer
69	BDV	Break down voltage
70	DGA	Dissolve gas analysis
71	NDR	Neutral displacement relay
72	PPM	Particles per million
73	DPS	Distance protection scheme
74	OV	Over voltage
75	UV	Under voltage
76	DCDB	DC distribution board
77	DM water	Distilled mineral water
78	UST	Ungrounded specimen under test
79	GST	Grounded specimen under test
80	GST-g	Grounded specimen under test with guard
81	RVM	Recovery voltage measurement
82	MCI	Mechanical closing interlock
83	AR	Auto re close
84	THRC	Third harmonic resistive current
85	GIS	Gas insulated station
86	GPS	Global positioning system
87	AIS	Air insulated station
88	UHF	Ultra high frequency
89	DF	Dissipation factor
90	EMI	Electro magnetic interference
91	EMC	Electro magnetic compatibility
92	LED	Light emitting diode

93	LCD	Liquid crystal display
94	SCADA	Supervisory control and data acquisition
95	GC	Gas chromatograph
96	CRGO	Cold rolled grain oriented
97	ONAN	Oil natural air natural
98	ONAF	Oil natural air forced
99	OFAF	Oil forced air forced
100	MOG	Magnetic oil level gauge

4. -: LA (Lighting Arrester) :-

- આકાશી વીજળીથી સબસ્ટેશનના ઇકવીપમેન્ટના રક્ષણ માટે
- વધારે પડતા વોલ્ટેજ સર્ચ થી ઇકવીપમેન્ટના રક્ષણ માટે
- હવે ગેપલેસ LA નો ઉપયોગ થાય છે.
- તેના નીચેના ભાગે સર્ચ કાઉન્ટર લગાવવામાં આવે છે.
- સર્ચ કાઉન્ટર ઉપર Green, yellow, Red કલરના સ્કેલ હોય છે. જો પોઈન્ટર Green પર હોય તો LA ની કંડીશન સારી છે. જો Yellow પર હોય તો લીકેજ છે. જો Red પર હોય તો LA બદલવું પડે છે. તે લીકેજ ક્રંટ દર્શાવે છે. તેનું કાઉન્ટર પણ હોય છે.
- LA નું LCM (લીકેજ ક્રંટ મેજરમેન્ટ) સપ્લાય ચાલું હોય ત્યારે સાવધાની થી માપી શકાય છે.
- LA ની IR વેલ્યુ (ઇન્સ્યુલેશન રેજીસ્ટન્સ) 500v મેગર થી લેવી જોઈએ. વધારે kv થી લેવી જોઈએ નહીં કારણ કે મેગરમાં DC સપ્લાય હોય છે. આથી LA માં ચાર્જ રહી જાય છે. જો LA DC થી ચાર્જ રહી જાય તો ઘણી વખત ડીસચાર્જ થઈ શકતું નથી. તો લાઈન ચાલું કરતી વખતે લાઈન ટ્રીપ થઈ જાય છે.
- ગેપ લેસ LA બ્લાસ્ટ થતા નથી અને બીજા ઇકવીપમેન્ટ નુકશાન કરતા નથી. વધારે સર્ચ વોલ્ટેજ કે આકાશી વીજળીથી LA ઉપર નોર્મલ હોલ જ પડે છે.

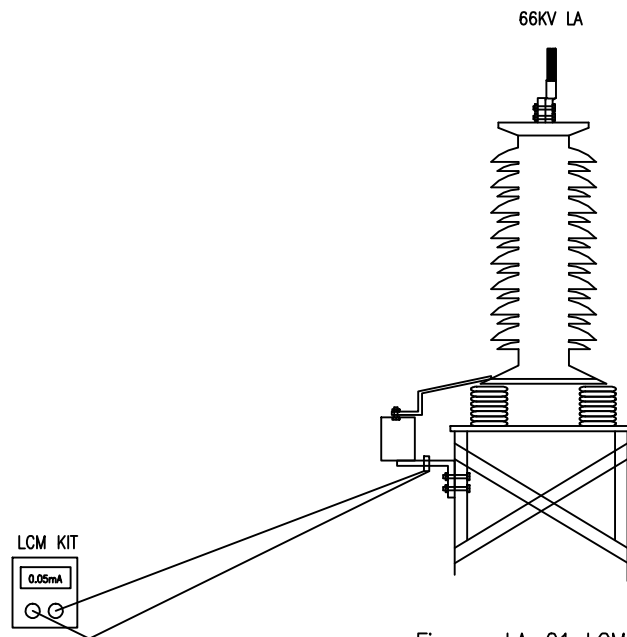
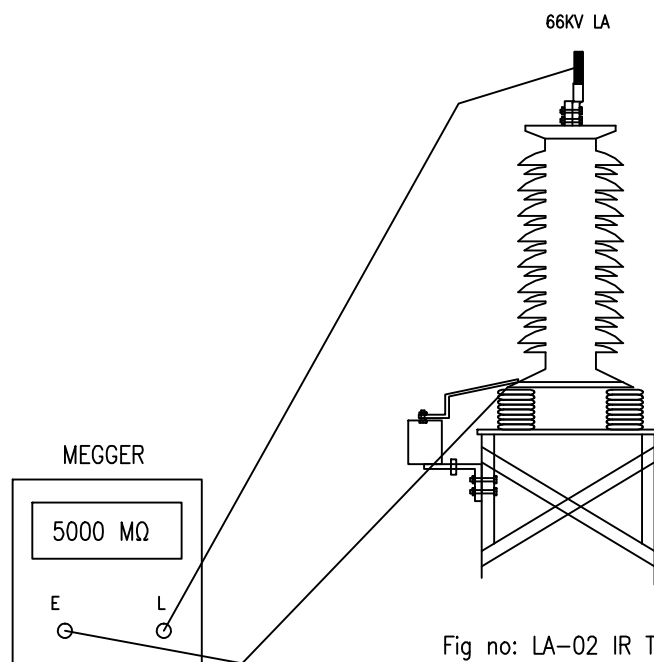


Fig no: LA-01 LCM TEST



500V MEGGER VOLT

Fig no: LA-02 IR TEST

5. -: CT (Current Transformer) :-

- CT એક સ્ટેપડાઉન ટ્રાન્સફોર્મર છે. કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર વગર પ્રોટેક્શન સીસ્ટમ શક્ય નથી એટલે કે CT વગર સબસ્ટેશનની રચના શક્ય નથી. પ્રાયમરી કરંટની વધારે કિંમતને સેકન્ડરીમાં 1A કે 5A માં રૂપાંતર કરે છે.
- કરંટ હંમેશાં ક્લોઝ (બંધ) સર્કીટમાંથી જ વહે છે. આથી CT સર્કીટ હંમેશા ક્લોઝ હોવી જોઈએ તેને ઓપન રાખી શકાય નહીં કારણ કે સેકન્ડરી થી પ્રાયમરી બેલેન્સ થાય છે. જો ઓપન સર્કીટ હોય તો 1KV થી 2KV પેદા થાય છે. આથી CT ફાયર થાય છે.
- CT 66kv કે 11kv હોય છે.
66kv CT માં ત્રણ કોર હોય છે. રેશિયો 300-600/1-1-1A અને 100-150/1-1-1A હોય છે.
Core-1- 0.5 ક્લાસનું હોય છે. જે મીટરીંગ માટે ઉપયોગ થાય છે.
Core-2- 5P10 ઓવરકરંટ રીલેમાં ઉપયોગ થાય છે.
Core-3 PS ક્લાસ જે ન્યુમરીકલ રીલેમાં ઉપયોગ થાય છે.
- CT ઉપર P_1 અને P_2 માર્ક કરેલા હોય છે. સામાન્ય રીતે P_1 બસબાજુ રાખવામાં આવે છે.
- CT નું ટેસ્ટીંગ
 - ૧) પોલારીટી ટેસ્ટ
 - ૨) રેશિયો ટેસ્ટ
 - ૩) ની પોઈન્ટ વોલ્ટેજ ટેસ્ટ
 - ૪) Ten Delta ટેસ્ટ
 - ૫) IR (ઇન્સ્યુલેશન રેજીસ્ટન્સ) ટેસ્ટ
 - ૬) વાયન્ડીંગ રેજીસ્ટન્સ લીડ ટેસ્ટ

જ્યારે CT નવી મુકવામાં આવે ત્યારે બધા જ ટેસ્ટ કરવા જરૂરી છે.

(૧) પોલારીટી ટેસ્ટ :-

પોલારીટી ટેસ્ટ એટલા માટે લેવો જોઈએ કે P_1 ની સાપેક્ષમાં S_1 મળવો જોઈએ એટલે પ્રાયમરી P_1 થી સેકન્ડરીમાં S_1 મળવો જોઈએ. તેને પોલારીટી ટેસ્ટ કહે છે. તેનો ટેસ્ટ કરવા માટે 1.5v નો સેલ એટલે કે DC સપ્લાયની જરૂર પડે છે. એક ગેલ્વેનો મીટર જે mA કે માઈક્રો AMP દર્શાવી શકે છે. ટેસ્ટ માટે Fig. માં દર્શાવેલ છે. દર્શાવ્યા પ્રમાણે 1.5V નો સેલ +Ve P_1 ને અને -Ve P_2 ને આપવામાં આવે ત્યારે S_1 અને S_2 ઉપર ગેલ્વેનોમીટર જોડવામાં આવે ત્યારે ગેલ્વેનોમીટર ક્લોકવાઈઝ દિશામાં મુવમેન્ટ થાય તો પોલારીટી બરાબર છે.

નોંધ :- 1.5 V નો સેલને સામાન્ય રીતે ટચ કરીને રીડીંગ લેવામાં આવે છે. કારણ કે તેમાં mA હોય છે. જેથી તે જલદીથી ડીસચાર્જ થઈ જાય છે.

(૨) રેશિયો ટેસ્ટ :-

સબસ્ટેશનમાં વપરાતી CT નો રેશિયો.

- 66kv સાઈડ 300-600 / 1-1-1A, 100-150 / 1-1-1A,
- 11 kv સાઈડ 150-300/ 5 Amp , 600-900/ 5 Amp

રેશિયો ટેસ્ટ Fig. માં દર્શાવેલ છે. ધારો કે લાઈનમાં વપરાતી CT નો રેશિયો ટેસ્ટ લેવો હોય તો તેના માટે કરંટ ઇંજેક્શન કીટ 100Amp હોવી જોઈએ. અને mA માપી શકાય તેવું A મીટર હોવું જોઈએ.

CT ના P_1 અને P_2 ઉપર વાયર કનેક્શન કરી 30 Amp આપવામાં આવેતો $1S_1$ અને $1S_2$ વચ્ચે એટલે કે 300 નો રેશિયો ટેસ્ટકરવો હોય તો 30Amp આપવાથી સેકન્ડરીમાં $1S_1$ અને $1S_2$ વચ્ચે 100mA મળે છે. તો રેશિયો બરાબર છે. આવી રીતે દરેક CT નો રેશિયો ટેસ્ટ લઈ શકાય છે.

$$\begin{array}{lclcl}
 \text{Ex.ત.} & 300 \text{ Amp} & 1 \text{ Amp} & & = 1 \times 30 \quad 300 \\
 & 30 \text{ Amp} & ? & & = 0.100 \text{ mA}
 \end{array}$$

(૩) Knee(ની) પોઈન્ટ વોલ્ટેજ ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટમાં ની પોઈન્ટ વોલ્ટેજ ટેસ્ટ કીટ હોવી જોઈએ તેમાં 0 થી 2000v અને 0 થી 100MA માપી શકાય તેવું મીટર હોવું જોઈએ. Fig. દર્શાવી છે. તે પ્રમાણે આ ટેસ્ટ Ps ક્લાસમાં લેવામાં આવે છે. Fig માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે કનેક્શન કરી પહેલાં 100v થી mA માપવામાં આવે, પછી 500v થી mA માપવામાં આવે ત્યારબાદ CT ઉપર દર્શાવેલ 1000v કે 1400v આપી 25mA કે 30mA હોય તે પ્રમાણે મળવા જોઈએ.

(૪) Ten Delta test :-

આ ટેસ્ટમાં પ્રાયમરી રોડ ઉપર જે ઈન્સ્યુલેશન પેપર વીંટાળવામાં આવે છે. જેટલા લેયર હોય તે લેયરને ભેગા કરીને ટેનડેલ્ટા કેપને આપવામાં આવે છે. આ લેયર વચ્ચે કેપસીટન્સ બને છે. તેનો ટેસ્ટ લેવો જરૂરી છે. એક ઈન્સ્યુલેશન પેપરની વેલ્યું 5 kv હોય છે. આ ટેસ્ટ C₁ અને C₂ થી માપવામાં આવે છે. ટેનડેલ્ટા કેપ ખોલીને કીટના વાયર કનેક્શન કરી ટેસ્ટ કરી શકાય છે તેની C₁ ની વેલ્યુ C₂ ની વેલ્યું માપવામાં આવે છે.

ઓછા ટેનડેલ્ટા વાળી બદલવી જરૂરી છે. કારણકે તેના ઈન્સ્યુલેશનનો કેપેસીટન્સ યોગ્ય મળતો ન હોવાથી ફેઈલ થવાની શક્યતા છે.

(૫) IR ટેસ્ટ (Insulation Resistance test) :-

મેગરથી ઈન્સ્યુલેશન રેજીસ્ટન્સ લેવામાં આવે છે. 5kv મેગરથી ઈન્સ્યુલેશન રેજીસ્ટન્સ ટેસ્ટ લેવામાં આવે છે.

- પ્રાયમરીથી Earth -
- પ્રાયમરીથી core-1 :-
- પ્રાયમરીથી core-2 :-
- પ્રાયમરીથી core-3 :-

500V થી

core-1 થી core-2 :-

core-2 થી core-3 :-

core-3 થી core-1 :-

core-1 થી Earth :-

core-2 થી Earth :-

core-3 થી Earth :-

આ રીડીંગ એક રજીસ્ટરમાં લખવામાં આવે છે. જ્યારે બીજી વખત રીડીંગ લીધા પછી તેની સાથે સરખામણી કરવામાં આવે છે. આને કંડીશનીંગ મોનીટરીંગ કહે છે.

(ફ) Core વાયવ્ડીંગ રેજીસ્ટર્સ લીડ ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટમાં CT બોક્સથી જે વાયરથી કનેક્શન CT ની કોર સુધી કરેલ હોય તેનો અને કોર રેજીસ્ટર્સ માપવામાં આવે છે. તેને Fig માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે મલ્ટીમીટરમાં ઓહમની રેન્જ સીલેક્ટ કરી માપીને રજીસ્ટરમાં લખવામાં આવે છે.

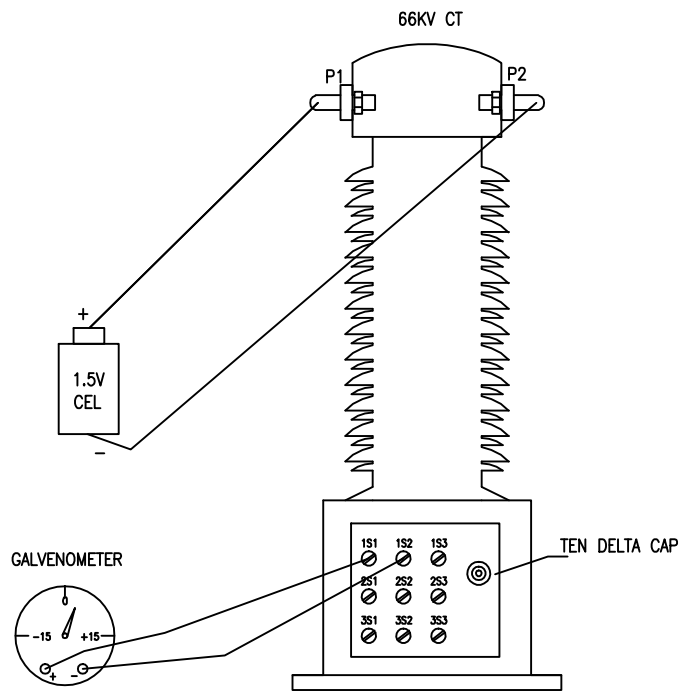


Fig no: CT-01 POLARITY TEST

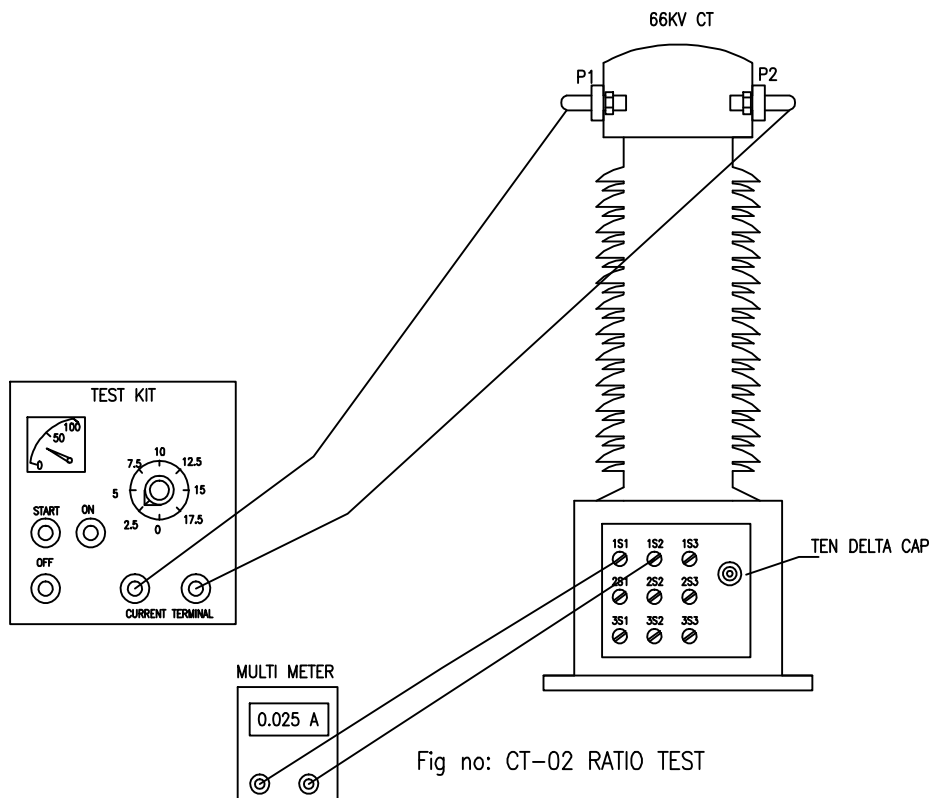


Fig no: CT-02 RATIO TEST

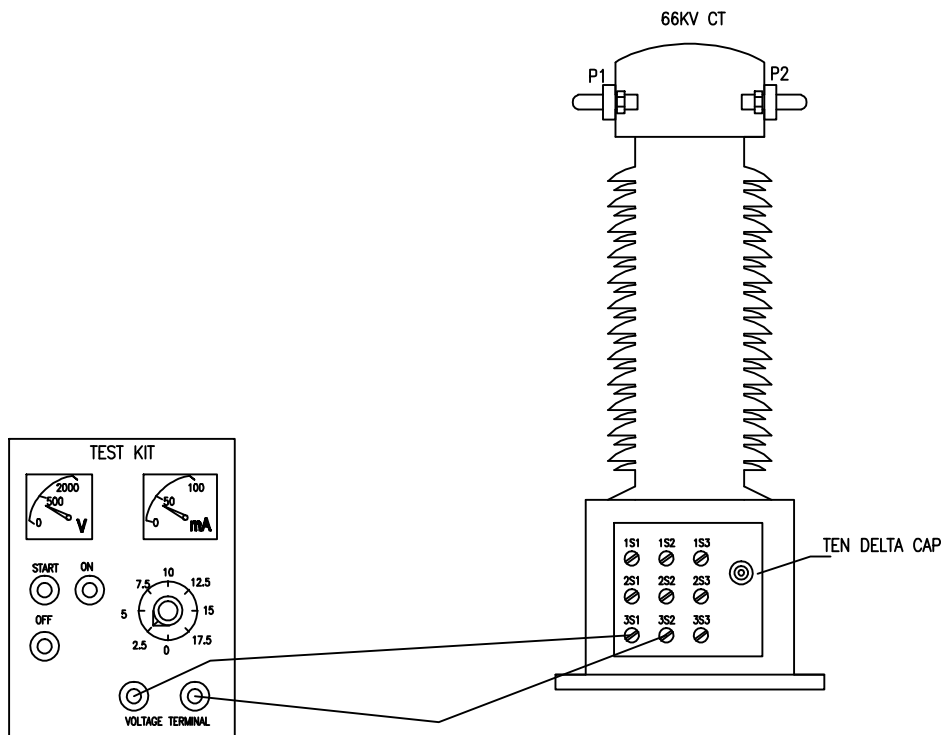
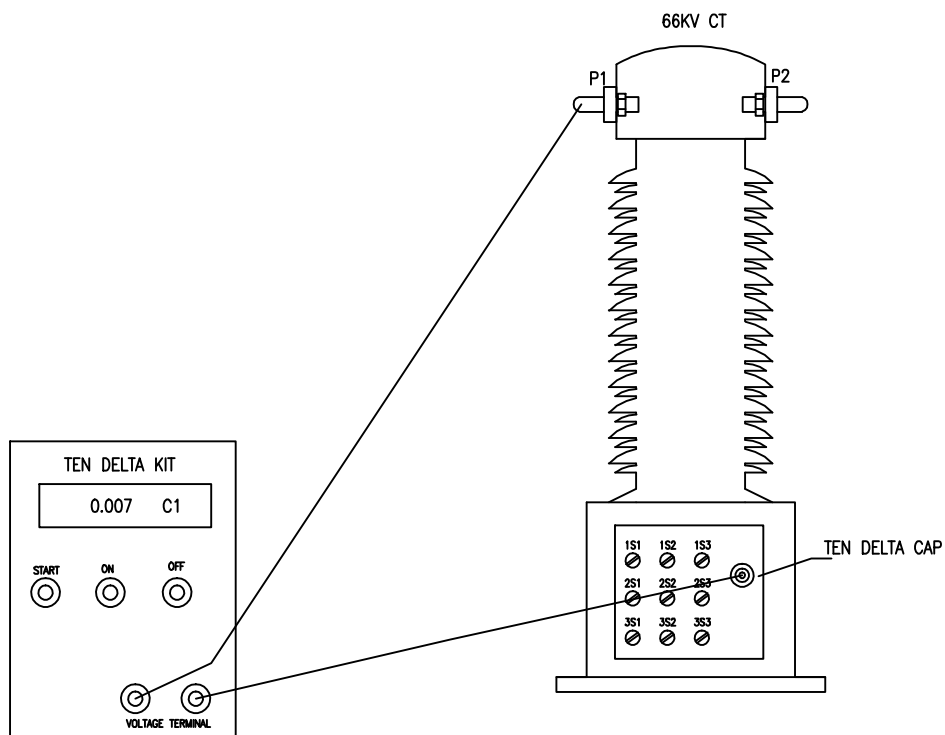
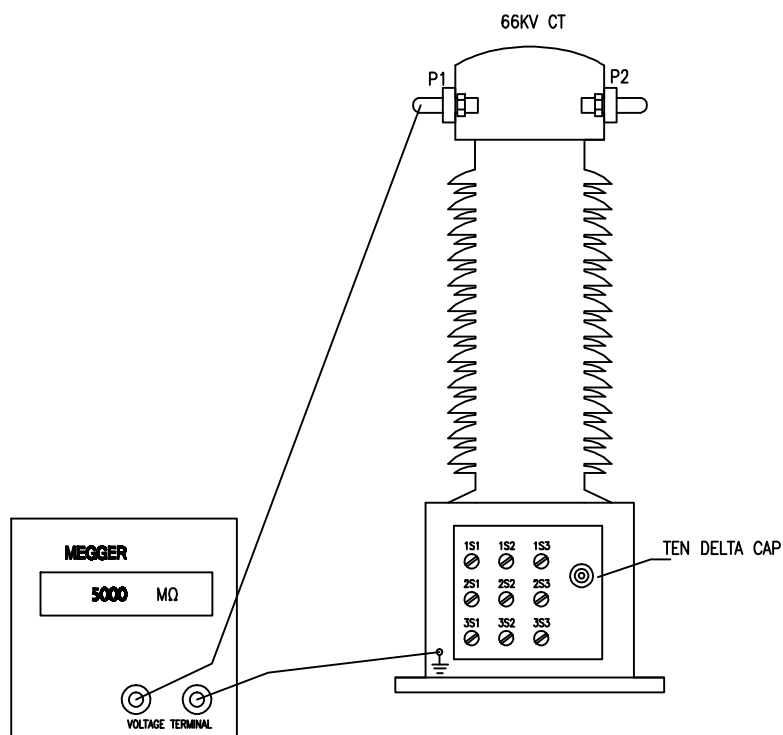


Fig no: CT-03 KNEE POINT VOLTAGE TEST



C1: PRIMARY TO TENDELTA CAP 10KV < 0.7%
 C2: TEN DELTA CAP TO EARTH 0.5KV NOT MENTION FIRST VALUE

Fig no: CT-04 TEN DELTA TEST



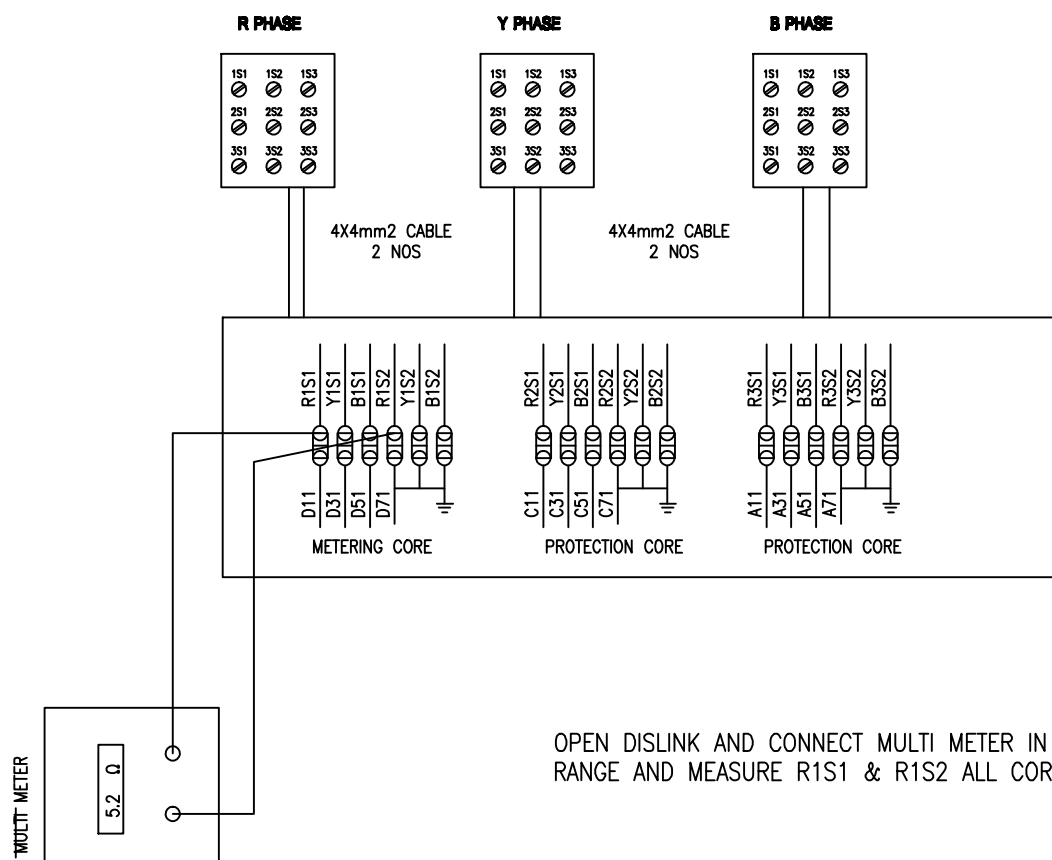
5KV MEGGER

PRIMARY TO EARTH :
PRIMARY TO CORE-1 :
PRIMARY TO CORE-2 :
PRIMARY TO CORE-3 :

500V MEGGER

CORE-1 TO EARTH :
CORE-2 TO EARTH :
CORE-3 TO EARTH :
CORE-1 TO CORE-2 :
CORE-2 TO CORE-3 :
CORE-3 TO CORE-1 :

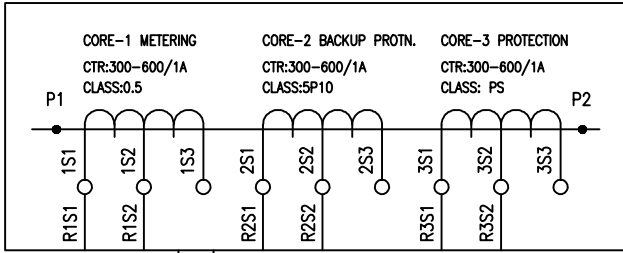
Fig no: CT-05 IR TEST



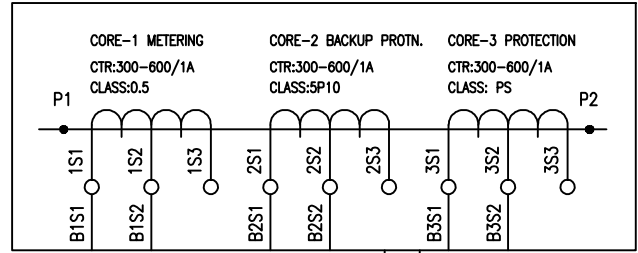
OPEN DISLINK AND CONNECT MULTI METER IN Ω
RANGE AND MEASURE R1S1 & R1S2 ALL CORE

Fig no: CT-06 CORE-LED RESISTANCE TEST

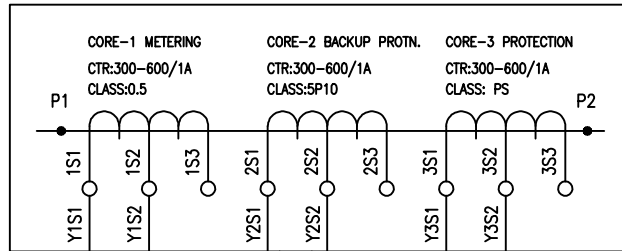
R PHASE CT



B PHASE CT



Y PHASE CT

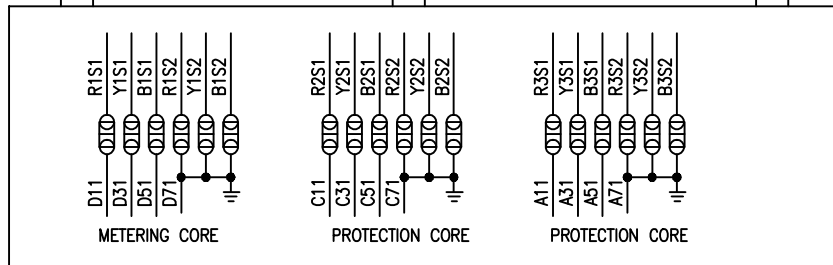


4X4mm² CABLE
2 NOS

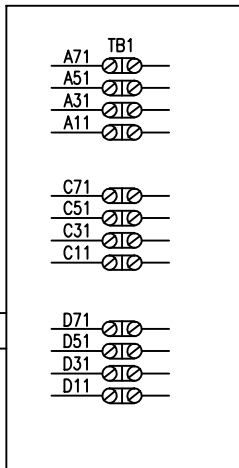
4X4mm² CABLE
2 NOS

4X4mm² CABLE
2 NOS

CT TERMINAL BOX



CONTROL PANEL



LINE BAY CT:

CT RATIO:300-600/1-1-1A

CONNECT LINE DOG CONDUCTOR CT RATIO : 300/ 1A

CONNECT: 1S1 - 1S2

TRANSFORMER 10MVA BAY CT:

CT RATIO:100-150/1-1-1A

CONNECT 10MVA CT RATIO : 100/ 1A

CONNECT: 1S1 - 1S2

≡USE IN 66KV LINE BAY CT 2-CORE CT 1-CORE SPARE

≡USE IN TRANSFORMER BAY CT 3-CORE CT

CT CIRCUIT DIAGRAM

6. -:: Isolator ::-

સબસ્ટેશનમાં આઈસોલેટર ડબલ બ્રેક પ્રકારના હોય છે. સોલીડકોર ઈન્સ્યુલેટર પર સ્વીચ હોય છે. આઈસોલેટર વીથ E/B અને વીધાઉટ E/B ના હોય છે. વીધાઉટ E/B આઈસોલેટર બસ સાઈડે લગાવવામાં આવે છે. વીથ E/B આઈસોલેટર અર્થસ્વીચ લાઈન સાઈડ રહે તે પ્રમાણે ગોઠવવામાં આવે છે. આઈસોલેટર ને લોડ ચાલું હોય ત્યારે ખોલી શકાતી નથી અને જો ખોલવામાં આવે તો ભયંકર સ્પાર્કીંગ થાય છે. અને ઓપરેટરને એક્સીડન્ટ થવાની શક્યતા છે. બ્રેકર બંધ કર્યા પછી એટલે કે ઓફ લોડમાં ખોલવી જોઈએ. તેની Amp રેન્જ 630A ની હોય છે. ડબલ બ્રેક હોવાથી બંને કોન્ટેક્ટ થી સ્વીચ ક્ષપાતી હોવાથી સ્પાર્કીંગ ઓછું થાય છે. એટલે કે બંને બાજુ વહેંચાઈ જાય છે. આથી કોન્ટેક્ટ ખરાબ થતા નથી. આ એક મીકેનીકલ હેન્ડલ ઓપરેટીંગ સ્વીચ છે. પ્રણેય ફેઝની બ્લેડ ગેંગ ઓપરેટર બોકસથી ઓપન કલોઝ કરી શકાય છે.

