

## บทที่ 2

## ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

## 2.1 ข้อความทั่ว ๆ ไป

การไฟฟ้านครหลวง ได้ซื้อพลังไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต เพื่อจำหน่ายสู่ประชาชนในเขต 4 จังหวัด ที่จ่ายเต็มที่ คือ จังหวัดพระนครและธนบุรี ส่วนอีก 2 จังหวัด การไฟฟ้าภูมิภาคยังจ่ายอยู่เป็นบางส่วน การไฟฟ้านครหลวงรับซื้อพลังไฟฟ้า จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตด้วยแรงดัน 69 กิโลโวลต์ โดยเข้ามาที่สถานีต้นทาง (Terminal Substations) รวม 3 แห่ง แล้วส่งต่อด้วยแรงดัน 69 กิโลโวลต์ ไปยังสถานีย่อยต่าง ๆ อีก 11 แห่ง แต่ละแห่งจะแปลงไฟจาก 69 กิโลโวลต์ ให้เหลือ 12 กิโลโวลต์ จ่ายเป็นสายป้อนออกไปตามเขตต่าง ๆ และจะจะมีหม้อแปลง (Distribution Transformers) ติดตั้งไว้ เพื่อลดแรงดันจาก 12 กิโลโวลต์ ให้เหลือ 380, 220 โวลต์ เพื่อจ่ายสู่ประชาชน ประเภทโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ซื้อพลังไฟฟ้าด้วยแรงดัน 3.5, 12 และ 69 กิโลโวลต์ก็มีมาก โดยที่ทางฝ่ายโรงงานเป็นผู้ติดตั้งสถานีย่อยของตนเอง

ในขณะนี้ สถานีต้นทางและสถานีย่อยของการไฟฟ้านครหลวงมีอยู่ด้วยกัน รวม 14 แห่ง ที่เป็นสถานีย่อยของลูกค้า ที่ซื้อพลังไฟฟ้า 69 กิโลโวลต์ อีก 6 แห่ง ตามโครงการ ระยะไกลของ การไฟฟ้านครหลวง ที่จะตั้งสถานีย่อยเพิ่มขึ้นอีกหลายแห่ง

ชื่อของสถานีต้นทางและสถานีย่อยทั้งตามตำแหน่งที่ตั้ง มีดังต่อไปนี้

1. สถานีต้นทางพระนครเหนือ	มีอักษรย่อ	N
2. สถานีต้นทางบางกะปิ	"	B
3. สถานีต้นทางบางกอกน้อย	"	K
4. สถานีย่อยวัดเลียบ	"	W
5. สถานีย่อยสุมพิณี	"	L
6. สถานีย่อยธนบุรี	"	T
7. สถานีย่อยสามเสน	"	S
8. สถานีย่อยหมอชิต	"	M
9. สถานีย่อยดอนเมือง	"	D
10. สถานีย่อยมักกะสัน	"	MS
11. สถานีย่อยบางซื่อ	"	BS

12. สถานีย่อยพระโขนง	มีอักษรย่อ	P
13. สถานีย่อยท่าอากาศยาน	"	R
14. สถานีย่อยพระประแดง	"	Q

ส่วนสถานีย่อยของลูกคา ที่รับพลังไฟฟ้า 69 กิโลโวลต์ มีดังนี้.

1. สถานีย่อยประปาสามเสน	มีอักษรย่อ	U
2. สถานีย่อยประปาห้วยขวาง	"	V
3. สถานีย่อยโรงงานหอยาหม บางเขน	"	T.B.I.
4. สถานีย่อยโรงงานไฟฟ้สโตนส	"	F
5. สถานีย่อยโรงงาน ซี.เอส.สตีล	"	C.S
6. สถานีย่อยโรงงานไทยชาชาติ	"	T.A.C.S

## 2.2 สถานีต้นทางพระนครเหนือ (North Bangkok Substation)

เป็นสถานีต้นทางที่รับพลังไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ด้วยแรงดัน 69 กิโลโวลต์ ส่งออกไปตามสถานีย่อยต่าง ๆ รวม 10 แห่ง ด้วยสายส่ง 4 ชุด (ดังในรูป 2.15)

