

500 KVA, AUTO-VOLTAGE STABILIZER



PREPARED BY U MYINT OO

Thai နိုင်ငံထုတ် 500KVA, PLE Auto-voltage stabilizer ဖြစ်ပြီး အဝင် 380Volt, + or - 20% ကို အထွက် 380 Volt + or -5% ထုတ်ပေးနိုင်သည်။တနည်းအားဖြင့် အဝင် 304~456 volt ကို အထွက် 380Volt အဖြစ်တည်ငြိမ်အောင်ထိန်းသိမ်းနိုင်သည်။

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံ

အဓိကအားဖြင့် Contactor (၃) လုံး၊ 3Phase transformer တလုံးနှင့် အရွယ်တူ variable transformer or single phase Auto_winding transformer သုံးလုံးပါဝင်သည်။



Fig.2 Variable transformer



Fig.3 3Phase transformer

Variable transformer (3)လုံးကိုတပြိုင်တည်းတက်ဆင်းနိုင်အောင် ရှေ့နောက်လက်တန်း (arm) နှစ်ခုပေါ်တွင် Carbon brush များတပ်ဆင်၍ မော်တာဘယ်လည်ညာလည်ပြောင်းခြင်းဖြင့် Brush များကို အပေါ်အောက်ဆန့်ကျင်ဘက်ရွေ့လျားစေအောင် Chain ဖြင့်ဆက်သွယ်ထားသည်။ Variable transformer တခုစီ၏ ရှေ့နောက် Brush တစုံစီကို 3 Phase transformer ၏ Primary winding နှင့် သက်ဆိုင်ရာ Phase အလိုက် ဆက်သွယ်သည်။

အလုပ်လုပ်ပုံကိုနားလည်လွယ်အောင် Single phase ဖြင့် Fig.4တွင်ဖော်ပြပါသည်။ Contactor CN သည် Normal အတွက်ဖြစ်ပြီး ၎င်းကပ်ပါက ချိန်ညှိမှုမရှိဘဲ အဝင်ဗို့အားအတိုင်းထွက်မည်ဖြစ်သည်။ CS သည် Stabilize ဖြစ်သည်။ CS နှင့် CN ကို တပြိုင်တည်းမကပ်နိုင်အောင် Electrical interlock ပြုလုပ် ထားသည်။ CS or CN ကပ်ပါက main contactor CM ကပ်ပြီး output voltage ထွက်သည်။ Stabilizer ကို

Normal တွင်ထားပါက contactor CS သည်ပွင့်နေပြီး ချိန်ညှိပေးမည့် auto-transformer သို့ Power မရောက်ပါ။ CN ကပ်ပြီး Transformer ၏ primary winding ကို short circuit ပြုလုပ်သည်။ အဝင် line voltage သည် transformer ၏ secondary winding ကိုဖြတ်ပြီး CM မှတစ်ဆင့် Load သို့ရောက်သည်။

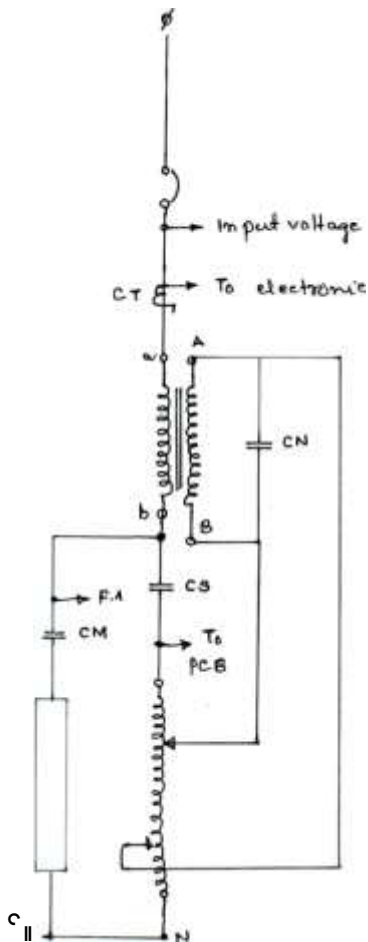


Fig.4. Basic of Single phase stabilizer

Stable position တွင်ထားပါက Contactor CN ပွင့်ပြီး CS နှင့် CM ကပ်မည်။ CS ကပ်သည့် အတွက် auto-transformer သို့ အဝင် input voltage ရောက်မည်။ Transformer ၏ အဝင်မှ control PCB သို့ sensing voltage ရောက်သည်။ Single phase အတွက် Input 220V ထက်နည်းလျှင် မော်တာ ကို ဘယ်လည် နှင့် 220V ထက်များလျှင်ညာလည်အောင် နှင့် 220V တွင်ရပ်အောင် control circuit ကဆောင်ရွက်ပေးသည်။ Auto-transformer တွင် 220V ရှိနေချိန်တွင် Brush A နှင့် B တို့သည်တတန်းတည်း ရှိနေပြီး Transformer primaryတွင် zero volt ဖြစ်သည်။ အဝင်ဗို့အား 20% များနေချိန် (264 Volt) ရှိချိန်တွင် Brush Aသည် Phase နှင့် Brush B သည် Neutral ဖြစ်သည်။ အဝင်ဗို့အား 20% နည်းနေချိန် (176 Volt) တွင် Brush Aသည် Neutral နှင့် Brush Bသည် Phase ဖြစ်သည်။ Stabilizer ၏ထိန်းသိမ်းနိုင်သောဗို့အား အနိမ့်နှင့်အများဆုံး