નવી ટેકનોલોજીમાં આઈસોલેટર ઇલેક્ટ્રીકલ ઓપરેટીંગ મીકેનીઝમનો ઉપયોગ થાય છે. તેને બ્રેકર ઓપન થાય તોજ ઇલેક્ટ્રીકલ ઓપન કલોઝ કરી શકાય તેવા ઇન્ટરલોકનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. જેથી લોડમાં સ્વીચ ખુલી શકે નહીં.

આઈસોલેટરના ટેસ્ટીંગમાં CRM (કોન્ટેક્ટ રેજુસ્ટન્સ મેજરમેન્ટ) લેવામાં આવે છે. જે 100-માઈક્રો ઓહમથી વધારે હોવું જોઈએ નહીં.

આઈસોલેટરનું ઓપરેશન અને તેનું સેટીંગ યોગ્ય અને કાર્યક્ષમ રાખવું જોઈએ. કારણ કે બસ આઈસોલેટરમાં એક સાઈડ બસનો પાવર ચાલું હોય છે. કોન્ટેક્ટ ખરાબર બેસે તેવું સેટીંગ કરવું જોઈએ. નહીંતર બ્લેડ ખુલી રહી જાય તો સ્પાર્કીંગ ને કારણે કરંટ પસાર થતાં અવરોધ થાય છે. આથી કોન્ટેક્ટ અથવા બ્લેડ બળી જાય છે.

અર્થ સ્વીચનો બ્રેકર કલોઝીંગ સર્કીટમાં ઉપયોગ કરવાથી જો અર્થ સ્વીચ આપેલી હોય તો બ્રેકર કલોઝ થઈ શકતું નથી. બધા ઇન્ટરલોકનો ઉપયોગ થાય તે પ્રમાણે ઓપરેશન કરવું જોઈએ. ઇન્ટરલોક બાયપાસ કરવા જોઈએ નહીં.

7. -: PT (Potential transformer) :-

આ પણ એક સ્ટેપડાઉન ટ્રાન્સફોર્મર છે. જે 66kv / 1.73 ના વોલ્ટેજને 110/ 1.73 માં આપે છે. એક ફેઝ પીટીના સેકન્ડરી વોલ્ટેજ 65V જેટલા હોય છે. તેમાં બે કોર હોય છે. core-1 મીટરીંગ માટે અને core-2 પ્રોટેક્શન માટે વપરાય છે. પીટી ને 66kv એક ફેઝ આપવામાં આવે છે અને બીજો છેડો અર્થ કરેલ હોય છે.

PT ટેસ્ટીંગ :-

(૧) રેશિયો ટેસ્ટ :-

(૨) IR ટેસ્ટ :-

(૩) Ten Delta ટેસ્ટ :-

(૧) રેશિયો ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટમાં kv ટેસ્ટ કીટમાંથી 2 kv PT પર આપવામાં આવે છે. જેની Fig માં દર્શાવેલ છે. સેકન્ડરી ટર્મીનલ 1a-1n અને 2a-2n ઉપર વોલ્ટેજ માપવામાં આવે છે.

$$66 \text{ kv} / 1.73 = 38.5 \text{ kv} \quad 110 \text{ V} / 1.73 = 63.5 \text{ V}$$

$$38.5 \text{ kv} \quad 63.5 \text{ v} \quad 63.5 \times 2000 / 38500$$

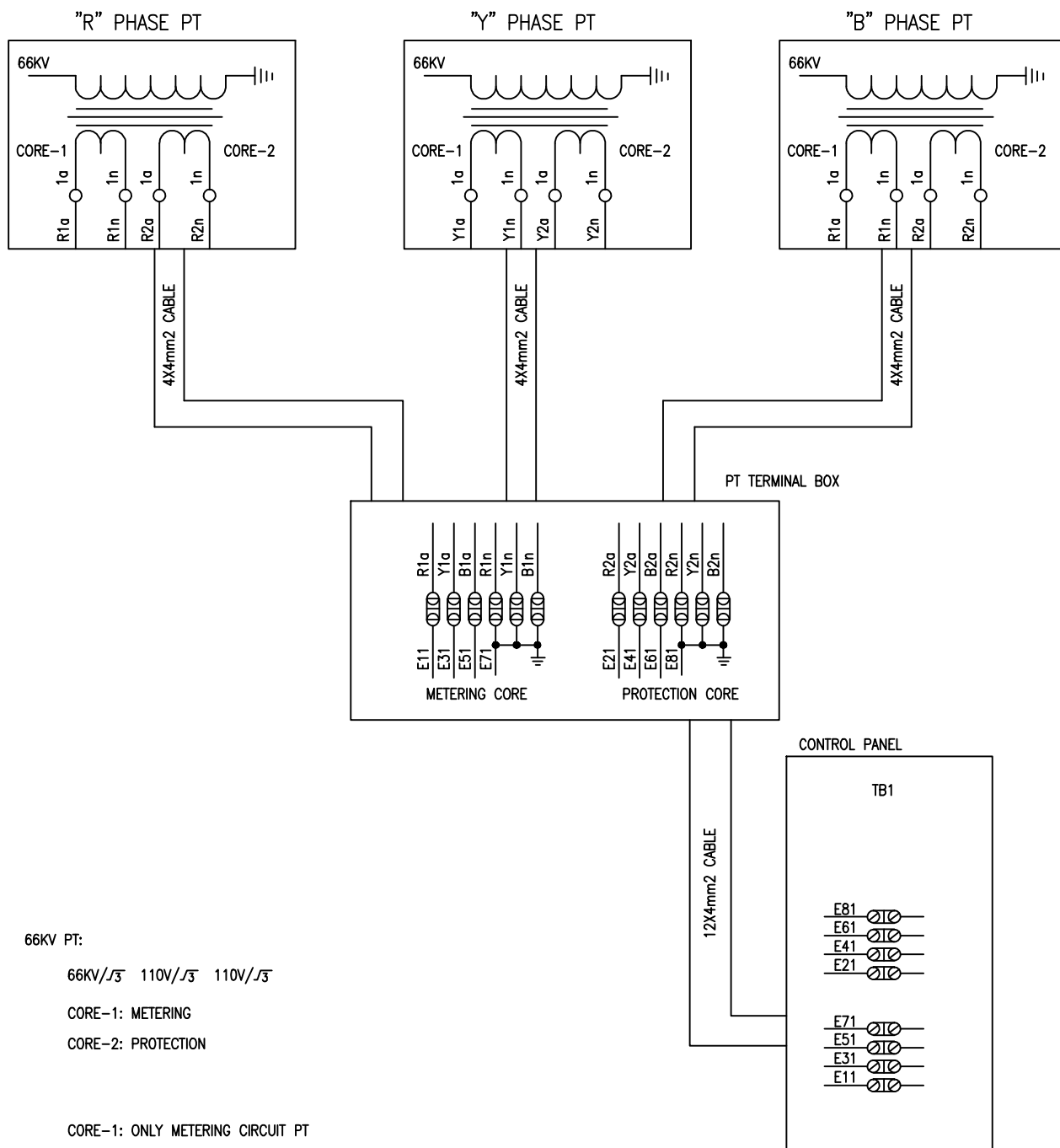
$$2 \text{ kv} \quad ? \quad = 3.30 \text{ V મળે}$$

તો રેશિયો બરાબર છે. આ રીતે દરેક કોરનો ચેક કરી શકાય છે.

(૨) IR ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટમાં પીટીનો એક છેડો અર્થ કરેલ હોય છે. તેને ડીસ કનેક્ટ કરીને 5 kv મેગરથી લેવામાં આવે છે. જો અર્થ પોઈન્ટ ડીસકનેક્ટ કરવામાં ન આવે તો IR વેલ્યુ નું રીડીંગ '0' આવશે.

(૩) Ten Delta ટેસ્ટ :-



66KV PT:

$66KV/\sqrt{3}$ $110V/\sqrt{3}$ $110V/\sqrt{3}$

CORE-1: METERING

CORE-2: PROTECTION

CORE-1: ONLY METERING CIRCUIT PT

CORE-2: DIRECTIONAL OC & EF RELAY CIRCUIT PT

PT CIRCUIT DIAGRAM

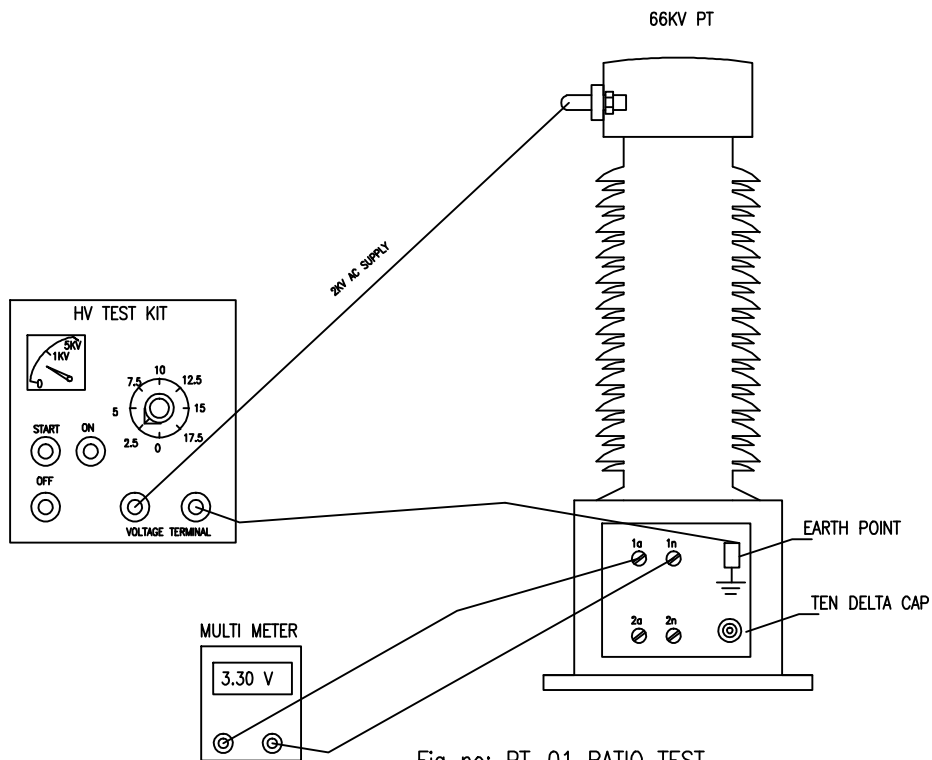
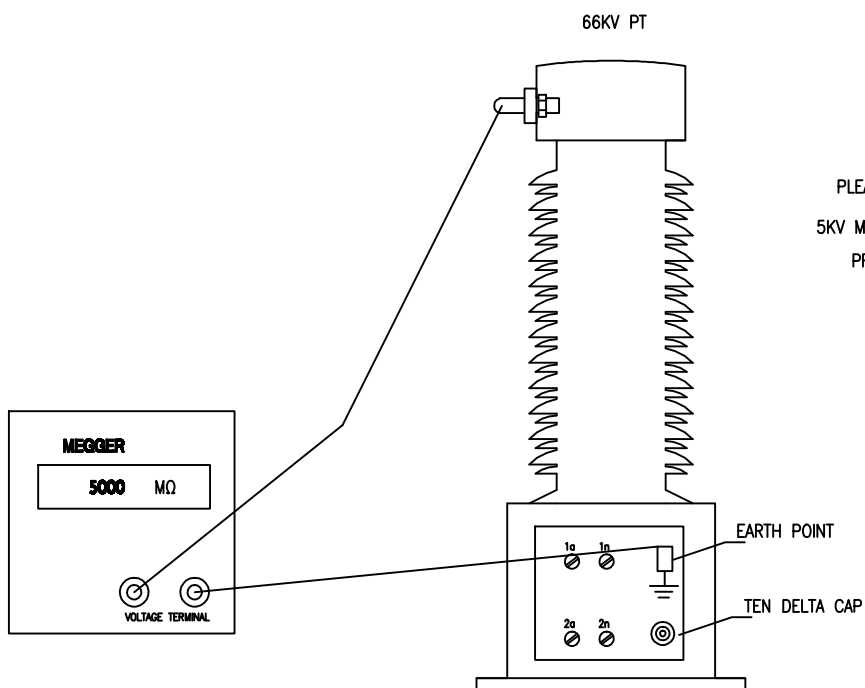


Fig no: PT-01 RATIO TEST



PLEASE REMOVE EARTH IN TERMINAL BOX
5KV MEGGER
PRIMARY TO EARTH :

Fig no: PT-02 IR TEST

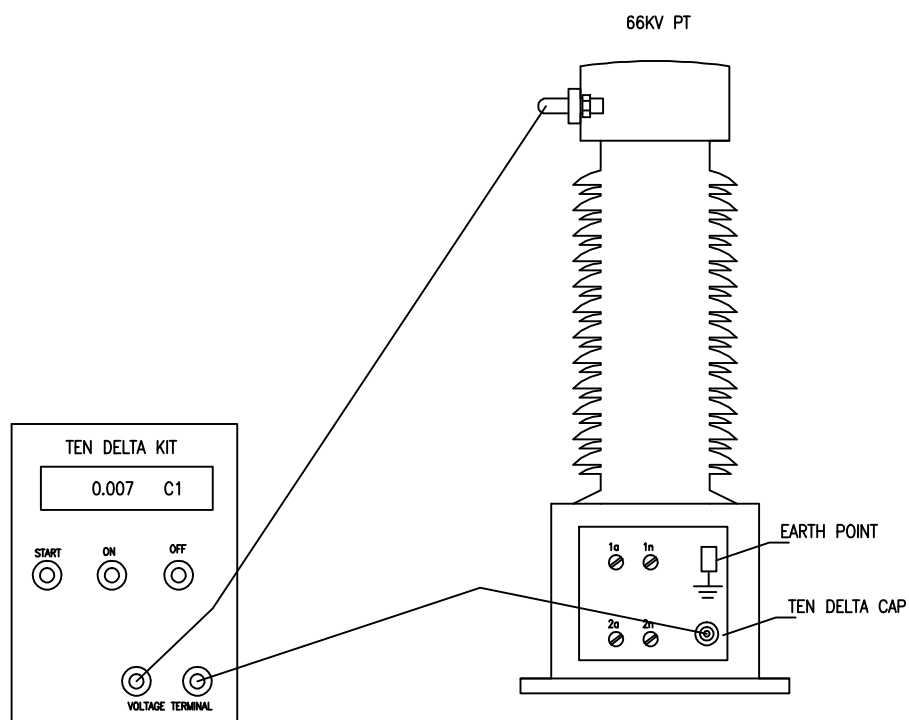


Fig no: PT-03 TEN DELTA TEST

8. -:: C.B.(સરકીટ બ્રેકર) ::-

સરકીટ બ્રેકર એ એક પ્રકારની બંધ સ્વીચ છે. જે ફોલ્ટ કંડીશનમાં ઓપન કલોઝ કરી શકાય તેવા મીકેનીઝમ હોય છે. મીકેનીઝમને ઓપરેટ કરવા માટે ટ્રીપીંગ કોઈલ અને કલોઝીંગ કોઈલનો ઉપયોગ થાય છે. ટ્રીપીંગ કોઈલ બે હોય છે જો એક ટ્રીપીંગ કોઈલ ફેઈલ થઈ જાય તો બીજી ટ્રીપીંગ કોઈલ થી ફોલ્ટ કંડીશનમાં બ્રેકર ઓપન થાય છે. કલોઝીંગ કોઈલથી બ્રેકર કલોઝ થાય છે. મીકેનીઝમને સ્પ્રિંગથી અથવા એરકોમ્પ્રેસરની એરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

બ્રેકર એક બંધ (કલોઝ) પ્રકારની સ્વીચ છે. એટલે કે ઓપન કલોઝ જોઈ શકાતું નથી. ઇન્ડિકેશનથી જોઈ શકાય કે બ્રેકર કલોઝ છે, કે ઓપન છે. ફોલ્ટ કંડીશનમાં બ્રેકર ઓપન થાય ત્યારે તેમાં આર્ક ઉત્પન્ન થાય છે તેને બંધ કરવા માટે SF6 ગેસનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ગેસ પ્રેશર 6.5kg/cm^2 હોવું જોઈએ અથવા કંપનીના સૂચન પ્રમાણેનું હોવું જોઈએ. તેનું મોનીટરીંગ કરવું જરૂરી છે. તેના માટે ગેસ ડેન્સિટી મોનીટર જોડેલું હોય છે. તેમાં ગેસપ્રેશર લો, C.B લોકઆઉટ વગેરે કંટ્રોલ સરકીટ માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. અથવા ગેસ લો હોય તો એનાઉન્સીયેશન મળે છે. એટલે કે ગેસ પ્રેશરનું મોનીટરીંગ કરે છે.

મીકેનીઝમને ઓપરેટ કરવા માટે તેની એસેસરીઝ TC-1, TC-2, CC એન્ટીપંચીંગ, ઓક્રીલરી સ્વીચ, ગેસ પ્રેશર ડેન્સિટી મોનીટર, સ્પ્રિંગ કે એરટેન્ક વગેરે હોય છે.

66kv બ્રેકરનું રેટીંગ, 72.5kv, 31.5KA, 1600/2000 Amp 2500MVA હોય છે. તેનો ટ્રીપીંગ ટાઈમ $< 35\text{ mS}$ જેટલો હોવો જોઈએ. કલોઝીંગ ટાઈમ $< 50\text{ mS}$ થી વધારે હોવો જોઈએ નહીં.

- કલોઝીંગ સરકીટમાં ઘણા ઇન્ટર લોકનો ઉપયોગ થાય છે જે Fig માં દર્શાવેલ છે. જે બાયપાસ કરવા જોઈએ નહીં.

- ટ્રીપીંગ કોઈલ બે હોય છે. જેના રક્ષણ માટે ઓકળીલરી સ્વીચનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એટલે કે ટ્રીપીંગ કોઈલના સંજોગોમાં થવું જોઈએ તેના સુપરવીઝન માટે પ્રીકલોઝ સુપરવીઝન અને પોસ્ટ કલોઝ સુપરવીઝન રાખવામાં આવે છે.
- C.B. લોકઆઉટ એટલે કે બ્રેકર કલોઝ કે ટ્રીપ થઈ શકતું નથી. જો ગેસ પ્રેસર ઘણું ઓછું થઈ જાય તો તેના માટે કલોઝીંગ અને ટ્રીપીંગ માટે એક કોન્ટેક્ટર હોય છે. જો ગેસ ઘણો ઓછો હોય તો કોન્ટેક્ટર ઓપન થઈ જાય છે. આવી બ્રેકર કલોઝ કે ટ્રીપ થઈ શકતું નથી.
- બ્રેકરને ફરીથી કલોઝીંગ કમાન્ડ ન મળે એટલે કે બ્રેકર કલોઝ હોય અને કલોઝ કમાન્ડ આપવામાં આવે તો એન્ટી પમ્પીંગ રીલે ઓપરેટ થાય છે અને કલોઝીંગ કોઈલને કમાન્ડ મળતો નથી.
- Air કોમ્પ્રેસર કે સ્પ્રીંગ ચાર્જ થવી જરૂરી છે. જો તે યોગ્ય નહીં હોય તો બ્રેકર કલોઝ કે ટ્રીપ થઈ શકતું નથી. આથી તેનું મેઈન્ટેનન્સ તથા તેની સંભાળ રાખવી પડે છે.
- સ્પ્રીંગ ચાર્જ બ્રેકર હોય તો સ્પ્રીંગ ચાર્જ માટેની મોટર યોગ્ય રીતે ચાલવી જોઈએ જો તે ન ચાલે તો સ્પ્રીંગ હેન્ડલથી ચાર્જ કરી શકાય તો તેના માટે કલોઝ કે અન્ટીકલોઝ કે તેની જગ્યા જોઈ લેવી જેથી મોટરથી ચાર્જ ન થાય તો હેન્ડલથી સ્પ્રીંગ ચાર્જ કરી શકાય.
- સ્પ્રીંગ ચાર્જ બ્રેકરને જ્યારે કલોઝ કરવામાં આવે ત્યારે સ્પ્રીંગ ચાર્જમાં મોટર ઓન થાય છે. જેનું ધ્યાન રાખવું સ્પ્રીંગ ચાર્જ થઈ તેનું ઈન્ડિકેશન મળે છે. સ્પ્રીંગ ચાર્જ બ્રેકરનો ફાયદો એ છે કે બ્રેકર કલોઝ થયા પછી એક ટ્રીપીંગ ત્યારબાદ કલોઝીંગ અને ટ્રીપીંગ મળે છે.

- સરકીટ બ્રેકરના મેઈન્ટેન્સ માટે જ્યારે કામ કરતા હોય ત્યારે તેના મીકેનીઝમને લોક કરવા માટેના પંચરોડ હોય છે. તેની લગાવીને મેઈન્ટેનસકરવું નહીંતર મીકેનીઝમ ઓપરેટ થઈ જાય તો એક્સીડન્ટ થઈ શકે છે.
- દરેક કંટ્રોલ સરકીટ એટલે કે સ્પીંગ ચાર્જ, ટ્રીપીંગ, કલોઝીંગ,લોકઆઉટ, CB ON-OFF વગેરેની જાણકારી મેળવવી ખુબજ જરૂરી છે.

C.B. ટેસ્ટીંગ :-

(૧) IR ટેસ્ટ :-

(૨) DCRM ટેસ્ટ :-

(૧) IR ટેસ્ટ :- આ ઇન્સુલેશન રેજીસ્ટન્સ ટેસ્ટ Top થી Middle અને Top થી અર્થ Middle થી અર્થ લઈ રજીસ્ટરમાં એન્ટ્રીકરવી.

(૨) DCRM ટેસ્ટ :- (ડાયનેમીક કાન્ટેક્ટ રેજીસ્ટન્સ મેજરમેન્ટ)

આ ટેસ્ટમાં બ્રેકર કલોઝ અને ઓપન ટાઈમ લેવામાં આવે છે. તેનો મેલ અને ફીમીલ કોન્ટેક્ટ વચ્ચેનો રેજીસ્ટન્સ પણ લેવામાં આવે છે. તેને ગ્રાફથી જોઈ શકાય છે કે કલોઝીંગ વખતે કે ટ્રીપીંગ વખતે વધારે વાઈબ્રેશન કે ટાઈમમાં ફેરફાર જોઈ શકાય છે.

9. -:: Tronsformer :-

66kv સબસ્ટેશનમાં 66/11 kv સ્ટેપડાઉન ટ્રાન્સફોર્મર હોય છે. સબસ્ટેશનમાં અગત્યનું ઇકવીપમેન્ટ ટ્રાન્સફોર્મર છે. જેના પ્રોટેક્શન માટે ઘણી એસેસરીઝ હોય છે. 10 થી 15 MVA ટ્રાન્સફોર્મર હોય છે.

10 MVA Transformer

HV Voltage	-	66000V
LV Voltage	-	11550V
HV Ampeare	-	87.47A
LV Ampeare	-	499.8 A

Impedance Volt % at 75° c = 9.5 %

ટ્રાન્સફોર્મરની એસેસરીઝ :-

1. Main tant & core
2. Bushing
3. Conservater tank
4. Radiater
5. Tap changer
6. Buchholz relay
7. OSR (Oil Surge Relay)
8. PRV (Pressure ReliseValve
9. MOG
10. WTI / OTI
11. Sampling Valve
12. RTCC Panel

ટ્રાન્સફોર્મર HV સાઈડના કરંટ અને વોલ્ટેજ નોજ ફેરફાર કરે છે. એટલે કરંટ અને વોલ્ટેજ નો ગુણાકાર HV સાઈડે જે થાય તેજ LV સાઈડ પર થાય એટલે HV ના $I \times V = LV$ ના $I \times V$ થાય છે.

1.) Main tant & core :- મેઈનટેન્ક તેમાં Core-winding oil સમાઈ શકે તેવી હેવી પ્લેટની ફેબ્રીકેટ કરેલ હોય છે. તેમાં બુશીંગ તથા બીજી એસેસરીઝ લગાવી શકાય તેવી રચના હોય છે. ટેન્કમાં સીલીકોન સ્ટીલની બનેલી કોર હોય છે જે 3mm સાઈઝના પતરાને વાર્નિસ થી ઈન્સ્યુલે કરી બનાવેલી હોય છે. તેમાં પર LV વાયન્ડીંગ કરેલ હોય છે. તેનો રેટીંગ 11 kv હોય છે. તેના ઉપર HV વાયન્ડીંગ હોય છે. જે 66 kv રેટીંગ હોય છે. LV વાયન્ડીંગ સ્ટારમાં જોડેલું હોય છે. જ્યારે HV વાયન્ડીંગ ડેલ્ટામાં જોડેલું હોય છે. HV વાયન્ડીંગ થી LV વાયન્ડીંગ થોડું 30° નમેલું રાખવામાં આવે છે. જેને Dy 11 કે Dy1 તરીકે વેક્ટર ડાયાગ્રામ હોય છે. વેક્ટર ડાયાગ્રામ પ્રમાણે કરંટ ફ્લો થાય છે. જો નમેલું વાયન્ડીંગ રાખવામાં ન આવેતો પાવર ફ્લો થતો નથી. વેક્ટર ડાયાગ્રામ કલોકના સમય પ્રમાણે એટલે કે 1 વાગ્યા ના સમયે હોય 30° આગળ છે. 11 ના સમય પ્રમાણે હોય તો 30° પાછળ છે. Dy11 માં Dy 66kv વાયન્ડીંગ ડેલ્ટામાં જોડેલું છે. નાનો y 11kv વાયન્ડીંગ સ્ટારમાં જોડેલું છે. 11 તે કલોકના સમય પ્રમાણે 30° LV વાયન્ડીંગ થી HV વાયન્ડીંગ પાછળ છે.

2.) Bushing :- બુશીંગ HV બુશીંગ અને LV બુશીંગ હોય છે. HV બુશીંગ 66kv વાયન્ડીંગ માટે લાગે છે તેને લીડ દ્વારા બુશીંગને જોડવામાં આવે છે. તેને લંબાઈ L2 અને L1 તરીકે હોય છે. L2 એ ટેન્કની અંદર જાય છે. L1 એ ટેન્કની ઉપર રહે છે. તેને જંપરથી 66kv વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે. LV બુશીંગ જાડો રોડ લાગી શકે તેવા હોય છે કારણ કે તે સ્ટેપડાઉન ટ્રાન્સફોર્મર હોવાથી કરંટ કેપેસિટી પ્રમાણેના રોડ હોય છે. આઈલ ભરતી વખતે એર કાઢી શકાય તેવી સગવડ હોય છે. 66kv સાઈડનું બુશીંગ કન્ડેસર ટાઈપનું હોય છે. તેને એક

ટેનડેલ્ટાની કેપ હોય છે. જે હંમેશા લાગેલી હોવી જોઈએ. LV બુશીંગ હોલોટાઈપના હોય છે. અને તે બુશીંગ પોર્સોલીનના હોય છે.

3.) કન્જરવેટર ટેન્ક :- આ એક નાની ટેન્ક છે. જે ટ્રાન્સફોર્મરમાં ઓઈલ ભરવામાં આવે છે. તે ગરમીથી થતી વધઘટ ને પહોંચી વળવા માટે આમાં થોડું ઓઈલ સમાઈ શકે તેવી રચના હોય છે. તેમાં કેટલું ઓઈલ છે તે MOG લાગવી જોઈ શકાય તેવી સગવડ હોય છે. તેને ટ્રાન્સફોર્મર ટેન્કથી થોડું ઉપર લગાવવામાં આવે છે. તેમાં બે ભાગ હોય છે. એક ભાગ મેઈન ટેન્ક માટે અને બીજો ભાગ ટેપએન્જરના ઓઈલના વધઘટને પહોંચી વળવા માટે હોય છે. તેમાંથી ઉપરથી એક પાઈપ ટ્રાન્સફોર્મર ટેન્કની બાજુમાં નીચે સુધી લાવવામાં આવે છે. તેના પર બ્રીધર લગાવવામાં આવે છે. ઓઈલની વધઘટથી એર અંદર જઈ શકે તેવી વ્યવસ્થા માટે બ્રીધર લગાવેલ હોય છે. બ્રીધરમાં સીલીકાજેલ ભરવામાં આવે છે. જે એરને ભેજ મુક્ત કરી કન્જરવેટર ટેન્કમાં જવા દે છે.

અત્યારે નવી ટેકનોલોજી પ્રમાણે તેમાં એક એર સેલ હોય છે. જે એરને ટ્રાન્સફોર્મર ઓઈલ સાથે ભળવા દેતું નથી. એટલેકે એર એરસેલમાં જાય છે. એરસેલ ટ્રાન્સફોર્મરનું ટેમ્પરેચર વધે ત્યારે ઓઈલમાં વધારો થાય છે. તે કન્જરવેટરમાં આવે છે. આથી એરસેલ પર પ્રેસર વધે છે. તેથી હવા બહાર જાય છે. ઠંડું ઓઈલ થાય ત્યારે કન્જરવેટરમાંથી ઓઈલ મેઈન ટેન્કમાં જાય છે. આથી એર સેલ એકસ્પાન થાય છે અને એર બહારથી લે છે. બ્રીધર ટ્રાન્સફોર્મરના નાક તરીકે કામ કરે છે.

4.) રેડીયેટર :- રેડીયેટર મેઈન ટેન્ક પર હોય અને બોટમ બંને સાઈડ પર વાલ્વ લગાવીને લગાવેલા હોય છે. તે નાની નાની સ્ટ્રીપ જેમાંથી ઓઈલ પસાર થઈ શકે તેવા બનાવવામાં આવે છે. વચ્ચે એર પ્રસાર થઈ શકે તેવી રચના હોય છે. ટ્રાન્સફોર્મરમાં ઓઈલ ગરમ થાય તે (ગરમીના નિયમ પ્રમાણે ઉપર જાય છે.) તે પ્રમાણે ઓઈલ ઉપરથી નીચે તરફ આવે ત્યારે

એરના સંપર્કથી ઓઈલ ઠંડું થાય છે તેનો પ્રકાર ONAN હોય છે. Oil Natural Air Nutural હોય છે. ઠંડું ઓઈલ મેઈનટેન્કમાં જાય છે.