สถานีแห่งนี้ทำหน้าที่เป็นทั้งสถานีต้นทางและสถานีย่อย เนื่องจากมีหม้อแปลงอีก 1 ชุดลดแรงดันจาก 69 โวลต์เหลือ 12 กิโลโวลต์ เพื่อจ่ายเป็นสายป้อนออกไปตามเขตต่าง ๆ

### 2.2.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Capacity 2500 แอม.วี.เอ. รวม 6 ชุด มีหมายเลขดังต่อไปนี้ N6902, N6912, N6922, N6932, N6942 และ N6952 (ดูรูปที่ 2.1)
2. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ Capacity 250 แอม.วี.เอ. รวม 5 ชุด เป็น Incoming 1 ชุด เป็น Feeder 4 ชุด (ดูรูปที่ 2.1)
3. แผงสวิตช์ (Control panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 69 กิโลโวลต์
4. หม้อแปลง (Power transformer) ขนาด 7.5/10 แอม.วี.เอ. 1 ชุด

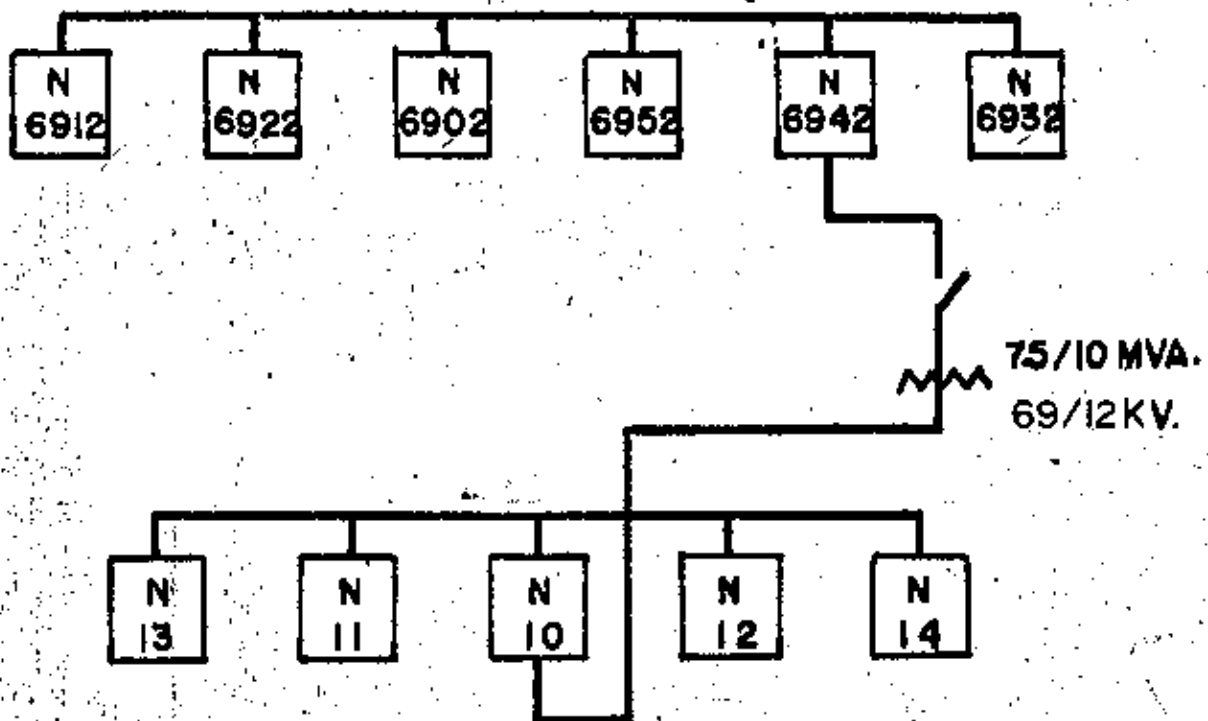
### 2.2.2 วัตถุประสงค์สำหรับป้องกัน

สถานีทางคาน 12 กิโลโวลท์ มีดังต่อไปนี้.