အချိန်တွင် transformer ၏ terminal A,B တို့နှင့်ဆက်သွယ်ထားသည့် Brush များသည် auto-transformer ၏ထိပ်ဆုံးနှင့်အောက်ဆုံးNeutral နှင့် Phase terminal များတွင်ရှိသဖြင့် transformer primary AB တွင် 220V ရှိပြီး secondary terminal abတွင် 20% ဖြစ်သော 44V ရှိသည်။Brush positionကြောင့် Neutral နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်တန်ဖိုးမှာဆန့်ကျင်လျက်ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် input တွင် under voltage 176V ရှိချိန်တွင် 44V ပေါင်းပြီး 220V ရှိသကဲ့သို့ over voltage 264V ရှိချိန်တွင်လည်း 44V နှုတ်ပြီး 220V တွင်ထိန်းသိမ်းထားနိုင်သည်



Fig.5. Phase သုံးခုတပြိုင်တည်းရွေ့အောင်တပ်ဆင်ထားပုံ



Fig.6. Panel ၏မြင်ရသောမျက်နှာပြင်နှင့်အတွင်းတွင်တပ်ဆင်ထားသောပစ္စည်းများ

Fig.6.တွင်တွေ့မြင်ရသည့် Rotary switch, Push button, signal lamp, volt and amp.selector များ၏ wire connection ကိုရေးဆွဲပြီး control cable မျာတွင်အမှတ်အသားနံပါတ်ပါပါကနံပါတ်များရေးပါ။ မပါပါက မည်သည့်နေရာမည်သည့်ပစ္စည်းမှလာသည်ကို မိတာဖြင့်တိုင်းခြင်း၊မျက်မြင်ရှာဖွေခြင်းဖြင့် ရေးမှတ် လိုက်ပါက Fig.7 ပုံကိုရရှိပါသည်။

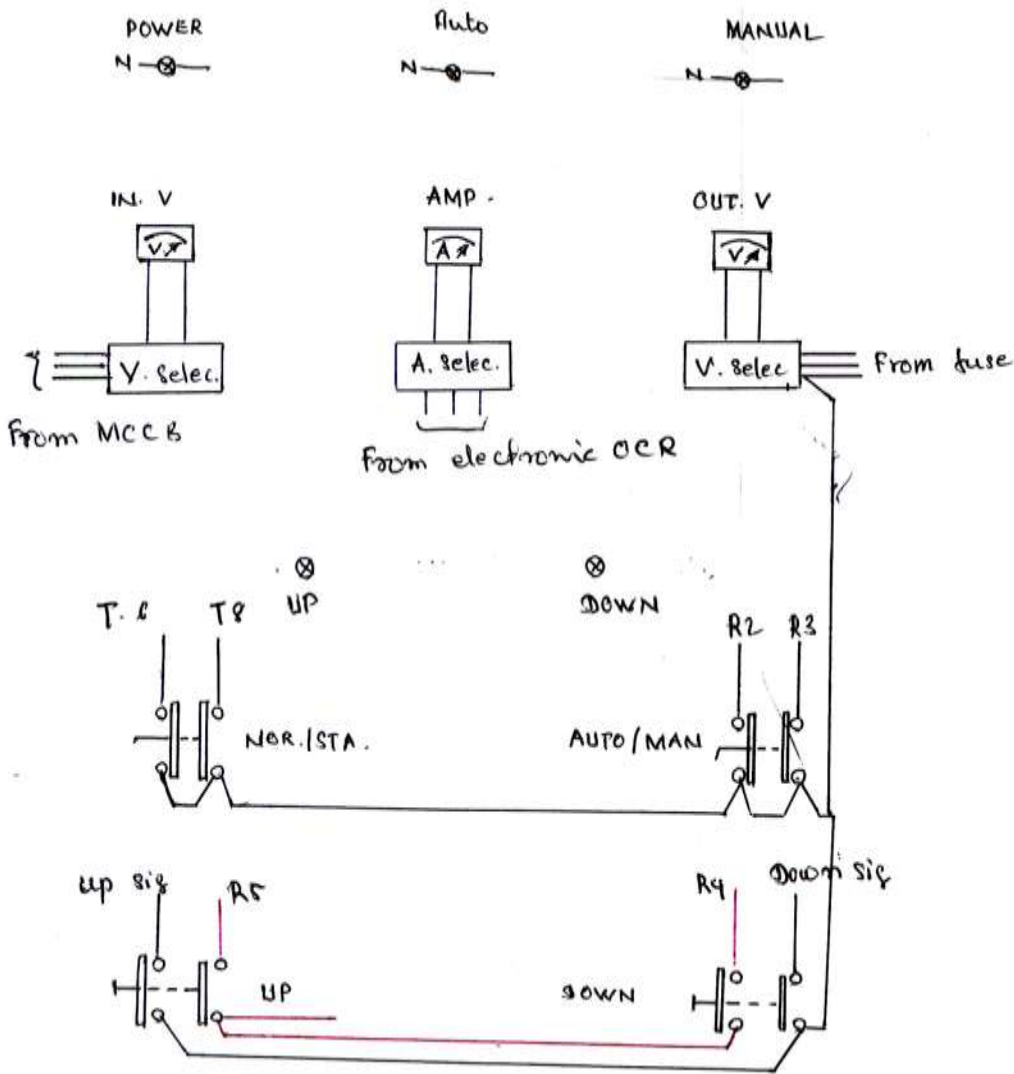


Fig. 7 .wiring and switch location for front side of panel

Fig.8 တွင်ဖော်ပြသကဲ့သို့ Relay socket များပုံကြမ်းရေးဆွဲပြီး၊ wire ဝင်ထားသည့်နေရာများတွင် အပင်အရေအတွက်အတိုင်းမည်သည့်နေရာမှလာသည်ကိုရှာဖွေမှတ်သားပါ။ Relay socket နှင့် Relay တို့၏ Pin နံပါတ်များ ကိုစစ်ဆေးပြီး relay တလုံးခြင်း၏ contact များနှင့်ဆက်သွယ်မှုကိုပုံဆွဲကြည့်လျှင် Fig.9 အတိုင်းရရှိမည်။

