

Electric Power Distribution Systems II



EME410

Spring 21-22

Lecture 6



Panel Board & Ring Main Unit (RMU)

INSTRUCTOR

DR / AYMAN SOLIMAN

➤ Contents

- Construction of Panel Board.
- How to Draw the Panel Board (S.L.D).
- Types of Panel Board.
- Panel Board Location.



➤ Construction of panel board

- 1) Main circuit breaker
- 2) Bus bar (R+S+T+N+PE)
- 3) Outgoing circuit breakers or Fuses
- 4) Indicted lamps
- 5) Meters
- 6) Current and voltage transformers
- 7) Insulations



➤ Main circuit breaker - القاطع الرئيسي

➤ ويستخدم في حماية الموجة من زيادة التيار (Over current) وكذلك من حدوث قصر (short circuit) ويمكن ان يكون من النوع القاطع المقولب (M.C.C.B) او المنمنم (M.C.B) او الهوائي (A.C.B).



ACB



MCCB



MCB

➤ Busbar (B.B) قضبان التوزيع العمومية

➤ وهى الناقل الرئيسى للتيار الكهربى من بداية أطراف دخوله حتى أطراف خروجه من المغذيات.

➤ وتصنع قضبان التوزيع من النحاس الأحمر ويتم تثبيت القضبان رأسيا وأفقيًا داخل اللوحة على عوازل كهربائية تتناسب مع نوع وقيمة الجهد وهى عوازل من الصينى أو البكاليت ولها طرفان معدنيان أحدهما يثبت بجسم اللوح المعدنى والطرف الثانى يثبت القضبان العمومية ومربوط بها

□ يتم حماية القضبان من تأثير الرطوبة الجوية أو أى غازات ضارة عن طريق دهان القضبان بعد تمام

توصيلهما وتربيطها باللوحة بمواد عازلة ذات لون مميزة للبارات

□ إدخال قضبان التوزيع داخل غلاف من (PVC) يعزلها تماما عن البيئة وكذلك من الحيوانات الضارة كالفئران

يعتمد اختيار قطبان التوزيع على عدة عوامل اهمها قيمة التيار (rated current) و تيار القصر (short

(circuit current

➤ Busbar (B.B) قضبان التوزيع العمومية

➤ ويوجد نوعان من قضبان التوزيع

أ- **النوع المصمت** وهو عبارة عن كتلة من النحاس المصبوب على شكل قضيب مستطيل .

ب- **النوع المثقوب** وهو عبارة عن قضيب به عدة ثقوب يتم تركيبه في لوحة التوزيع والاستفادة من تلك الثقوب في تقليل درجة الحرارة عند مرور التيار وكذلك الاستفادة من تلك الثقوب في تثبيت مفاتيح الخروج

➤ القواطع الفرعية (Outgoing Circuit Breaker)

➤ يتم تركيب القواطع الفرعية فى لوحة التوزيع قبل التوصيل للاحمال لحماية الكابل الموصل للحمل وكذلك الحمل ويمكن ان تكون مفاتيح احادية او ثلاثية

➤ اجهزة القياس

➤ تكمن اهمية اجهزة القياس فى معرفة الكميات الكهربائية من فولت وتيار وقدرة ويمكن ان تكون

(Analog meters) او (Digital meters)

➤ اللوحات الرئيسية تكون مزوده باجهزه لقياس الجهد والتيار بالاضافه الي الطاقه المستهلكه

بصورها المختلفه (KWH & KW & KVAR)

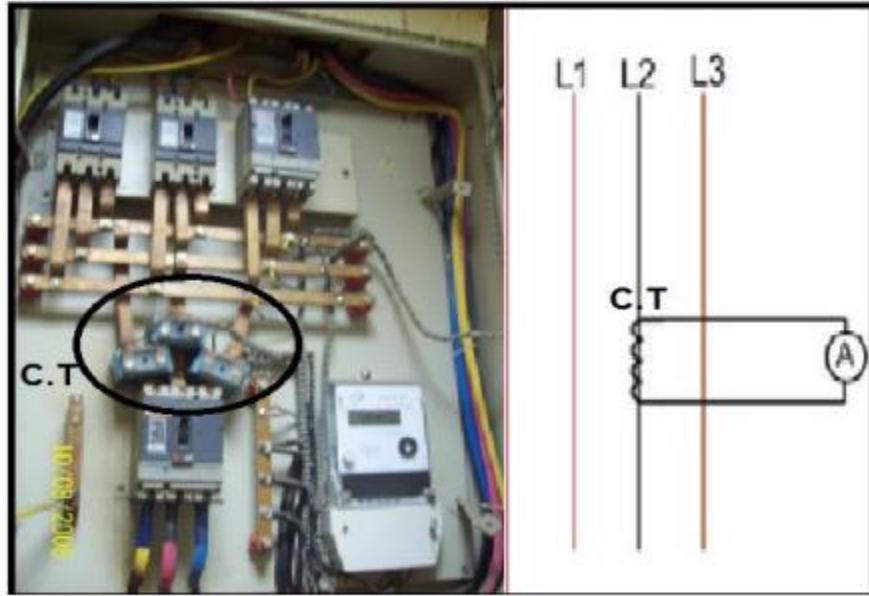
➤ وقد تزود باجهزه قياس معامل القدره power factor او التردد وذلك على حسب حجم واهميه

اللوحة.



➤ محولات التيار

➤ تعتبر محولات التيار من المكونات المستخدمة في لوحات التوزيع ولها علاقة وثيقة بأجهزه قياس التيار حيث يتكون محول التيار من ملف واحد فقط (الملف الابتدائي) بينما يعتبر الموصل الذي يتم تركيب المحول عليه هو الملف الثانوي للمحول والشكل يوضح رسما لتركيب محول التيار



➤ قيمة درجة الحماية المطلوبة (IP) للوحات التوزيع يفضل ان تكون كالآتى:-

➤ اللوحة الفرعية (IP44)

➤ اللوحة العمومية (IP54)

➤ اللوحة OUTDOOR (IP66)

➤ يجب ان يكون سمك الصاج للوحة لا يقل عن 2مم ومفصلات جيدة ولمبات بيان.