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto-reclose relay
4. Under frequency relay

สถานีทางคาน 69 กิโลโวลท์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay



รูปที่ 2.1

Block Diagram ของสถานีคานทางพระนครเหนือ

### 2.3 สถานีกันทางบางกะปิ (Bangkapi Substation)

เป็นสถานีกันทาง เช่นเดียวกับกับสถานีกันทางพระนครเหนือ ส่งพลังงานไฟฟ้าไปยังสถานีย่อย รวม 4 แห่งควบกัน ควบสายส่ง 3 ชุด

สถานีแห่งนี้ทำหน้าที่เป็นทั้งสถานีกันทางและสถานีย่อย เนื่องจากมีหม้อแปลงอีก 1 ชุด ลดแรงดันจาก 69 โวลต์เหลือ 12 กิโลโวลต์ จ่ายเป็นสายย่อยออกไป 2 ชุด โดยใช้ Recloser เป็น สวิตช์ตัดคอนำมัน

#### 2.3.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 2500 เม.วี.เอ. รวม 5 ชุด มีหมายเลขดังนี้ B6902, B6912, B6922, B6932 และ B6942 (รูปที่ 2.2)

2. สวิตช์ตัดคอนำมัน 12 กิโลโวลต์ ใช้ Recloser Trip Coil ขนาด 280 A.

รวม 2 ชุด (รูปที่ 2.2)

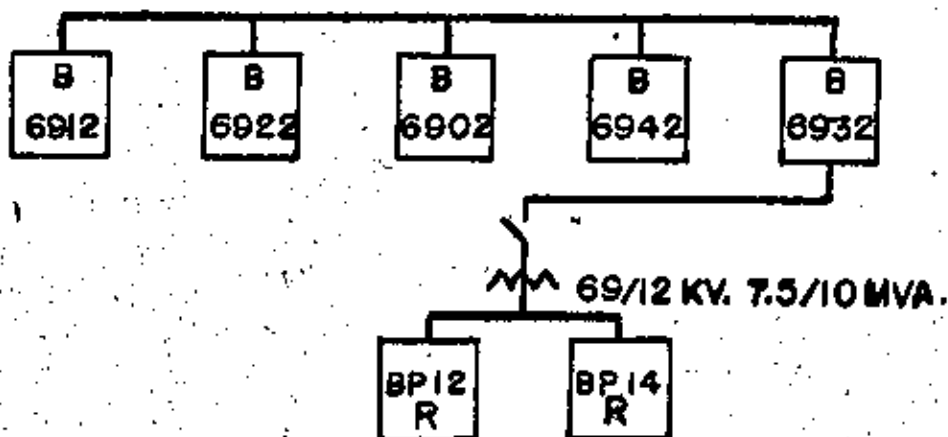
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 7.5/10 เม.วี.เอ. 1 ชุด

4. แผงควบคุม (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ ใช้ควบคุมและเฉพาะทางค่า 69 กิโลโวลต์เท่านั้น

#### 2.3.2 วัสดุที่ใช้สำหรับป้องกัน

ทางค่า 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay



รูปที่ 2.2 Block Diagram ของสถานีกันทางบางกะปิ

## 2.4 สถานีต้นทางบางกอกน้อย (Bangkok Noi Substation)

เป็นสถานีต้นทางเช่นเดียวกับสถานีต้นทางบางกะปิ ส่งพลังไฟฟ้าไปยังสถานีย่อยรวม 3 แห่งควบกัน ด้วยสายส่ง 2 ชุด

สถานีแห่งนี้ทำหน้าที่เป็นทั้งสถานีต้นทางและสถานีย่อย เนื่องจากมีหม้อแปลงอีก 1 ชุด สดแรงดันจาก 69 โวลต์ 12 กิโลโวลต์ จับเป็นสายป้อนออกไป 1 ชุด โคมโซ Recloser