5.) ટેપચેન્જર :-

66Kv ટ્રાન્સફોર્મમાં ટેપચેન્જ કરી શકાય તેવું ટેપ ચેન્જર હોય છે. તેની ટેપ 1 થી 17 નંબર સુધીની હોય છે. 1 થી 4 નંબરની ટેપ વોલ્ટેજમાં ઘટાડો કરે છે. 5 નંબરની ટેપ નોર્મલ હોય છે. 6 થી 17 નંબરની ટેપ 1.25 % વોલ્ટેજમાં વધારો કરે છે. ટેપચેન્જર વોલ્ટેજમાં સુધારો કરે છે. કરંટમાં નહીં 5 નંબરની ટેપ 66kv ની સામે 11.5kv મળે છે. જે નોર્મલ ટેપ ગણાય છે. ટેપ ચેન્જર HV સાઈડે હોય છે. તેની ટેન્ક મેઈન ટેન્કથી અલગ પાડી શકાય તેવું બેરીયર બોર્ડ લગાવેલું હોય છે. બેરીયર બોર્ડ ઉપર ટેપના કનેક્શન કરેલ હોય છે. આ ટેપ ચેન્જર ઓન લોડ ટેપ ચેન્જ કરી શકે છે. ઓન લોડમાં ચેન્જ કરતી વખતે સરકીટ ઓપન ન થઈ જાય તેવું મીકેનીઝમ અને રેજુસ્ટર હોય છે. તેથી તેમાં ઓઈલ અલગ રાખી શકાય તેવી રચના હોય છે. તેથી ટેપ ચેન્જરનું ઓઈલ સેમ્પલ ફરજિયાત લેવું જોઈએ અને તેનું ઓવરહોલીંગ પણ સમય પ્રમાણે થવું જોઈએ. ટેપચેન્જર પર OSR લગાવવામાં આવે છે. જો ઓઈલમાં વધારે સર્જ આવે તો OSR ઓપરેટ થાય છે.

ટેપ ચેન્જરના કારણે ટ્રાન્સફોર્મર ફેઈલ થઈ શકે છે. આથી તેનું મેઈનટેન્સ થવું જરૂરી છે. તેનું લોકલ ઓપરેશન થઈ શકે તે માટે મોટર ઓપરેટીંગ સીસ્ટમ હોય છે. બે ટ્રાન્સફોર્મર પેરેલલ જોડેલા હોય તો ટેપ એક ની ચેન્જ કરોતો બીજાની પણ તેની સાથે ચેન્જ થઈ જાય છે. ટેપ રેઈઝ અને લોઅર કરી શકાય તે માટે પુશબટન હોય છે.

6.) બુકોલ રીલે :- ટ્રાન્સફોર્મરમાં હેવી ફોલ્ટ થાય ત્યારે પહેલાં એટલે કે શરૂઆત થાય ત્યારે જાણી કરી શકે તેવો કોઈ રીલે હોય તો તે બુકોલ રીલે છે. બુકોલરીલેમાં બે પોર્ટ હોય છે. એક પોર્ટ બુકોલ એલાર્મ અને બીજો પોર્ટ બુકોલ ટ્રીપ માટે હોય છે. તેના કન્ઝવેટર ટેન્ક

અને મેઈન ટેન્ક પર 0 થી 15° ઍંગલ ઉપર વચ્ચે લગાવવામાં આવે છે. તેની રચના એવી હોય છે કે ગેસ મેઈન ટેન્કમાંથી કન્ઝર્વેટર ટેન્કમાં જતાં પહેલાં બુકોલ રીલેમાંથી પસાર થાય ત્યારે ગેસ પ્રમાણ ઓછું હોય તો બુકોલ એલાર્મ પોર્ટ ઓપરેટ થાય અને જો ટ્રાન્સફોર્મરમાં વધારે આર્કીંગ થયું હોય તો ગેસ પણ વધારે થાય છે. ત્યારે બીજો પોર્ટ ઓપરેટ થઈ બુકોલ ટ્રીપ ઓપરેટ થાય છે. ગેસ પરથી જાણી શકાય છે કે ફોલ્ટ કેવા પ્રકારનો થયો છે.

7.) OSR રીલે (ઓઈલ સર્જ રીલે):-

આ રીલે ટેપચેન્જર ટેન્ક અને કન્ઝર્વેટર ટેન્કની વચ્ચે લગાડેલ હોય છે. આ રીલે બુકોલ રીલે કરતાં સિધ્ધાંત અલગ છે. જો ટ્રાન્સફોર્મરમાં હેવી ફોલ્ટ થાય અથવા કોઈ કારણસર ઓઈલમાં વધારે સર્જ આવે તો OSR ઓપરેટ થાય છે.

આ રીલે ઓપરેટ થયા પછી રીસેટ એર કે ગેસ નિકળવાથી થઈ શકતો નથી તે એક મીકેનીકલ સ્વીચ હોય છે. તેને રીસેટ કરવા માટે રીલેમાં પુશબટન હોય છે જે તેનું કવર ખોલીને ટેસ્ટ અને રીસેટ પુશબટન દબાવવાથી ઓપરેટ કે રીસેટ કરી શકાય છે.

8.) PRV (પ્રેશર રીલીઝ વાલ્વ):- આ પ્રેશર થી ઓપરેટ થાય તેવો વાલ્વ છે. વાલ્વ 0.75 થી 5Kg પ્રેશર થાય એટલે ઓપરેટ થાય. ઓપરેટ થાય ત્યારે રોડ ઉપરની તરફ જાય છે. તે વખતે માઈક્રો સ્વીચ ઓપરેટ થાય અને બ્રેકર ટ્રીપ થાય. ટ્રાન્સફોર્મરમાં હેવી ફોલ્ટ થાય ત્યારે અથવા ફિલ્ટર મશીનથી ઓઈલ ફિલ્ટ કરતા હોય ત્યારે વાલ્વ બંધ હોય ત્યારે PRV ઓપરેટ થાય છે. ટ્રાન્સફોર્મર ટેન્કમાં PRV અને ટેપચેન્જર ટેન્કમાં પણ PRV હોય છે.

9.) MOG :- (મેકસીમમ ઓઈલ ગેઈઝ) :- કન્ઝર્વેટર ટેન્કમાં કેટલું ઓઈલ છે તે માટે MOG હોય છે. MOG ના અંદરની સાઈડે ફ્લોટ લગાડેલું હોય છે. જે કન્ઝર્વેટર ટેન્કમાં ઓઈલમાં ડૂબેલું હોય છે. જેટલું ઓઈલ હોય તેટલો ફ્લોટ ઉંચો હોય છે. તેના છેડાપર મેગ્નેટીક સીસ્ટમ હોય છે. જે MOG ના મીટરના પોઈન્ટર સાથે મેગ્નેટ સીસ્ટમથી ઓપરેટ થાય છે.

અને રીડીંગ દર્શાવે છે. MOG 2/3, 1/2, 3/4 કાપાઓ હોય છે. અથવા તો 30°, 1/2, Full જેવું હોય છે. ઓઈલ 30° અથવા 2/3 જેટલું રાખવામાં આવે છે. પોઈન્ટરની નીચે એક માઈક્રોસ્વીચ હોય છે. જો ઓઈલ પ્રમાણમાં ઘણું ઓછું એટલે કન્ઝર્વેટરમાં ઓઈલ ન હોય તો માઈક્રોસ્વીચ ઓપેરેટ થાય છે અને તેનું એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

10.) WTI / OTI (વાયન્ડીંગ ટેમ્પરેચર અને ઓઈલ ટેમ્પરેચર):-

ટ્રાન્સફોર્મર ટેન્ક ઉપર એક એક પોકેટ રાખેલા હોય છે. તેમાં ઓઈલ ભરેલું હોવું જોઈએ. વાયન્ડીંગ પોકેટ વાયન્ડીંગ પાસે તથા ઓઈલ પોકેટ ટેન્કની ઉપર હોય છે. તેમાં કેપેલરી મૂકવામાં આવે છે. ટેમ્પરેચર વધે તેમ કેપેસીટી મીલીવોલ્ટ આપે છે. જે WTI અને OTI મીટરને આપવામાં આવે છે. તેના પ્રમાણે પોઈન્ટર રીડીંગ દર્શાવે છે. પોઈન્ટ સાથે મીકેનીઝમ હોય છે. તેની સાથે મરક્યુરી સ્વીચો લગાવેલી હોય છે. જેનું સેટીંગ કરી શકાય છે. WTI મીટરમાં 4 મરક્યુરી સ્વીચો હોય છે. અને તે દરેક ફેઝ વાઈઝ WTI મીટર હોય છે. 1 મરક્યુરી સ્વીચ-એલાર્મ માટે, 2 મરક્યુરી સ્વીચ ટ્રીપીંગ માટે, ત્રણ નંબરની મરક્યુરી સ્વીચ ફેઝ માટે અને ચાર નંબરની મરક્યુરી સ્વીચ પમ્પ માટે હોય છે. તેવીજ રીતે OTI મીટરમાં પણ બે મરક્યુરી સ્વીચ હોય છે. જેમાં એક નંબરની મરક્યુરી સ્વીચ એલાર્મ માટે અને બીજી મરક્યુરી સ્વીચ ટ્રીપીંગ માટે હોય છે.

OTI માં 80° એ એલાર્મ , 90° એ ટ્રીપીંગ

WTI માં 100° એ એલાર્મ, 110° એ ટ્રીપીંગ

દરેક એરિયા પ્રમાણે સેટીંગ અલગ-અલગ હોય છે.

11.) સેમ્પલીંગ વાલ્વ :- સેમ્પલીંગ વાલ્વથી ઓઈલ લઈ BDV કે DGA માટે લેવામાં આવે છે. સેમ્પલીંગ વાલ્વ બોટમ, મીડલ, ટોપ એ મેઈન ટેન્કમાં હોય છે. ટેપચેન્જરમાં પણ સેમ્પલીંગ વાલ્વ હોય છે. બીજા ફિલ્ટર માટેના વાલ્વ હોય છે.

12.) RTCC પેનલ (રીમોટ ટેપ ચેન્જર કંટ્રોલ):-

ટ્રાન્સફોર્મરની ટેપચેન્જર રીમોટ ઉપર ઓપરેટ કરવા માટે RTCC પેનલમાં રેઈઝ અને લોઅર ના પુશબટન હોય છે. ટેપ પોઝીશન ઇન્ડિકેશન ટેમ્પરેચર મીટર, પાવર ઓન ઓફ માસ્ટર ફોલોઅર સ્વીચ RTCC પેનલમાં હોય છે. જે કંટ્રોલ રૂમમાંથી ટેપ ચેન્જરનું ઓપરેશન લઈ શકાય છે. ટેપ ચેન્જર આઉટ ઓફ સ્ટેપનું ટાઈમ ડીલે રીલે 3 Second to 30 seconds હોય છે. એટલે કે જો ટેપચેન્જર પુરી ઓપરેટ ન થઈ હોય તો આ એનાઉન્સીએશન આવે છે.

ટ્રાન્સફોર્મર ટેસ્ટીંગ :-

- 1) વોલ્ટેજ રેશિયો ટેસ્ટ :-
- 2) મેગ્નેટાઈઝીંગ બેલેન્સ ટેસ્ટ :-
- 3) TTR ટેસ્ટ :-
- 4) IR વેલ્યુ ટેસ્ટ :-
- 5) BDV ટેસ્ટ :-
- 6) Ten Delta test :-
- 7) SFRA test :-
- 8) Furan test :-
- 9) સ્ટેબીલીટી ટેસ્ટ :-
- 10) DGA ટેસ્ટ :-
- 1.) વોલ્ટેજ રેશિયો ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટમાં ટ્રાન્સફોર્મરના પ્રાયમરી સાઈડના વોલ્ટેજથી સેકન્ડરી સાઈડ કેટલા વોલ્ટેજ મળશે તે માપવા માટે વોલ્ટેજ રેશિયો ટેસ્ટ લેવામાં આવે છે. આ ટેસ્ટમાં ટ્રાન્સફોર્મરને પ્રાયમરી

સાઈટ 440 V Ac આપી સેકન્ડરી ઉપર દરેક ટેપ ઉપર વોલ્ટેજ માપવામાં આવે છે. જે રજીસ્ટરમાં લખવામાં આવે છે.

2.) મેગ્નેટાઈઝિંગ બેલેન્સ ટેસ્ટ :-

ટ્રાન્સફોર્મરમાં કોર હોય તેના ઉપર વાયન્ડિંગ હોય છે. તેથી પ્રાયમરીમાં એક ફેઝ ઉપર સીંગલ ફેઝ સપ્લાય આપી બીજા બે ફેઝમાં માપવામાં આવે છે. તેનાથી કેટલો ફલક્સ થશે તે જોઈ શકાય છે. તેના વોલ્ટેજમાં જો વધારે ફેરફાર હોય તો બેલેન્સમાં વોલ્ટેજ મળતા નથી. તો વાયન્ડિંગમાં કોઈ ખરાબી થઈ હોય તો મેગ્નેટાઈઝિંગ બેલેન્સ ટેસ્ટ મળી શકે છે.

3.) TTR ટેસ્ટ :- (ટન ટેપ રેશિયો)

આ ટેસ્ટમાં ટેપ ચેન્જ કરતી વખતે ઓપન થઈ જતું નથી તે ચેક કરવામાં આવે છે. તે TTR કીટથી 12 વોલ્ટ પર ટેપ ચેન્જની મુવમેન્ટ વખતની કન્ટીન્યુટી ચેક કરી શકાય છે.

4.) IR વેલ્યુ ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટમાં ટ્રાન્સફોર્મરના વાયન્ડિંગનું ઇન્સ્યુલેશન રેજીસ્ટન્સ વેલ્યુ લેવામાં આવે છે. જે મેગાઓહમ હોવી જોઈએ.

HV થી Earth :-

LV થી Earth :-

HV થી LV :-

પોલારાઈઝેશન ઇન્ડેક્સ ટેસ્ટ = 1 મીનીટનું વેલ્યુ

10 મીનીટનું વેલ્યુ

જો >1.3 થી વધારે આવવી જોઈએ તો ઇન્સ્યુલેશન સારું છે.

5.) BDV ટેસ્ટ :- (બ્રેક ડાઉન વોલ્ટેજ ટેસ્ટ)

આ ટેસ્ટ ઓઈલ માટે હોય છે. આ BDV ટેસ્ટ કિટમાં 2.5mm ગેસ રાખી BDV ટેસ્ટ લેવામાં આવે છે. જે 66kv થી વધારે આવવો જોઈએ અને PPM ટેસ્ટ (પાર્ટ પર મીલીયન) 10 થી ઓછા આવવા જોઈએ.

6.) Ten Delta test :-

આ ટેસ્ટ ટ્રાન્સફોર્મર વાયન્ડીંગ અને બુશીંગનો ઈન્સ્યુલેશન કેપેસિટન્સ માપવા માટે કરવામાં આવે છે.

બુશીંગ માટે $< 0.007\%$ અને વાયન્ડીંગ માટે $> 2.0\%$

બુશીંગ માટે $< 0.007\%$ થી ઓછું આવવું જોઈએ. જો વધારે આવે તો બુશીંગ બદલવું પડે છે. વાયન્ડીંગ માટે 2.0% થી વધારે આવેતો ઓઈલ ના BDV ઓઈલ ફિલ્ટરેશન ઓવરરોલીંગ કરવું જોઈએ.

7.) SFRA test :- (સ્વીપ ફ્રિક્વન્સી રીસ્પોન્સ એનાલીસીસ)

આ ટેસ્ટ ટ્રાન્સફોર્મરના કોર માટે લેવામાં આવે છે. જ્યારે ટ્રાન્સફોર્મરને કંપનીમાંથી ટ્રાન્સપોટેશન કરવામાં આવે ત્યારે અને ટ્રાન્સફોર્મરમાં હેવી ફોલ્ટ થાય ત્યારે SFRA ટેસ્ટ લેવામાં આવે છે. જો પહેલા કંપનીએ SFRA લીધેલ હોય તો ટ્રાન્સપોટેશન અને હેવી ફોલ્ટ વખતના SFRAનો ગ્રાફ મેચ કરી ને કોરની પરિસ્થિતિ જાણી શકાય છે. SFRA ટેસ્ટથી ટર્ન શોટ થયા હોય, ઓપન સર્કીટ થઈ હોય, રેસીડ્યુઅલ મેગ્નેટાઈઝિંગ અને કોર મુવમેન્ટ જાણી શકાય છે.

8.) Furan test :-

આ ટેસ્ટ 132kv થી વધારે KVના ટ્રાન્સફોર્મર માટે લેવામાં આવે છે. આ ટેસ્ટ ૨૫ વર્ષથી જુના ટ્રાન્સફોર્મરમાં ઈન્સ્યુલેશનની સ્થિતિ જાણવા માટે થાય છે. તે એક સારી રીત છે. એક કાચના બીકરમાં બોટમ સેમ્પલ થી ઓઈલ લઈ લેવામાં આવે છે અને તેમાં પાણીના ટીપાં

નાખવામાં આવે છે. જો પાણીના ટીપાં ઓઈલમાં ડૂબી જાય તો ઈન્સ્યુલેશન ખરાબ છે કારણ કે ઓઈલમાં ભેજનું પ્રમાણ વધારે હોય તો પાણીનાં ટીપાં ઓઈલમાં ડૂબી જાય છે. તેથી તેનું ઓવરહોલીંગ કરવું ફરજિયાત છે.

9.) સ્ટેબીલીટી ટેસ્ટ :-

આ ટેસ્ટ HV CT થી LV CT સુધી 440V AC આપી HV કરંટ આપવામાં આવે છે. LV CT 11KV બસ ના સંપર્કમાં ન આવે તે રીતે શોર્ટ કરવામાં આવે છે. ટ્રાન્સફોર્મરમાંથી પાવર પસાર થાય છે. HV સાઈડે અને LV સાઈડે કરંટ તે પ્રમાણે મળે તો CT Circuit ખરાબ છે. આ રીતે જો ટ્રાન્સફોર્મરમાં ફોલ્ટ થયો હોય ત્યારે અને નોર્મલ કન્ડીશનમાં પણ આ ટેસ્ટ લેવાથી CT સરકીટના કનેક્શન થી ફોલ્ટ જાણી શકાય છે.

10.) DGA ટેસ્ટ :- (ડિસોલ્વ ગેસ એનાલીસીસ)

આ ટેસ્ટ વર્ષમાં એક વખત અને ફોલ્ટ થયો હોય ત્યારે લેવામાં આવે છે અને તેના રીઝલ્ટ રજીસ્ટરમાં એન્ટ્રી કરવામાં આવે છે. જો ટ્રાન્સફોર્મરમાં ફોલ્ટ થાય ત્યારે DGA ટેસ્ટ માટે ઓઈલ સેમ્પલ લઈ ERADA માં મોકલવામાં આવે છે તેના રીઝલ્ટ ઉપરથી કેવા પ્રકારનો ફોલ્ટ થયો છે તે જાણી શકાય છે.

10. -:: 66KV Panel ::-

- 66kV ફીડર (લાઈન) પેનલ
- 66kv ટ્રાન્સફોર્મર પેનલ વીથ ડિફરન્શીયલ રીલે

આ પેનલોમાં સેમાફોર્ન, ઈન્ડિકેશન, TC – સુપરવીઝન મીટર સરખા હોય છે.

સેમાફોર્ન :-

- બસ આઈસોલેટરના ઓપરેશન વખતે ઓકળીલટી સ્વીચ ઓપરેટ થાય જેના ઓપન અને કલોઝ કોન્ટેક્ટ લઈ સેમાફોર્ન ને આપવામાં આવે છે.
- લાઈન આઈસોલેટરમાં અર્થસ્વીચ પણ હોય છે. તેની ઓકળીલટી સ્વીચના ઓપન કલોઝ કોન્ટેક્ટ લઈ સેમાફોર્ન સરકિટને આપવામાં આવે છે.
- બ્રેકરમાં પણ ઓપરેશન વખતે ઓકળીલટી સ્વીચના ઓપન કલોઝ કોન્ટેક્ટ લઈ સેમાફોર્નને આપવામાં આવે છે.

> AC Supply :-

કંટ્રોલ પેનલમાં Ac Supply H1 અને H2 ફેઝ લાગેલા હોય છે. જે AC મેઈન સપ્લાય તરીકે હોય છે. જે હીટર , લેમ્પ, રીલેમાં AC સપ્લાય તરીકે ઉપયોગ થાય છે.

> DC Supply :-

કંટ્રોલ પેનલમાં Dc Supply J1 અને J2 ફેઝ લાગેલા હોય છે. જે કંટ્રોલ સરકીટ, સુપરવીઝન સરકીટ, ઈન્ડિકેશન એનાલિન્સીએશન રીલેને આપવામાં આવે છે. જે 110/220 V DC હોય છે.

AC Supply Fail : DC સપ્લાયથી ઓપરેટ થાય છે.

DC Supply Fail : AC સપ્લાયથી ઓપરેટ થાય છે.

> DC Distribution :-

Dc Supply J1 અને J2 કંટ્રોલ પેનલમાંથી ડિસ્ટ્રીબ્યુટ કરવામાં આવે છે. જે બસમાંથી કલોઝીંગ અને TC-1 સરકીટ, TC-2 સરકીટ ઈન્ડિકેશન સરકીટ, એનાલિન્સીએશન સરકીટ, રીલેની સરકીટ તેમાં ફ્યુઝ મુકી રેટીંગના ફ્યુઝ લગાવીને ડિસ્ટ્રીબ્યુટ કરવામાં આવે છે.

KWH મીટર :- કંટ્રોલ પેનલમાં KWH મીટરને CT અને PT, TTB માંથી આપેલા હોય છે. CT તેના રેશિયો પ્રમાણે એટલે કે 300/1, 600/1, 100/1, A હોય છે. જ્યારે PT બસ પીટીમાંથી આપવામાં આવે

છે. PT ચાલું હોય ત્યારે મીટરની ડિસ્પલે ચાલુ થાય છે. CT ના કનેક્શન એર્નજી મીટરમાંથી બીજા મીટરમાં જાય છે અને છેલ્લે શોર્ટ કરવામાં આવે છે એટલે કે કલોઝ સરકીટમાંથી કરંટ પસાર થાય છે. KWH મીટર ડીઝીટલ ટાઈપના હોય છે. જેથી જીવંત એમ્પિયર જોઈ શકાય છે. અને તે ડાસ કોમ્પ્યુટર સાથે કનેક્ટ કરી કોમ્પ્યુટરમાં દર કલાકે રીડીંગ મળી શકે છે. એક્સપોર્ટ અને ઇમ્પોર્ટનો સીમ્બોલ દર્શાવે છે. જો ઉલ્ટું હોય તો કનેક્શન ફેરવવાથી સુધારી શકાય છે. કનેક્શન ફેરવતી વખતે TTB માં CT શોર્ટ કરીને કનેક્શન ફેરવવા જોઈએ. જેથી CTની સેકન્ડરી સરકીટ ઓપન થાય નહીં.

MW મીટર :-

આ મીટરમાં પણ CT અને PT આપેલા હોય છે. આ ટ્રાન્સફોર્મર કે લાઈન પર કેટલા મેગાવોટ લોડ છે તે દર્શાવે છે. આ મીટરમાં CT R અને y ફેઝ આપેલા હોય છે. અને PT ના ત્રણેય ફેઝ આપેલા હોય છે.

A મીટર :-

પેનલમાં ત્રણેય ફેઝના A મીટર હોય છે. રેશિયો પ્રમાણે સ્કેલ હોય છે. જે તેના પર પોઈન્ટર રીડીંગ દર્શાવે છે.

V મીટર :-

66kv બસ PT નો સેકન્ડરી 110/ 1.73 સીલેક્ટર સ્વીચ દ્વારા વોલ્ટમીટરને આપેલ હોય છે. જે R,Y, B સીલેક્ટર સ્વીચ ફેરવીને દરેક ફેઝના વોલ્ટેજ માપી શકાય છે.

MVAR મીટર :-

આ મીટર ટ્રાન્સફોર્મર પેનલમાં હોય છે. રીએક્ટીવ પાવર માપવા માટે હોય છે. તેમાં CT અને PT આપેલા હોય છે.

Indication

CB close અને CB Open :-

આ સરકીટ બ્રેકરની ઓકસીઝરી સ્વીચથી ઓન અને ઓફ કોન્ટેક્ટ લેમ્પને આપવામાં આવે છે. નેગેટીવ લેમ્પ પર આપેલો હોય છે. તેમાં L માર્કવાળા ફેઝ હોય છે.

Spring Change Lamp :-

સ્પ્રિંગ ચાર્જ લેમ્પ બ્રેકરમાં સ્પ્રિંગ ચાર્જ થાય ત્યારે તેના NC કોન્ટેક્ટ થી સપ્લાય મળે છે. જેથી લેમ્પ દર્શાવે છે. જો સ્પ્રિંગ ચાર્જ થતી ન હોય તો લેમ્પ દર્શાવશે નહીં. તો તેની સરકીટ ચેક કરવી જોઈએ.

Air Pressure Normal :-

જો બ્રેકર ઓટોમેટિક ડ્રાઈવવાળું હોય તો તેમાં કોમ્પ્રેસર થી મોટી ટેન્કમાં એર ભરવામાં આવે છે. તેના માટે એક એર પ્રેશર સ્વીચ હોય છે તેના થી લેમ્પને સપ્લાય મળે છે.

Gas Pressure Normal :-

બ્રેકરમાં SF6 ગેસમાટે ડેનસિટી મોનીટર લગાવેલ હોય છે. જેના પરથી લોકઆઉટ કોન્ટેક્ટર ઓપરેટ થાય છે તેના પરથી ગેસ પ્રેશર નોર્મલ લેમ્પને સપ્લાય મળે છે. આથી SF6 ગેસની પરિસ્થિતિ જાણી શકાય છે.

Auto trip lamp :-

આ લેમ્પનું મહત્વ વધારે છે. જો બ્રેકરને Control Panel થી TNC સ્વીચ ક્લોઝ કરવામાં આવે ત્યારે બ્રેકર ક્લોઝ ન થાય તો Auto trip લેમ્પ આવે છે.

- સરકીટ બ્રેકરના ઈન્ટરલોક જો ઓપરેટ ન થયા હોય તો
- CBની સ્પ્રિંગ ચાર્જ ન હોય
- 86 માસ્ટર રીલે ઓપરેટ હોય
- બ્રેકરની સ્વીચ Local પર હોય.
- બ્રેકરમાં Gas પ્રેશર લોકઆઉટ રીલે ઓપરેટ ન હોય

TC-1 અને TC-2 Healthy :-

TC-1 અને TC-2 હેલ્થી છે કે નહીં તે માટે ટ્રીપ સરકીટ સુપરવીઝન રીલેના કોન્ટેક્ટથી TC-1 અને TC-2 Healthy ના Lamp ને આપેલા હોય છે. ટ્રીપ સરકીટ હેલ્થીનો લેમ્પ પુશબટન પ્રેશ કરવાથી થતો ન હોય તો TC-1 કે TC-2 સુપરવીઝન રીલે ઓપરેટ થયો નથી.

-:: 95 Trip Circuit Supervision Relay:-

જેકરમાં ટ્રીપ કોઈલ બે હોય છે. તેના સુપરવીઝન માટે બે રીલે હોય છે. ફોલ્ટી કંડીશન કે નોર્મલ કંડીશનમાં જેકર ટ્રીપ થવું જરૂરી છે તેના માટે એક કોઈલથી ટ્રીપ ન થાય તો તેના સાથે બીજી ટ્રીપ કોઈલ હોય છે. માટે ટ્રીપ સર્કીટ હેલ્થી છે કે નહીં તે માટે ટ્રીપ સર્કીટ સુપરવીઝન રીલે હોય છે. સુપરવીઝન રીલે માં ત્રણ કોઈલ હોય છે. A,B અને C A એ કોઈલ પ્રીકલોઝ સુપરવીઝન માટે, B કોઈલ પોસ્ટ કલોઝ સુપરવીઝન માટે, C કોઈલ A અથવા B કોઈલ ઓપરેટ હોય તે માટે , C કોઈલ ઓપરેટ થાય તેમાંથી TC હેલ્થી માટેનો લેમ્પ, TC ફોલ્ટીના એનાઉન્સીયેશ માટે થાય છે.

- પ્રી કલોઝ સુપરવીઝન જેકર ઓપન હોય ત્યારે મળે છે.
- પોસ્ટ કલોઝ સુપરવીઝન જેકર કલોઝ હોય ત્યારે મળે છે.

જો ટ્રીપ સર્કીટ ફોલ્ટીનું એનાઉન્સીયેશન મળે તો.

- જેકરની ટ્રીપ કોઈલને -ve મળેતો ન હોય.
- જેકરની ઓકઝીલરી સ્વીચ ફરી ન હોય.
- ઓકઝીલરી સ્વીચ પરથી કનેકશન ન મળતું હોય
- સુપરવીઝન રીલેને પોઝીટીવ મળતો ન હોય
- ટ્રીપ સર્કીટ સુપરવીઝન રીલે ની C કોઈલને નેગેટીવ મળતો ન હોય
- જેકરથી પેનલ સુધીનો વાયર ઓપન હોય TC માટેનો.

જો સુપરવીઝન રીલે ABB કંપનીનો હોય તેમાં એકજ કોઈલ જેવું ફંક્શન હોય છે. તેમાં ડાયોડ થી કરંટ બ્લોક કરીને પ્રીકલોઝ અને પોસ્ટ કલોઝ સુપરવીઝન મળે છે.

-:: 86 Master Relay::-

મેઈન પ્રોટેક્શન રીલે ઓપરેટ થાય ત્યારે 86 માસ્ટર રીલે ઓપરેટ થાય. માસ્ટર રીલે ઓપરેટ થાય તો બ્રેકરની TC-1 અને TC-2 કોઈલને ડી.સી.સપ્લાય મળે છે અને બ્રેકર ટ્રીપ થાય છે. માસ્ટર રીલેને ઓપરેટ થવા માટે +Ve ટેસ્ટ બ્લોકમાંથી મળે છે. માસ્ટર રીલેથી કલોઝીંગ ઈન્ટરલોક, ન્યૂમરીકલ રીલેને DR માટે LBB ઈનીસયેશન માટે થાય છે.

-:: Annunciation ::-

Feeder panel and Transformer panel

O/C પ્રોટેક્શન ઓપરેટ :-

મેઈન પ્રોટેક્શન રીલે ઓપરેટ થાય ત્યારે એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

E/F પ્રોટેક્શન ઓપરેટ :-

અર્થ ફોલ્ટ પ્રોટેક્શન ઓપરેટ થાય ત્યારે E/F પ્રોટેક્શન ઓપરેટ એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

86 માસ્ટર રીલે ઓપરેટ :-

કોઈ એક અથવા વધારે પ્રોટેક્શન ઓપરેટ થાય ત્યારે 86 માસ્ટર રીલેને ઓપરેટ કરે છે. ત્યારે માસ્ટર ઓપરેટ એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

TC-1 અને TC-2 ફોલ્ટી :-

ટ્રીપ સર્કીટ સુપરવીઝન રીલે ઓપરેટ ન થયો હોય ત્યારે TC-1 અને TC-2 ફોલ્ટીનું એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

રીલે ઈન્ટર્નલ ફોલ્ટી :-

જ્યારે મેઈન પ્રોટેક્શન રીલેને ડી.સી.સપ્લાય મળતો ન હોય અથવા રીલેમાં ખરાબી હોય તો રીલે ઈન્ટરનલ ફોલ્ટીનું એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

C.B. ગેસ પ્રેશર લો :-

સરકીટ બ્રેકરમાં SF6 ગેસ પ્રેશર હોય છે. તેનું મોનીટરીંગ માટે ડેન્સિટી મોનીટર હોય છે. જો ગેસ પ્રેશર ઓછું થાય તો ગેસ પ્રેશર લો નું એનાલિન્સીયેશન મળે છે.

