

## ใบปฏิบัติงาน เรื่อง ตู้ควบคุมไฟฟ้า (MDB)

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายส่วนประกอบของตู้ควบคุมไฟฟ้าได้
2. ระบุพิกัดของ Circuit Breaker ได้
3. ต่อดวงจรเครื่องวัดได้
4. เขียน Single Line Diagram ได้
5. วิเคราะห์ห้องค้ประกอบของตู้ MDB ได้

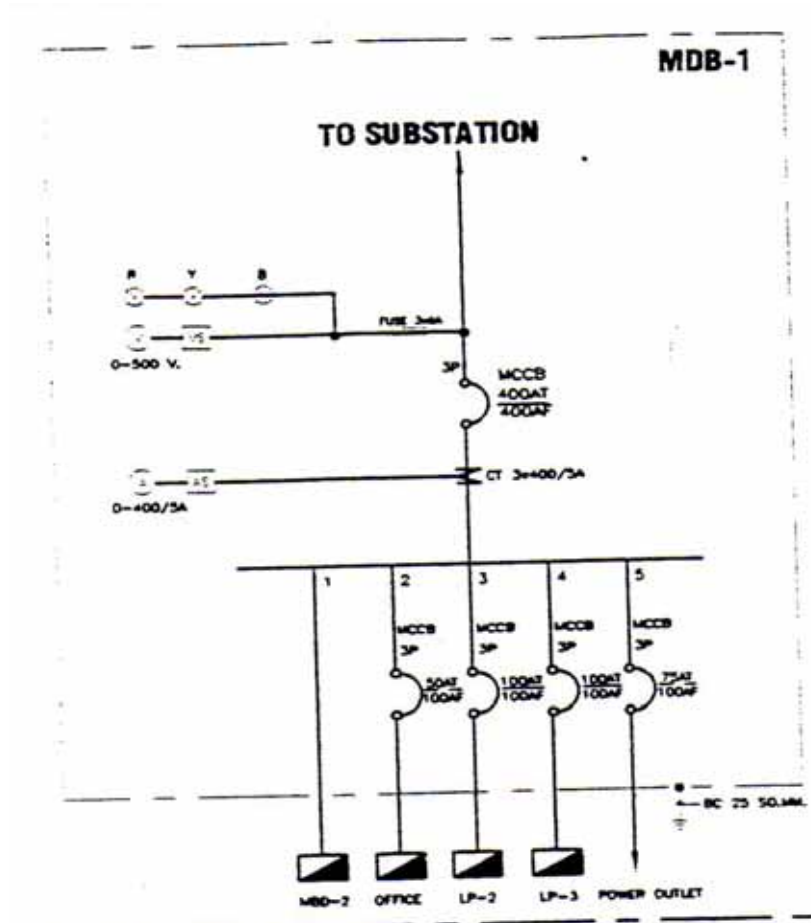
### เนื้อหา

ตู้ควบคุมไฟฟ้า (Main Distribution Board) (MDB) เป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่รับไฟ จากการไฟฟ้าหรือจากคานแรงต่ำของหม้อแปลงจำหน่าย เพื่อจ่ายโหลดต่าง ๆ เช่น แผงจ่ายไฟย่อย (Panel board) โดยทั่วไปจะติดตั้งภายในโรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารขนาดใหญ่



### ขอบเขตการใช้งานของตู้ควบคุมไฟฟ้า

1. ใช้ตรวจเช็คกระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส ว่ามีค่าสมดุลย์กันหรือไม่
2. ใช้ตรวจเช็คระดับแรงดันไฟฟ้า สามารถตรวจเช็คได้ทั้ง Line กับ Line หรือ Line กับ Neutral
3. ใช้ตรวจเช็คเฟสของระบบไฟฟ้า
4. ใช้ตรวจเช็คความถี่ของระบบไฟฟ้า