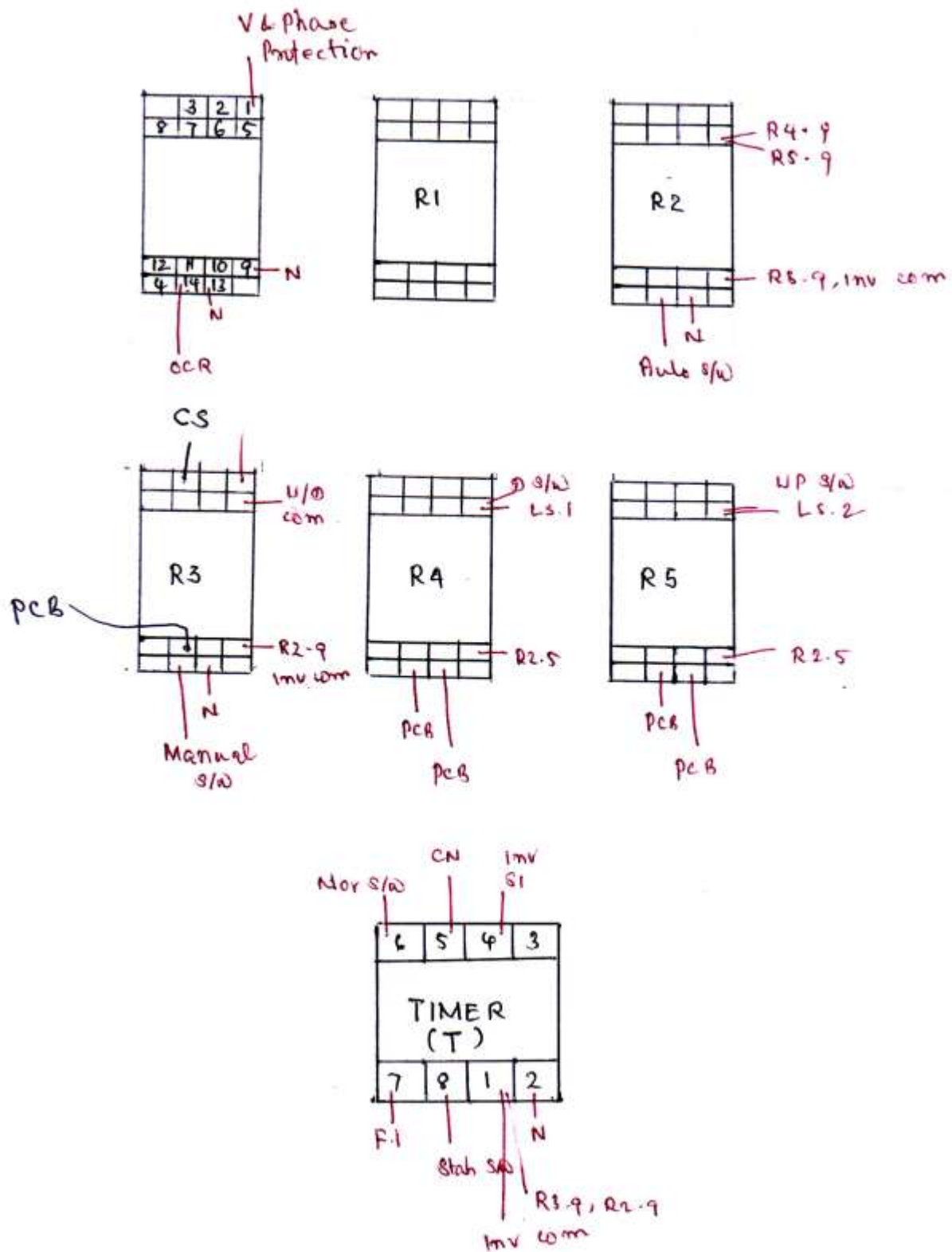


Fig.8. Relay socket and connected control wire

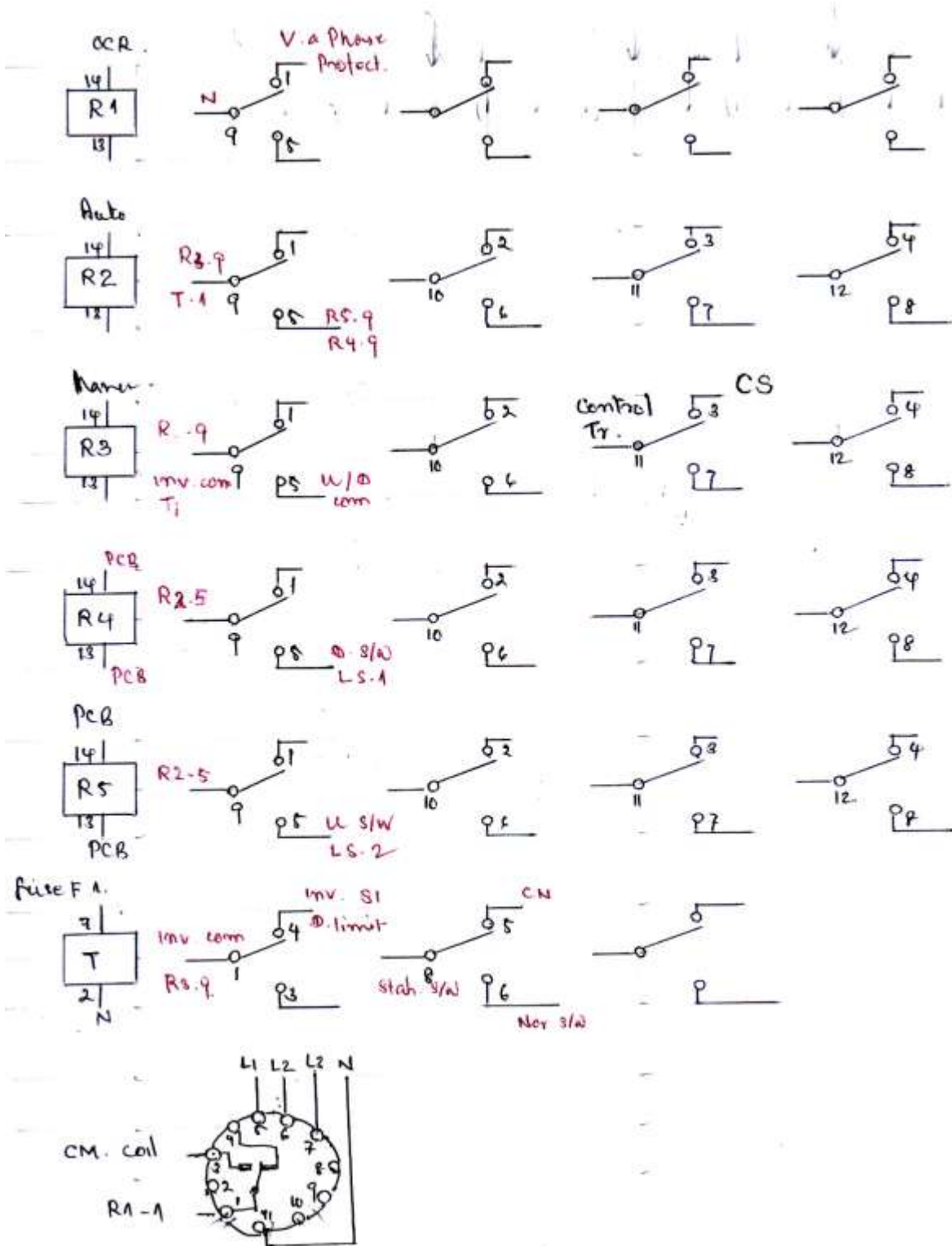


Fig.9. Relay circuit drawing