➤ يجب تأريض أجسام جميع لوحات التوزيع

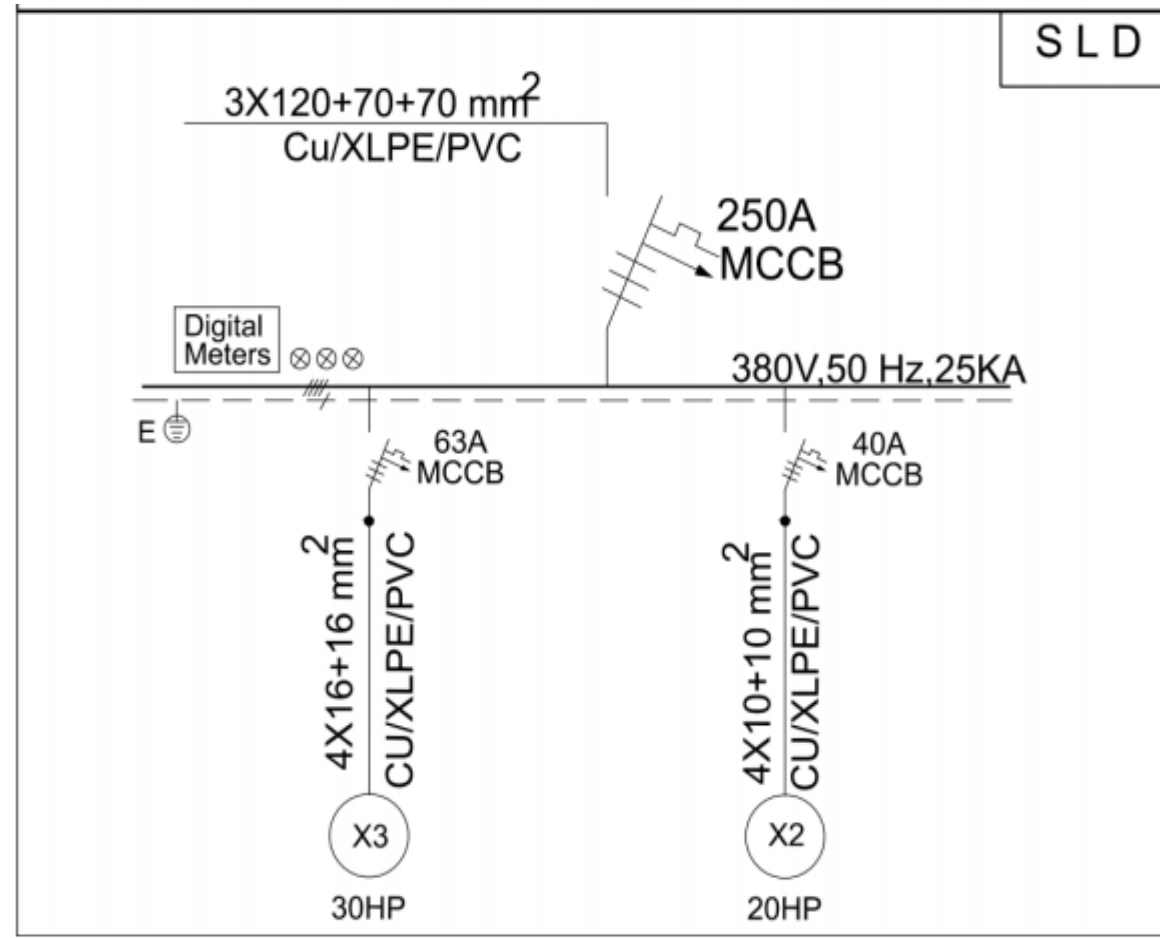
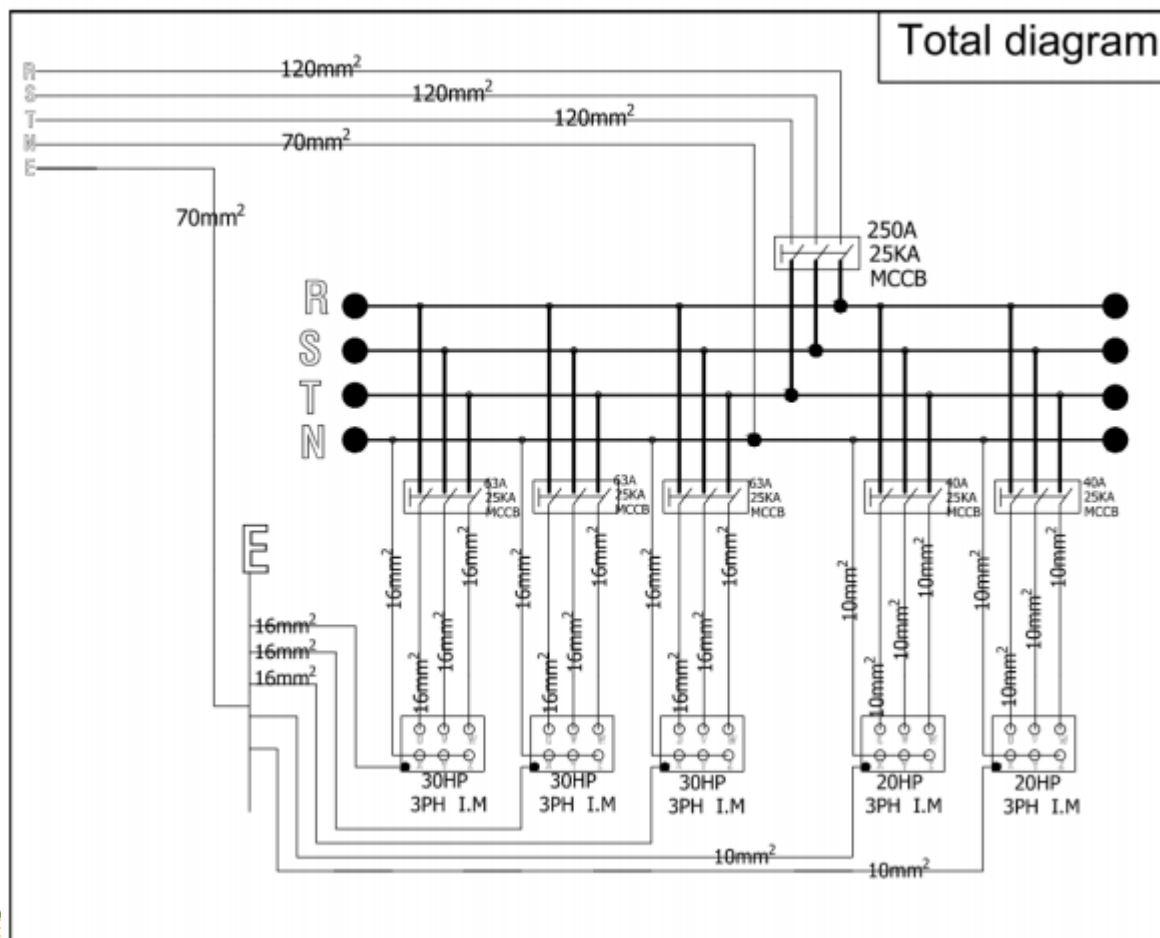
➤ **PANEL BOARD DRAWING (S.L.D)**