Single Line Diagram

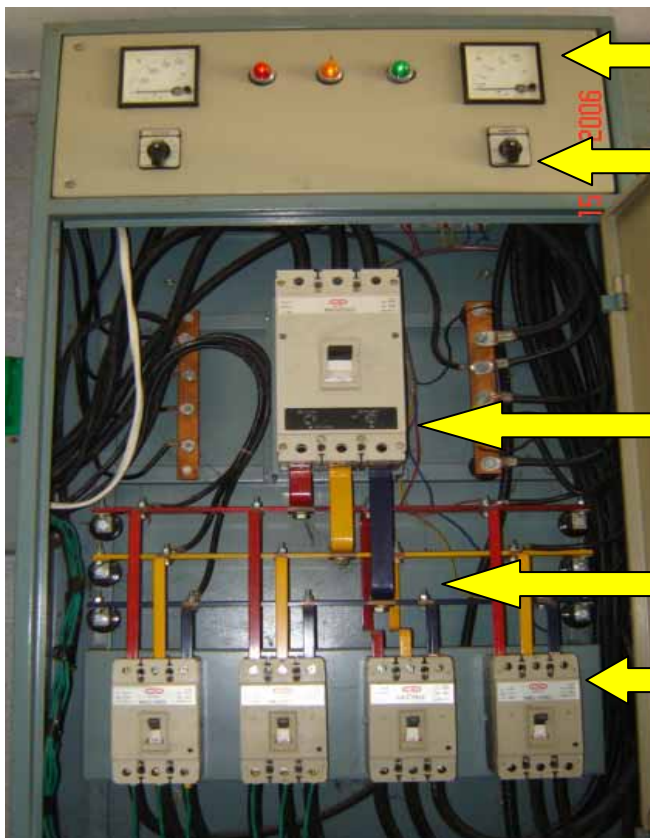
### ส่วนประกอบของตู้ควบคุมไฟฟ้า

1. โครงตู้ (Enclosure)
2. บัสบาร์ (Bus Bar)
3. Circuit Breaker
4. เครื่องวัดไฟฟ้า
5. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)



5 Pilot Lamp

1 โครงตู้



4 เครื่องวัด

5 สวิตช์เลือกย่านวัด

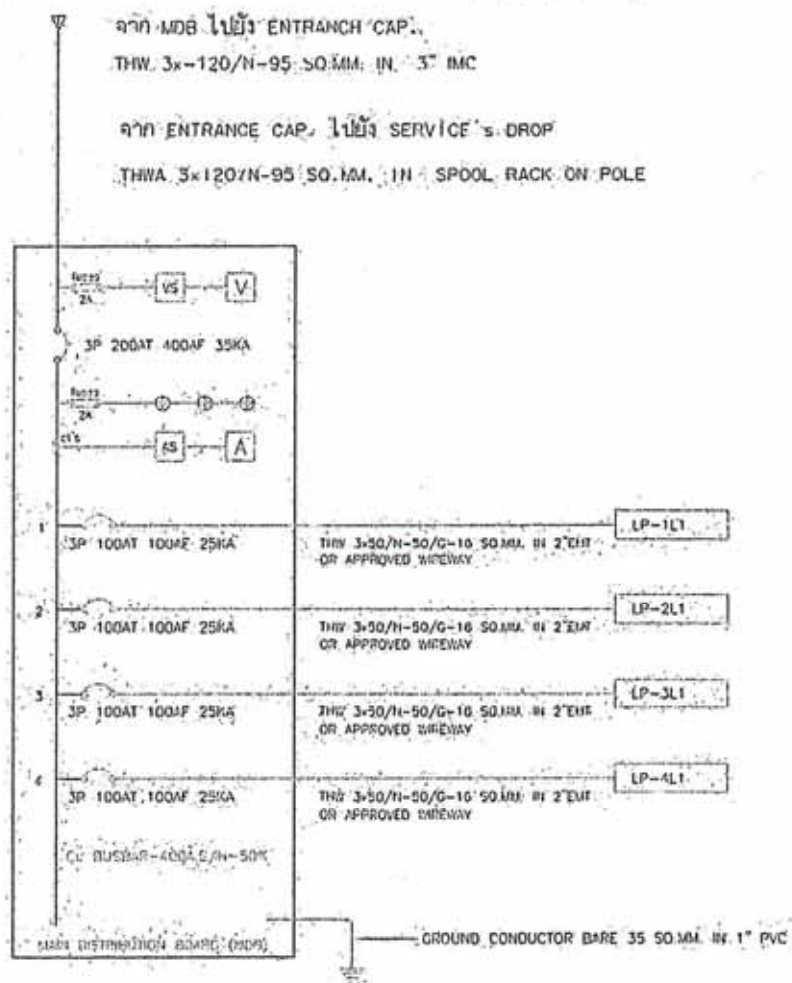
3 Circuit Breaker  
(MCB)