C.B.લોકઆઉટ :-

સરકીટ બ્રેકરમાં ગેસનું પ્રમાણ જો ઘટી જાય અને બ્રેકરને ટ્રીપ કરવામાં આવે તો આર્ક વધુ થાય છે. તે આર્ક કન્વેન્સ કરવા માટે SF6 ગેસ ઓછો હોય તો કન્વેન્સ કરી શકાતો નથી તો બ્રેકર બ્લાસ્ટ થઈ શકે છે. તે માટે SF6 ગેસ પ્રેશર લોકઆઉટ કોન્ટેક્ટર હોય છે. જે ડેન્સિટી મીટરથી ઓપરેટ થાય છે. જો પ્રેશર વધારે લો થાય તો બ્રેકર લોકઆઉટનું એનાલિન્સીયેશન મળે છે. SF6 ગેસ લોકઆઉટ માં હોય તો બ્રેકર કલોઝ કે ટ્રીપીંગ થઈ શકતું નથી.

LBB ઓપરેટ :-

ન્યૂમરીકલ રીલેમાં LBB રીલે પણ હોય છે. જો બ્રેકર 86 ઓપરેટ થાય ત્યારે જો બ્રેકર ટ્રીપ ન થાય તો 200 મીલીસેકન્ડ પછી ફોલ્ટ કરંટ ચાલું હોય તો LBB રીલે ઓપરેટ થાય છે. તેનું એનાલિન્સીયેશન મળે છે.

DC Fail :-

કંટ્રોલ પેનલનો ડી.સી.સપ્લાય મળતો ન હોય ફ્યુઝ ઉડી ગયો હોય ત્યારે AC સપ્લાયથી DC ફેઈલનું એનાલિન્સીયેશન મળે છે.

AC Fail :-

કંટ્રોલપેનલમાં મળતો એસી.સપ્લાય મળતો ન હોય ત્યારે ડીસી સપ્લાયથી એસ.સી.ફેઈલનું એનાલિન્સીયેશન મળે છે.

- ડિફરન્સીયલ રીલે ઓપરેટ :-

ટ્રાન્સફોર્મર પેનલમાં 11kv CT અને 66kv CT થી ડિફરન્સીયલ રીલે ને CT મળે છે. 66kv CT અને 11kv CT વચ્ચે કોઈપણ ફોલ્ટ થાય તો ડિફરન્સીયલ રીલે ઓપરેટ થાય છે. જેથી એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

- બુકોલ્ડ એલાર્મ :-

બુકોલ્ડ રીલેમાં એલાર્મ અને ટ્રીપીંગ માટેના ફ્લોટ હોય છે. જો ટ્રાન્સફોર્મર ફોલ્ટ ને કારણે ગેસ ઉત્પન્ન થાય છે તે બુકોલ્ડ રીલેને ઓપરેટ કરે છે તેથી એલાર્મ મળે છે.

- બુકોલ્ડ ટ્રીપ :-

ટ્રાન્સફોર્મરમાં ફોલ્ટને કારણે બુકોલ્ડ રીલેનો ટ્રીપીંગ ફ્લોટ ઓપરેટ થાય ત્યારે બુકોલ્ડ ટ્રીપનું એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

Main PRV Trip :-

PRV ઓપરેટ થવાથી તેનું એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

WTI/ OTI Trip :-

WTI/ OTI મીટરમાં ટ્રીપીંગ મરક્કયુરી સ્વીચ ઓપરેટ થાય ત્યારે એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

Low Oil Level Alarm :-

કન્નરવેટર ટેન્કમાં ઓઈલ ન હોય ત્યારે Mog નો ફ્લોટ ઓપરેટ થાય છે અને એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

OSR ઓપરેટ :-

OLTC માં સર્જ રીલે હોય છે. ઓપરેટ થાય ત્યારે એનાઉન્સીયેશન મળે છે.

OTI/ WTI એલાર્મ :-

આ ટ્રાન્સફોર્મર પર રાખેલ મીટરથી જ્યારે ટેમ્પરેચર વધે ત્યારે એનાઉન્સીયેશન આપે છે.

-:: Protection Relay ::-

૧. નોન ડાયરેક્શન ઓવર કરંટ અર્થ ફોલ્ટ રીલે.

૨. ડાયરેક્શન ઓવર કરંટ અર્થ ફોલ્ટ રીલે.

૩. ડિફરન્સીયલ રીલે.

(૧) નોન ડાયરેક્શન ઓવર કરંટ અર્થ ફોલ્ટ રીલે :-

આ રીલે ફિડર પેનલ અને ટ્રાન્સફોર્મર પેનલમાં ઉપયોગ થાય છે. 66 kv CT ની પ્રોટેક્શન કોરને S2 નો સ્ટાર બનાવી C11, C31, C51 અને C71 પ્રોટેક્શન રીલેને આપવામાં આવે છે. તેમાં ઓવર કરંટ અને અર્થફોલ્ટના સેટીંગ કરવામાં આવે છે. તેનાથી વધારે કરંટ ફલો થાય ત્યારે રીલે ઓપરેટ થાય છે. તે 86 માસ્ટર રીલેને ઓપરેટ કરે છે. જાણ થાય તે માટે એનાઉન્સીયેશન આપે છે.

આ રીલેમાંથી ફોલ્ટ કરંટ પસાર થાય ત્યારે તે ઓપરેટ થાય છે. જે ફોલ્ટની દિશા પર આધારિત નથી પોતાની લાઈન સિવાય બીજી લાઈનમાં ફોલ્ટ થાય ત્યારે પણ ઓપરેટ થાય છે. નોન ડાયરેક્શન હોવાથી તેની દિશા નક્કી કરતું નથી. આ રીલેમાં અર્થફોલ્ટ પ્રોટેક્શન છે. જે ફેઝ ટું અર્થનો ફોલ્ટ સેન્સ થાય તો ઓપરેટ થાય છે. ઓવર કરંટ માટે સેટીંગ કરતાં વધારે કરંટ ફલો થાય તો રીલે ઓપરેટ થાય છે. તેમાં પણ અલગ-અલગ ઈનપુટ થી DR સેવ થાય છે.

(૨) ડાયરેક્શન ઓવર કરંટ અર્થ ફોલ્ટ રીલે.

67N આ રીલે ને CT અને PT બંને આપવા પડે છે. જો PT આપેલ હોવાથી તે રીલે ડાયરેક્શન નક્કી કરી શકાય છે. તેમાં ટાઈમ સેટીંગ પણ કરી શકાય છે. ધારોકે લાઈન સાઈડનું પ્રોટેક્શન કરવાનું હોય તો તે રીલે લાઈનમાં ફોલ્ટ થશે તોજ સેન્સ કરી ઓપરેટ થશે. બીજી લાઈનનો ફોલ્ટ ટાઈમ સેટીંગ ને કારણે સેન્સ કરી શકશે નહીં અને ઓપરેટ થશે નહીં. ન્યૂમરીકલ રીલે હોવાથી ફોલ્ટ કરંટ DR ને કારણે જાણી શકાય છે. DR માટે અલગ-અલગ ઈનપુટ આપી સેવ કરી શકે છે જો લાઈન પર ફેઝ ટું અર્થ ફોલ્ટ થાય તો E/F રીલે ઓપરેટ થાય છે. ન્યૂમરીકલ રીલેમાં LBB પણ સાથે હોય છે. તેને 200mS ટાઈમ ડીલે હોય છે. જે 86 માસ્ટર પરથી +Ve મેળવે છે. ડાયરેક્શન રીલેમાં પણ O/C રીલેનું સેટીંગ કરેલ હોય છે.

તેનાથી વધારે કરંટ પસાર થાય તો આરીલે ઓપરેટ થાય છે અને 86 માસ્ટર રીલેને ઓપરેટ કરે છે. અને બ્રેકર ટ્રીપ થાય છે.

(3) ડિફરન્સીયલ રીલે.

ટ્રાન્સફોર્મર માંથી પસાર થતો ઈનપુટ કરંટ અને આઉટપુટ કરંટમાં જો ડિફરન્સ આવે તો આ રીલે ઓપરેટ થાય છે. 66KV CT ની Core-3 ની પ્રોટેક્શન કોર અને 11KV ઈનકમર પેનલની CT ની પ્રોટેક્શન Core ની CT ડિફરન્સીયલ રીલેને આપવામાં આવે છે. જો ન્યૂમરીકલ રીલે હોય તો ICT જોડવામાં આવતી નથી. જો સ્ટેટીક રીલે હોય તો HV અને LV નો કરંટ નો બેલેન્સ મેળવવા માટે ICT નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આથી HV અને LV નો સરવાળો 0 થવો જોઈએ. જો આમાં ડિફરન્સ આવે તો ડિફરન્સીયલ ઓપરેટ થાય છે.

ડિફરન્સીયલ રીલે આવે તો ટ્રાન્સફોર્મરને ટેસ્ટીંગ કર્યા સિવાય ચાલુ કરી શકાય નહીં કારણ કે ડિફરન્સીયલ રીલે HV કે LV વાયન્ડીંગમાં ફોલ્ટ થાય તો રીલે ઓપરેટ થયો હોય છે. આથી ટ્રાન્સફોર્મર ટેસ્ટીંગ કરી ફોલ્ટ શોધીને પછી જ ચાલુ કરી શકાય.

ડિફરન્સીયલ ઓપરેટ થાય તો ટ્રાન્સફોર્મર કદાપી ટેસ્ટીંગ કર્યા સિવાય ચાલું કરી શકાય નહીં.

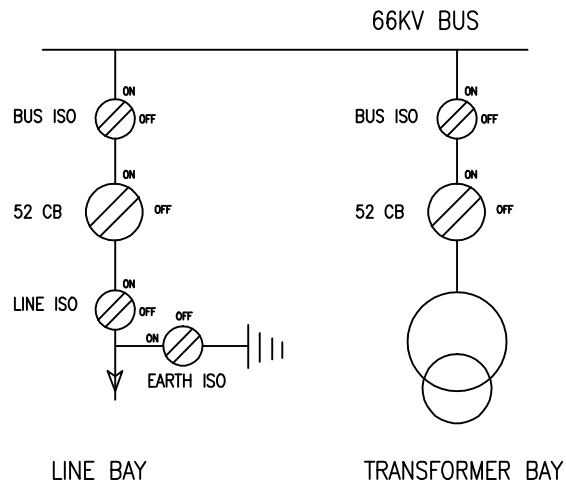


Fig no: CP-01 SEMAPHORNE

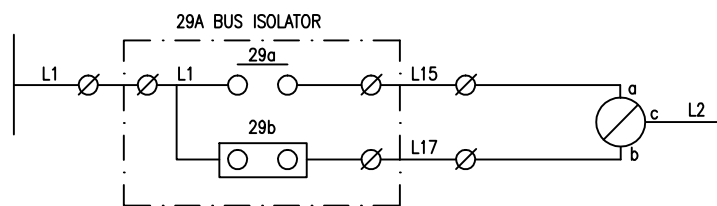


Fig no: CP-02 BUS ISOLATOR SEMAPHORNE CIRCUIT

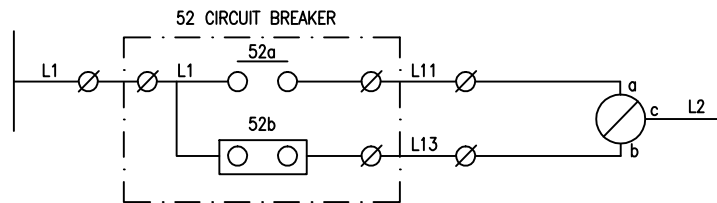


Fig no: CP-02 52CB SEMAPHORNE CIRCUIT

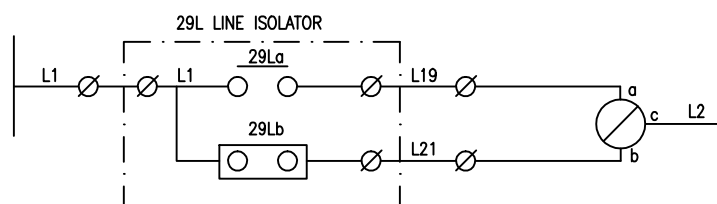


Fig no: CP-02 LINE ISOLATOR SEMAPHORNE CIRCUIT

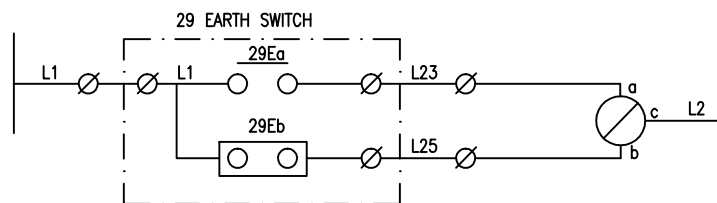


Fig no: CP-02 LINE ISOLATOR SEMAPHORNE CIRCUIT

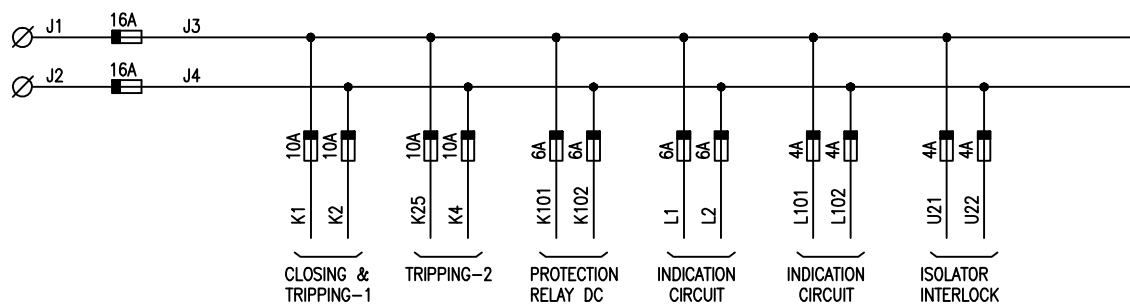


Fig no: CP-03 DC DISTRIBUTION

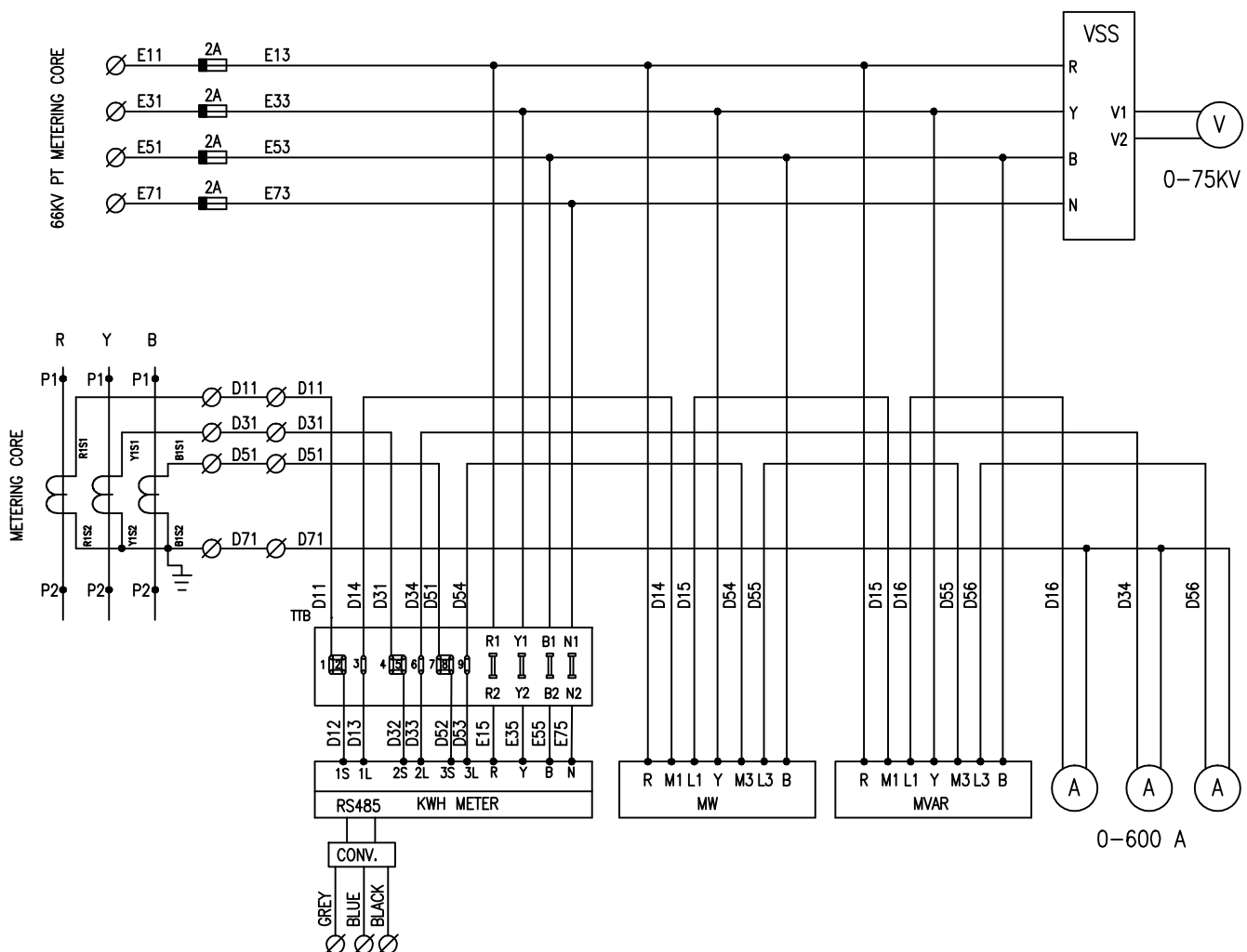


Fig no: CP-04 CT METER CIRCUIT

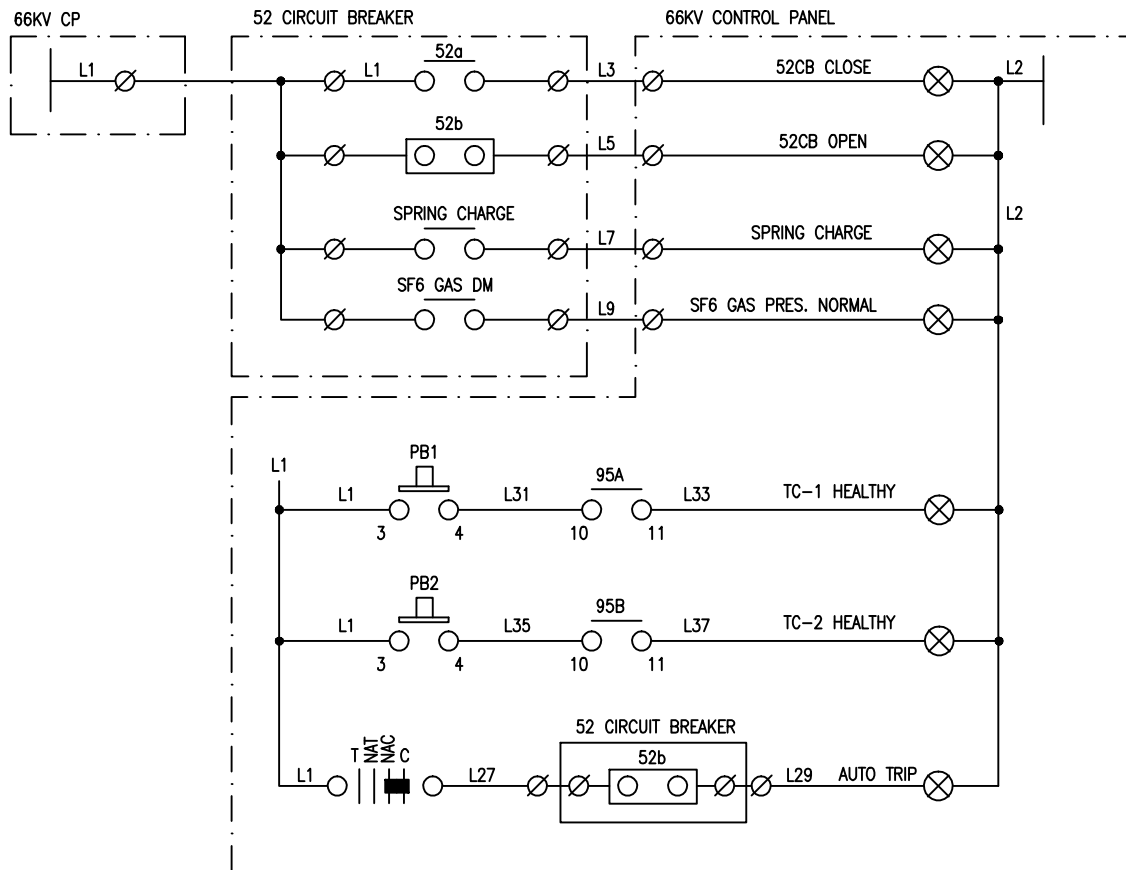


Fig no: CP-05 INDICATION CIRCUIT

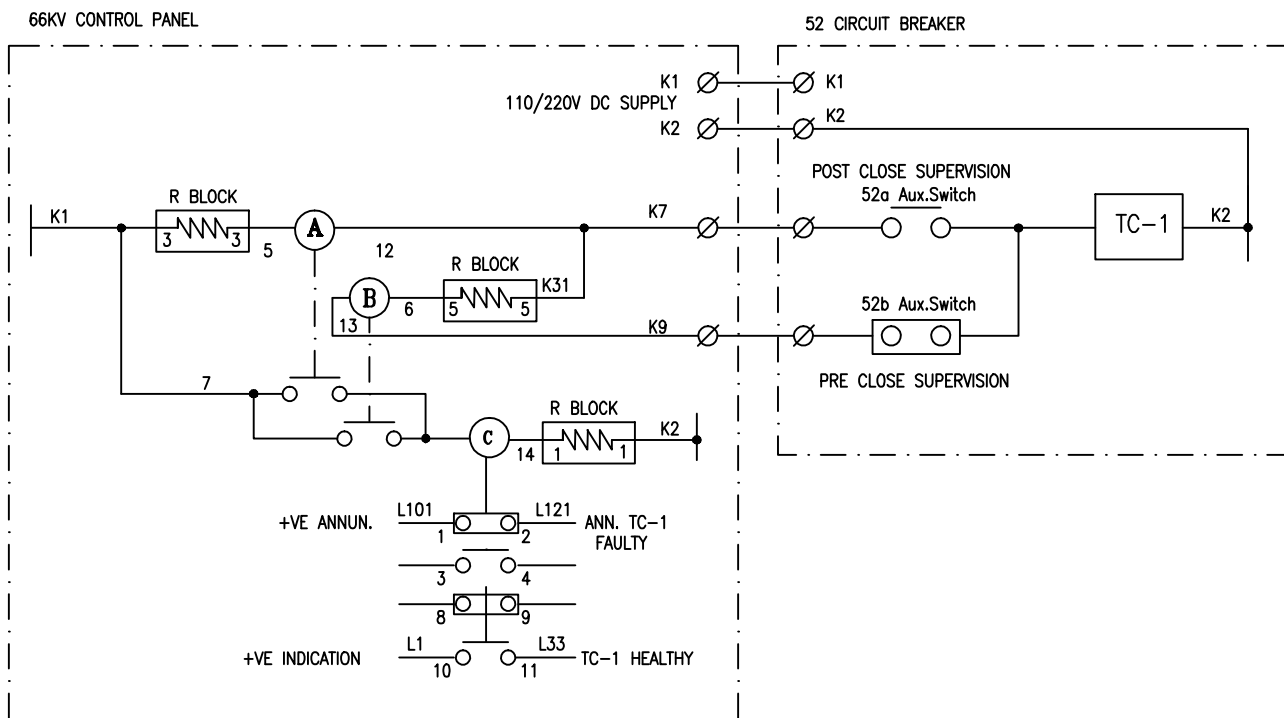
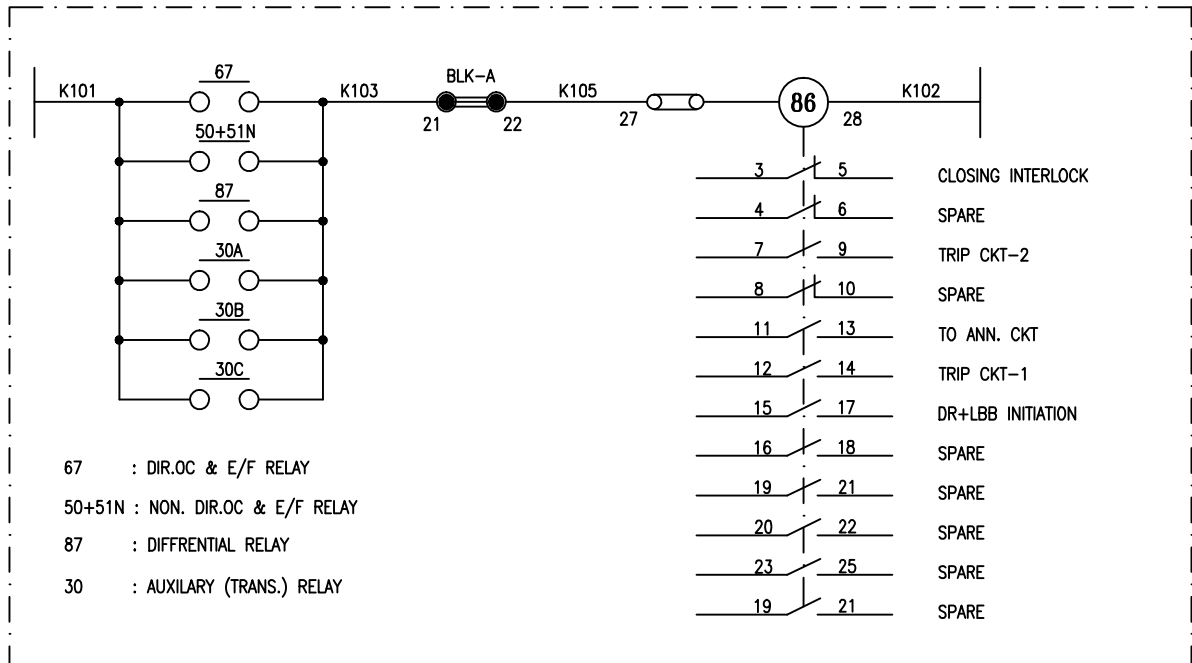


Fig no: CP-06 TRIPCKT-1 &-2 CIRCUIT

86 MASTER RELAY OPERATION CKT

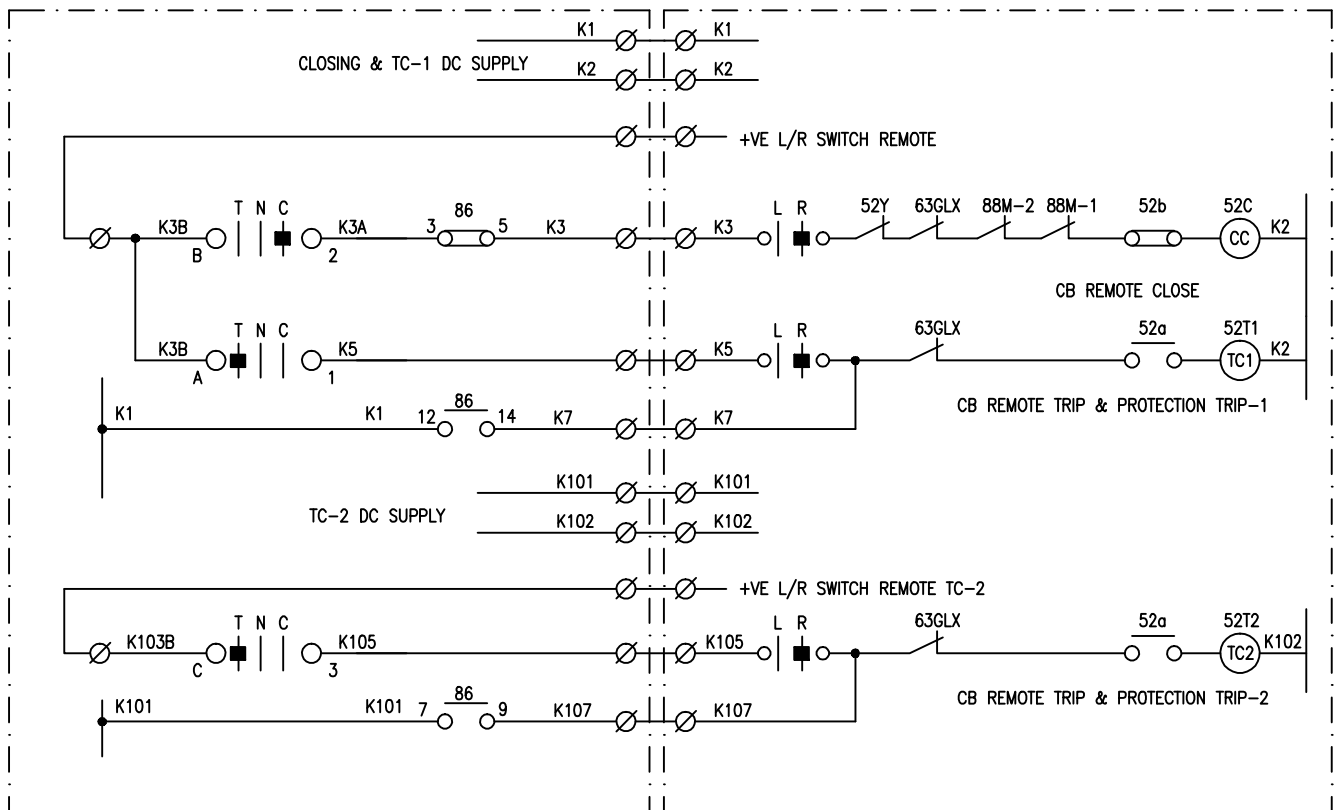
66KV CONTROL PANEL



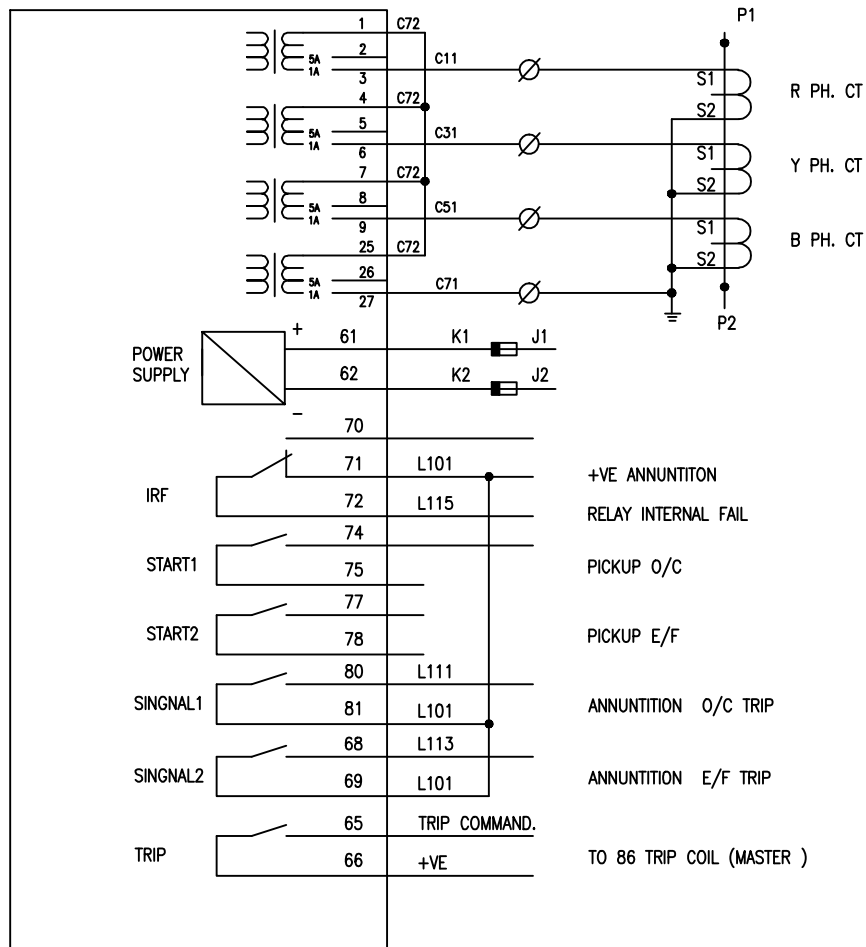
CONTROL PANEL

CLOSING & TRIP OPERATION CKT

52 CIRCUIT BREAKER



SPAJ140C .. NON. DIR



LED LABEL :