➤ يتم رسم لوحة الكهرباء فى صورة (single line diagram) حيث ان كل الاجزاء المتشابهه يتم

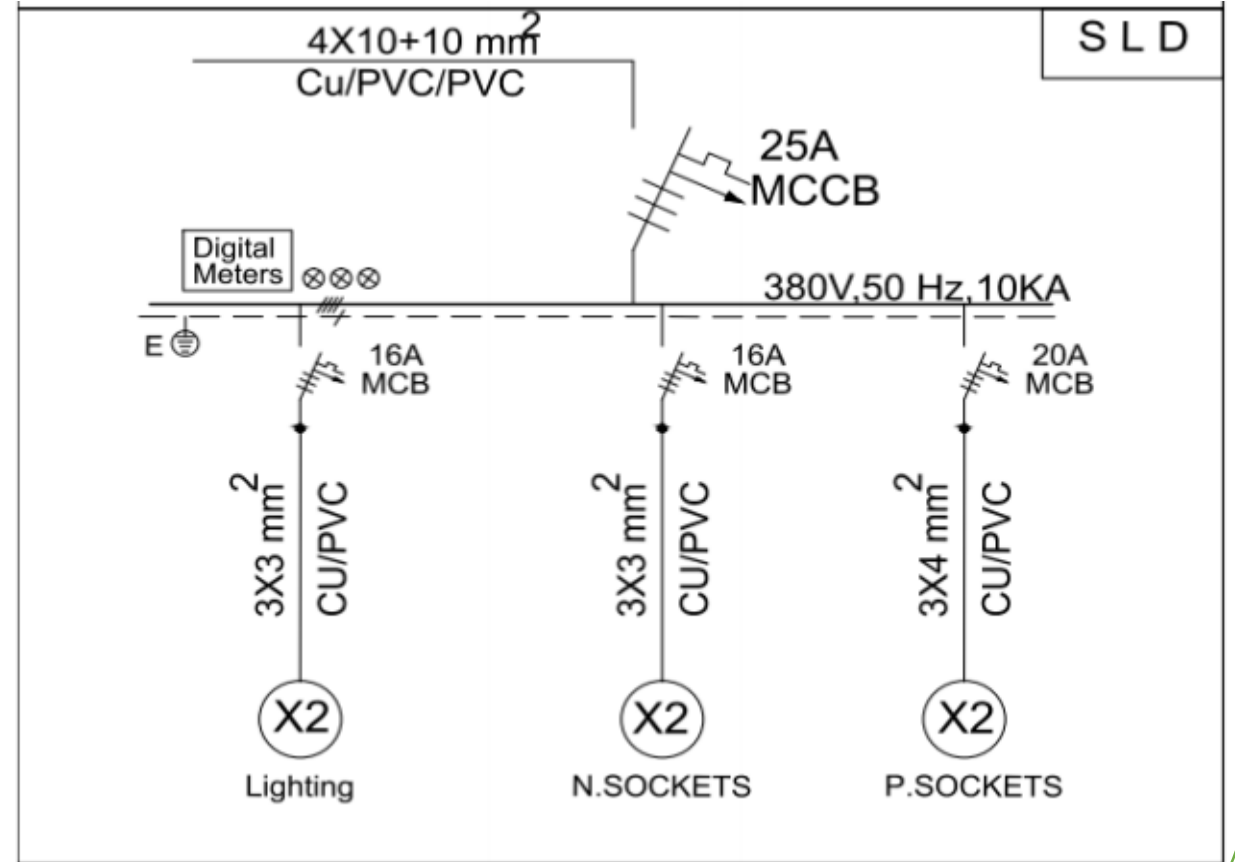
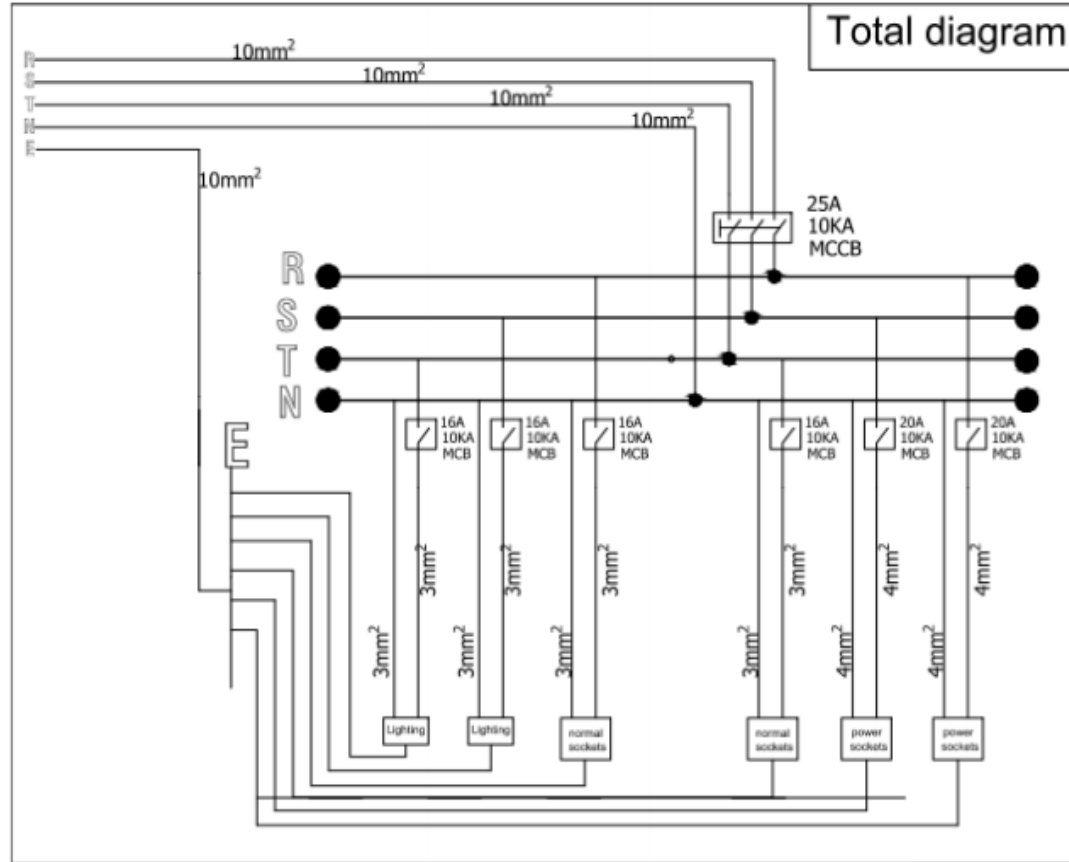
رسم جزء واحد فقط ويتم كتابة العدد ومن خلال هذه الامثلة سوف يتضح ذلك