2 Bus bar

3 Circuit Breaker



5 นวนรองบัสบาร์



Single Line Diagram ( ลักษณะการเขียนอีกแบบหนึ่ง )

รายละเอียดส่วนประกอบของ MDB

# Molded Case Circuit Breaker

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (MCCB)  
แบบ Thermal Magnetic Type



FIL  
Two & Three Pole  
20-100 Amperes



KAL/KHL/KCL  
Two & Three Pole  
70-250 Amperes



KIL  
Two & Three Pole  
110-250 Amperes



LAL/LHL  
Two & Three Pole  
125-400 Amperes

Ampere Rating ขนาดแอมป์	AC Magnetic Trip Settings Amperes ▲		Two Pole แบบสองโพล		Three Pole แบบสามโพล		Conductor Size mm <sup>2</sup> ขนาดสายตัววางมีลิตเซอร์
	Low	High	Catalog No. รุ่น	Unit Price ราคาต่อหน่วย	Catalog No. รุ่น	Unit Price ราคาต่อหน่วย	
<b>KAL 250 Ampere Frame</b>			<b>ทนกระแสลัดวงจร (IC) 25 kA</b>		<b>Standard Interrupting 25 kA</b>		
70	350	700	KAL26070	10,000.-	KAL36070	11,000.-	1 x 35-185
80	400	800	KAL26080				
90	450	900	KAL26090				
100	500	1000	KAL26100				
110	550	1100	KAL26110	10,500.-	KAL36110	11,500.-	1 x 35-185
125	625	1250	KAL26125				
150	750	1500	KAL26150				
175	875	1750	KAL26175				
200	1000	2000	KAL26200	11,000.-	KAL36200	12,000.-	1 x 50-185
225	1125	2250	KAL26225				
250	1250	2500	KAL26250	14,000.-	KAL36250	15,000.-	
<b>KHL 250 Ampere Frame</b>			<b>ทนกระแสลัดวงจร (IC) 35 kA</b>		<b>High Interrupting 35 kA</b>		
70	350	700	KHL26070	16,000.-	KHL36070	18,000.-	1 x 35-185
80	400	800	KHL26080				
90	450	900	KHL26090				
100	500	1000	KHL26100				
110	550	1100	KHL26110	17,000.-	KHL36110	19,000.-	1 x 35-185
125	625	1250	KHL26125				
150	750	1500	KHL26150				
175	875	1750	KHL26175				
200	1000	2000	KHL26200	18,000.-	KHL36200	20,000.-	1 x 50-185
225	1125	2250	KHL26225				
250	1250	2500	KHL26250	21,000.-	KHL36250	23,000.-	
<b>KCL 250 Ampere Frame</b>			<b>ทนกระแสลัดวงจร (IC) 65 kA</b>		<b>Extra High Interrupting 65 kA</b>		
110	550	1100	KCL24110	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	KCL34110	20,000.-	1 x 35-185
125	625	1250	KCL24125				
150	750	1500	KCL24150				
175	875	1750	KCL24175				
200	1000	2000	KCL24200	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	KCL34200	22,000.-	1 x 50-185
225	1125	2250	KCL24225				
250	1250	2500	KCL24250		KCL34250	27,000.-	
<b>KIL 250 Ampere Frame</b>			<b>ทนกระแสลัดวงจร (IC) 200 kA</b>		<b>Current Limiting 200 kA</b>		
110	550	1100	KIL26110	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	KIL36110	26,000.-	1 x 35-185
125	625	1250	KIL26125				
150	750	1500	KIL26150				
175	875	1750	KIL26175				
200	1000	2000	KIL26200	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	KIL36200	28,000.-	1 x 50-185
225	1125	2250	KIL26225				
250	1250	2500	KIL26250		KIL36250	33,000.-	
<b>LAL 400 Ampere Frame</b>			<b>ทนกระแสลัดวงจร (IC) 30 kA</b>		<b>Standard Interrupting 30 kA</b>		
125	625	1250	LAL26125	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	LAL36125	22,000.-	1 x 50-300
150	750	1500	LAL26150				
175	875	1750	LAL26175				
200	1000	2000	LAL26200				
225	1125	2250	LAL26225	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	LAL36225	22,500.-	2 x 50-150
250	1250	2500	LAL26250				
300	1500	3000	LAL26300	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	LAL36300	23,000.-	2 x 90-240
350	1750	3500	LAL26350				
400	2000	4000	LAL26400				
<b>LHL 400 Ampere Frame</b>			<b>ทนกระแสลัดวงจร (IC) 35 kA</b>		<b>kA High Interrupting 35 kA</b>		
125	625	1250	LHL26125	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	LHL36125	30,000.-	1 x 50-300
150	750	1500	LHL26150				
175	875	1750	LHL26175				
200	1000	2000	LHL26200				
225	1125	2250	LHL26225	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	LHL36225	31,000.-	2 x 50-150
250	1250	2500	LHL26250				
300	1500	3000	LHL26300	ใช้ราคา 3 โพล Use 3 Pole	LHL36300	31,500.-	2 x 90-240
350	1750	3500	LHL26350				
400	2000	4000	LHL26400				