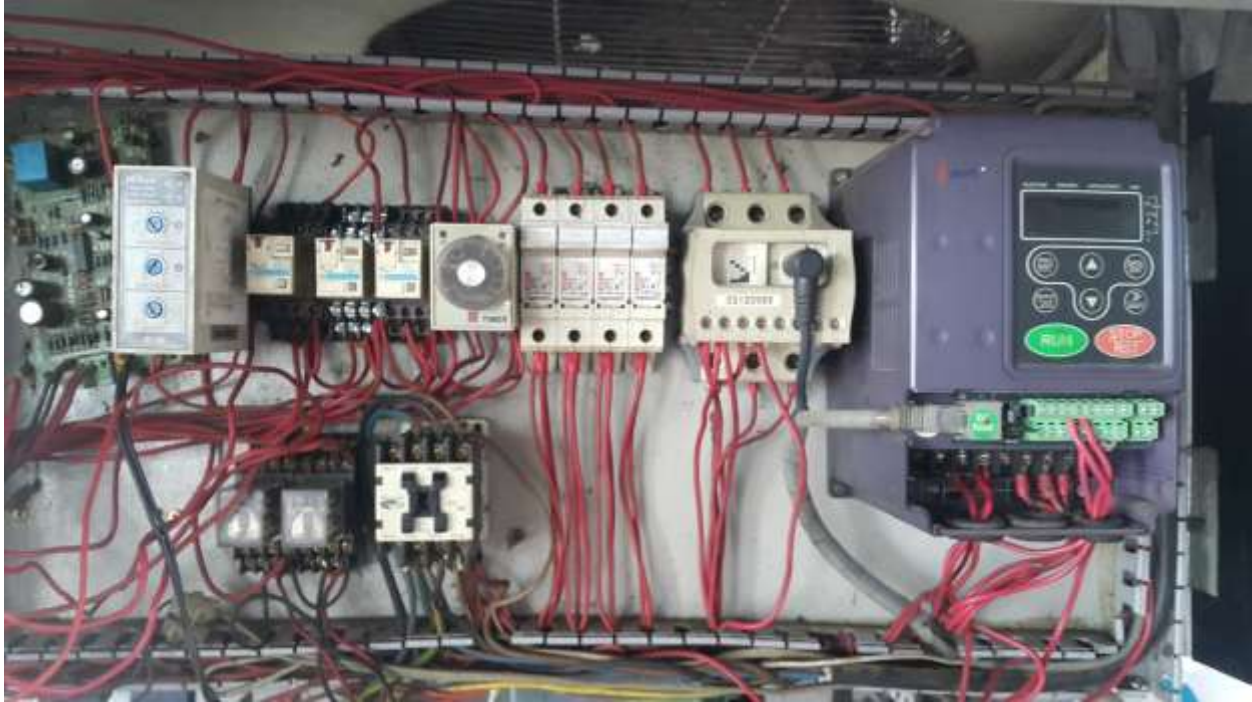


Fig.10.PCB, volt and phase protection, Relay(R1,R2&R3), timer, fuse 4nos, electronic OCR, inverter, relay (R4 & R5),exhaust fan contactor