➤ **مثال :-1** مطلوب رسم لوحة الكهرباء لتغذية عدد ثلاثة مواتير HP 30 وكذلك لتغذية عدد 2 موتور HP 20

➤ مثال 1:- مطلوب رسم لوحة الكهرباء لتغذية عدد ثلاثة مواتير HP 30 وكذلك لتغذية عدد 2 موتور HP 20



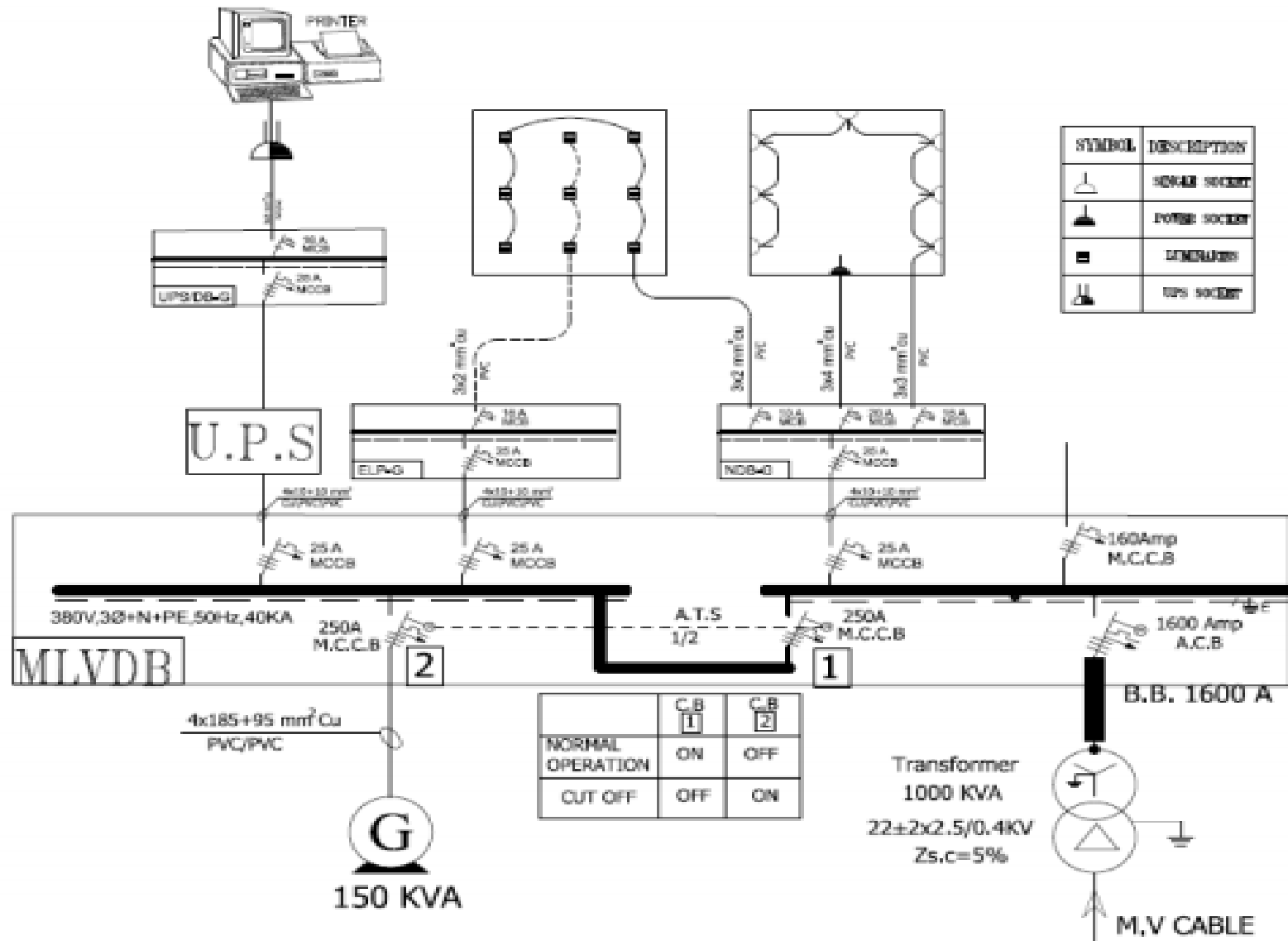
➤ مثال :- 2مطلوب رسم لوحة الكهرباء لتغذية عدد دائرتين اضاءة و دائرتين برايذ عادية و دائرتين برايذ قوى



➤ انواع لوحات التوزيع

➤ من حيث نوع التغذية الكهربائية:- يوجد ثلاثة انواع من اللوحات طبقا لطريقة التغذية الكهربائية وهم

TYPE	FEEDING	SYMBOL
NORMAL	transformer	N
EMERGENCY	transformer	E
	generator	
U.P.S	transformer	U.P.S
	U.P.S	
	generator	



➤ Panel board location

يتم تحديد اماكن اللوحات الفرعية على اساس الاتى:-

1. يتم تقسيم الدور الى zones على اساس ان الدائرة الكهربائية (اللية) لا يزيد طولها عن 35م

2. داخل zones يتم تحديد عدد اللوحات الفرعية على اساس التصنيع حيث يوجد لوحات (6

خط - 12خط - 18خط - 24خط - 36خط - 48خط) وكذلك يوجد لوحات special

حتى 72خط وهذا يتطلب منا تحديد اماكن اللوحات ويفضل ان تكون غرف الكهرباء متكرره من

نفس المكان. يفضل ان تكون غرف الكهرباء فى متوسط الاحمال ويمكن وضع اللوحات الفرعية

فى المخازن او الممرات

➤ Panel board location

3. لابد من تحديد لوحات مستقلة لغرف العمليات لكل غرفة عمليات لوحة وكذلك العناية المركزه الافاقه وهكذا.