▲ UL magnetic trip setting tolerances are 25% (High) From the nominal values shown.

หมายเหตุ: ถ้าไม่เบรกเกอร์ไม่ใช้ในการป้องกันและสตาร์ทมอเตอร์ ควรปรับ AC Magnetic Trip ไปอยู่ตำแหน่ง High

รายละเอียดส่วนประกอบของ MDB

**L.V. CURRENT TRANSFORMER**

รายละเอียดทางเทคนิคที่สสินค้า และราคาของ แอล.วี. เคอร์เร็นท์ ทรานฟอร์มเมอร์

**Federal Current Transformer** ผลิตตามมาตรฐาน IEC/EN 60185 และ IEC/EN 60044-1 ผ่านการรับรองจาก CE Certificate เหมาะสำหรับการใช้งานของโรงงานท่าตู้ มีขนาดต่าง ๆ ให้เลือกในแบบหน้าต่าง มาตรฐานและแบบกว้าง

WINDOWS TYPE :

แบบหน้าต่าง

Type	Rated current (A)	Rated power (VA)		Weight (kg)	Cable (max) mm.	Order codes <input type="checkbox"/> For class 0.5 : A <input type="checkbox"/> For class 1 : B <input type="checkbox"/> For 5VA : 2 <input type="checkbox"/> For 10 VA : 4 <input type="checkbox"/> For 15 VA : 5	ราคา ต่อหน่วย	
		Class: 0.5	Class: 1					
<b>FAT - 30</b>  Busbar Dimensions: 30 x10 mm.	ขนาดช่องสอดบัสบาร์ 30X10 มม.							
	FAT-30	100/5	-	5	0.60	Ø12	9GB-□00△5-0100	350.XX
	FAT-30	150/5	-	5.10	0.60	Ø12	9GB-□00△5-0150	
	FAT-30	200/5	5.10	5.10	0.60	Ø12	9GB-□00△5-0200	
	FAT-30	250/5	5.10	5.10	0.60	Ø12	9GB-□00△5-0250	
<b>FAT - 40</b>  Busbar Dimensions: 40 x 10 mm.	ขนาดช่องสอดบัสบาร์ 40X10 มม.							
	FAT-40	300/5	5.10	5.10	0.38	Ø30	9GC-□00△5-0300	350.XX
	FAT-40	400/5	5.10	5.10	0.38	Ø30	9GC-□00△5-0400	
	FAT-40	500/5	5.10	5.10	0.38	Ø30	9GC-□00△5-0500	
<b>FAT - 40L</b>  Busbar Dimensions: 40 x 10 mm.	ขนาดช่องสอดบัสบาร์ 40X10 มม.							
	FAT-40L	200/5	5.10	5.10	0.60	Ø35	9GK-□00△5-0200	450.XX
	FAT-40L	250/5	5.10	5.10	0.60	Ø35	9GK-□00△5-0250	
	FAT-40L	300/5	5.10	5.10	0.60	Ø35	9GK-□00△5-0300	
	FAT-40L	400/5	5.10	5.10	0.60	Ø35	9GK-□00△5-0400	
	FAT-40L	500/5	5.10	5.10	0.60	Ø35	9GK-□00△5-0500	
FAT-40L	600/5	5.10	5.10	0.60	Ø35	9GK-□00△5-0600		
<b>FAT - 60</b>  Busbar Dimensions: 60 x 20mm.	ขนาดช่องสอดบัสบาร์ 60X10 มม.							
	FAT-60	600/5	10.15	10.15	0.60	Ø40	9GD-□00△5-0600	600.XX
	FAT-60	750/5	10.15	10.15	0.60	Ø40	9GD-□00△5-0750	
	FAT-60	800/5	10.15	10.15	0.60	Ø40	9GD-□00△5-0800	
	FAT-60	1000/5	15	15	0.60	Ø40	9GD-□00△5-1000	
ขนาดช่องสอดบัสบาร์ 80X30, 100X10 มม.								
<b>FAT - 100</b>  Busbar Dimensions: 80x 30, 100 x 10mm. for FAT100	FAT-100	1200/5	15	15	0.70	Ø60	9GE-□00△5-1200	900.XX
	FAT-100	1250/5	15	15	0.72	Ø60	9GE-□00△5-1250	900.XX
	FAT-100	1500/5	15	15	0.80	Ø60	9GE-□00△5-1500	900.XX
	FAT-100	1600/5	15	15	0.83	Ø60	9GE-□00△5-1600	900.XX
	FAT-100	2000/5	15	15	0.94	Ø60	9GE-□00△5-2000	1,000.XX
	FAT-100	2500/5	15	15	1.10	Ø60	9GE-□00△5-2500	1,100.XX
	FAT-100	3000/5	15	15	1.16	Ø60	9GE-□00△5-3000	1,200.XX


โปรดระบุความต้องการลงไม้ช่อง □ และ △ ของรหัสสินค้า

รายละเอียดส่วนประกอบของ MDB

แบบมีบัสบาร์ในตัว เพื่อสะดวกในการใช้งาน

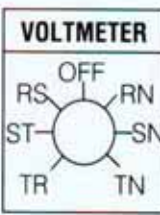
	Type	Rated current (A)	Rated power (VA)		Weight (kg)	Order codes □ For class 0.5 : A For class 1 : B For 5VA : 2 For 10 VA : 4 For 15 VA : 5 △	ราคา ต่อหน่วย
			Class: 0.5	Class: 1			
 FAT - 30B	FAT-30B	30/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0030	400.XX
	FAT-30B	40/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0040	
	FAT-30B	50/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0050	
	FAT-30B	60/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0060	
	FAT-30B	75/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0075	
	FAT-30B	80/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0080	
	FAT-30B	100/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0100	
	FAT-30B	125/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0125	
	FAT-30B	150/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0150	
	FAT-30B	200/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0200	
	FAT-30B	250/5	5.10	5.10	0.60	9GA-□00△ 5-0250	