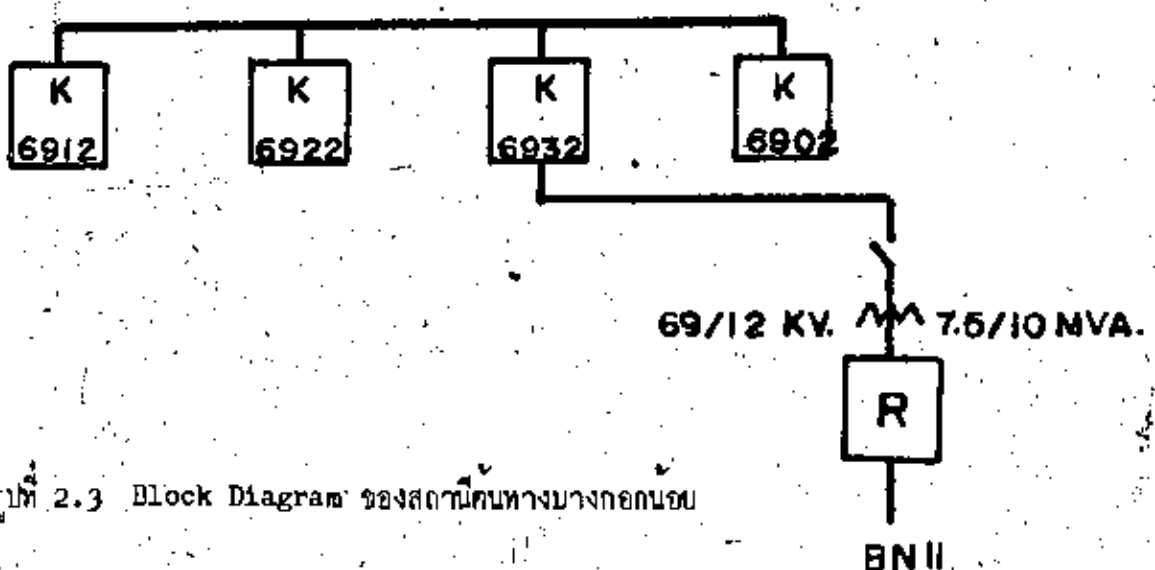
### 2.4.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์กักคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 2500 เอ็ม.วี.เอ. รวม 4 ชุด มีหมายเลขดังนี้ K6902, K6912, K6922 และ K6932 (ดูรูปที่ 2.3)
2. สวิตช์กักคอนน้ำมัน 12 กิโลโวลต์ โคมโซ Recloser มี Trip Coil ขนาด 280 A. 1 ชุด (ดูรูปที่ 2.3)
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 7.5/10 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective Relay และพวก Metering ต่าง ๆ ไซควบคุมแก่เฉพาะทางคาน 69 กิโลโวลต์เท่านั้น

### 2.4.2 รีเลย์ที่ใช้องกัน

ทางคาน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้.

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay



รูปที่ 2.3 Block Diagram ของสถานีต้นทางบางกอกน้อย

## 2.5 สถานีบอยวักเลียบ (Watlieb Substation)

มีสายส่งตักยสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 2 ชุด ชุดหนึ่งมาจากสถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N691 อีกชุดหนึ่งมาจากสถานีต้นทางบางกอกน้อย Line K692

สำหรับสถานีบอยแห่งนี้แยกต่างจากสถานีบอยอื่น ๆ เนื่องจากทางคาน Secondary (380 โวลต์ 3phase) จ่ายไฟเป็นแบบวงจรคานาย (Network) มีหม้อแปลงขนาด 300 และ 500 เค.วี.เอ. 12 กิโลโวลต์/416 โวลต์ ตั้งอยู่คานจรคาน 7 ใน Station รวม 220 ตัว (คังในรูป 2.17)

### 2.5.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์คัทคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. รวม 3 ชุด มีหมายเลขคัง W6912, W6922 และ W6932 (ดูรูปที่ 2.4)

2. สวิตช์คัทคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ ที่โรงงานอบ รวม 17 ชุด มี Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. หมายเลขคังในรูปที่ 2.4

3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. 2 ชุด และ 7.5/10 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด

4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective Relay และพวก Metering คาง ๆ แผงสวิตช์แผงออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงคัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงคัน 69 กิโลโวลต์