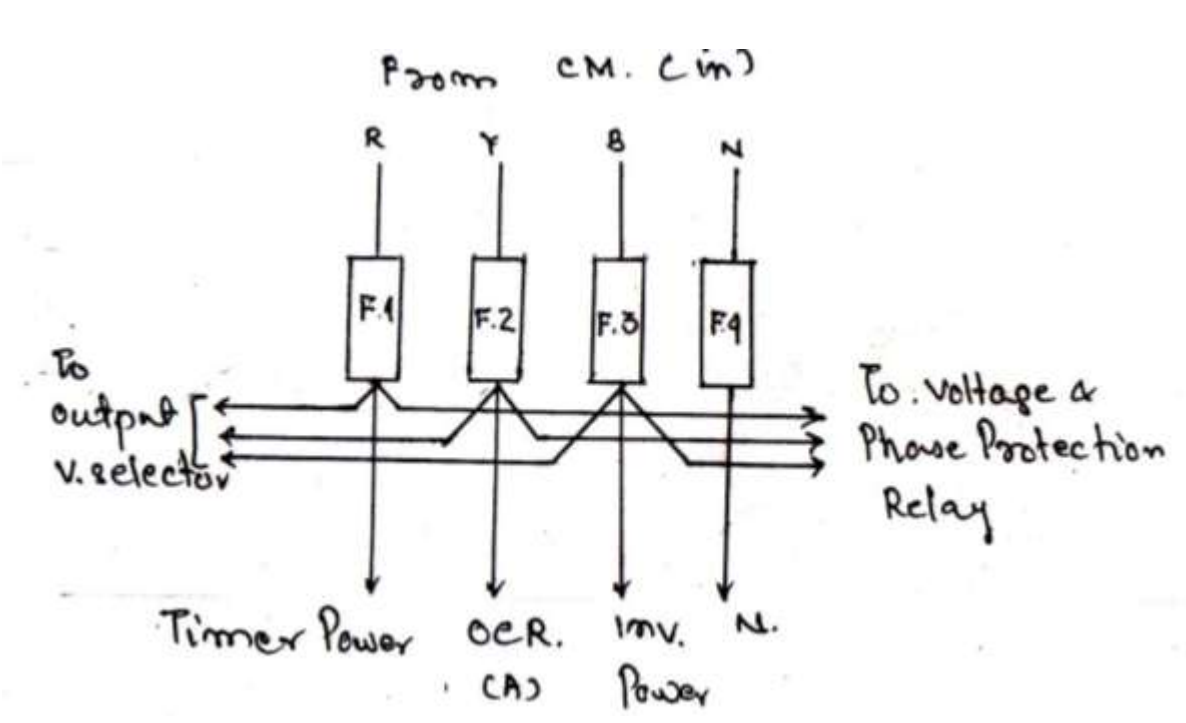


Fig.11. Fuses and their connection

Stabilizer cover ရှိ signal lamp, rotary switch, push button နှင့် အတွင်းရှိ transformer, relay, timer စသည့် control component အားလုံး၏ဆက်သွယ်မှုများကိုရရှိပြီးပါက Fig.12 ရှိ power circuit နှင့် Fig.13 တွင်ဖော်ပြထားသည့် Control circuit များကိုရေးဆွဲ၍ရပါသည်။ Power circuit မှာ Busbar, contactor နှင့် transformer များကိုမျက်မြင်ကြည့်၍ရေးဆွဲနိုင်ပါသည်။