โปรดระบุความต้องการลงในช่อง □ และ △ ของรหัสสินค้า

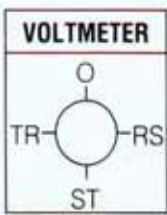


Voltmeter Switches  
โวลต์มิเตอร์ สวิตซ์

Front Plate


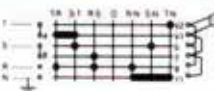


V2



V1

3 Phase 3 Wire 2 Stages    3 Phase 4 Wire 3 Stages

Type	Rated thermal Current Ith (A)	Function Pole	Number of Stages	Connecting Diagram	Order Code	ราคา
FCS1	10	3 Phase 3 Wires	2 Stages		9TV123V10010	400.XX
	16				9TV123V10016	450.XX
	20				9TV123V10020	500.XX
	10	3 Phase 4 Wires	3 Stages		9TV143V20010	500.XX
	16				9TV143V20016	550.XX
	20				9TV143V20020	600.XX

## รายละเอียดส่วนประกอบของ MDB

	Type	Dimension	Using Type	Order Code	ราคา	
	FA 72	72x72	Direct	9KA-AA120-□□□□	500.XX	
			With current transformer	9KA-AA121-□□□□		
	FA 96	96x96	Direct	9KA-AA220-□□□□		
			With current transformer	9KA-AA221-□□□□		
	FMA 72	72x72	Direct	9KA-MA120-□□□□	500.XX	
			With current transformer	9KA-MA121-□□□□		
	FMA 96	96x96	Direct	9KA-MA220-□□□□		
			With current transformer	9KA-MA221-□□□□		
	FV 72	72x72	Direct	250 Volt	9KV-AA120-0250	500.XX
				500 Volt	9KV-AA120-0500	
	FV 96	96x96	Direct	250 Volt	9KV-AA220-0250	
				500 Volt	9KV-AA220-0500	
	FF 72	72x72	Direct	9KF-A0120-0055	800.XX	
	FF 96	96x96	Direct	9KF-A0220-0055		