### 2.5.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

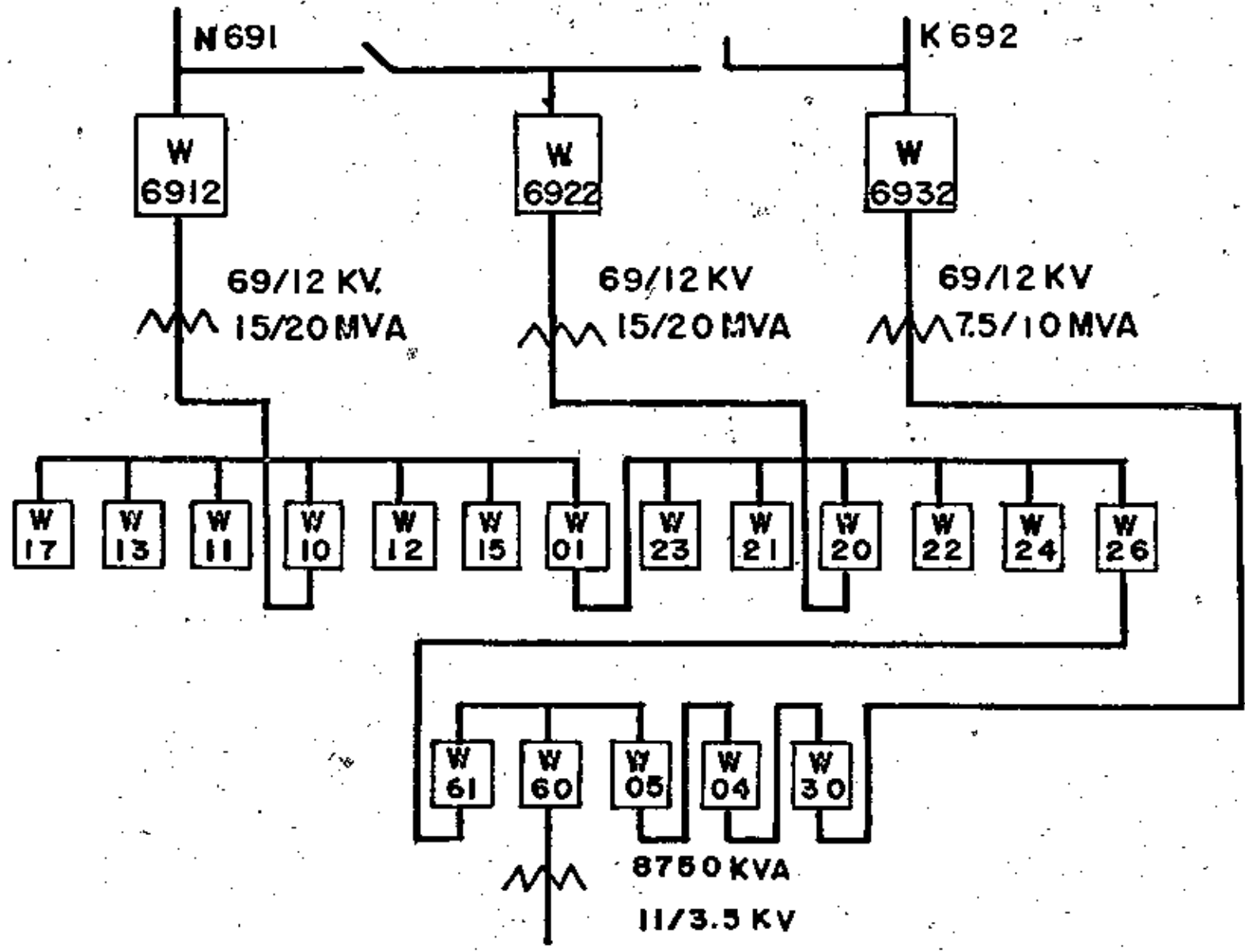
สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลต์ มีคังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Synchronizing relay
4. Undervoltage relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลต์ มีคังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay

รายการอุปกรณ์ที่ใช้ W17, W12 และ W13  
 ใช้สำหรับควบคุมการตัดและเชื่อมต่อ



- 3. Neutral Displacement relay
- 4. Tripping relay
- 5. Auxiliary relay

รูปที่ 2.4 Block Diagram ของสถานีเบอมวักเลย์

## 2.6 สถานีขอมลุมพินี (Lumpini Substation)

มีสายส่งตักสูง 69 กิโลโวลต์ 2 ชุด ชุดหนึ่งมาจากสถานีต้นทางบางกะปิ Line N692 อีกชุดหนึ่งมาจากสถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N692 (ดังในรูป 2.15 )

### 2.6.1. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. รวม 3 ชุด มีหมายเลขดังนี้ L6912, L6922 และ L6932 (ดูรูปที่ 2.6)
2. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ที่โรงงานอยู่ รวม 17 ชุด มี Interrupting capacity 500 เอ็ม.วี.เอ. หมายเลขดังในรูปที่ 2.5
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. รวม 3 ตัว
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แผงออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 69 กิโลโวลต์