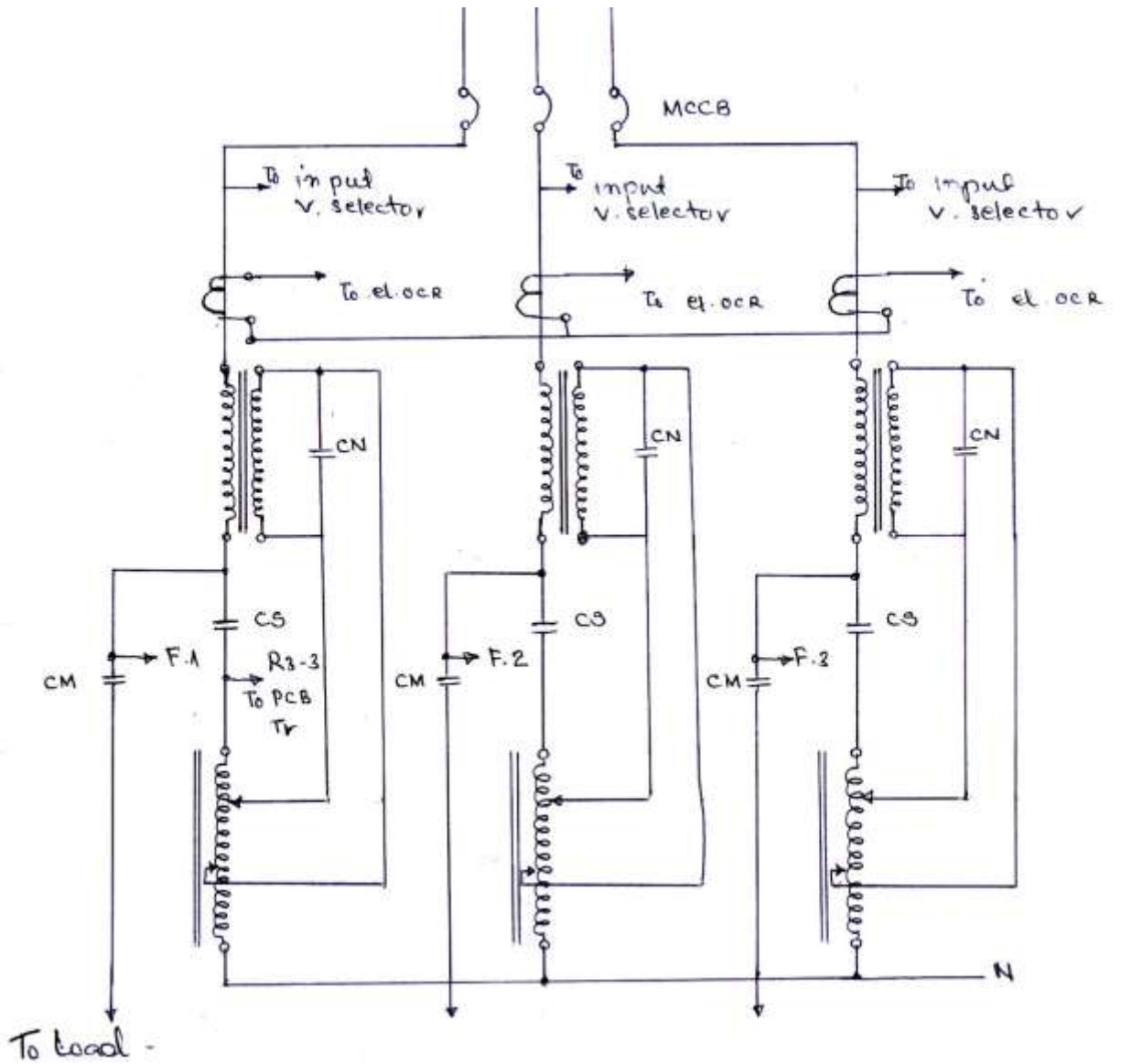


Fig.12 .Power circuit



Fig.13 .Inside stabilize

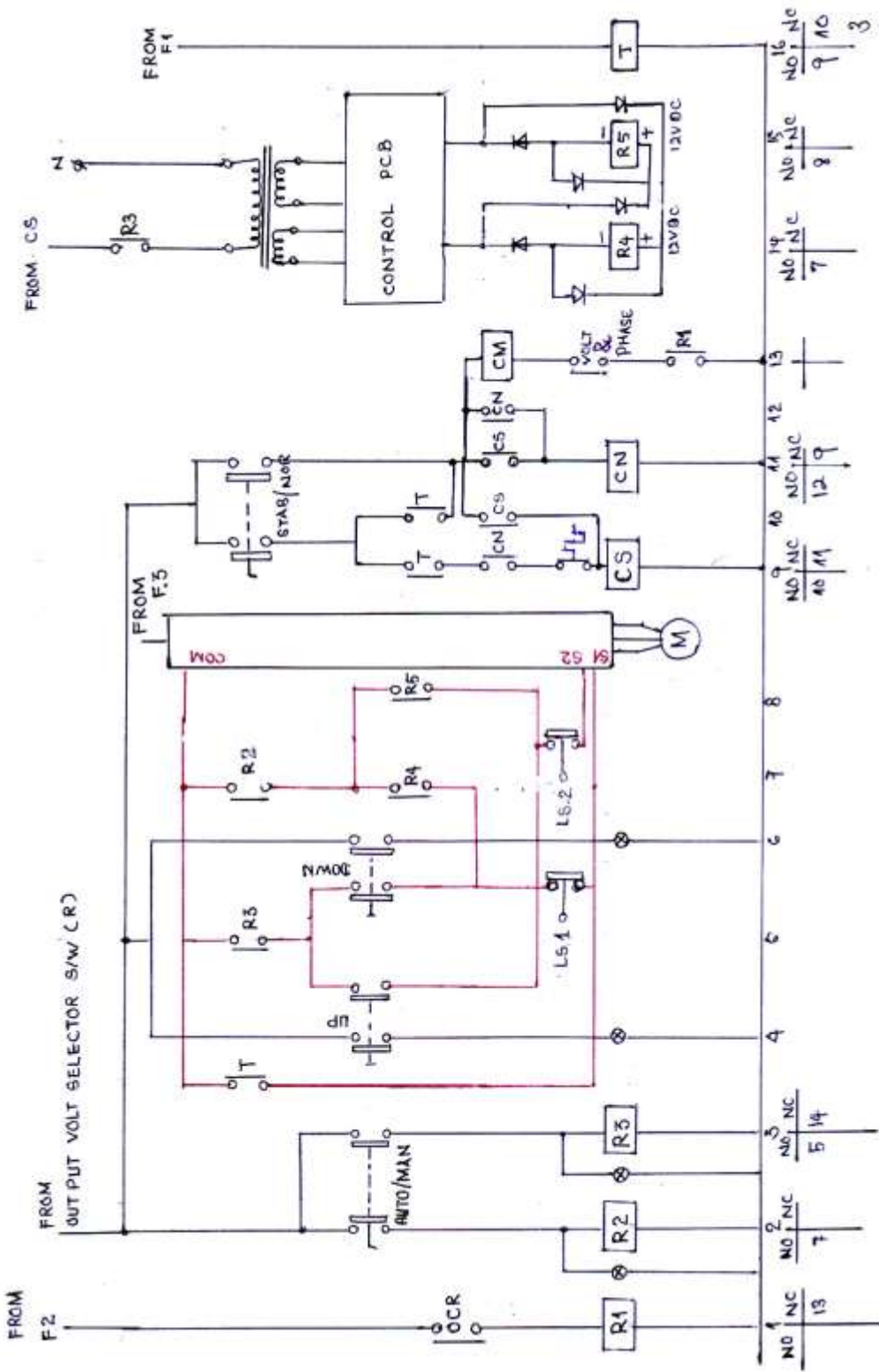


Fig.14. Control Circuit

Contactors and Contactor Coil



Fig.15.Magnetic contactors and Busbar

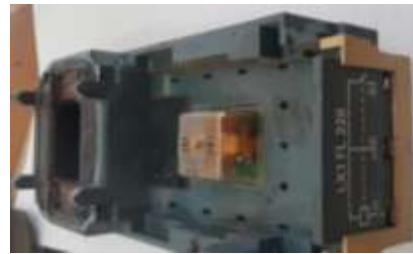


Fig.16.Output contactor (CM) ၏ချို့ယွင်းနေသော coil

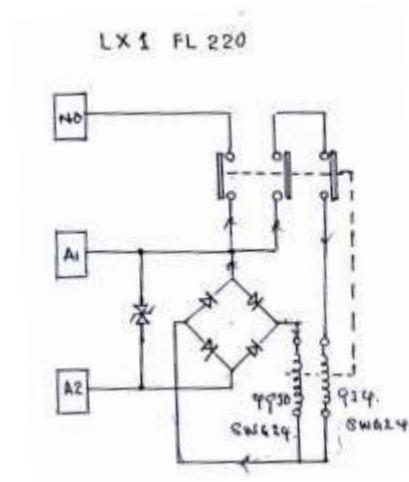
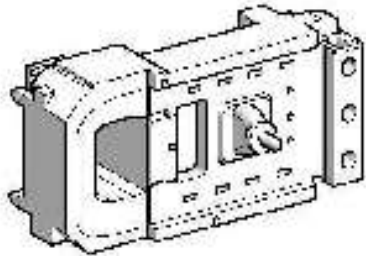


Fig.17.Inside contactor coil and it's equivalent circuit

Product data sheet
Characteristics

LX1FL220

coil LX1-F - TeSys F - 220...240 V AC
 40/400Hz



Main

Range of product	TeSys F
Product or component type	Contacteur coil
Product compatibility	LC1F630
Control circuit type	AC
Coil type	Low consumption
[Uc] control circuit voltage	220...230 V AC 50/60 Hz

Complementary

Auxiliary contact composition	1 NO
Average resistance	730 Ohm at 20 °C sealed 26.6 Ohm at 20 °C inrush
Inductance of closed circuit	3.36 H
Inrush power in VA	1600...1730 VA at 20 °C (cos φ 0.9)
Hold-in power consumption in VA	20...26 VA at 20 °C (cos φ 0.9) 50/60 Hz
Operating time	100...200 ms opening 40...80 ms closing
Mechanical durability	10000000 cycles
Operating rate	2400 c/h at ≤ 55 °C
Connections - terminals	Connector control circuit: 1 cable 1...4 mm ² - cable stiffness: flexible - with cable end Connector control circuit: 1 cable 1...4 mm ² - cable stiffness: flexible - without cable end Connector control circuit: 1 cable 1...4 mm ² - cable stiffness: solid - without cable end Connector control circuit: 2 cable 1...2.6 mm ² - cable stiffness: flexible - with cable end Connector control circuit: 2 cable 1...4 mm ² - cable stiffness: flexible - without cable end