## ลำดับชั้นการปฏิบัติงาน

1. จากตู้ MDB ที่กำหนดให้ ค่าพิคคของ MCB มีดังนี้

ชนิด	
P	
AT	
AF	
IC	
V	

2. ค่าพิคคของ Branch Circuit Breaker มีดังนี้

CB 1

ชนิด	
P	
AT	
AF	
IC	
V	

CB 2


ชนิด	
P	
AT	
AF	
IC	
V	

CB 3


ชนิด	
P	
AT	
AF	
IC	
V	

3. เขียนคุณสมบัติของแอมป์มิเตอร์ และ โวลท์มิเตอร์ พร้อมอธิบาย

A



V



รายละเอียดของแอมป์มิเตอร์

รายละเอียดของโวลท์มิเตอร์

4. ค่าพิกัดของ Current Transformer

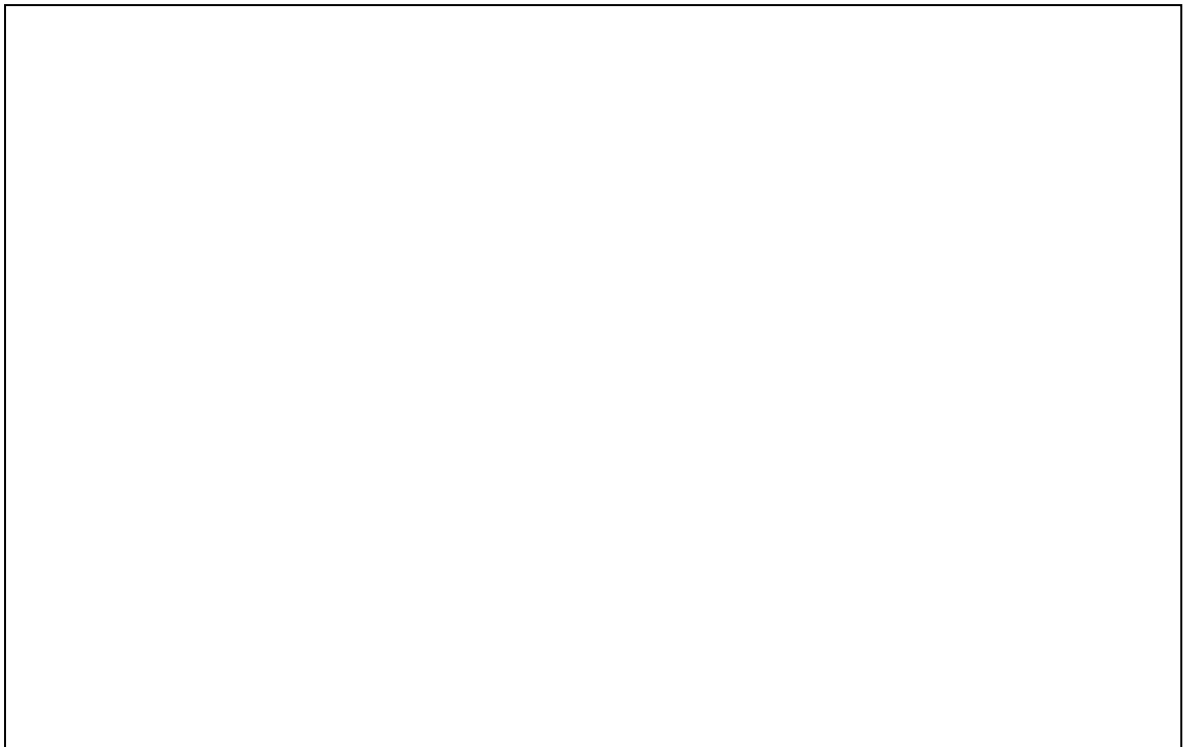
RATIO	
CLASS	

รายละเอียดของ CT .....

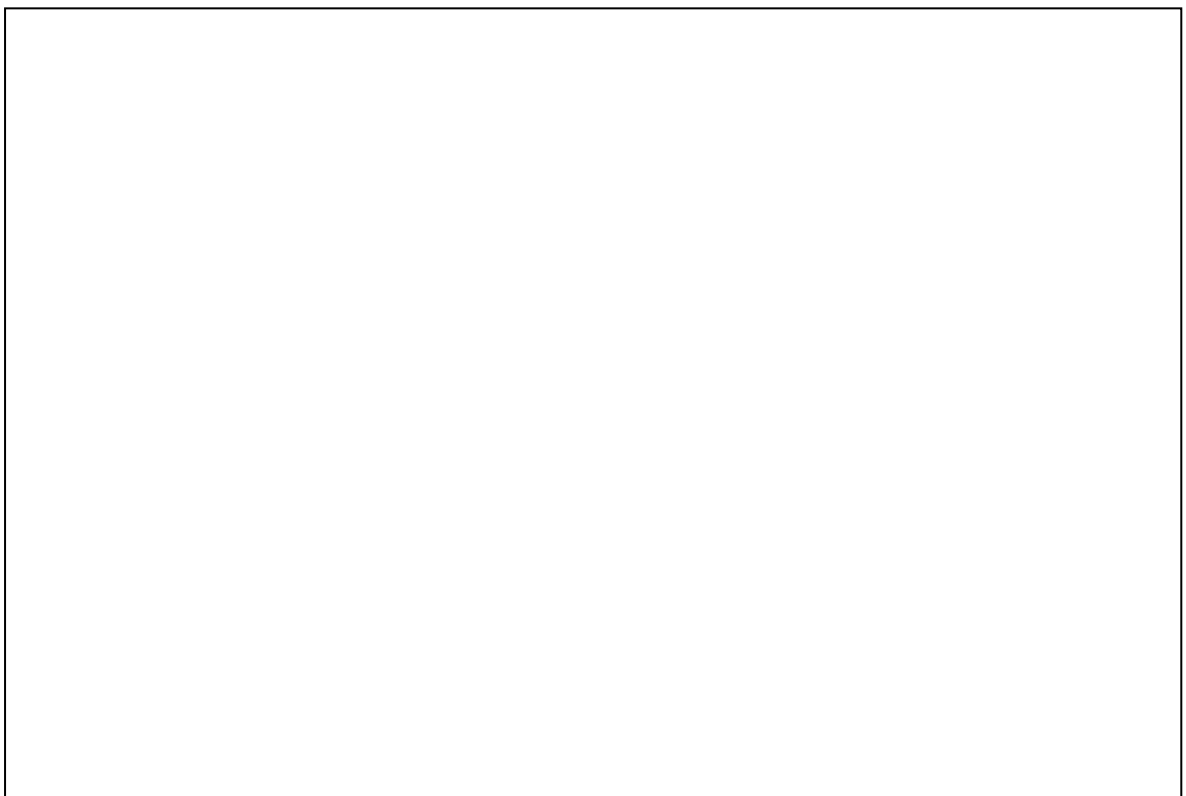
.....