4. تحديد لوحات للاحمال الخاصة مثل:-

المطبخ فى الفنادق والمستشفيات

ظلمبات مياه والغاطسة

ظلمبات الحريق

خطوط الانتاج فى المصانع وهكذا

الثلاجات فى المولات

الاجهزة الطبية مثل مراكز الاشعة

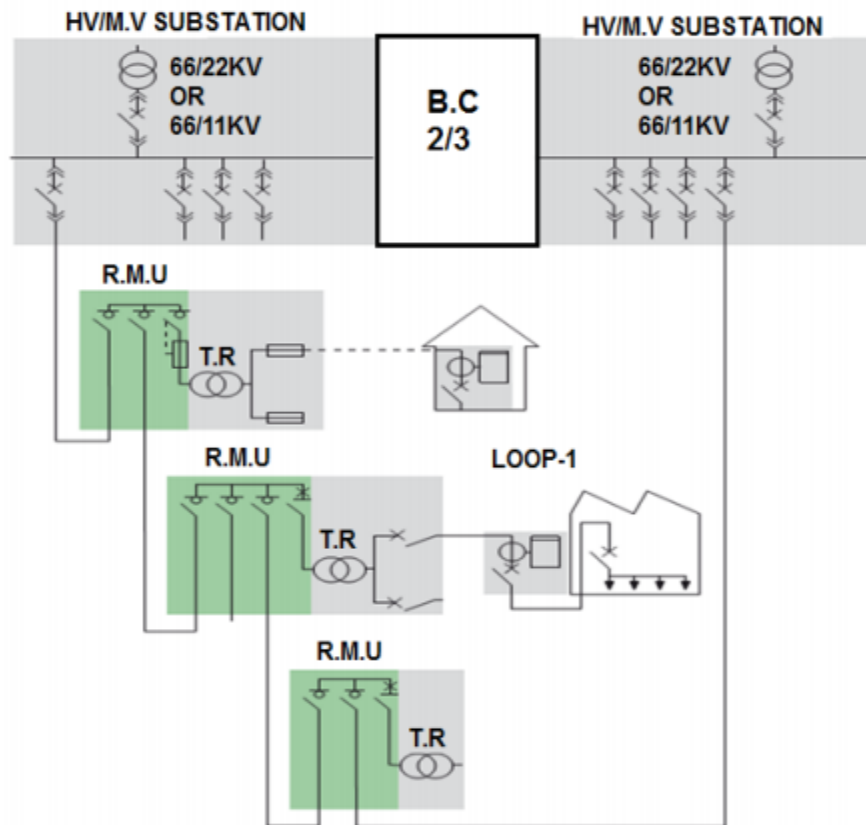
المصاعد

المغسلة

Ring Main Unit (RMU)

➤ Ring Main Unit (RMU)

- Used to connect each sub-stations, or connect transformers in building to medium voltage system with a capacity of less than 5MVA

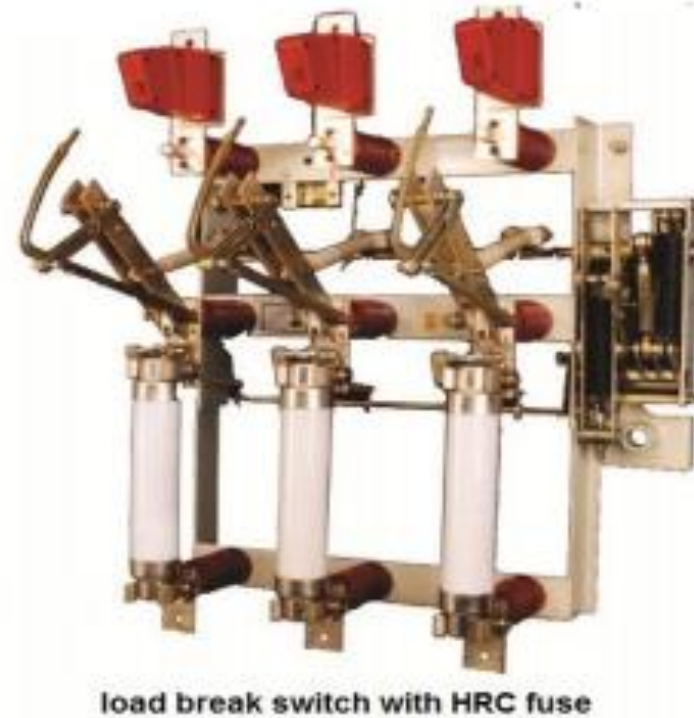
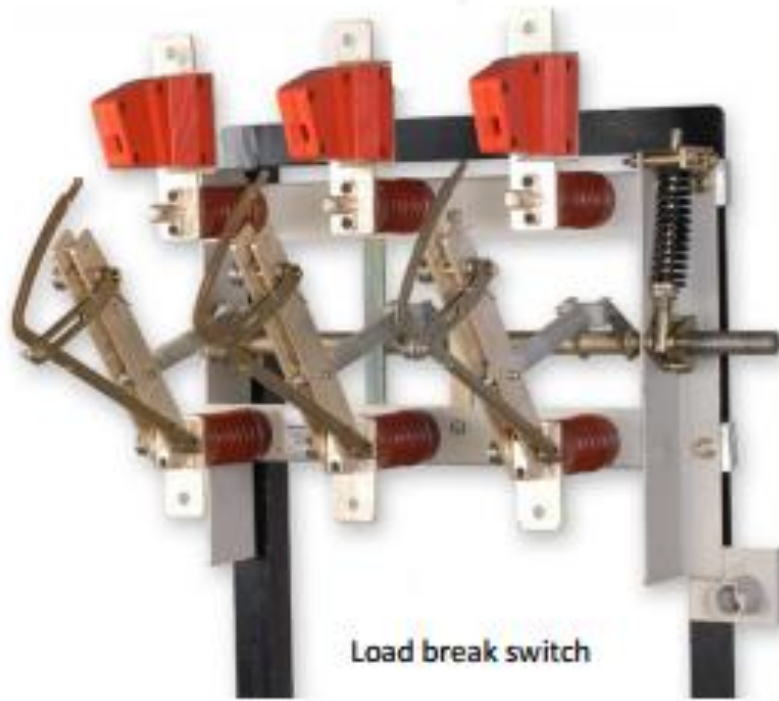