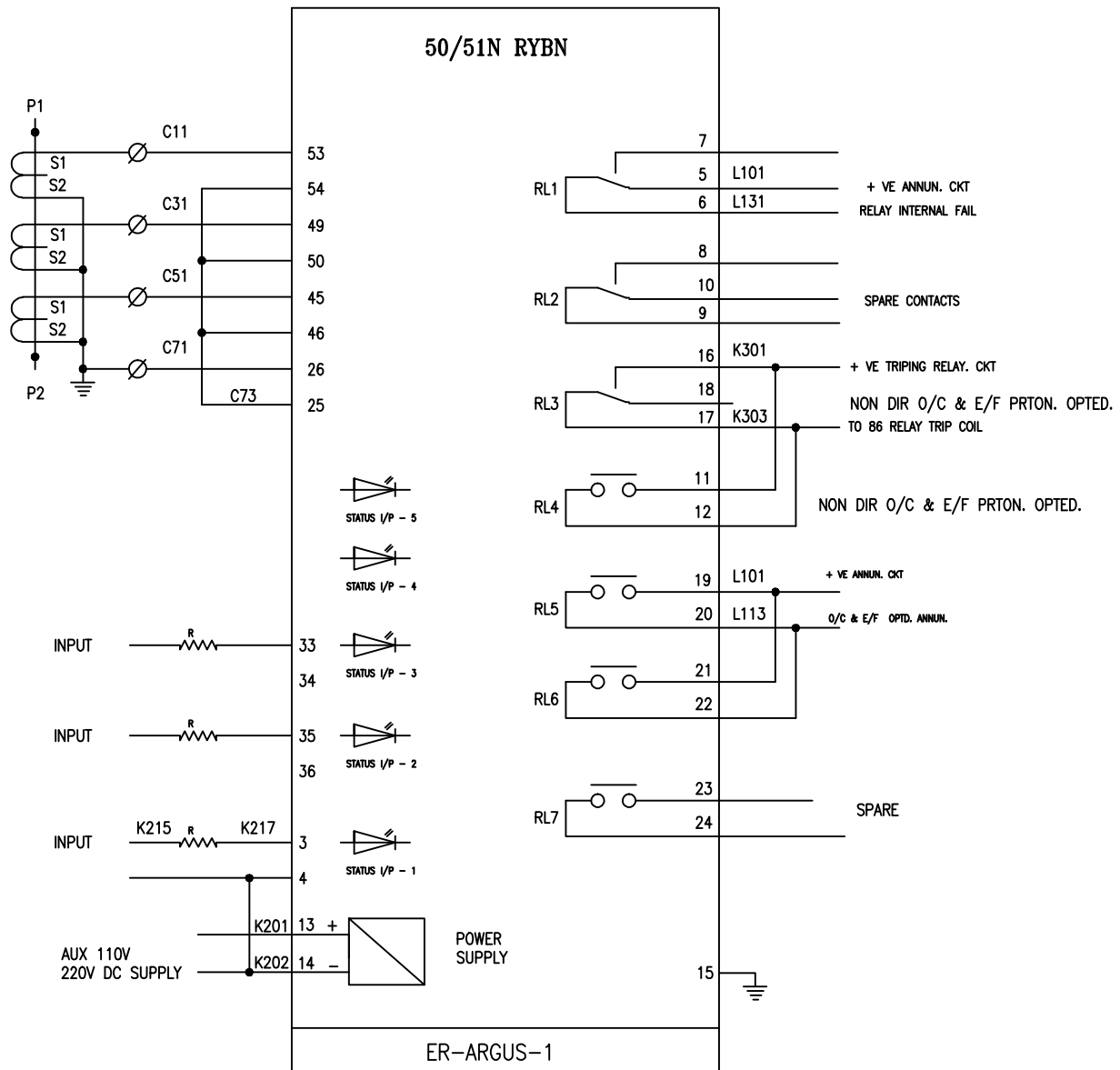
- TRIP
- 1) OVER CURENY "R" PH.
 - 2) OVER CURRENT "Y" PH.
 - 3) OVER CURRENT "B" PH.
 - 4) EARTH FAULT

*** 5 OUTPUT**

ABB MAKE TYPE :- SPAJ:140C

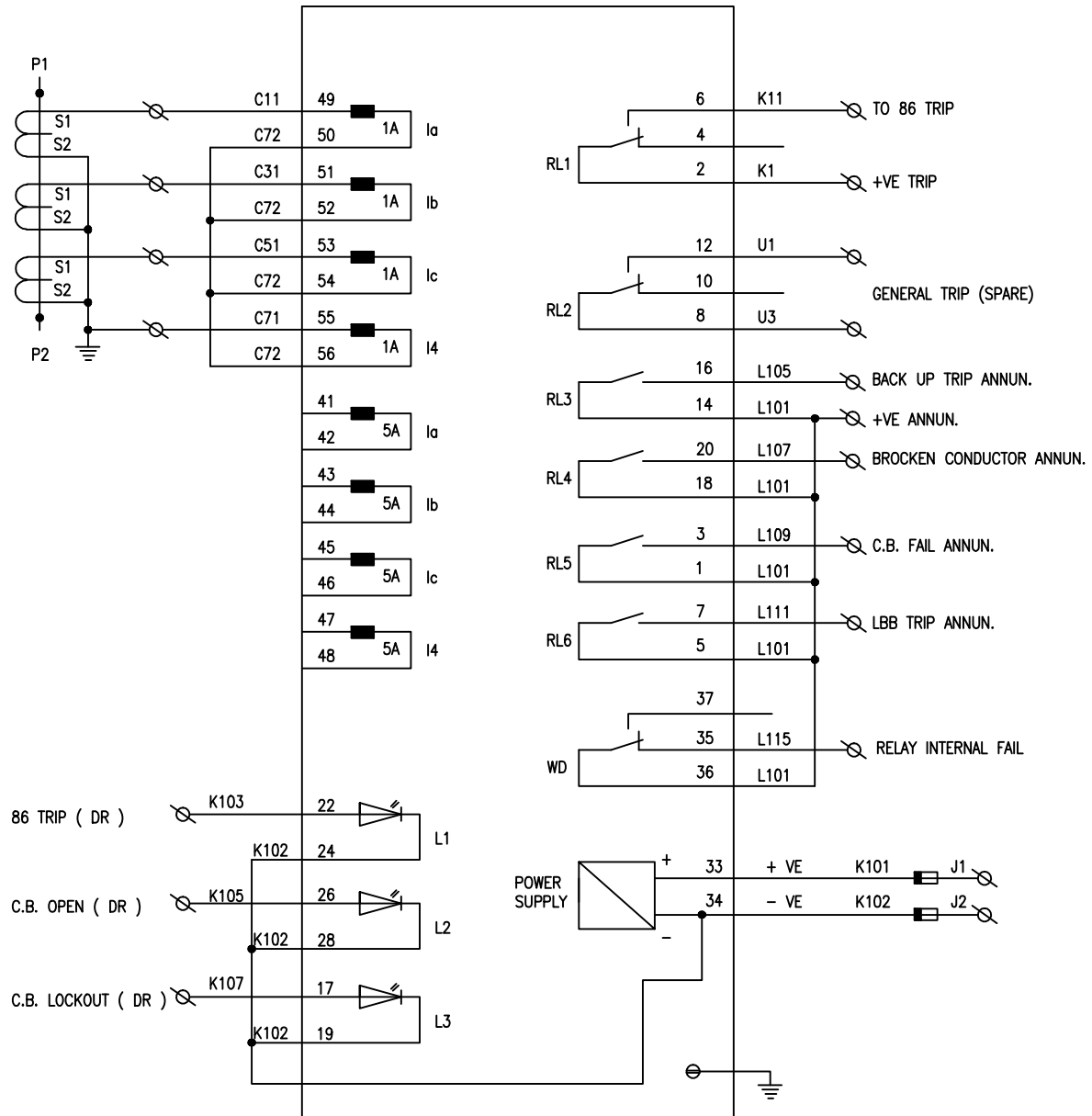
NON DIR. O/C& E/F PROTN. RELAY

ER-ARGUS-1



ER MAKE TYPE :- ARGUS1

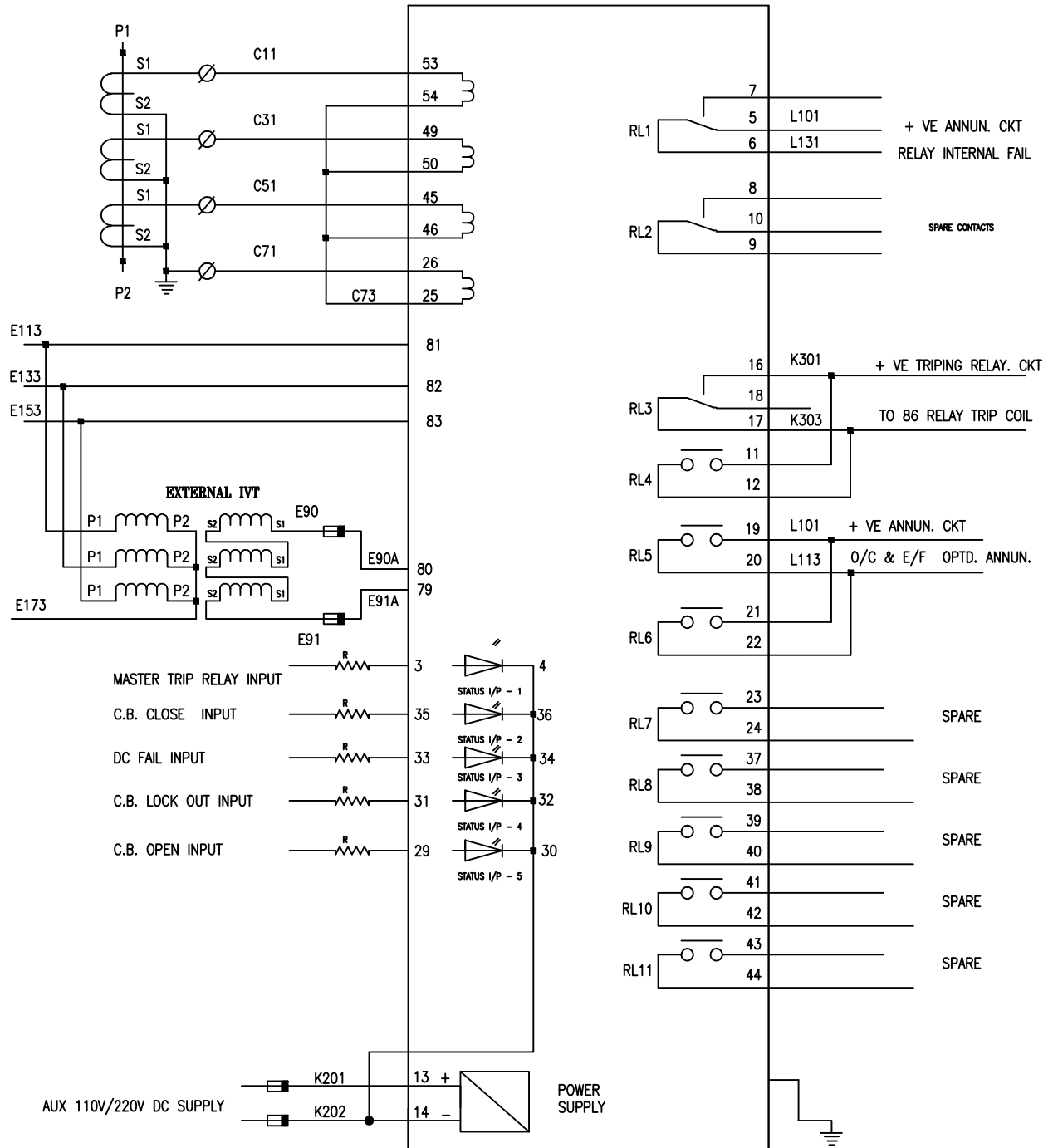
Micom P122



LED LABEL :

TRIP

- 1) OVER CURENRY "R" PH.
- 2) OVER CURRENT "Y" PH.
- 3) OVER CURRENT "B" PH.
- 4) EARTH FAULT

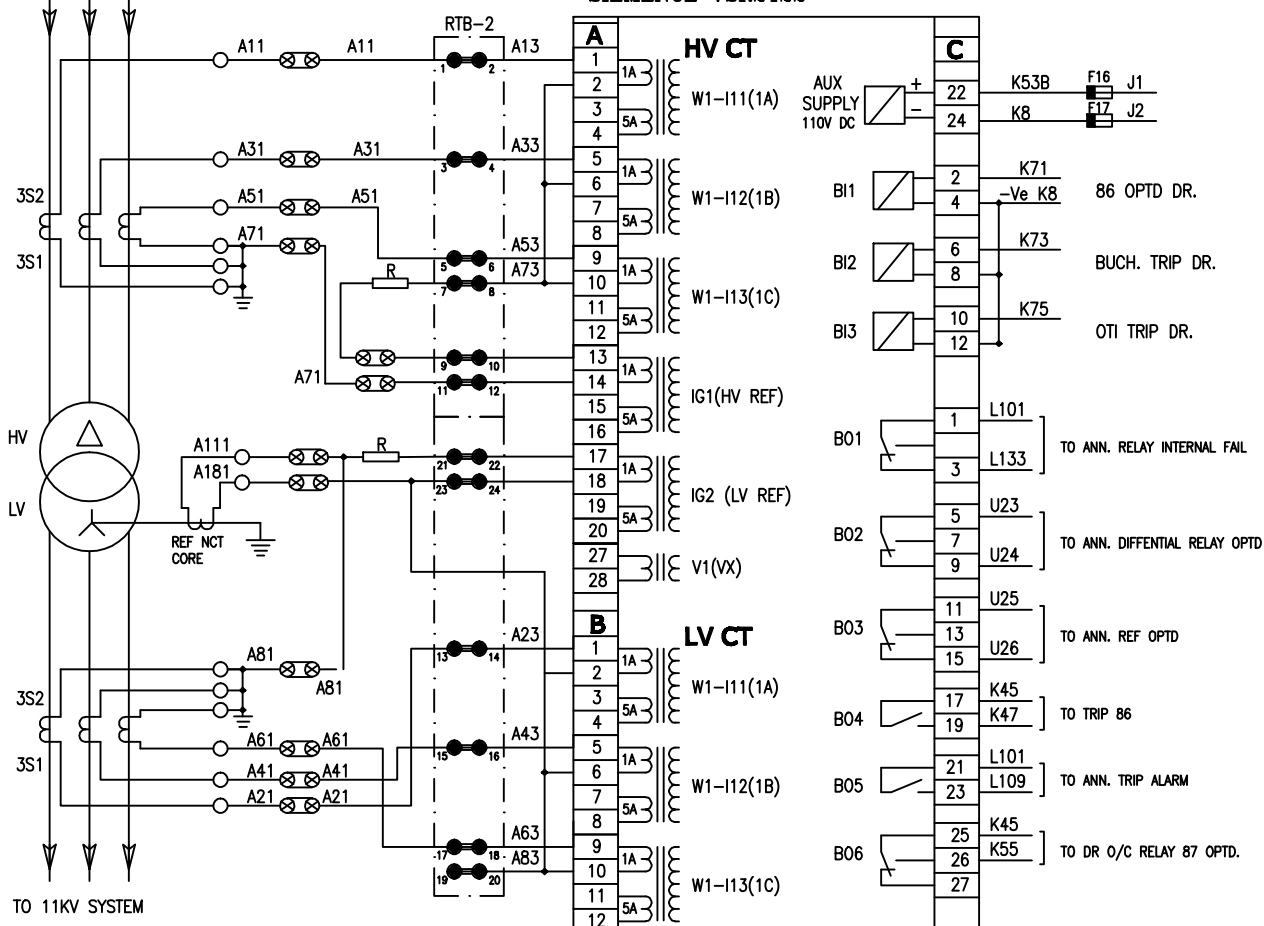


FROM 66KV SYSTEM



FROM 66KV SYSTEM

SIEMENCE 7SR2422



LED CONFIGURATION OF 87 RELAY

- ⊗ LED-1 DIFF.PROTN. RELAY OPTD.
- ⊗ LED-2 R PH. OPERATED
- ⊗ LED-3 Y PH. OPERATED
- ⊗ LED-4 B PH. OPERATED
- ⊗ LED-5 DIFF.HIGH SET OPTD.
- ⊗ LED-6 REF.PROTN. OPTD.
- ⊗ LED-7 LBB TRIP
- ⊗ LED-8 MASTER 86 TRIP
- ⊗ LED-9 BUCHH. TRIP
- ⊗ LED-10 OTI TRIP
- ⊗ LED-11 WTI TRIP
- ⊗ LED-12 OLTC PRV TRIP
- ⊗ LED-13 OSR TRIP
- ⊗ LED-14 MAIN PRV TRIP
- ⊗ LED-15 2nD HARM BLOCK
- ⊗ LED-16 5th HARM BLOCK

DIFFERENTIAL RELAY USE IN 66/11 KV TRANSFORMER

SIEMENCE Make TYPE :- 7SR2422

11. -:: બેટરી ચાર્જર : બેટરી સેટ ::-

સબસ્ટેશનમાં પેનલને અને બેટરીસેટને DC સપ્લાય મળી રહે માટે AC સપ્લાયમાંથી DC સપ્લાય કરવા માટે બેટરી ચાર્જરનો ઉપયોગ થાય છે. તેમાં ફ્લોટ ચાર્જિંગ અને બુસ્ટ ચાર્જિંગ હોય છે. 1 to 42 સેલ અને 42 થી 55 નંબર સેલથી ટેપીંગ લઈને ચાર્જર ને આપવામાં આવે છે. 1 નંબરના સેલને -Ve થી ટેપ લેવો જોઈએ. 42 નંબર થી +Ve અને 55 નંબર થી +Ve લઈને ચાર્જરને આપવામાં આવે છે. ચાર્જરમાં DC કોન્ટેક્ટર હોય છે.

Float Charger :-

જ્યારે ચાર્જરને ફ્લોટ પર ચલાવવામાં આવે છે ત્યારે પેનલોને મળતો ડીસી અને બેટરી ને ટ્રીકલ ચાર્જિંગ મળી રહે તે માટે ફ્લોટ ચાર્જર પર કરંટનું સેટીંગ થવું જોઈએ. ફ્લોટ થી પેનલોને DC મળે છે. તેનું વોલ્ટેજ સેટીંગ 115V હોવું જોઈએ. ફ્લોટ હોય ત્યારે DC કોન્ટેક્ટર ઓન હોવું જોઈએ.

Positive to Earth Volt = 57 V

Negative to Earth Volt = 57 V

Positive to Negative Volt = 115 V

ફ્લોટ ચાર્જર ઓન હોય ત્યારે બુસ્ટ ચાર્જર સ્વીચ ઓફ હોવી જોઈએ.

Boost Charger :-

બુસ્ટ ચાર્જર ઓન કરતાં પહેલાં ફ્લોટ બંધ કરવું જોઈએ. બુસ્ટ ચાર્જરથી વધારે કરંટ લઈ બેટરીને આપી શકાય છે. બુસ્ટ ચાર્જર વખતે DC મેઈન કોન્ટેક્ટર ઓન થઈ શકવું નથી.

જ્યારે બુસ્ટર ચાર્જર ઓન હોય ત્યારે DC Bus પર +Ve બેટરી સેટમાંથી 55 નંબર સેલથી 42 નંબર સેલ થી પાસ થઈ DCDB ને મળે છે. -Ve ફ્લોટ અનેબુસ્ટમાં કોમન હોય છે. જે 1 નંબર સેલથી DCDB ને મળે છે. બેટરીને જ્યારે મેન્ટેનન્સ વખતે જે ડીસચાર્જ થઈ હોય ત્યારે ફ્લોટ પર ચાલું કરતાં વધારે કરંટ લેતી હોય ત્યારે Boost પર ચાલું કરી વધારે કરંટ આપી ચાર્જ કરી શકાય છે. બુસ્ટ ચાર્જર વખતે તેનું વોલ્ટેજ સેટીંગ 120 V DC રાખી શકાય છે.

FLOAT & BOOST CHARGER :-

ફ્લોટ અને બુસ્ટ ચાર્જર સાથે ચલાવી શકાય છે. ફ્લોટ અને બુસ્ટ સાથે ચાલુ કરો ત્યારે ફ્લોટ અને બુસ્ટ DC સ્વીચ ઓન કરવી તેથી બુસ્ટનો કરંટ +Ve 55 થી +Ve 42 પર થી જ્યાં ફ્લોટનો કરંટ મળતો હોય ત્યાં મળે છે. નેગેટીવ બેટરીનો એક જ હોય છે. એટલે કે કરંટમાં વધારો ફ્લોટ અને બુસ્ટ સાથે

ચલાવીને કરી શકાય છે. તેથી ફ્લોટનો કરંટ બુસ્ટમાં પસાર ન થાય તેમાટે બુસ્ટમાંથી 55 નંબર સેલ +Ve થી 42 નંબર સેલ +Ve ને મળે છે. ત્યાં ડાયોડ રાખવામાં આવે છે જેથી ફ્લોટનો કરંટ બુસ્ટ તરફ જઈ શકતો નથી. DC કોન્ટેક્ટર ઓફ હોય છે. જે બંને સાથે ઓપરેશન હોય ત્યારે જોઈ લેવું જરૂરી છે. આ રીતથી બેટરીને ટ્રીકલ ચાર્જિંગ અને પેનલોને ડીસી આપી શકાય છે.

DC A મીટર -Ve પર હોવાથી મીટર ઓન હોય છે. DC લીકેજ મીટર પણ હોય છે. બેટરી ચાર્જિંગ ડીસચાર્જિંગ મીટર હોય છે

Voltage :- V1 = Float output volt, V2 = Boost output volt

V3 = Battery output volt, V4 = Load terminal volt

Current :- A1 = Float Current, A2 = Boost Current

A3 = Charge and Discharge current

Float / Boost on Voltage V1 = V4 and V2 = V3

Boost Section on : Voltage V2 = V3 and V4 = 85 % Ct V3

Float on Condition Voltage : V1 = V3 = V4

--: Batttery Set :-

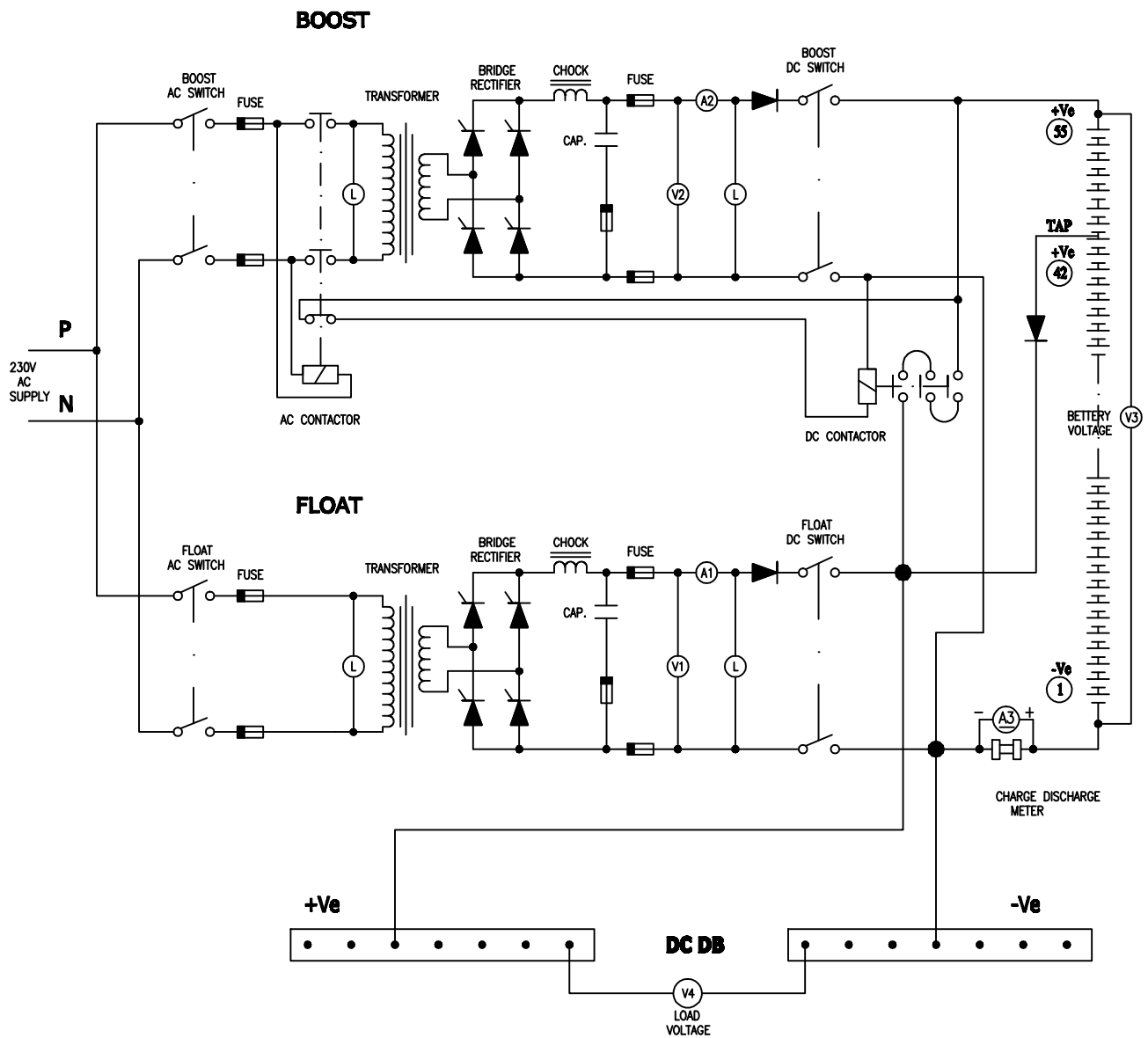
બેટરી સેટ 100AH અને 110V નો હોય છે. 100AH એટલે કે 10AMP 10 કલાક સુધી બેટરી આપી શકે છે. 110V માટે 55 સેલ ૨ વોલ્ટના સીરીઝમાં જોડાણ કરીને મેળવાય છે. બેટરી ઉપરથી ત્રણ ટેપીંગ ચાર્જરને આપેલ હોય છે. જેમાં 1 નંબર સેલને -Ve થી ચાલું કરી 42 નંબર સેલથી +Ve અને 55 નંબર સેલથી +Ve લેવામાં આવે છે એટલે કે બે +Ve અને એક -Ve હોય છે. એક સેલના વોલ્ટેજ 2.05V હોય છે. તેની ગ્રેવીટી 1230 હોવી જોઈએ. 1180 થી ઓછી ગ્રેવીટી હોય તો સેલ ચાર્જ થઈ શકતો નથી. અથવા તો ચાર્જ નથી એટલેકે ગ્રેવીટી 1180 થી 1230 સુધી હોવી જોઈએ જેથી બેટરી સેટ સારી એફિસિયન્સીથી વર્ક કરી શકે છે.

બેટરીનું મેઈન્ટેનન્સ દર અઠવાડિયે મેઈન્ટેનન્સ કરવું જોઈએ. મેઈન્ટેનન્સ પછી બેટરીને ચોખ્ખા પાણીથી સાફ કરી કોટનથી સાફ કરવી જોઈએ નહીંતર બેટરીની બોડીથી લીકેજ થઈ બેટરી ડીસચાર્જ થઈ શકે છે.

- પ્રોગ્રેસીવ વોલ્ટેજ મહિનામાં એક વખત લેવા જોઈએ.
- બેટરીનો ઈલ્પીડન્સ માપવો જોઈએ જે મીટરથી માપી શકાય છે.
- બેટરીનો રનડાઉન ટેસ્ટ પણ કરવો જોઈએ. જેથી તેની એફીશીયન્સી જાણી શકાય છે.

બેટરીને સબસ્ટેશનનું હાર્ડ કહેવામાં આવે છે. પણ તેની જાળવણી હાર્ડ જેવી કરવામાં આવતી નથી. જે કરવી જોઈએ તોજ જરૂરિયાત પ્રમાણે આપણને ડી.સી.આપી શકશે.