Tightening torque	1.2 N.m control circuit: - on connector
Product weight	1.6 kg

Environment

Heat dissipation	20 W at 50/60 Hz for control circuit
------------------	--------------------------------------

Fig.18. Data sheet for contactor coil (LX1 FL220)

Drawing အပြည့်အစုံရပြီးပါက၊တွေ့မြင်ရသည့်သဘာဝမဟုတ်သောဆောင်ရွက်မှု (abnormal operation) များနှင့်ဆက်စပ်၍ပြစ်ချက်ရှာဖွေခြင်းပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။လွယ်ကူသောပြစ်ချက် (၃)မျိုးခန့် ပြုပြင်ရသော်လည်းအဓိကကျသည့် output contactor coil (LX1 FL220)ကွဲပြီးရေငွေ့ဝင်မှုကြောင့်ပျက်စီးခြင်းဖြစ်ပါသည်။ဖွဲ့စည်းပုံမှာ Coil နှင့်အတူ Double printed circuit board နှင့် Auxiliary contact ကို တပ်ဆင်ထားသည်ကို Fig.17 တွင်တွေ့နိုင်သည်။

Supply voltage ကို AC အသုံးပြုသော်လည်း circuit တွင် Diode (၄) လုံးဖြင့် Bridge ဆင်ပြီး coil နှစ်ခုအသုံးပြုထားသည်။coilအသေးကို coil size SWG 34 ဖြင့်အပတ်ရေ (4390 turns) ပတ်ပြီး Full wave ဖြင့် power ရယူသည်။အခြားတစ်ကွိုင်မှာ SWG 24 ဖြင့် (934 turns) ပတ်ပြီး Half wave ဖြင့် Normally close contact မှတဆင့်ရယူသည်။Contactor ကပ်ရန် Energize အတွက်နှစ်ကွိုင်လုံးသုံးပြီး ကပ်ပြီးလျှင် Normally close ပွင့်သွားသဖြင့်ဆက်လက် ထိန်းသိမ်းရန် (Holding) အတွက် တစ်ကွိုင်သာသုံးသည်။သို့ဖြစ်၍ Energized တွင် inrush current များသည်။Data sheet Fig.18 ကိုလေ့လာကြပါရန်။

Temperature Switch for Fire Protection



Fig.19. Brush holder များပေါ်တွင် Temperature switch များတပ်ဆင်ထားပုံ

Temperature switch များမှာဝယ်ယူစဉ်ကပါဝင်ခြင်းမရှိပါ။Voltage အတက်အကျကို အချိန်ပြည့်ချိန်ညှိနေပြီး Brush များသည် အမြဲတက်ဆင်းရွေ့လျားနေရသဖြင့် Brush များတိုခြင်း၊Brush tension spring