➤ Ring Main Unit (RMU)

Description	symbol
Load break switch	Q1
Earthing switch	Q2
Load break switch with fuse	Q3
Earth fault indicator	EFI
hygrostat	H1
heater	H2
Voltage transformer	T1
Current transformer	T2
voltmeter	P1
(Kwh + kvarh)meters	P2
High Rupture Capacity Fuse	F1
Voltmeter selector switch	S1
Mechanical interlock	X1
Mechanical interlock	X2

➤ Load break switch

➤ عبارة عن سكينه لها القدرة على الفصل والتشغيل ولكن (manual) وتستخدم لفصل كابلات الدخول والخروج لاجراء عمليات الصيانة



➤ Earthing Switches

➤ يستخدم لضمان تسريب اي شحنات بعد فصل اللوحة من الخدمة لاجراء عمليات الصيانة بداخلها.

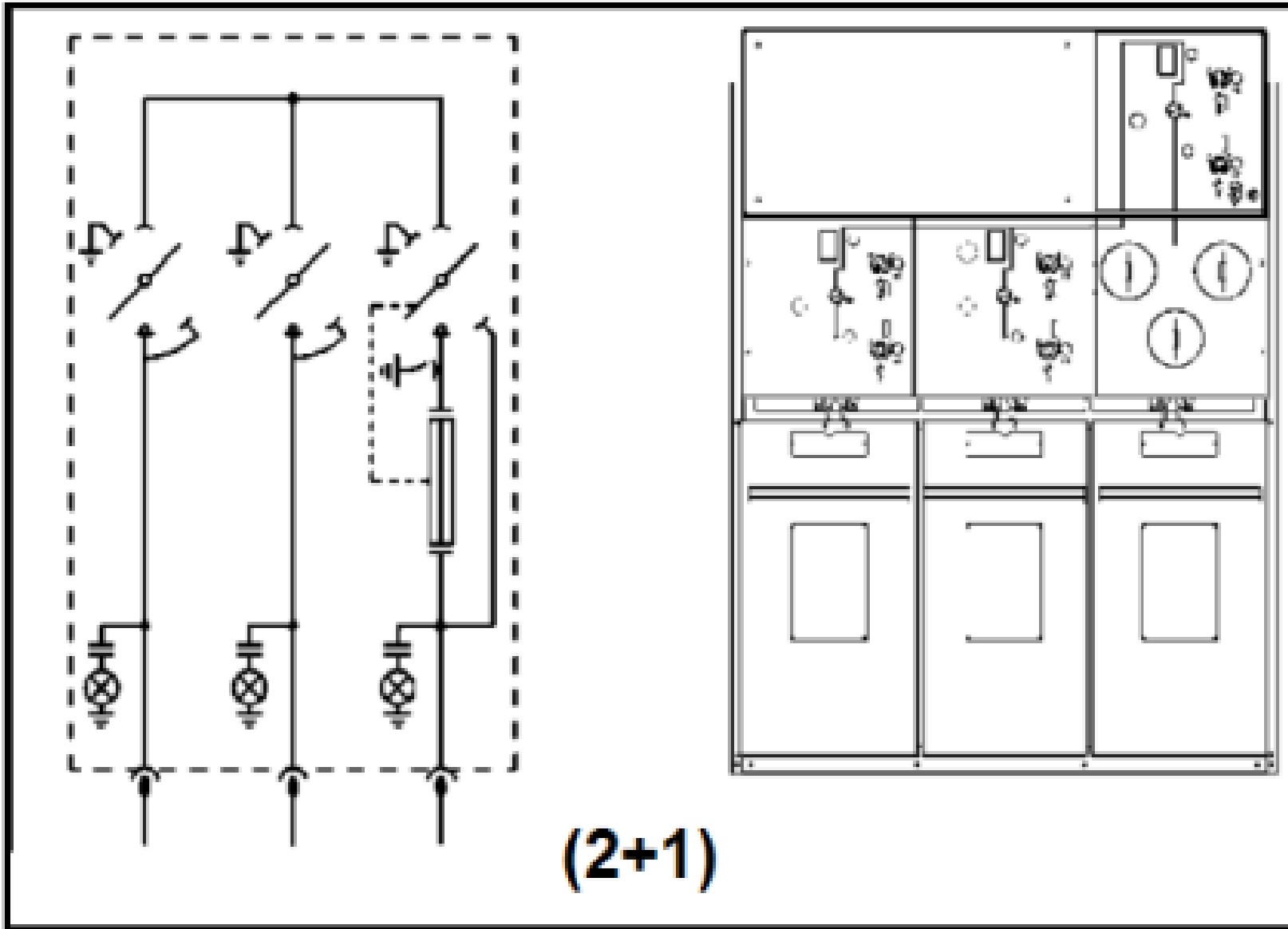
➤ High Rupture Capacity Fuse (HRCF)