BLOCK DIAGRAM OF BATTERY CHARGER



V1: FLOAT OUTPUT VOLTAGE

A1: FLOAT CURRENT

V2: BOOST OUTPUT VOLTAGE

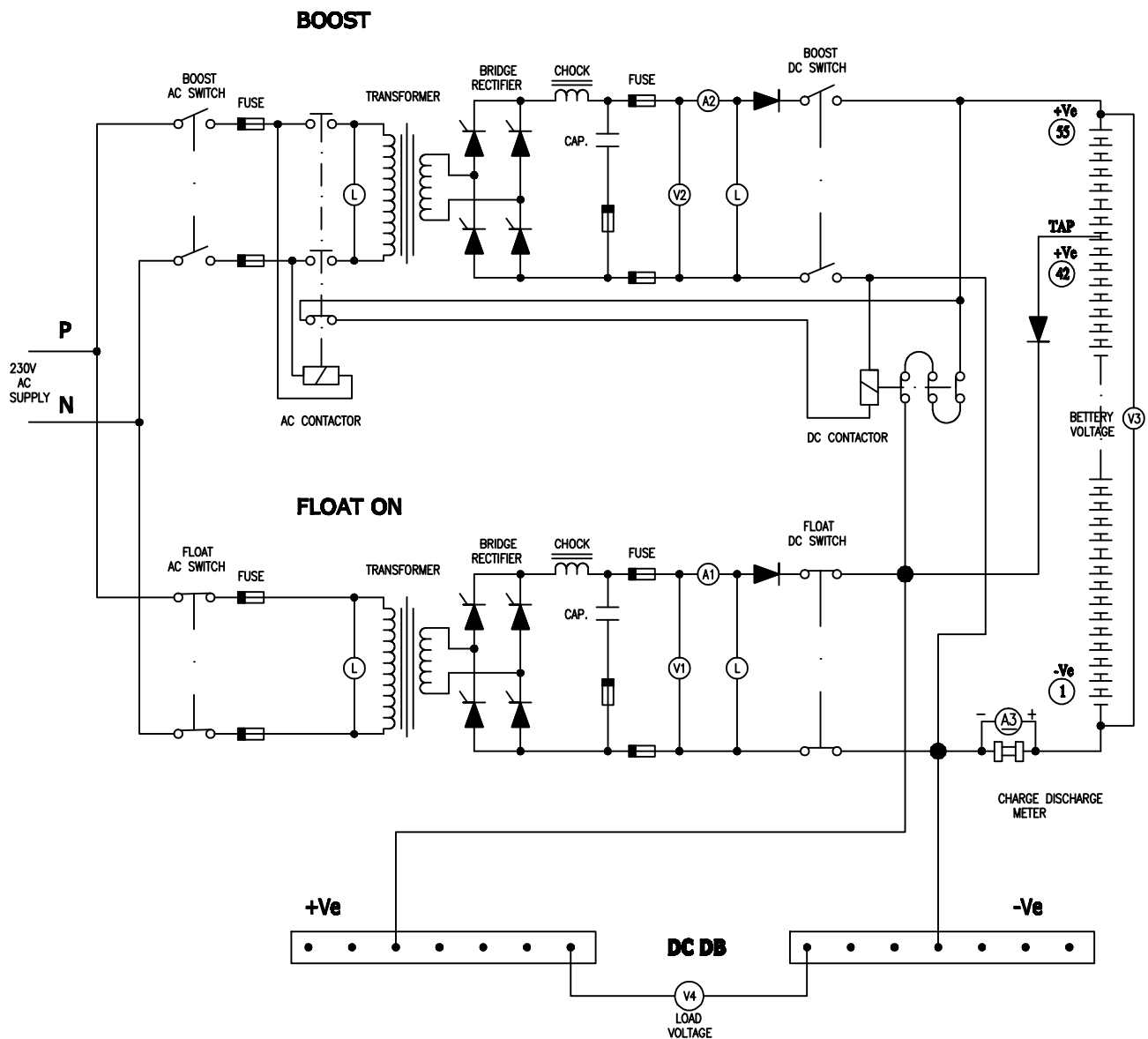
A2: BOOST CHARGER CURRENT

V3: BATTERY OUTPUT VOLTAGE

A3: CHARGE & DISCHARGE CURRENT

V4: LOAD TERMINAL VOLTAGE

BLOCK DIAGRAM OF FLOAT CHARGER ON



V1: FLOAT OUTPUT VOLTAGE

A1: FLOAT CURRENT

V2: BOOST OUTPUT VOLTAGE

A2: BOOST CHARGER CURRENT

V3: BATTERY OUTPUT VOLTAGE

A3: CHARGE & DISCHARGE CURRENT

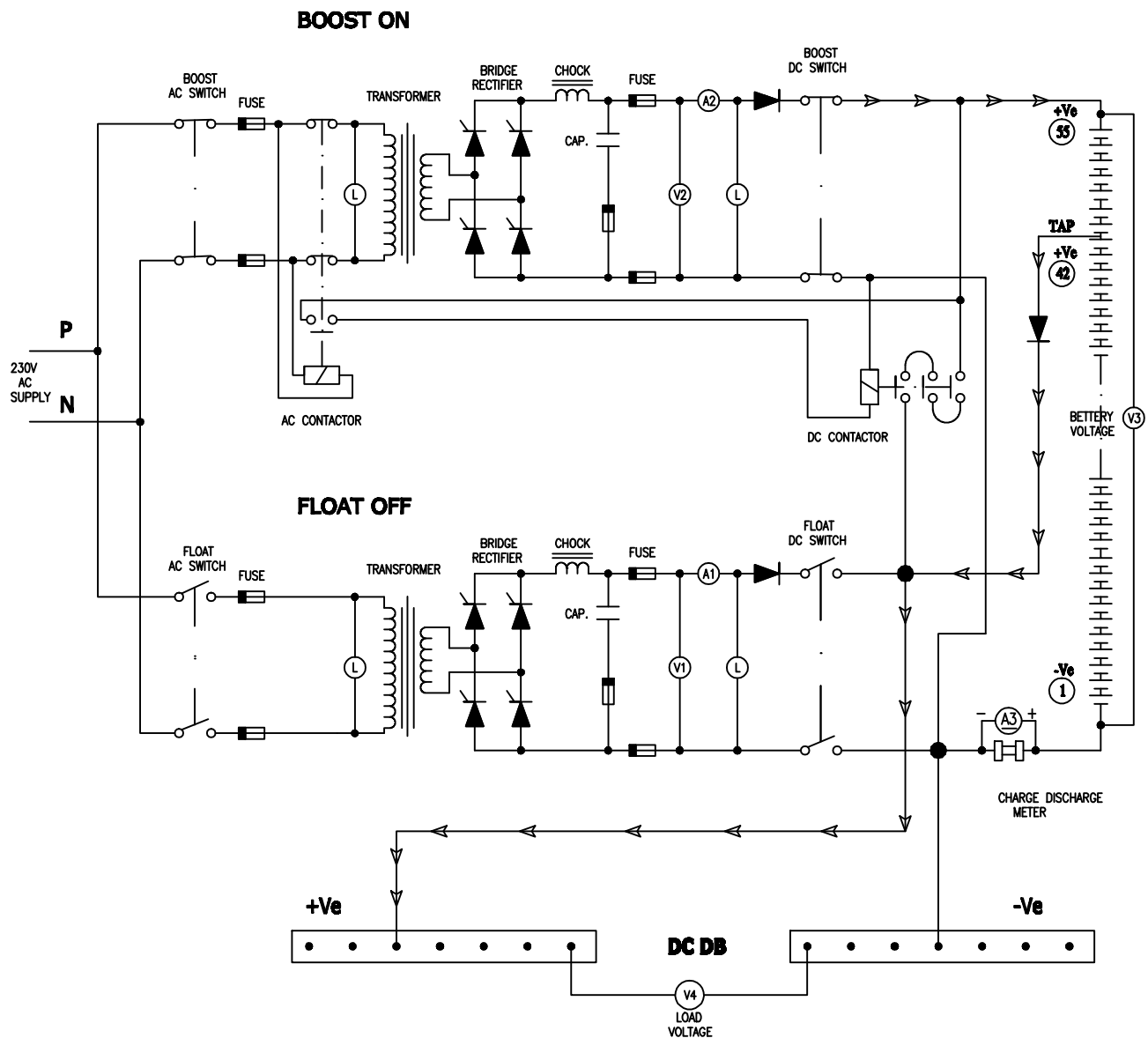
V4: LOAD TERMINAL VOLTAGE

FLOAT DC VOLTAGE 120V

NOTE:- FLOAT CHARGER ON IN CONDITION V1,V2,V3 & V4 ALL ARE SAME VOLTAGE

MOST IMPORTANT FLOAT CHARGER ON DC CONTACTOR MUST BE CLOSE

BLOCK DIAGRAM OF BOOST CHARGER ON



V1: FLOAT OUTPUT VOLTAGE

A1: FLOAT CURRENT

V2: BOOST OUTPUT VOLTAGE

A2: BOOST CHARGER CURRENT

V3: BATTERY OUTPUT VOLTAGE

A3: CHARGE & DISCHARGE CURRENT

V4: LOAD TERMINAL VOLTAGE

BOOST VOLTAGE 140V

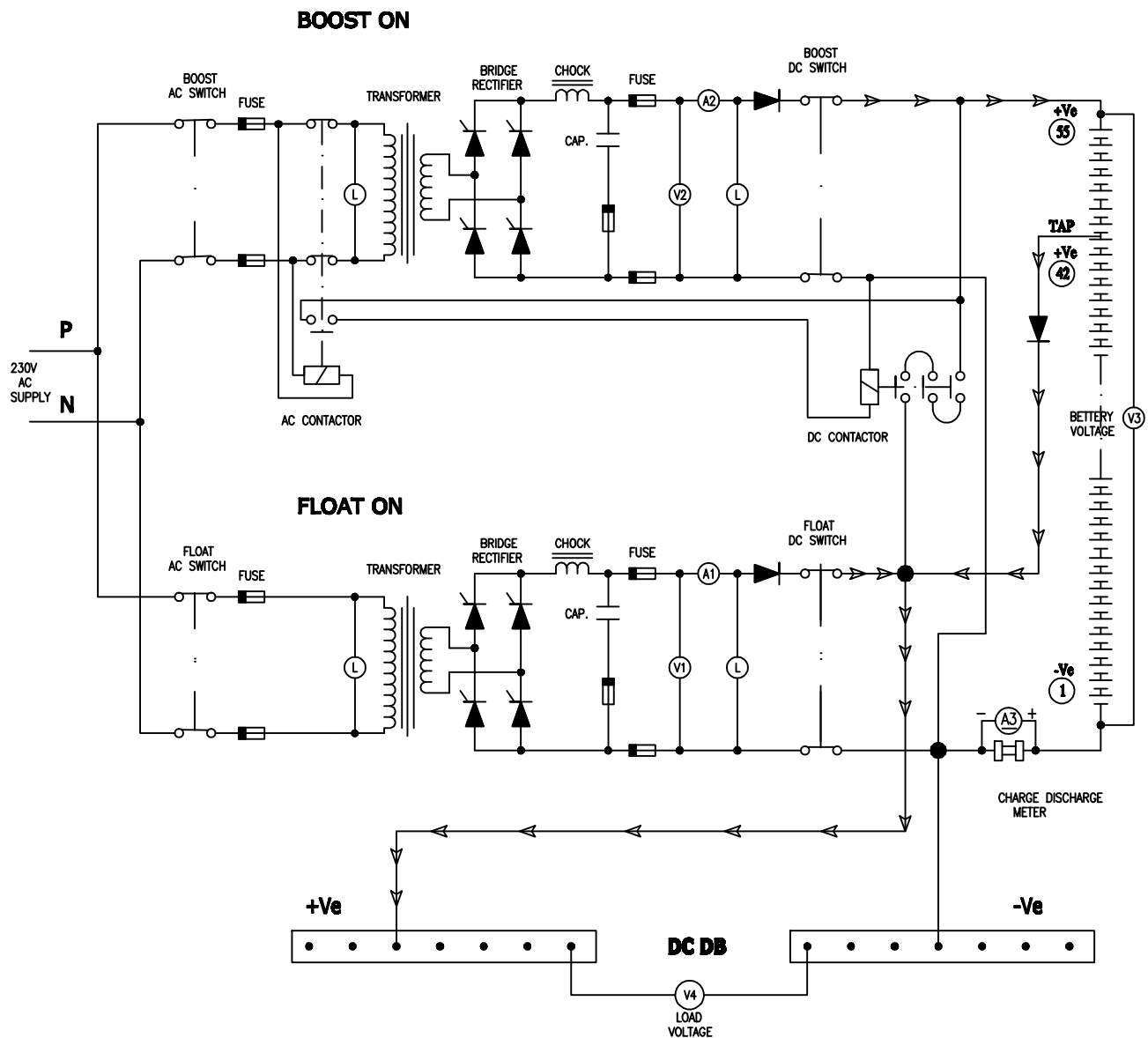
NOTE:- BOOST CHARGER ON IN CONDITION V2,V3 ARE SAME VOLTAGE

BOOST CHARGER ON CONDITION V4,85% OF BATTERY VOLTAGE (V3)

MOST IMPORTANT BOOST CHARGER ON DC CONTACTOR MUST BE IN OPEN CONDITION

BOOST SECTION ON VOLTAGE V2=V3 & V4=85% OF V3

BLOCK DIAGRAM OF FLOAT & BOOST CHARGER ON



V1: FLOAT OUTPUT VOLTAGE

A1: FLOAT CURRENT

V2: BOOST OUTPUT VOLTAGE

A2: BOOST CHARGER CURRENT

V3: BATTERY OUTPUT VOLTAGE

A3: CHARGE & DISCHARGE CURRENT

V4: LOAD TERMINAL VOLTAGE

NOTE:- BOOST CHARGER ON IN CONDITION V2,V3 ARE SAME VOLTAGE

FLOAT & BOOST CHARGER ON CONDITION V1& V4 ARE SAME VOLTAGE

MOST IMPORTANT BOOST CHARGER ON DC CONTACTOR MUST BE IN OPEN CONDITION

FLOAT FEADING TO LOAD & BOOST FEADING BATTERY

FLOAT & BOOST ON VOLTAGE $V1=V4$ & $V2=V3$

12. -:: 11KV Control Panel ::-

66/11 kv સ્ટેપડાઉન ટ્રાન્સફોર્મર માંથી 11kv સાઈડ XLPE (X Link Plythiline Cable) 240mm², 300mm² ના બે અથવા ત્રણ કેબલ દ્વારા ઈનકમર પેનલ ને આપવામાં આવે છે. ઈનકમર બ્રેકર પછી 11Kv બસ હોય છે. ત્યાંથી ફિડર પેનલ બ્રેકર દ્વારા આઉટગોઈંગ 11Kv ફિડર કાઢવામાં આવે છે. બસકપ્લર પણ હોય છે. જ્યાં બે ટ્રાન્સફોર્મર હોય ત્યાં તેને પેરેલલ જોડાણ કર્યું ત્યાં વચ્ચે બસકપ્લરથી બે બસ બનાવી શકાય છે.

11Kv ઈનકમર પેનલ :-

ઈનકમર પેનલમાં ટ્રાન્સફોર્મર ઓન હોય ત્યારે 11Kv કેબલ થી પાછળની સાઈડે 11Kv સપ્લાય ચાલું હોય છે. તેના પર 11Kv PT હોય છે. 11Kv બ્રેકર VCB (Vacum Circuit Breaker) નો ઉપયોગ થાય છે. 11Kv PT માંથી એટલે કે 11Kv / 1.73 અને 110/1.73 65v દરેક ફેઝમાંથી મળે છે. જે KWH મીટર ને આપવામાં આવે છે. ડીઝીટલ મીટર PT સપ્લાયથી ડિસ્પ્લે ઓન થાય છે. 11kv ઈનકલર પેનલમાં Ac Supply, Dc Supply, PT, એનાઉન્સીયેશન, એલાર્મ વગેરેના કનેક્શન હોય છે. ત્યાંથી કંટ્રોલ વાયરીંગ બસ બીજા ફિડર પેનલમાં જોડવામાં આવે છે. ઈનકલર પેનલમાં બે VDI (Voltage Detector Indicator) હોય છે. જેમાં એક કેબલ ચાર્જ હોય તેના પર હોય છે અને બીજું બ્રેકર ઓન કર્યા પછી 11kv બસ પર હોય છે. VDI માં એક પુશબટન હોય છે તેને પ્રેસ કરવાથી ત્રણેય ફેઝના લેમ્પ ઈન્ડિકેટ થાય છે. કોઈપણ ફિડર પેનલનો રીલે ઓપરેટ થાય તો ઈનકલર પેનલમાં એલાર્મ વાગે છે. જેને Accept પુશબટનથી બંધ કરી શકાય છે.

11KV ફિડર પેનલ :-

11 KV બસ થી VCB બ્રેકર થી 11KV ફિડરને પાવર આપવામાં આવે છે. તેમાં એક નોનડાયરેક્શન રીલે પ્રોટેક્શન માટે હોય છે. અત્યારે લગભગઓવર કરંટ અને અર્થ ફોલ્ટ ન્યૂમરીકલ હોય છે. ન્યૂમરીકલ રીલેમાં ફોલ્ટ ડેટા મળી શકે છે. VDI નો ઉપયોગ ફરજિયાત કરવો. જો બ્રેકર ઓન હોય ત્યારે પ્રેસ કરવાથી ઈન્ડિકેટ થાય છે. તેથી જાણી શકાય છે કે બ્રેકરના ત્રણેય પોલ ઓન છે.

11KV બસકપ્લર પેનલ :-

બે ટ્રાન્સફોર્મર હોય ત્યાં બસકપ્લર બે 11KV બસ જે કનેક્ટ અને અલગ કરવા માટે થાય છે. તેમાં પણ બે VDI હોય છે. જે બંને બસ પર હોય છે. ક્યો બસ ચાલું છે. તે VDI થી જાણી શકાય છે. VCB બ્રેકરની બંને બાજુ સપ્લાય હોય છે.

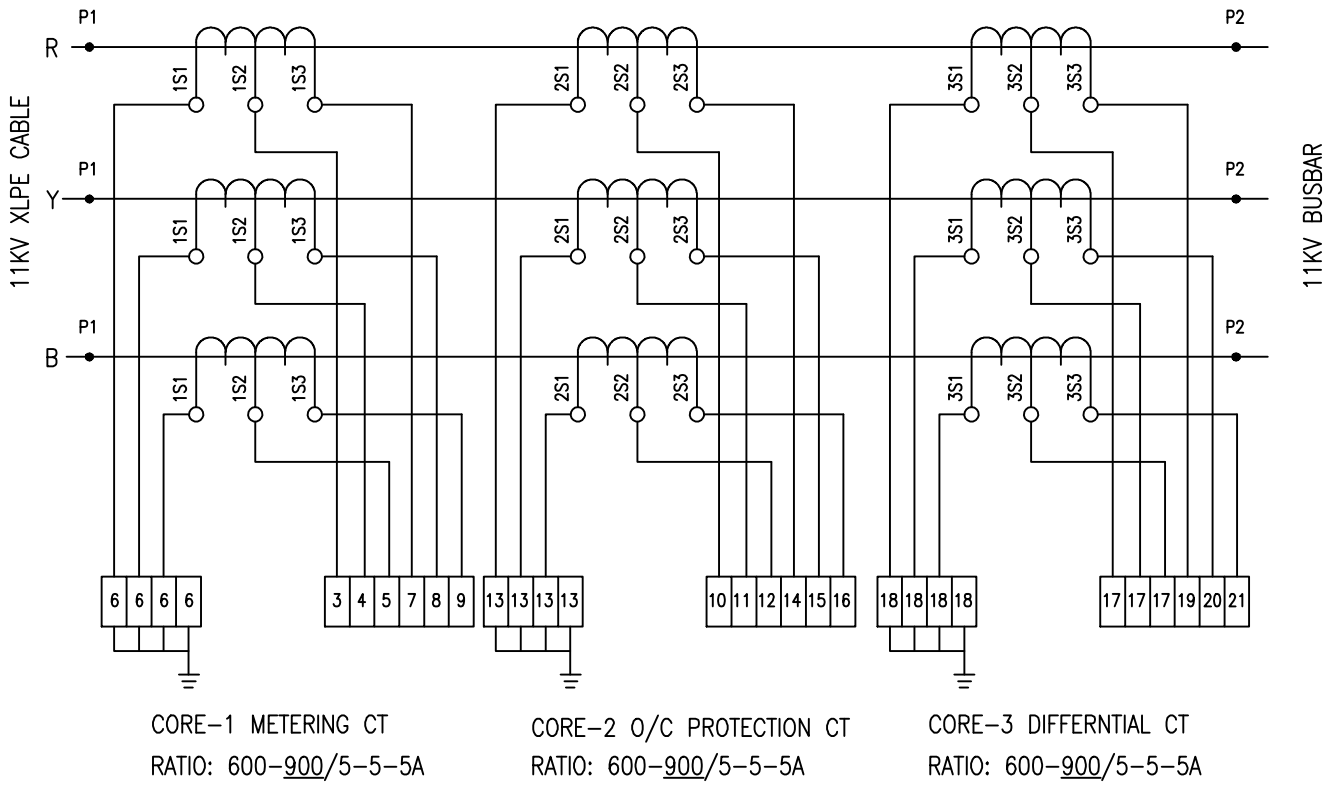
દરેક પેનલમાં એક રીલે હોય છે. જેને 11KV CT આપવી પડે છે. જો CT આપવામાં ન આવે તો રીલેથી કોઈ કામ થઈ શકતું નથી. તેથી 11KV CT નો ડાયાગ્રામ Fig.માં બતાવેલ છે.

-:: 11KV VCB Breaker ::-

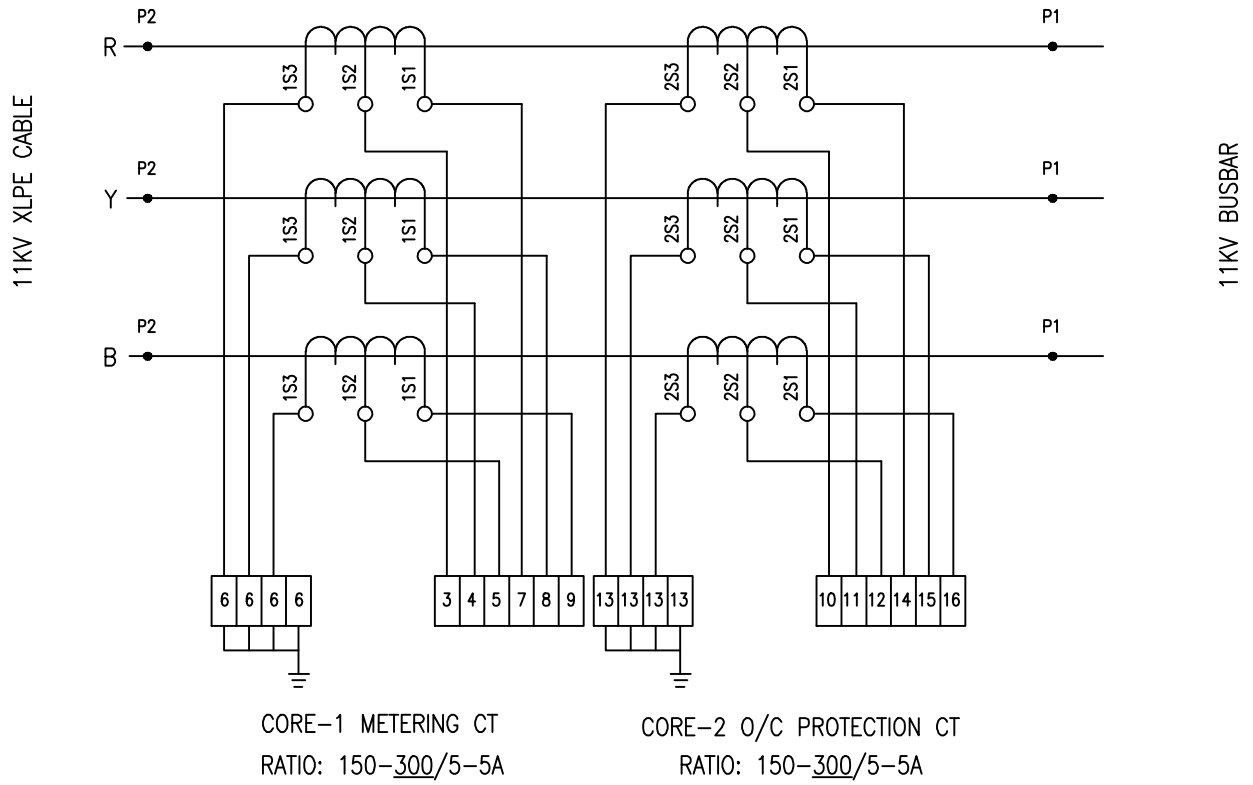
11KV VCB બ્રેકર રેક ઈન અને રેક આઉટ થઈ શકે તેવા હોય છે. બ્રેકરમાં વેક્યુમ સીસ્ટમ હોય છે. મીકેનીઝમ સીસ્ટમ સ્પ્રિંગ થી ઓપરેટ થાય છે. એટલે કે સ્પ્રિંગને ચાર્જ કરવા માટે લીમીટ સ્વીચો અને AC માટરને રેકટીફાયર મૂકી ડી.સી.સીરીઝ મોટર હોય છે. બ્રેકરમાં સ્પ્રિંગ ચાર્જ થાય ત્યારે લીમીટ સ્વીચ ઓપરેટ થાય તે કોન્ટેક્ટને ક્લોઝિંગ સર્કીટમાં ઈન્ટરલોક તરીકે ઉપયોગ કરેલ હોય છે. ટ્રીપિંગ કોઈલ, ક્લોઝિંગ કોઈલ, ઈન્ડિકેશન ઓકઝીલરી કોન્ટેક્ટના સ્પેર કોન્ટેક્ટ વગેરે પ્લગ પર લાગેલા હોય છે. તે પ્લગ સોકેટ સીસ્ટમથી પેનલની કંટ્રોલ સીસ્ટમને મળે છે.

પેનલનું પાછળના કવર થી કંટ્રોલીંગ ઈન્ટરલોક હોય છે. એટલે કે કવર બંધ કર્યા પછી બ્રેકર ક્લોઝ થઈ શકે છે. તેવીજ રીતે કવરને જો બ્રેકર બંધ કર્યા પહેલા ખોલવામાં આવે તો બ્રેકરને ટ્રીપ કરે તેવી લીમીટ સ્વીચ હોય છે. અને હવે નવા બ્રેકરમાં બ્રેકર સર્વિસમાં હોય ઓન હોય તો જો બ્રેકરને રેકઆઉટ કરવાની શરૂઆત કરવામાં આવે તો લીમીટ સ્વીચ ઓપન થવાથી બ્રેકર ટ્રીપ થઈ જાય તેવી રીતે ગોઠવેલ હોય છે એટલે કે બ્રેકર તેની યોગ્ય પોઝીશનમાં રેકર્ડન કરતી વખતે જો ઈન ન થાય તો તેના મીકેનીકલ લોક ચેક કરવા પરંતુ ભૂલથી કોઈ ઈન્ટરલોક બાયપાસ કરવા નહીં.

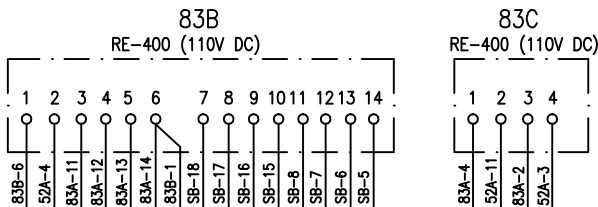
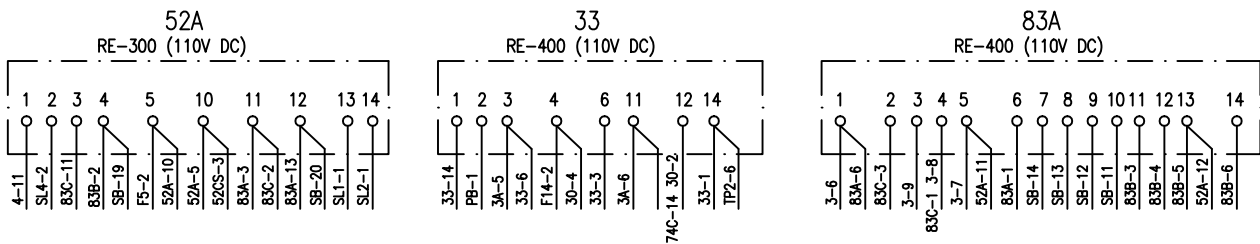
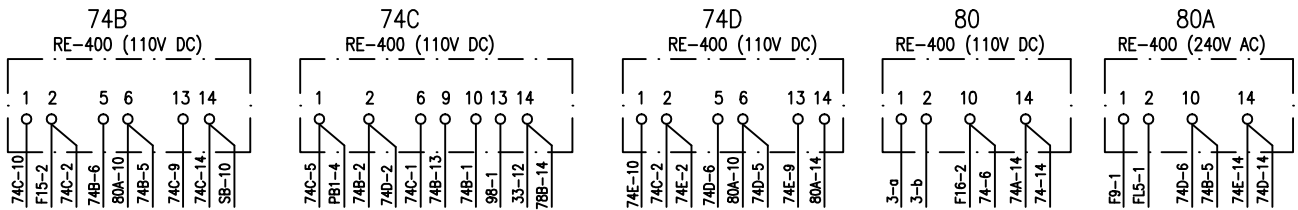
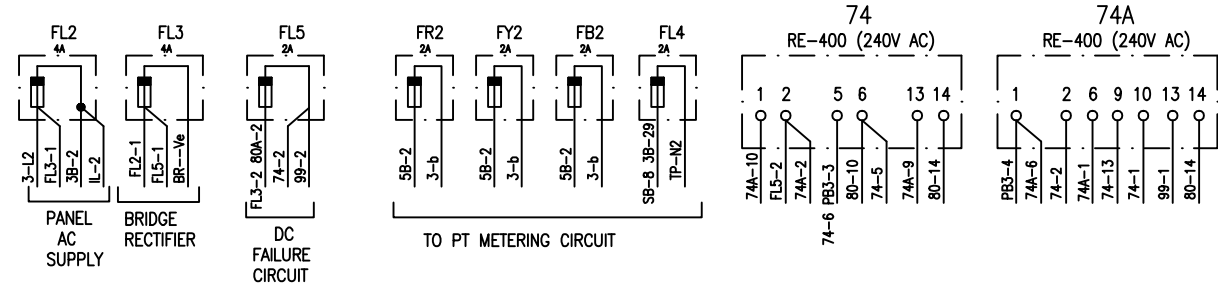
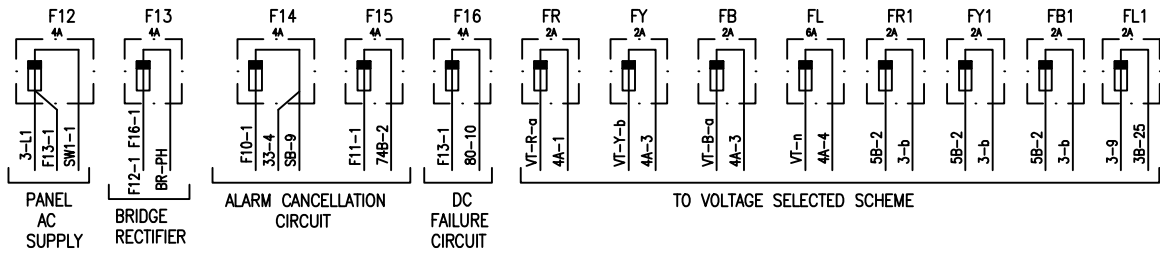
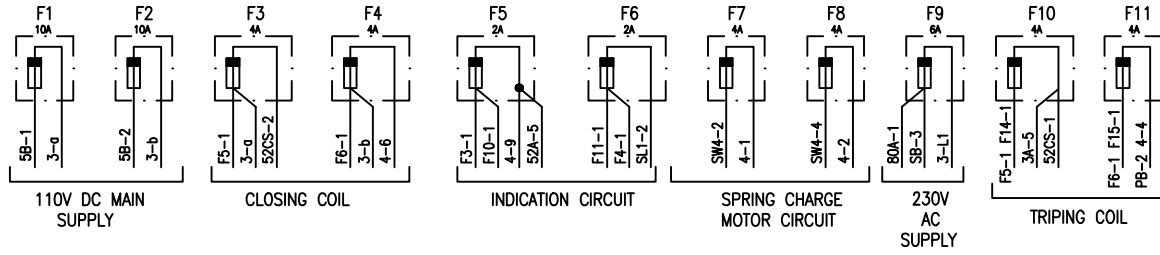
11KV INCOMMER PANEL