များပျော့သွားခြင်းတို့ကြောင့် Contact point နေရာများမှအပူချိန်မြင့်တက်ခြင်း၊မီးပွင့်မီးပွါးများထွက်ခြင်း တို့ကြောင့် coil နှင့် insulation များပျက်စီးသည့်အပြင် မီးလောင်နိုင်သဖြင့် အပူချိန်တက်လာလျှင်မီးလောင်မှုမှ ကာကွယ်ရန် Brush တပ်ဆင်ထားသည့် Auto transformer ကို power ပေးသည့် contactor CS ၏ control တွင်ဖြည့်သွင်း တပ်ဆင်ထားပါသည်။ Brush holder (6)set အတွက် temperature switch (6) Nos ကို တန်းဆက်တပ်ဆင်ထားသည်။



Fig.20.temperature Switch

Circuit drawing တခုခုသည်နှင့် ပါဝင်သောcontrol component များ၏လုပ်ဆောင်ပုံ၊တပ်ဆင်သည့် ရည်ရွယ်ချက်များကိုစမ်းဆစ်ကြည့်စေလိုပါသည်။လုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်ပုံကိုသိပါက နောင်တချိန် abnormal operation တွင် မည်သည့်ပစ္စည်းချို့ယွင်းသည်ကိုကြိုတင်တွေးဆနိုင်သဖြင့် Troubleshoot လုပ်ရာတွင် လွယ်ကူစေပါသည်။

Relay R1 (AC 220V): Over current ဖြစ်လျှင်ကပ်မည်။R1 ကပ်လျှင်output contactor CM ကွာမည်။

Relay R2 (AC 220V): Auto stable အတွက်ဖြစ်သည်။

Relay R3 (AC 220V): Manual stabilizer အတွက်ဖြစ်သည်။Manual တွင် Down and Up ခလုပ်များ ကိုသုံး၍ ဗို့အတင်အချလုပ်နိုင်သည်။

Relay R4 (DC 12V): Auto အတွက် Down relay ဖြစ်သည်။

Relay R5 (DC 12V): Auto အတွက် Up relay ဖြစ်သည်။

Timer T: Stabilizer ကို Stable mode နှင့်Power စပေးလိုက်သည်နှင့် သတ်မှတ်ထားသော အချိန် 3 second ခန့်တွင်Normal နှင့်သာလုပ်ပြီး(Drawing 10) ရပ်စဉ်ကမည်သည့် ဗို့အားနှင့် မည်သည့်အခြေအနေ ကြောင့် ရပ်ခဲ့သည်ဖြစ်စေ၊ Auto stepdown လုပ်မည်။(Drawing 3,N/O contact) Timer အချိန်ပြည့်ပါမှ (Drawing 9) 380V ရောက်အောင် Auto ချိန်ညှိမည်။

Volt and phase protection relay: Voltage and phase protection relay ကို Stabilizer output ,contactor CM ၏အဝင်မှတဆင့် fuse ခံ၍ power ပေးထားသည်။အဝင်ဗို့အားသည် stabilizer ၏ထိန်းသိမ်း နိုင်စွမ်း ထက်ပို၍ ကွာခြားလာပါက output voltage သည် 380V တွင်မရှိတော့ပါ။Output voltage သည် လက်ခံနိုင်သော အဆင့် မရှိလျှင်၊Phase တခုလျှော့နည်းလျှင်Phase protection relay အလုပ် လုပ်မည်။ ချို့ယွင်းလျှင် Output voltage မထွက်အောင် ၎င်း relay nomally open contact ကိုလည်း R1 relay ၏

nomally close point နှင့် အတူ contactor CM coilနှင့် series ဆက်ထားသည်။

Magnetic contactor CS: Stable အတွက် Auto transformer ကို power ပေးသည်။

Magnetic contactor CN: Normal mode တွင် Auto transformer ၏ Brush များနှင့်ဆက်သွယ်ထားသည့် 3 Phase transformer ၏ primery winding ကို short circuit ပြုလုပ်ပေးသည်။ CS and CN ကို တပြိုင်တည်းမကပ်အောင် Electrically interlock ပြုလုပ်ထားသည်။(Drawing 9 & 11)

Magnetic contactor CM: Normal or stable (contactor CS or CN) ကပ်ပါက contactor CM ကပ်ပြီး output voltage ထွက်မည်။(Drawing 10 & 12)

လူငယ်များအနေဖြင့် စက်ပစ္စည်းများ၊ Printed card များကိုကြည့်၍ ပုံဆွဲယူသည့်အလေ့အကျင့်နှင့် circuit drawing တခုရရှိပါက မည်ကဲ့သို့အလုပ်လုပ်သည်ကို Protection and control relay များနှင့် Power contactorများဆက်သွယ်မှုကို စဉ်းစားတွေးဆမှုအလေ့အကျင့်များပြုလုပ်စေလိုပါသည်။ ထိုကောင်းမွန်သော အလေ့အကျင့်နှင့်မိမိကိုင်တွယ်မည့်စက်၏ Operating sequence ကိုသိရှိပါကစက်များ တပ်ဆင်စမ်းသပ် ပြုပြင်ရာ တွင်များစွာအထောက်အကူပြုလွယ်ကူမည်ဖြစ်ပါသည်။

လေ့လာသူများ ဆန္ဒရှိသည့် Electrical engineer, M&E engineer, Maintenance engineer များအဖြစ်အောင်မြင်ကြပါစေ။