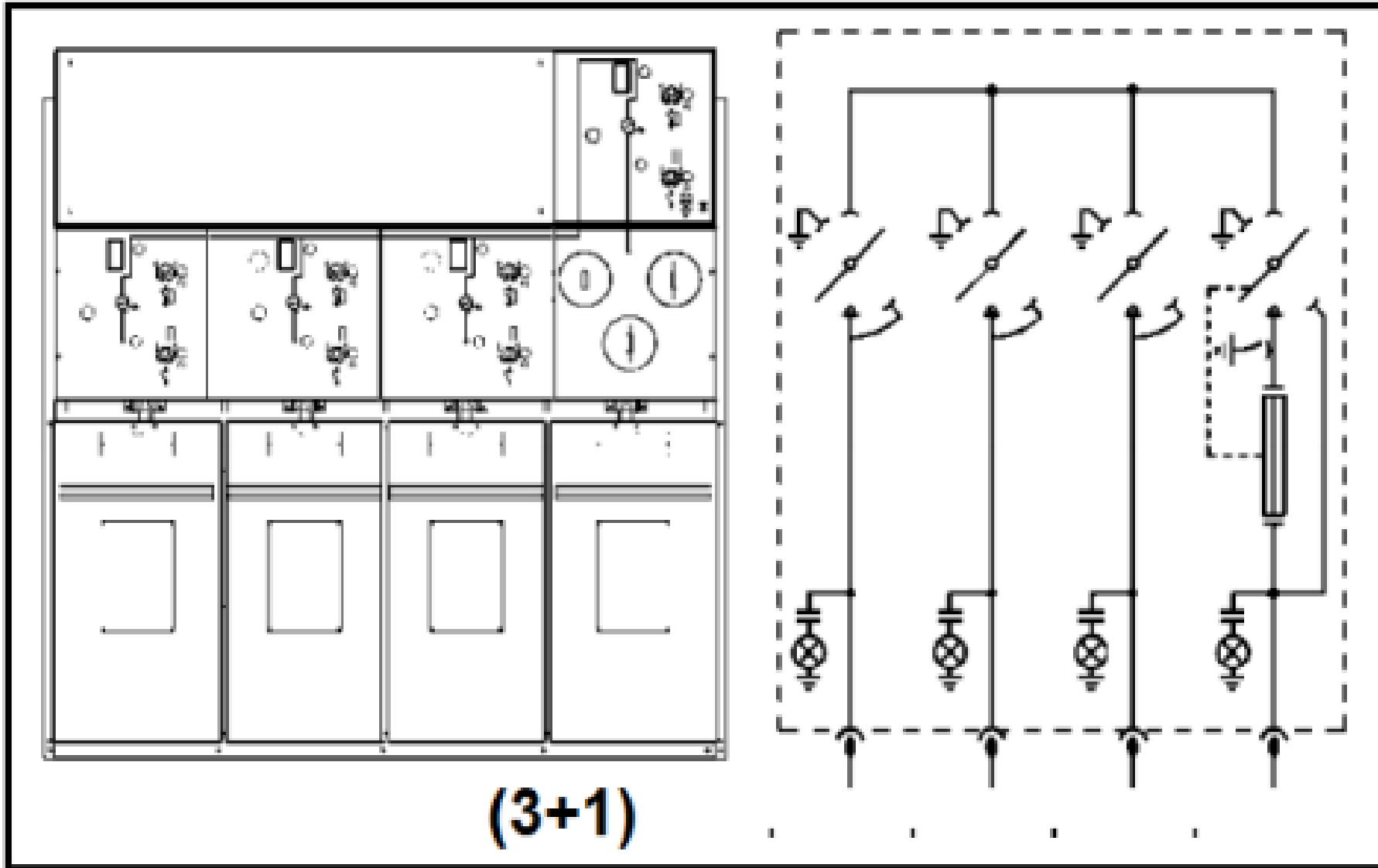
➤ Before transformer you must select a suitable (HRCF) which is used as a protection for the transformer when short circuit occurs.

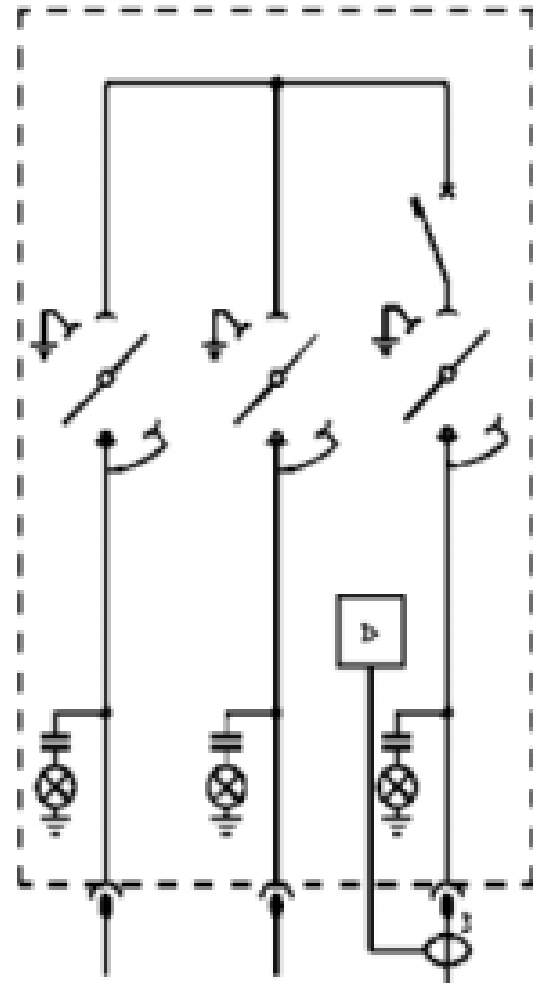
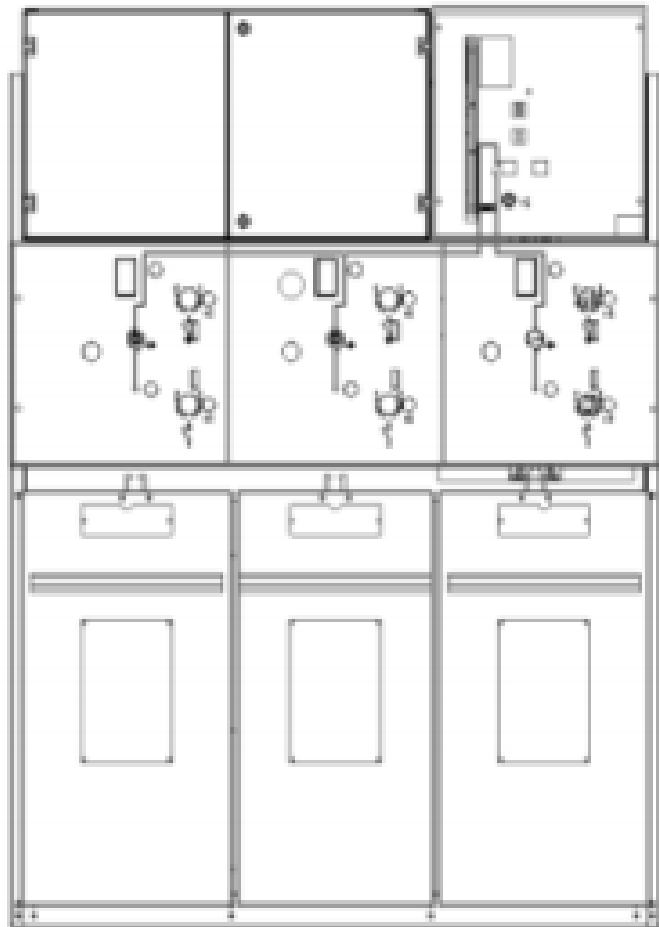