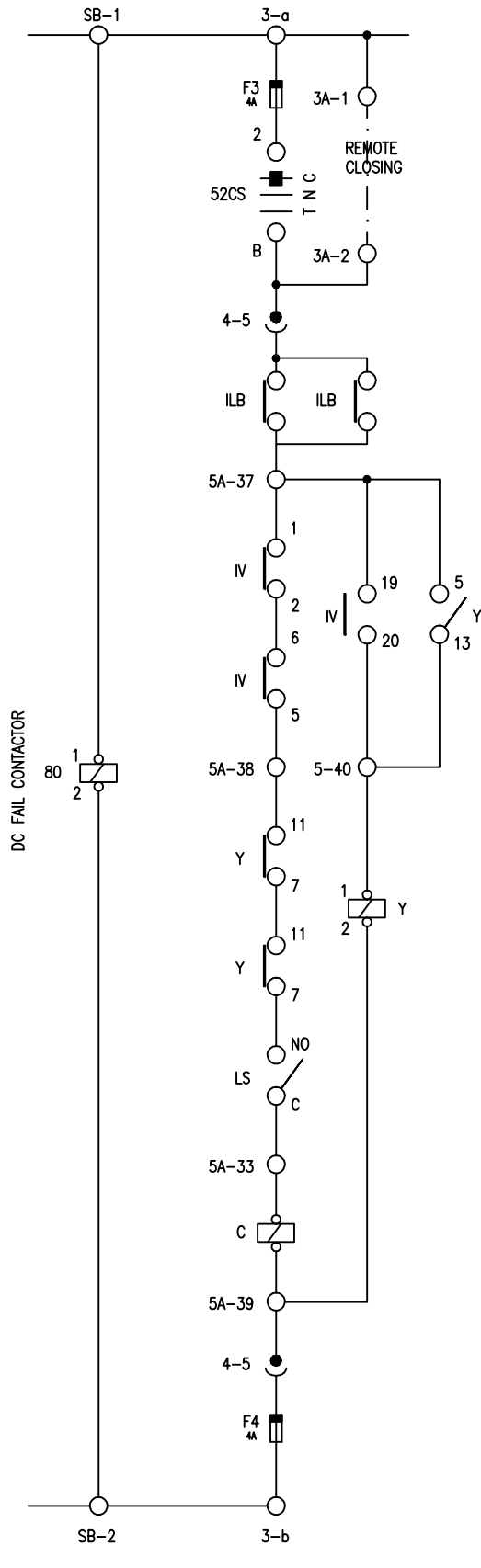


11KV OUTGOING PANEL



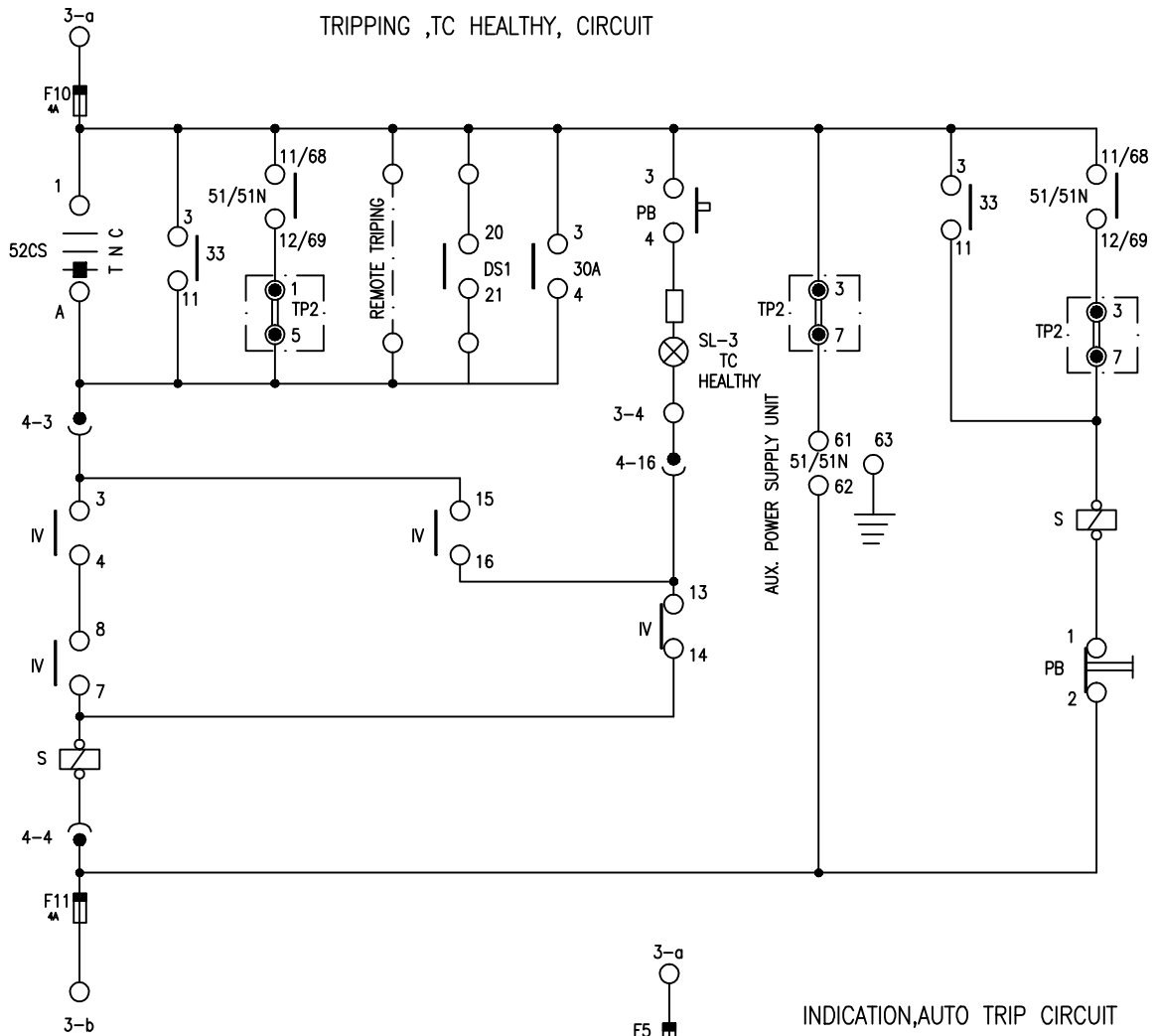
11KV INCOMER PANEL



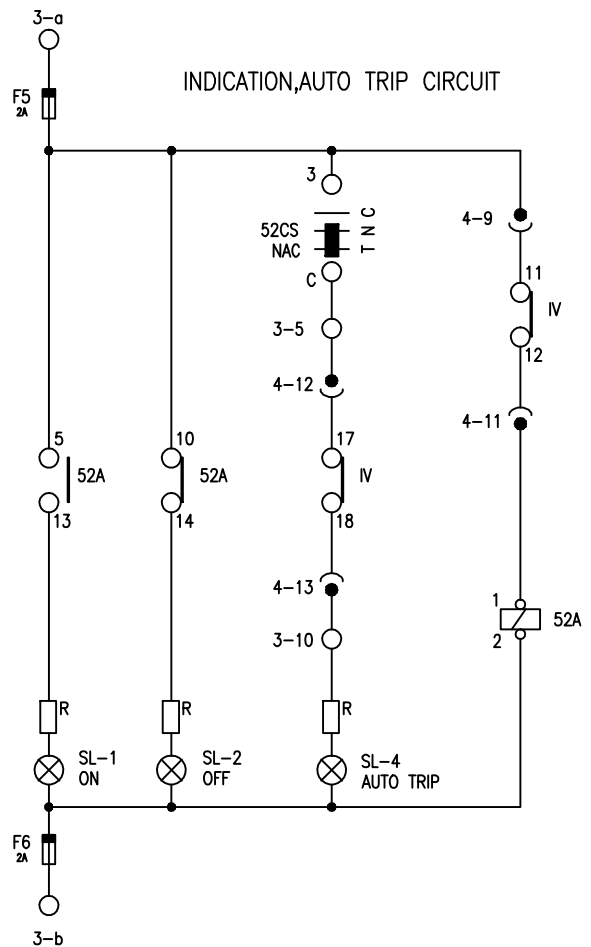


CLOSING & ANTIPUMPING
CIRCUIT

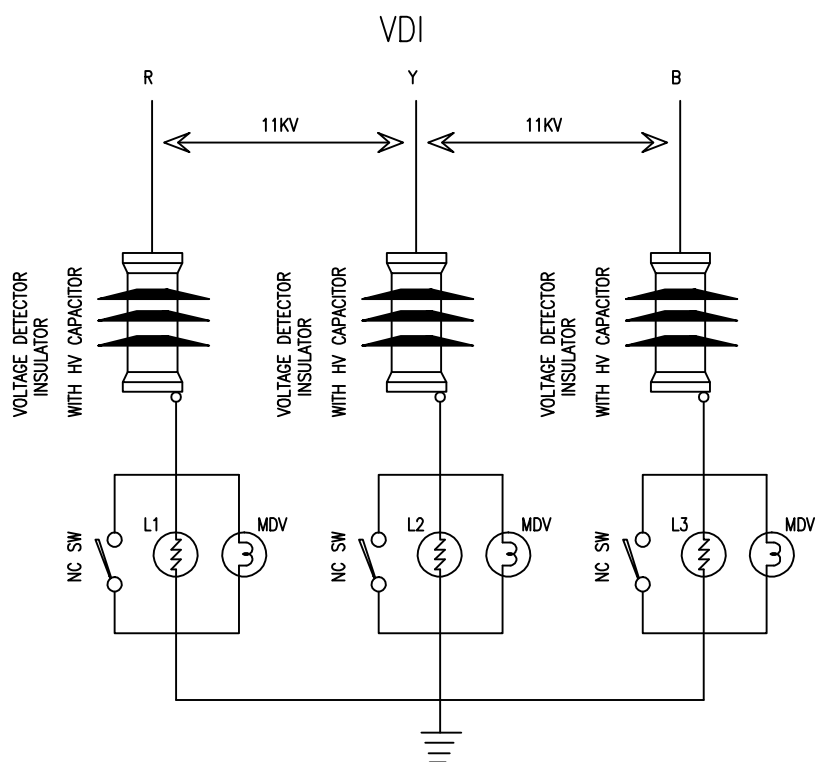
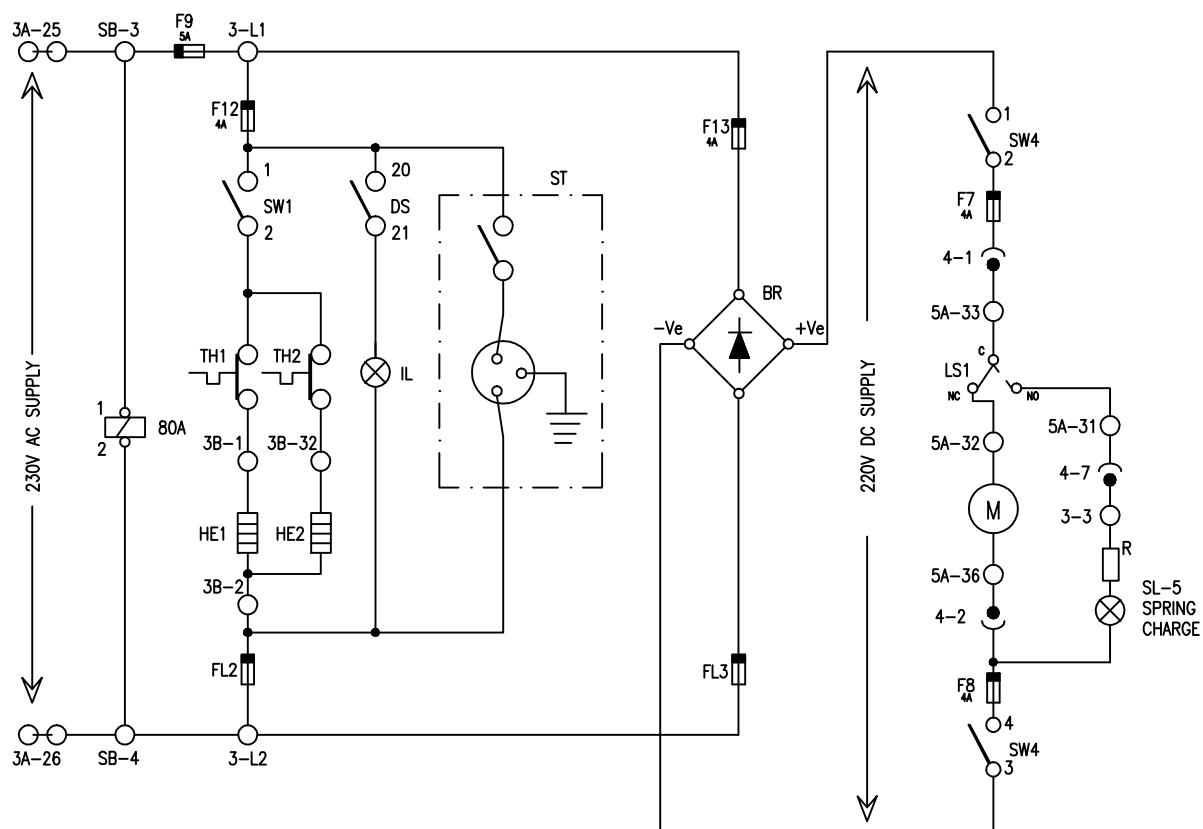
- ILB : MICROSWITCH FOR BKR TRUCK INTERLOCK
- IV : BREAKER OPERATED SWITCH
- Y : AUX.RELAY FOR ANTI PUMPING
- LS : MICROSWITCH FOR SPRING DC/AC POSITION
- 80 : DC FAIL CONTACTOR
- ⬮ : PLUG SOCKET FOR VCB



- 52CS : TRIP NUTRAL CLOSE SWITCH
 IV : BREAKER OPERATED SWITCH
 51/51N : OVER CURRENT & EARTH FAULTY RELAY
 52A : AUX.RELAY FOR CONTACT MULTIPLICATION
 33 : AUX. RELAY FOR AUTOTRIP
 DS1 : DOOR LIMIT SWITCH FOR REAR DOOR COMPARTMENT
 TP2 : TEST PLUG
 S : TRIP COIL
 30A : BUCH TRIP RELAY
 ● : PLUG SOCKET FOR VCB



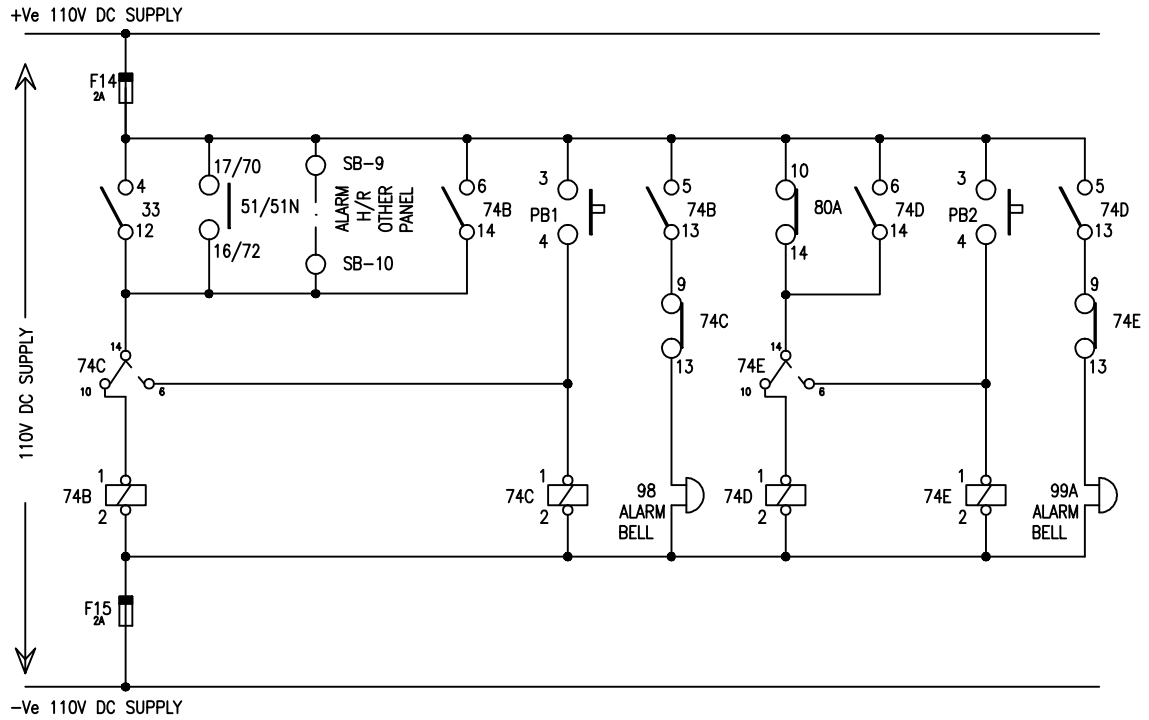
AC SUPPLY,SPRING CHARGE MOTOR CIRCUIT



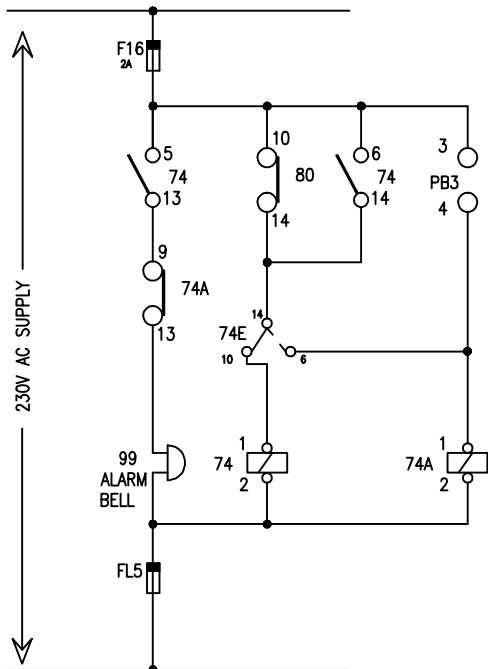
BR : BRIDGE RECTIFIER
 80 : AUX.RELAY FOR DC FAILURE
 80A : AUX.RELAY FOR AC FAILURE
 SW4 : MOTOR AC SUPPLY

⬤ : PLUG SOCKET FOR VCB

ALARM CANCELLATION CIRCUIT & AC FAILURE CIRCUIT

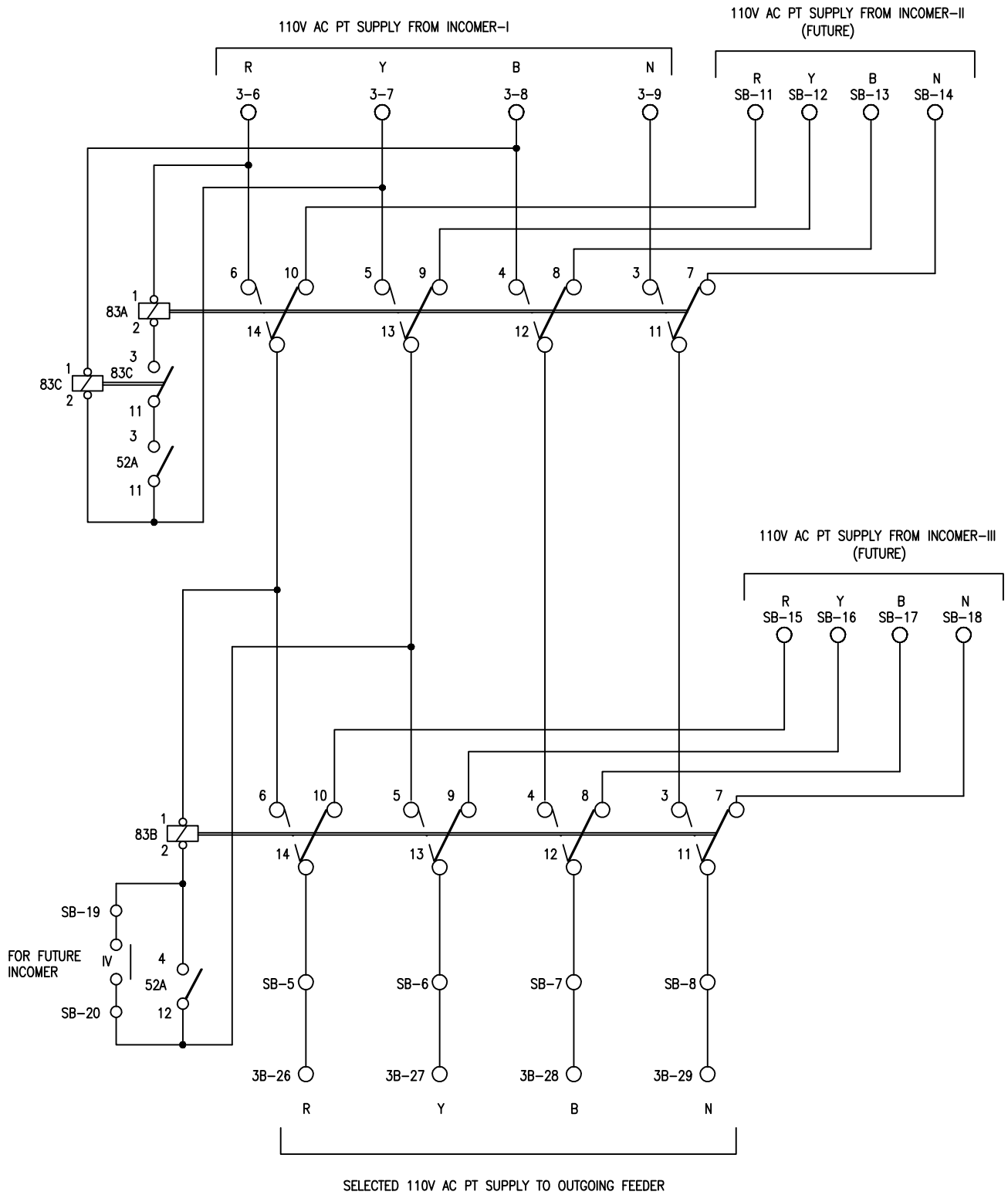


DC FAILURE CIRCUIT

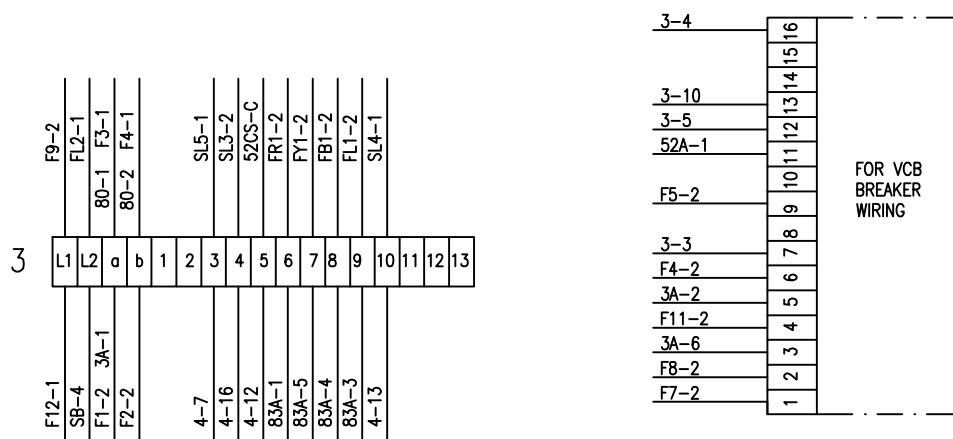
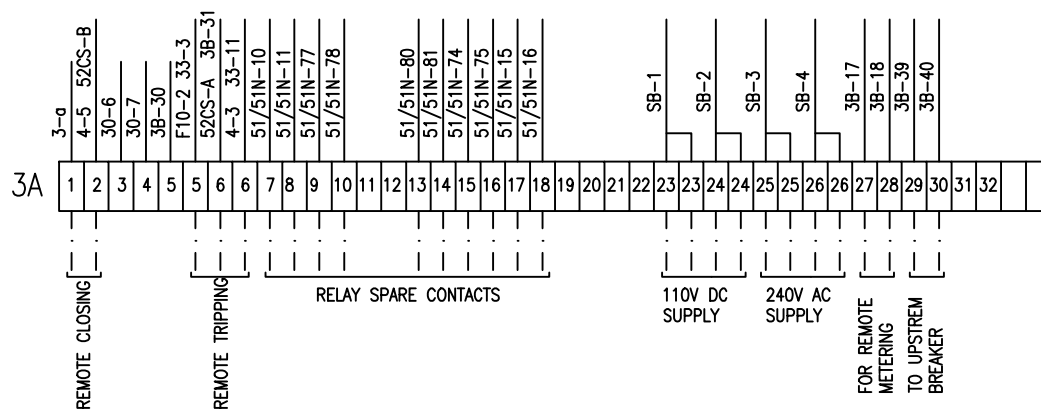
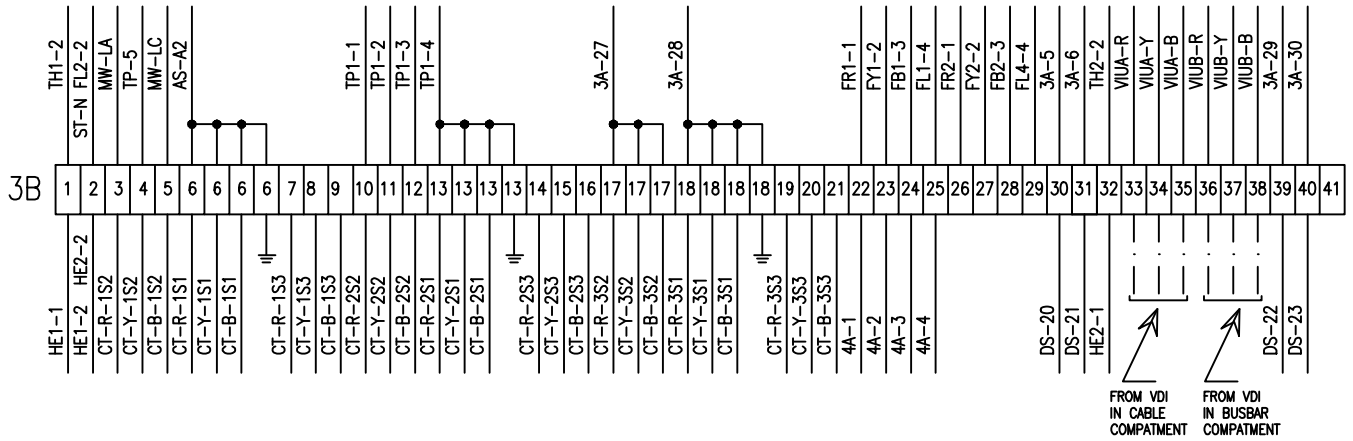


- 74,74A : AUX.RELAY FOR ALARM CANCELLATION
- 74B,74C : AUX. RELAY FOR HOOTER CANCELLATION
- 74D,74E : AUX. RELAY FOR BUZZER CANCELLATION
- PB1 : ALARM CANCELLATION PUSH BUTTON
- PB2 : BUZZER CANCELLATION PUSH BUTTON
- PB3 : HOOTER CANCELLATION PUSH BUTTON

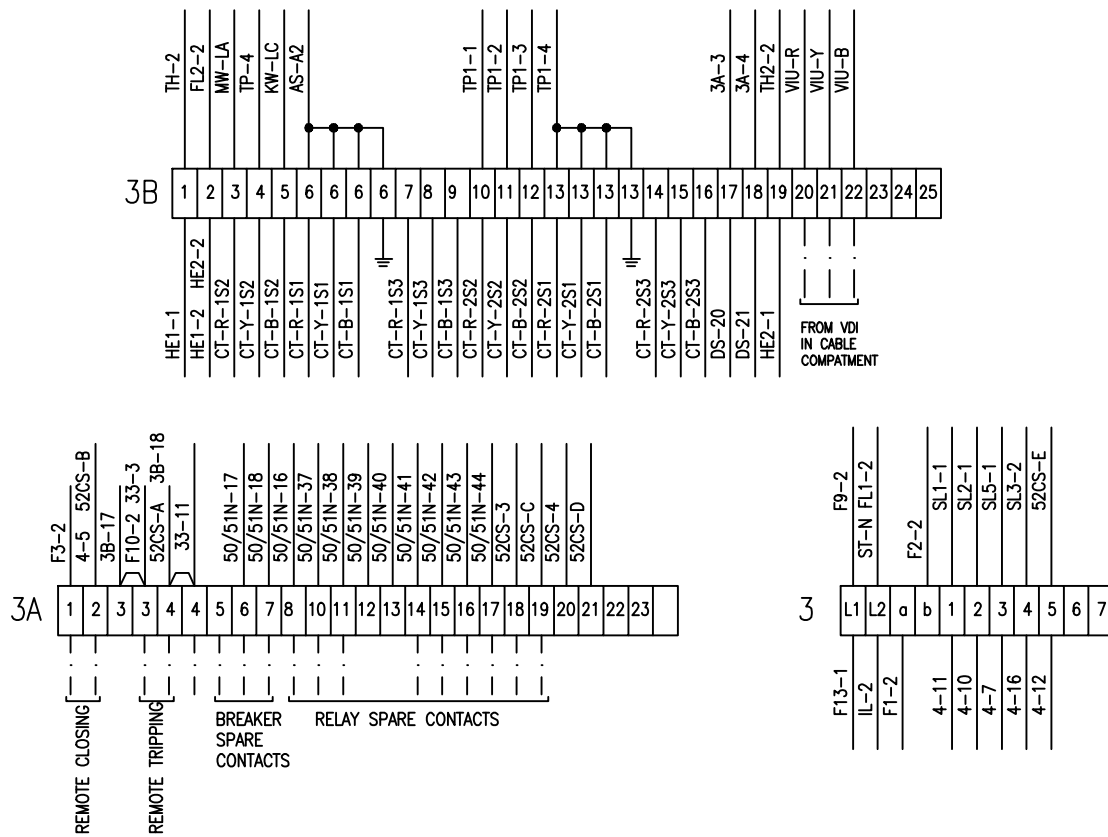
VOLTAGE SELECTION SCHEME



11KV INCOMER PANEL TB.

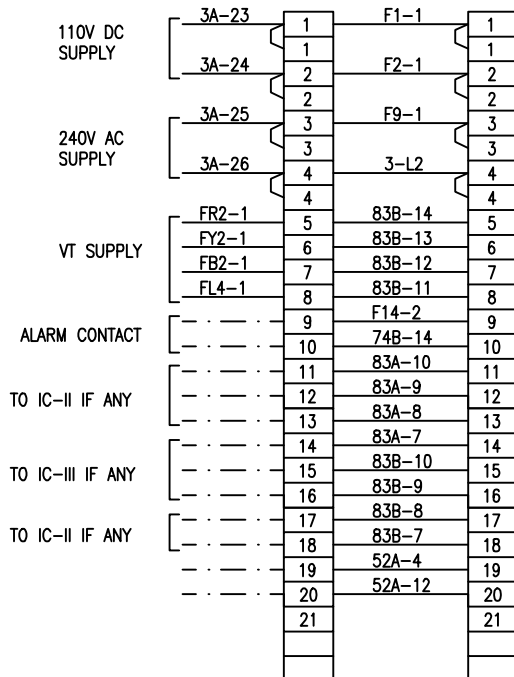


11KV FEEDER PANEL TB.