.....

5. พิกัดของ BUS BAR มีค่า .....A
6. เขียน working Diagram วงจรเครื่องวัด

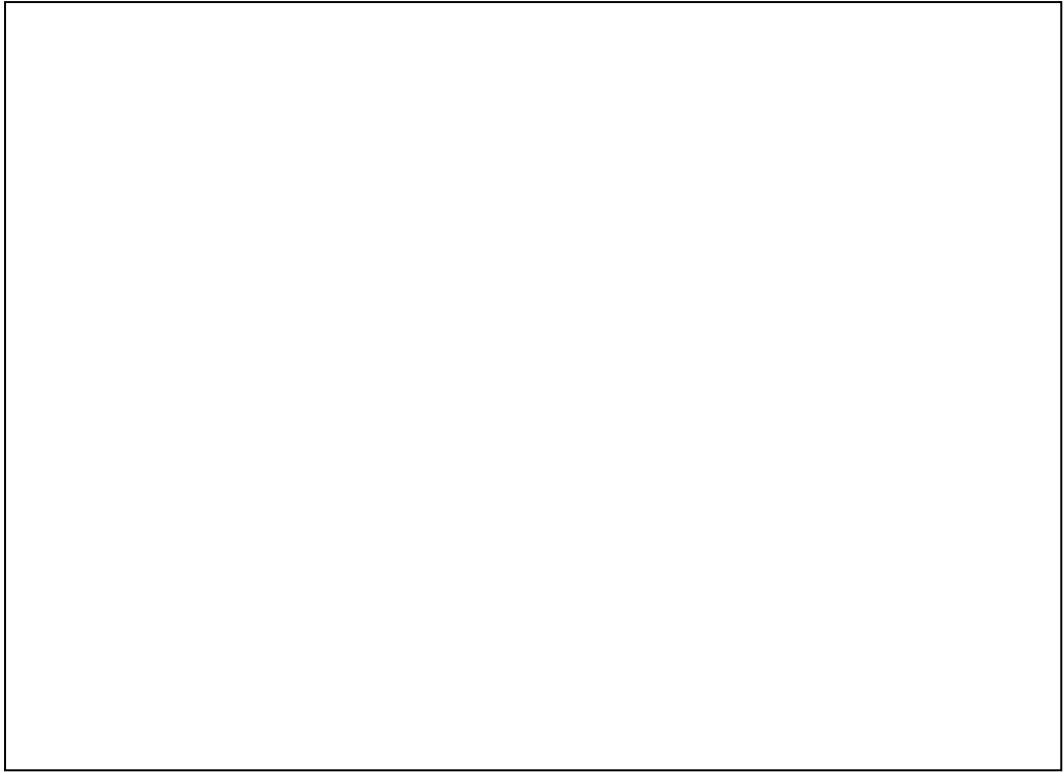


วงจรการต่อโวลท์มิเตอร์



วงจรการต่อแอมป์มิเตอร์

7. เขียน Single Line Diagram ของตู้ MDที่กำหนดให้



8. สรุปผลการปฏิบัติงาน