➤ Types of Ring Main Unit

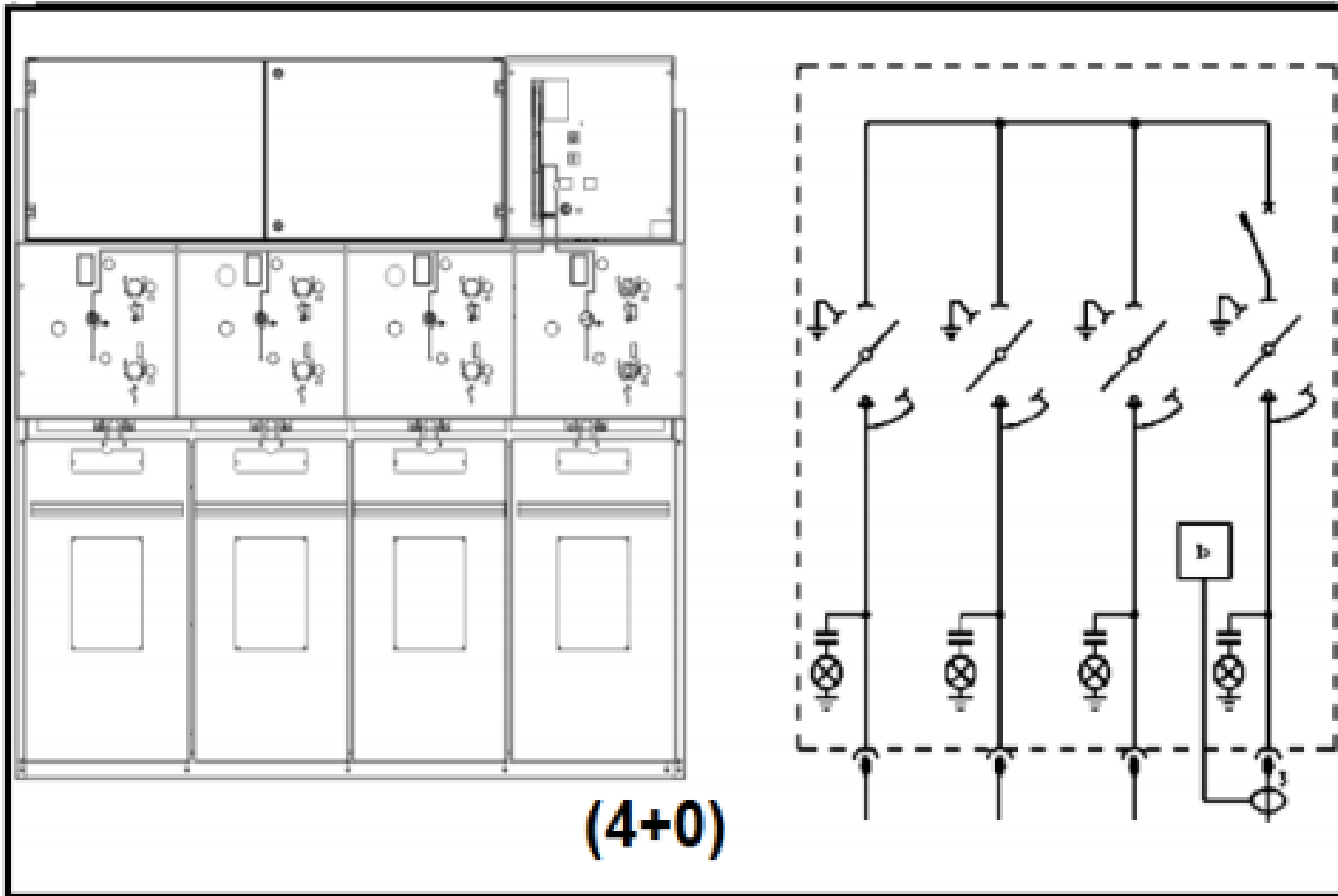
<i>TYPE</i>	<i>Description</i>
<i>(2+1)</i>	<i>2 Incoming/Outgoing switch 630A + 1 Transformer feeder combined fuse-switch(630A)</i>
<i>(3+1)</i>	<i>2 Incoming/Outgoing switch 630A + 1 spare switch 630A + 1 Transformer feeder combined fuse-switch(630A)</i>
<i>(3+0)</i>	<i>2 Incoming/Outgoing switch 630A + 1 Transformer feeder without fuse-switch(630A)</i>
<i>(4+0)</i>	<i>2 Incoming/Outgoing switch 630A + 1 spare switch 630A + 1 Transformer feeder without fuse-switch(630A)</i>
<i>(2+2)</i>	<i>2 Incoming/Outgoing switch 630A + 2 Transformer feeder combined fuse-switch(630A)</i>







(3+0)



(4+0)

➤ Specification of ring main unit (RMU)

1) Configuration Type {(3+1) or (2+1) or (3+0) or (4+0) or (2+2)}

2) RMU Type

➤ Air type

➤ SF6 type

3) Rated current(A)

4) Rated voltage(KV)

5) Short circuit current (KA)

<i>Rated voltage</i>	<i>12 KV(In 11KV network)</i>	<i>24KV(In 22KV network)</i>
<i>Short circuit current</i>	<i>25KA</i>	<i>20KA</i>

➤ According to voltage and short circuit

➤ Specification of ring main unit (RMU)

Technical Data

Rated Voltage	12kV	24kV
Rated Current (A)		
- Ring Switch	630 A	630 A
- Transformer Switch	630 A	630 A
- Busbars	630 A	630 A
Power frequency test voltage (kV)	28 kV	50kV
Impulse withstand test voltage (kV)	75 kV	125 kV
Rated Frequency (Hz)	50 Hz	50 Hz

Thank
you