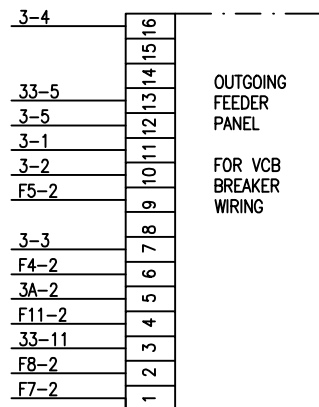


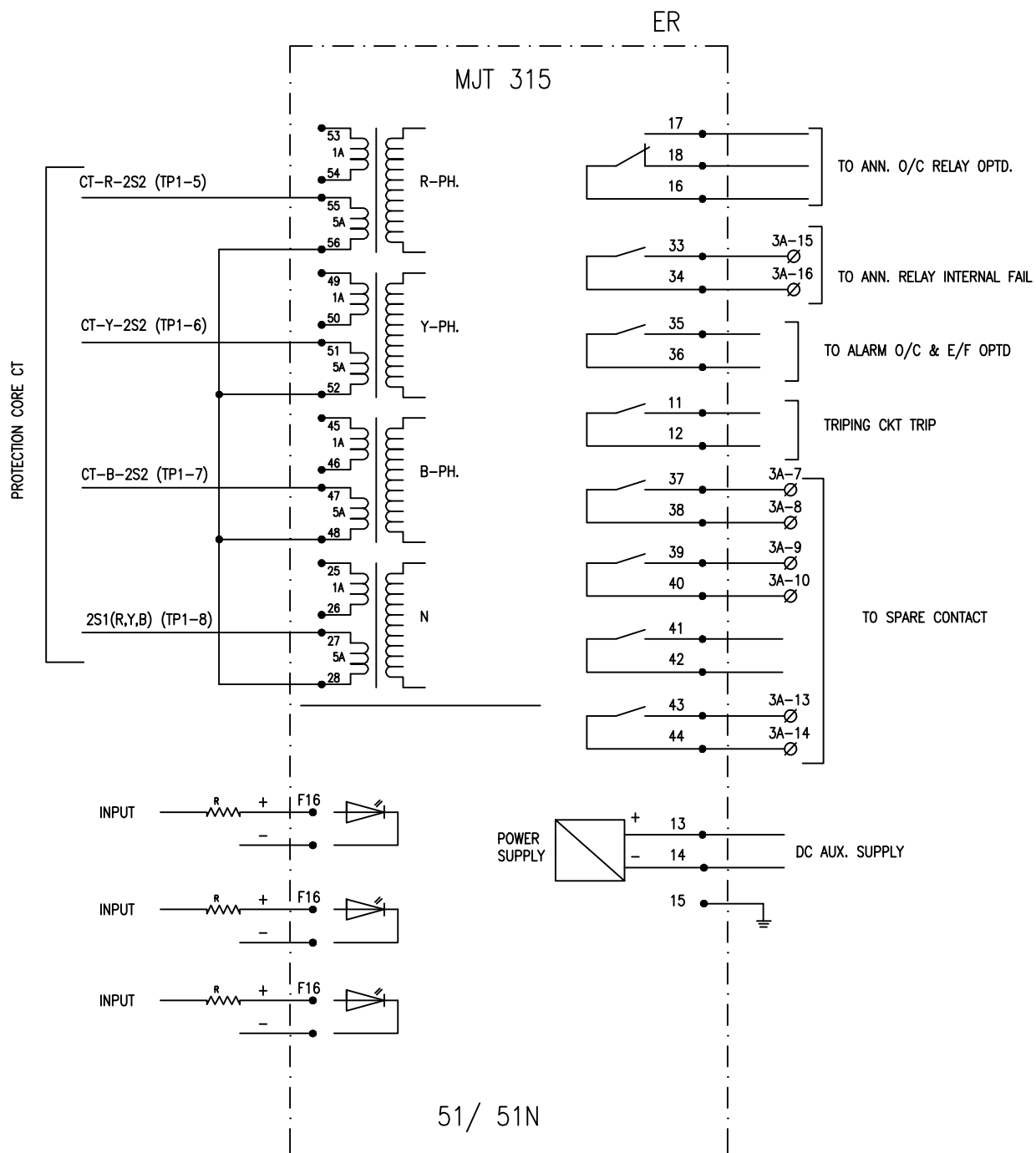
INTER PANEL WIRING

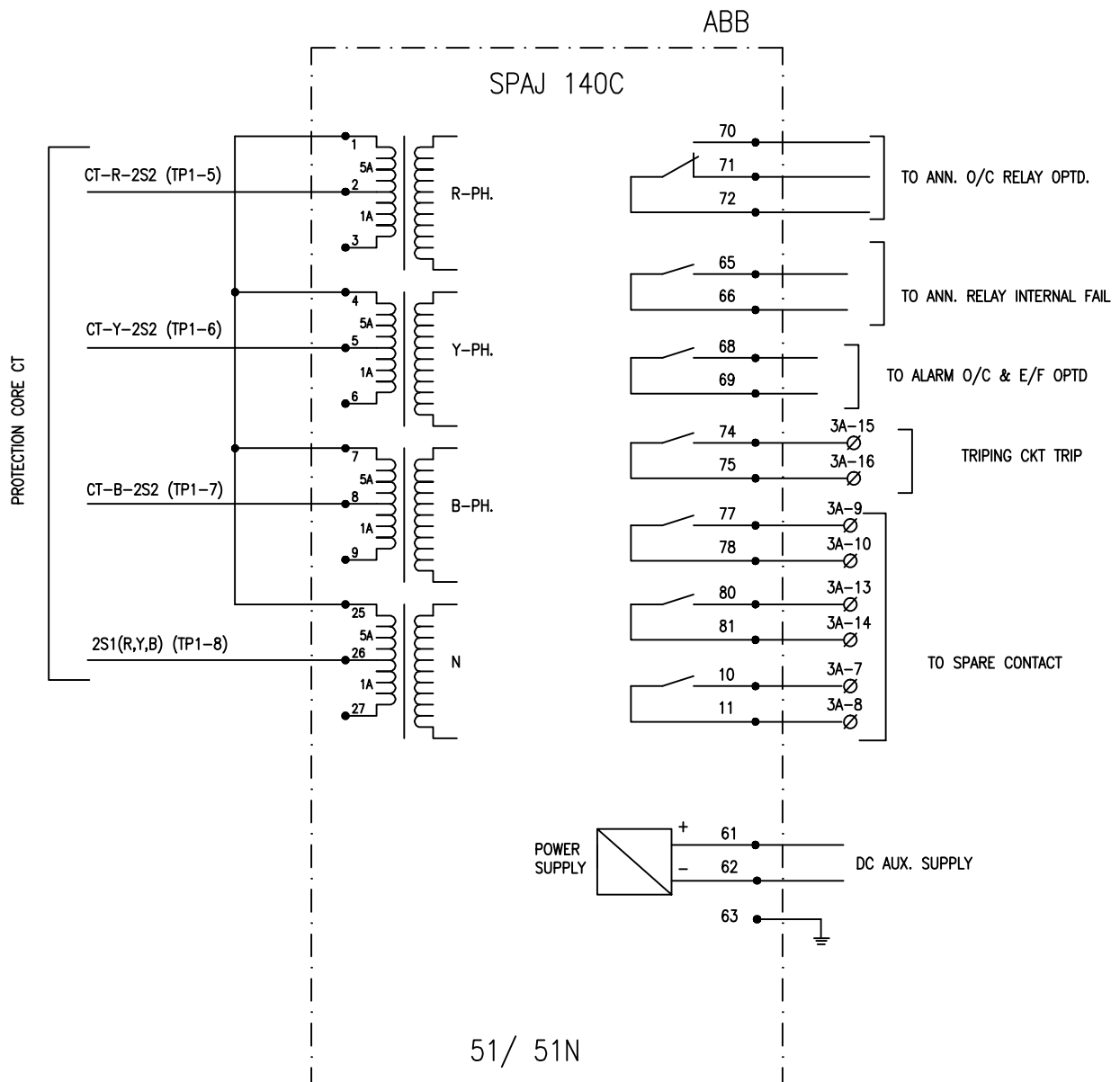
INCOMING PANEL TO OUTGOING PANEL



VCB BREAKER WIRING







13. -:: 11KV કેપેસિટર બેન્ક ::-

11KV ફિડર જો ઇન્ડસ્ટ્રીયલ માટે ઉપયોગ થતો હોય તો કેપેસિટર બેન્કની જરૂરિયાત ઓછી રહે છે. જ્યારે 11KV ફિડર ખેતીવાડીમાં આપવામાં આવે તો રીએક્ટીવ પાવરની જરૂરિયાત રહે છે. આથી કેપેસિટર બેન્કની જરૂર પડે છે. કારણ કે ખેતીવાડીમાં કેપેસિટરનો ઉપયોગ કરતા નથી. આથી સબસ્ટેશનમાં કેપેસિટર બેન્ક હોય છે.

કેપેસિટર બેન્કમાં રીએક્ટર, કેપેસિટર સેલ, RVT, LA અને આઈસોલેટર હોય છે. જે દરેક સબસ્ટેશનમાં લગાવેલા હોય છે. તેની સાથે કેબલ દ્વારા કંટ્રોલરૂમમાં એક કેપેસિટર બેન્ક પેનલ હોય છે. તેમાં 11KV બસથી કેબલ દ્વારા પેનલમાં કનેક્શન કરેલા હોય છે. પેનલમાં ઓવરકરંટ રીલે, ન્યુટ્રલ ડીસ્પ્લેસમેન્ટ રીલે (NDR) , ઓવર વોલ્ટેજ, અન્ડર વોલ્ટેજ, પાવર ફેક્ટર મીટર, 86 માસ્ટર રીલે અને PT હોય છે.

કેપેસિટર સેલને પેરેલલમાં જોડાણ કરવામાં આવે છે. આથી જો કેપેસિટરને પેરેલલ જોડાણ કરવું હોય તો કેપેસિટરના KVAR ની ગણતરીમાં જેટલા KVAR હોય તેનો સરવાળો કરવામાં આવે છે.

દા.ત.એક ફેઝમાં 200 KVAR ના 4 સેલ હોય તો

એક ફેઝના ટોટલ KVAR = 200 + 200 + 200 + 200 = 800 KVAR

થાય અને ત્રણ ફેઝના ટોટલ KVAR= 800 x 3 = 2400 KVAR

તેના MVAR= 2400 / 1000 = 2.4 MVAR થાય.

પહેલા ઓઈલ ફુલ્ડ રીએક્ટરનો ઉપયોગ થતો હતો હવે એરફુલ્ડ નાના રીએક્ટરનો ઉપયોગ થાય છે. તે એક જાતની ઇન્ડક્ટન્સ કોઈલ હોય છે. જે કેપેસિટર બેન્કના રીએક્ટીવ પાવરને બેલેન્સ કરવા માટે થાય છે. તેને દરેક ફેઝની સીરીઝમાં જોડવામાં આવે છે.

RVT, કેપેસેલ પહેલાં અથવા કેપેસેલ પછી જોડવામાં આવે છે. તેમાં V1 અને V2 છેડાઓ હોય છે. જે RVT ના સેકન્ડરીને ડેલ્ટામાં જોડીને બે છેડા હોય છે. જો કેપેસીટર બેન્કનો કોઈપણ એક સેલની ફ્યુઝલીન્ક બ્લોઓફ થાય તો RVTની સેકન્ડરીમાં 5 થી 15 વોલ્ટ મળે છે અને તેના કનેક્શન NDR (ન્યુટ્રલ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ રીલે) ને મળે છે અને તે ઓપરેટ થઈ બ્રેકરને ટ્રીપ કરે છે. જો બેન્કની કેપેસીટી વધારે હોયતો બે RVT હોય છે.

જો કેપે બેન્ક ઓછી રેન્જની હોય તો તેમાં આઈસોલેટર એકજ હોય છે તેને 11KV કેબલથી કનેક્શન આપવામાં આવે છે. વચ્ચે 11KV LA હોય છે. જ્યારે કેપે.બેન્કમાં કામ કરવાનું હોય ત્યારે બ્રેકર બંધ કરી 15 થી 20 મિનિટ સુધી રાહ જોયા પછી એટલે કે કેપે.સેલ ડિસ્ચાર્જ થઈ જાય પછી આઈસોલેટર ઓપન કરી અર્થોગ રોડથી ડિસ્ચાર્જ કર્યા પછી કામ કરી શકાય છે.

કેપેસીટર બેન્કમાં એક સેલ ખરાબ થઈ જાય તો તેટલા KVAR નો સેલ લઈ તેમાં જોડતા પહેલા તેના MFD માપવામાં આવે છે અને તેને જોડીને દરેક ફેઝના ટોટલ MFD માપી તેને બેલેન્સ MFD મેળવવામાં આવે છે. તેનું ટેસ્ટીંગ કરવા માટે એકરીત નીચે દર્શાવી છે.

એક થ્રી ફેઝ સ્વીચ જે ઓન ઓફ કરી શકાય તેવી અને એક કલીપઓન મીટર અને કેબલથી આઈસોલેટર ઓપન રાખી RVT થી 440V AC સપ્લાય આપવામાં આવે છે. અને કરંટ આપવામાં આવે છે. જે દરેક ફેઝનો કરંટ સરખો મળવો જોઈએ. તો કેપેસીટર બેન્ક બેલેન્સ છે.

નીચે દર્શાવેલ કેપે બેન્કના સેલ 200 KVAR નો છે.

- કેપેસીટર સેલના વોલ્ટેજ 7.3 KV હોય છે.

$$KVAR = 200 KVAR$$

$$In કરંટ = 27.40 Amp$$

$$Cn (કેપેસીટન્સ) = 11.40 MFD$$

RVT = Residual Voltage Transformer

Ratio = 11kv / 110v-190v

VA/Phase = 100VA

Class = 5/5P

RVT નું ડ્રોઇંગ Fig.માં જતાવેલ છે.

-:: 11KV કેપેસીટર પેનલ ::-

O/C = ઓવરકરંટ અર્થ ફોલ્ટ રીલે

NDR = ન્યુટ્રલ ડિસ્પ્લેસમેન્ટ રીલે

O/V = ઓવર વોલ્ટેજ

U/V = અન્ડર વોલ્ટેજ

PF = પાવર ફેક્ટર મીટર

86 = માસ્ટર રીલે

આ બધા રીલેમાં કેપેબેન્કના પ્રમાણે સેટીંગ કરવામાં આવે છે. જ્યારે પણ તેના સેટીંગથી વધારે કરંટ પસાર થાય ત્યારે વધારે વોલ્ટેજ હોય તો, વોલ્ટેજ તેના સેટીંગથી ઓછા થયા હોય ત્યારે કેપેસેલની ફ્યુઝ લીન્ક ઉડી ગઈ હોય પાવર ફેક્ટર વધારે લીડીંગ હોય ત્યારે માસ્ટર રીલેને ઓપરેટ કરે છે અને કેપે.બેન્કનું બ્રેકર ટ્રીપ થાય છે. 11KV પેનલમાં એક PT હોય છે. જો PT ન હોયતો કેપે બેન્ક ચાલું થઈ શકતી નથી એટલે કે PT ના વોલ્ટેજ મળતા ન હોય તો કેપેબેન્કનું બ્રેકર ઓન ન થાય તેવું ઇન્ટરલોક હોય છે.

જ્યારે લેગીંગ પાવરફેક્ટર હોય અને કેપે બેન્ક તેના સેટીંગથી ચાલે તોઆપણને ફાયદો થાય અને જો પાવરફેક્ટર વધારે લીડીંગ હોય અને ચલાવવામાં આવે તો કેપેસીટર બેન્ક પોતે કરંટ લે છે અને આપણને

નુકશાન થશે. કારણકે કેપેસેન્સ ચાલું કરવાથી આપણને કરંટમાં ઘટાડો કરે છે અને જો તે હોય તેના કરતાં કરંટ વધારે લે તો સમજવું કે કેપેસેન્સ પોતે કરંટ લે છે.

કેપેસેન્સની પેનલનું બ્રેકર બીજી પેનલમાં લગભગ ઉપયોગ કરવો નહીં કારણ કે તે રીએક્ટીવ પાવર માટે ઉપયોગ થયેલું હોવાથી તેનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ નહીં.

**TABLE FOR CALCULATION OF REQUIRED MVAR/AMP
CAPACITY OF CAPACITOR BANK**

SR NO	11 KV BUS AMP	POWER FACTOR	CAP. BANK REQ. FOR UNITY P.F.	
			AMP	MVAR
1	300	0.85	158.0	3.16
2	300	0.86	153.1	3.06
3	300	0.87	147.9	2.96
4	300	0.95	93.7	1.87
5	300	0.96	84.0	1.68
6	300	0.97	72.9	1.46
7	400	0.85	210.7	4.21
8	400	0.86	204.1	4.08
9	400	0.87	197.2	3.94
10	400	0.95	124.9	2.50
11	400	0.96	112.0	2.24
12	400	0.97	97.2	1.94
13	500	0.85	263.4	5.27
14	500	0.86	255.1	5.10
15	500	0.87	246.5	4.93
16	500	0.95	156.1	3.12
17	500	0.96	140.0	2.80
18	500	0.97	121.6	2.43
19	600	0.85	316.1	6.32
20	600	0.86	306.2	6.12
21	600	0.87	295.8	5.92
22	600	0.95	187.3	3.75
23	600	0.96	168.0	3.36
24	600	0.97	145.9	2.92

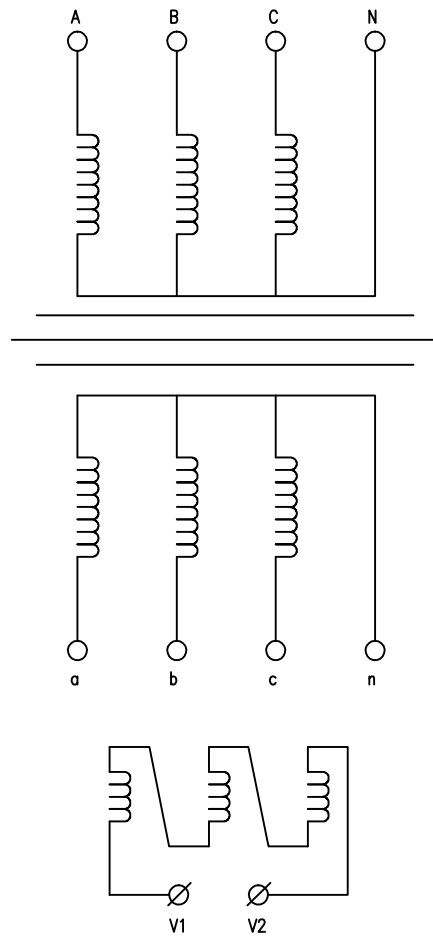
NOTE : PUT THE VALUES OF 11 KV BUS LOAD & P.F OF PARTICULAR TIME FROM DA SYSTEM DATA IN COLUMN C & D YOU WILL GET THE MVAR/AMP CAPACITY OF CAP BANK REQUIRED FOR UNITY PF AT THAT PARTICULAR TIME.

Residual Voltage Transformer RVT

RATIO : 11KV / 110V-190V

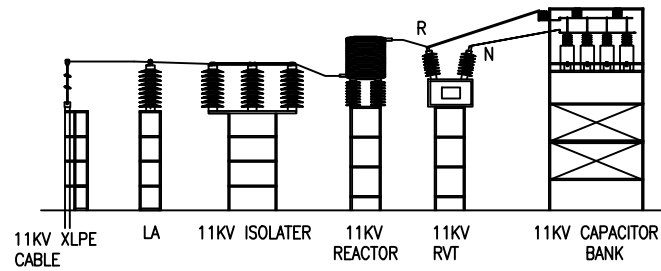
VA / PHASE : 100VA / 3PH.

CLASS : 5 / 5P



CAPACITOR CELL FUSE LINK FAIL GENRATE TERMINAL V1-V2 5 TO 15 VOLT USE IN NDR RELAY SO OPERATE

11KV CAPACITOR BANK



11KV CELL:-

200 KVAR
 IN: 24.40Amp
 CN: 11.40 MFD
 UN: 7.3KV

11KV RVT:-3PH, $11KV/\sqrt{3}$ $110V/\sqrt{3}$

11KV REACTOR:-0.2MH

11KV CT:-400/5 Amp

NDR-1 RELAY:-0 TO 20 VOLT

NDR-2 RELAY:-0 TO 20 VOLT

UNDER VOLTAGE RELAY:- <10.5KV

OVER VOLTAGE RELAY:- >12.2KV

OVER CURRENT RELAY:-

14. -:: અર્થીંગ ::-

દરેક સબસ્ટેશનમાં G.L કે MS અર્થીંગ પટ્ટીથી સ્ટકચર કે ઇકવીપમેન્ટને અર્થીંગ જોડવામાં આવે છે. દરેક CT, PT બોક્સને પણ અર્થીંગ કરવામાં દરેક CT કે PT ના સ્ટાર કરેલા પોઈન્ટને અર્થીંગ ફરજીયાત કરવો પડે છે. સબસ્ટેશનમાં અર્થીંગ ગ્રીડ પ્રકારનો હોય છે. તેમાં દરેક સ્ટકચર પાસેથી અર્થીંગ પટ્ટી હોય છે. દરેક સ્ટકચરને બે અર્થીંગ કરવા પડે છે. દરેક ઇકવીપમેન્ટને બે અર્થીંગ કરવા જોઈએ. ટ્રાન્સફોર્મરના ન્યુટ્રલ માટે બે અર્થીંગપીટ ગ્રીડ સાથે મેચન થાય તે રીતે રાખવામાં આવે છે. LA ના અર્થીંગને બધા અર્થીંગથી અલગ રાખવામાં આવે છે. અર્થીંગ પીટની વેલ્યુ લેવી જોઈએ. અને સ્ટકચર ની પણ અર્થીંગ જોડેલા હોય તે પ્રમાણેની અર્થીંગ વેલ્યુ લેવી જોઈએ. સબસ્ટેશનમાં ઘણા અર્થીંગ પીટ હોય છે. બધા પેરેલલ જોડેલા હોય છે. જેથી તેનો અર્થીંગ 1 થી નીચે થવો જોઈએ. 11KV પેનલનો પણ બંને સાઈડ અને સોલીડ અર્થીંગ કરવો જોઈએ.

દરેક સબસ્ટેશનના ફોલ્ટ લેવડ પ્રમાણે અર્થીંગ પીટ અને અર્થીંગ પટ્ટીની સાઈઝ નક્કી કરવામાં આવે છે. ટ્રાન્સફોર્મર માટે પણ જો અર્થીંગ પીટની વેલ્યુ વધારે આપતી હોય તો મેશ અર્થીંગ કરવો જોઈએ. અર્થીંગ ટેસ્ટ પીટ પણ હોવા જોઈએ. બધા અર્થીંગ પેરેલલ કનેક્શન કરવામાં આવે છે તેથી તેનો રેજુસ્ટન્શનમાં ઘટાડો થાય છે.

15. -:: ફોલ્ટ ::-

- ⇒ 11KV VCB બ્રેકર એક ટ્રોલી પર હોય છે. તેને રેકર્ડન અને રેકઆઉટ કરી શકાય તેવી સીસ્ટમ હોય છે.
- ⇒ 11KV ઇનકલર પેનલમાં 11KV PT હોય છે. જે PT 110V AC દરેક ફેઝ ફિડર પેનલમાં આવેલ હોય છે. જો PT મળતી ન હોય તો KWA મીટરમાં કે ડિસ્પલે રીડીંગ બતાવશે નહીં અને મીટરના રીડીંગ ફરશે નહીં.
- ⇒ બે ઇનકલર પેનલ હોય તો કોઈપણ એક PT મળવી જોઈએ. બે PT ના સપ્લાયને પેરેલલ કરી શકાય નહીં. તે માટે કંટ્રોલ સર્કીટ Fig. માં બતાવેલ છે.
- ⇒ 11KV ફિડર પેનલોમાં વધારે પડતા ફોલ્ટ થાય છે. જેમાં વોક્યુમ બ્રેકરની બોટલ જો લીકેજ થયું હોય તો ટ્રીપીંગ વખતે બ્લાસ્ટ થાય છે. વેક્યુમ નથી તે જાણી શકાય તે માટેની વ્યવસ્થા હોતી નથી. ટ્રીપ થતી વખતે બોટલ ફાયર થાય છે.
- ⇒ 11KV VCB ને 11KV બસ અને ફિડર કેબલને જોડવા માટેના કોન્ટેક્ટ હોય છે. તે એપોકસી રેઝીન કવરમાં ફિટીંગ કરેલા હોય છે તો મેઈન્ટેનન્સ વખતે તેમાં ભેજ સંગ્રહ થતો નથી તેવું ચેક કરવું જરૂરી છે. નહીંતર ભેજ થી ફ્લેસીંગ થઈ શકે છે.
- ⇒ જ્યારે બ્રેકર રેકર્ડન કરવામાં આવે ત્યારે કોઈપણ પોલ ક્લોઝ નથી તે ફરજિયાત ચેક કરવું કારણ કે ઓફનું ઇન્ડિકેશન ઓકળીલરી સ્વીચથી મળે છે. જે મીકેનીઝમથી ઓપરેટ થાય છે. તેથી એકલા લેમ્પના વિશ્વાસે બ્રેકરના દરેક પોલ ઓફ છે. તે વિચારવું નુકશાન ભરેલું છે. તેથી તેને મલ્ટીમીટરથી ચેક કરવું જરૂરી છે. જો કોઈ એક પોલ ઓન હશે તો VDI ના પુશબટન ને પ્રેસ કરવાથી લેમ્પ ઇન્ડિકેટ થશે આ દરેક સીસ્ટમ બ્રેકર ટેસ્ટ પોઝીશનમાં હોય ત્યારે કરવી જોઈએ. તો એક્સીડન્ટ બચાવી શકાય છે.
- ⇒ નવી સીસ્ટમમાં VDI ઉપર પુશબટન આવતું નથી જો તમે બ્રેકરને રેકર્ડન કે રેકઆઉટ કરતાં પહેલાં તેના પર જોઈ લેવું તેનું વધારે ધ્યાન રાખવું જોઈએ. જેથી કોઈ પોલ ઓન હોય તો VDI ઇન્ડિકેટ કરતું હશે.
- ⇒ 11KV પેનલમાં હિટર હોય છે ભેજની સીસ્ટમમાં ચાલું રાખવામાં આવે છે. તેથી તેનો ભેજ બ્રેકરની એપોકસી રેઝીન બોક્સ હોય છે. એટલે કે જેમાં વેક્યુમ બોટલ હોય છે. તેમાં ભેજ જમા થાય છે અને કોઈપણ કારણ વગર બ્રેકરમાં ફ્લેસીંગ થાય છે તો બ્રેકરમાં ભેજ નથી તે ધ્યાન રાખવું જરૂરી છે.
- ⇒ 11KV પેનલમાં વર્મીંગ મુફીંગ ખાસ હોવું જોઈએ નહીંતર તેમાં નાની જીવાત દાખલ થાય છે અને તેને ખાવા માટે ગરોડી જાય છે અને ફોલ્ટ થાય છે.

- ⇒ 11KV બસ કલોઝ હોય છે એટલે કે તે દરેક જગ્યાએથી બંધ હોય છે. 11KV બસ 11KV કે 12KV ઈન્સ્યુલેટર પર રાખેલ હોય છે. 11KV પેનલમાં હિટર હોવાથી બસ કન્ડેસ થયેલી હવા બસમાં ભરાઈ જાય છે. વધારે પડતો ભેજ થાય ત્યારે બસ ફોલ્ટ થાય છે. જે શક્ય હોય તો એક નાનો એકઝોસ ફેન મુકી શકાયતો આ ખામીનું નિવારણ કરી શકાય છે.
- ⇒ 11KV બસની IR નું વેલ્યું લેવામાં આવે છે જો IR વેલ્યુ ઓછી આવતી હોય તો સમજવું કે ઈન્સ્યુલેશનમાં ભેજ છે. એપોકસીરેઝીન ઈન્સ્યુલેટર જો વિક થયું હોય તો તે ભેજનું શોષણ કરે છે. જેથી જ્યારે બસનું મેઈન્ટેનસ કરતા હોય ત્યારે મઈન્ટેનસ કરતાં પહેલાં IR વેલ્યુ લેવી અને ત્યારબાદ મેઈન્ટેનસ કે સાફસૂફ કર્યા પછી IR વેલ્યુ લેવી જોઈએ જેથી તેની કંડીશન જોઈ શકાય છે. તો કોઈ ઈન્સ્યુલેશન કે બધા બસના બંધ કવરમાં ભેજ છે કે નહીં તે જાણી શકાય છે.
- ⇒ ચોમાસામાં હિટર ચલાવા જોઈએ નહીંતર અંદર ભેજ વધશે. આમતો ચોમાસામાં વધારે ફોલ્ટ થાય છે એટલે આપણે પ્રીમોન્સ્યુન મઈન્ટેનસ કરીએ છીએ અને ત્યારબાદ પોસ્ટ મોન્સ્યુન મેઈન્ટેનસ કરીએ છીએ. તેના રીઝલ્ટ એક રજીસ્ટરમાં લખો અને તેનો અભ્યાસ કરો જેથી સીસ્ટમ હેલ્થી રહે અને એક્સીડન્ટ બચાવી શકાય છે.
- ⇒ 11KV VCB માં Hipot test લેવામાં આવે છે. તેનું રજીસ્ટરમાં તેના mA લખવા જોઈએ અને વર્ષમાં પ્રી મોન્સ્યુન અને પોસ્ટ મોન્સ્યુનમાં 11kv બસનો Hipot test લેવો જોઈએ.
- ⇒ 11kv પેનલમાં એક Auto trip લેમ્પ હોય છે. જે બ્રેકર કલોઝ કરતાં જો બ્રેકર કલોઝ થઈ જાય તો લેમ્પ આવતો નથી અને જો બ્રેકર કલોઝ ન થાય તો તે Auto trip લેમ્પ આવે છે. તો પણ મિત્રો વારંવાર કલોઝ કરે છે. ઓટો ટ્રીપ લેમ્પ ત્યારે આવે છે કે કલોઝીંગ માટેના જે ઈન્ટરલોક હોય તે યોગ્ય ન થયા હોય તો તમે ગમેતેટલા કલોઝીંગ કમાન્ડ આપશો તે કલોઝ થશે નહીં ત્યારે મિત્રો લોકલ સીસ્ટમથી ઓપરેટ કરે છે. તે યોગ્ય નથી કલોઝીંગ ઈન્ટરલોક Fig. માં બતાવેલ છે. જે ચેક કરવા જરૂરી છે.
- સ્પ્રીંગ ચાર્જ થઈ હોય પરંતુ તેની લીમીટ સ્વીચ કલોઝ થઈ ન હોય.
 - 86 રીલે રીસેટ ન હોય.
 - ઓકઝીલરી સ્વીચ પુરી ઓપરેટ થઈ ન હોય.
 - કલોઝીંગ કમાન્ડનો +Ve ન મળતો હોય.
 - DC નો ફ્યુઝ ઉડી ગયો હોય

- પ્લગ સોકેટ ખરાબ ન લાગ્યા હોય
- કલોઝીંગ કોઈને -Ve મળતો ન હોય
- કલોઝીંગ કોઈલ પર વાયર નીકળી ગયો હોય.

આટલી સરકીટ ખરાબ હોય ત્યારે બ્રેકર કલોઝ થાય.

⇒ 11kv ઇનકમર પેનલમાં એક સુવિધા હોય છે કે પાછળનું ક્વર ખોલવામાં આવે ત્યારે

66kv બ્રેકર ટ્રીપ થઈ જાય. એટલે કે 11kv ઇનકમર પેનલમાં 11kv બસ અને ટ્રાન્સફોર્મર

પરથી આવતો કેબલમાં સપ્લાય હોય છે. 11kv બસ પર બીજી ઇનકમર પેનલ ચાલું હોવાથી

પેનલમાં બસ ચાલું હોઈ છે. જો 66kv બ્રેકર બંધ કર્યા સિવાય પાછળનું ક્વર ખોલવામાં આવે તો એકસીડન્ટ થઈ શકે છે.

- 11kv બસ ક્લસર પેનલમાં કામ કરવું હોય તો તેમાં ધ્યાન રાખવું જોઈએ, કારણ કે તેની બંને બાજુ સપ્લાય હોય છે. તેમાં બે VDI હોય છે. તેનાથી ચેક કરવું જરૂરી છે અને પછી મેઈન્ટેનન્સ કરવું તેથી સલામતી વધે છે.
- 11kv બ્રેકરમાં સ્પ્રીંગ ચાર્જ મોટરની ખરાબી થઈ હોય ત્યારે મીકેનિકલ હેન્ડલથી સ્પ્રીંગ ચાર્જ કરવાની હોય તો મોટરની સ્વીચ બંધ કરી હેન્ડલ થી સ્પ્રીંગ ચાર્જ કરવી. કારણ કે જો લીમીટ સ્વીચમાં વાયર નો પ્રોબલેમ હોય અને હેન્ડલથી ચાર્જ કરતાં કનેક્શન થઈ જાય તો મોટર ઓપરેટ થાય તો ઓપરેટરને નુકશાન થઈ શકે છે.
- કોઈપણ 66kv લાઈન કે 11kv લાઈનમાં ફોલ્ટ થાય ત્યારે જે પણ ફોલ્ટ કરંટ પસાર થાય છે તે સેન્ડીંગ એન્ડ બાજુ આ કરંટ પાછો મળે છે જે CT નો સ્ટાર પોઈન્ટ હોય તેમાં મળે છે અને રીલે ઓપરેટ થાય છે અને બ્રેકરને ટ્રીપ કરે છે.
- 11KV લાઈનમાં સીંગલફેઝ પાવર આપવા માટે LSTC ટ્રાન્સફોર્મરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જે દરેક ફિડરને એકજ ફેઝ આપવામાં આવે છે અને બીજો ફેઝ જે 6.3KV થી આશરે 2 KV આસપાસ નો હોય છે. જેને અર્થ કરવામાં આવે છે અને વચ્ચે CT મુકી પેનલ ઉપર રીલે લગાવેલો હોય છે. આથી દરેકમાં એકજ ફેઝ જવાથી ત્રણેય ફેઝ અનબેલેન્સ થવાથી જે ટોટલ કરંટ પસાર થાય તેટલો ટ્રાન્સફોર્મરના ન્યુટ્રલ કરંટમાં પસાર થાય છે. જો 11KV લાઈન પર જોડેલા LSTC ટ્રાન્સફોર્મર માટેનો અર્થીંગ યોગ્ય ન હોય તો 66KV ટ્રાન્સફોર્મરનું મેઈન્ટેનન્સ કરતી વખતે દરેક LSTC ટ્રાન્સફોર્મર બંધ કરવા જોઈએ એ સલામતી ભરેલું છે.

- 11KV ઇનકમરમાં જૂની ડિઝાઇનમાં સ્કોટપીટીનો ઉપયોગ થાય છે. જેમાં V ટાઇપ વાઇન્ડીંગથી ત્રણ ફેઝ બનાવવામાં આવે છે.

ૐ

આભાર