### 2.6.2. รีเลย์ที่ใช้นำหรับป้องกัน

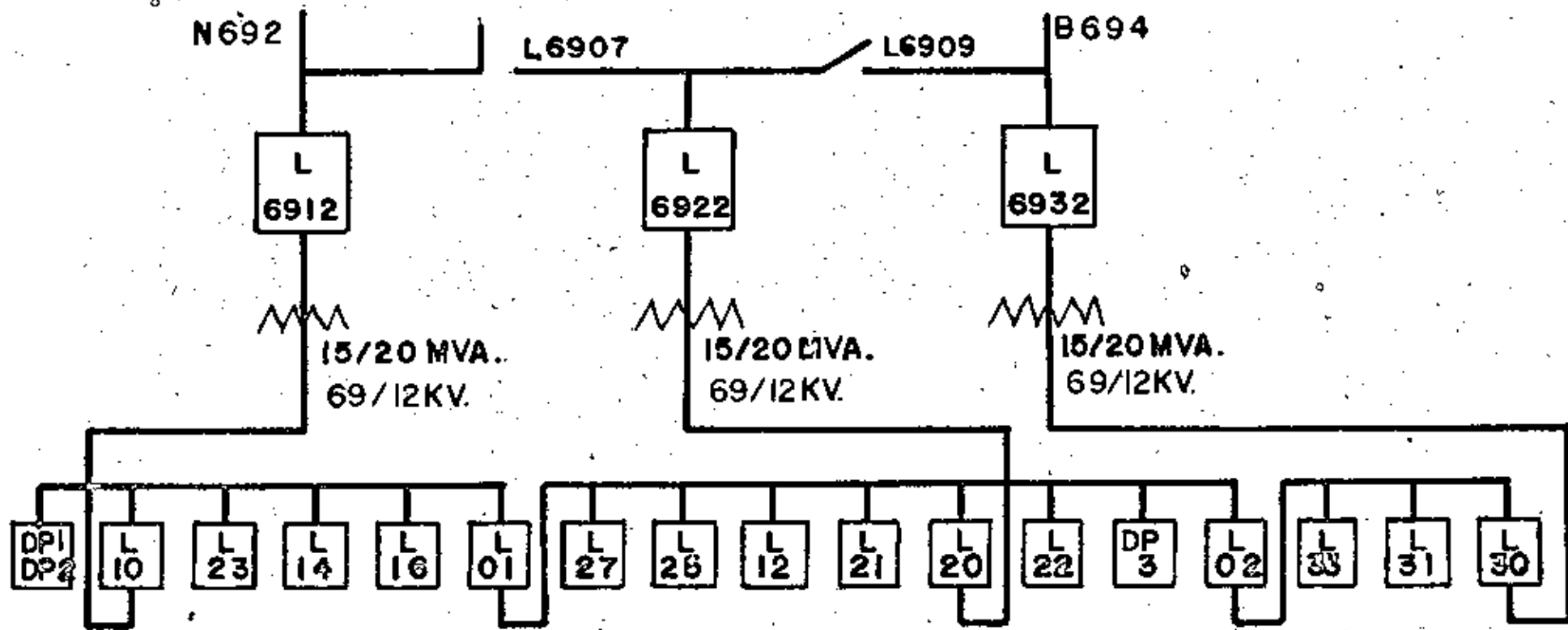
สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้.

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Undervoltage relay
5. Synchronizing relay
6. Under frequency relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้.

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay





รูปที่ 2.5 Block Diagram ของสถานีเบส

## 2.7 สถานีย่อยธนบุรี (Thonburi Substation)

มีสายส่งสําคัญสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 2 ชุด เช่นเดียวกับสถานีย่อยวัดเลียบ ชุดหนึ่งมาจาก สถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N691 อีกชุดหนึ่งมาจากสถานีต้นทางบางกอกน้อย Line K692 (รูปที่ 2.6)

### 2.7.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนนํ้ามัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. รวม 2 ชุด มีหมายเลขคํงนี้ T6912 และ T6922 (รูปที่ 2.6)
2. สวิตช์ตัดคอนนํ้ามัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ ที่โรงงานอยู่ รวม 12 ชุด มี Interrupting capacity 500 เอ็ม.วี.เอ. หมายเลขคํงในรูปที่ 2.6
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เม.วี.เอ. รวม 2 คํว
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์นํ้ามันออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคํานแรงคํน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคํานแรงคํน 69 กิโลโวลต์

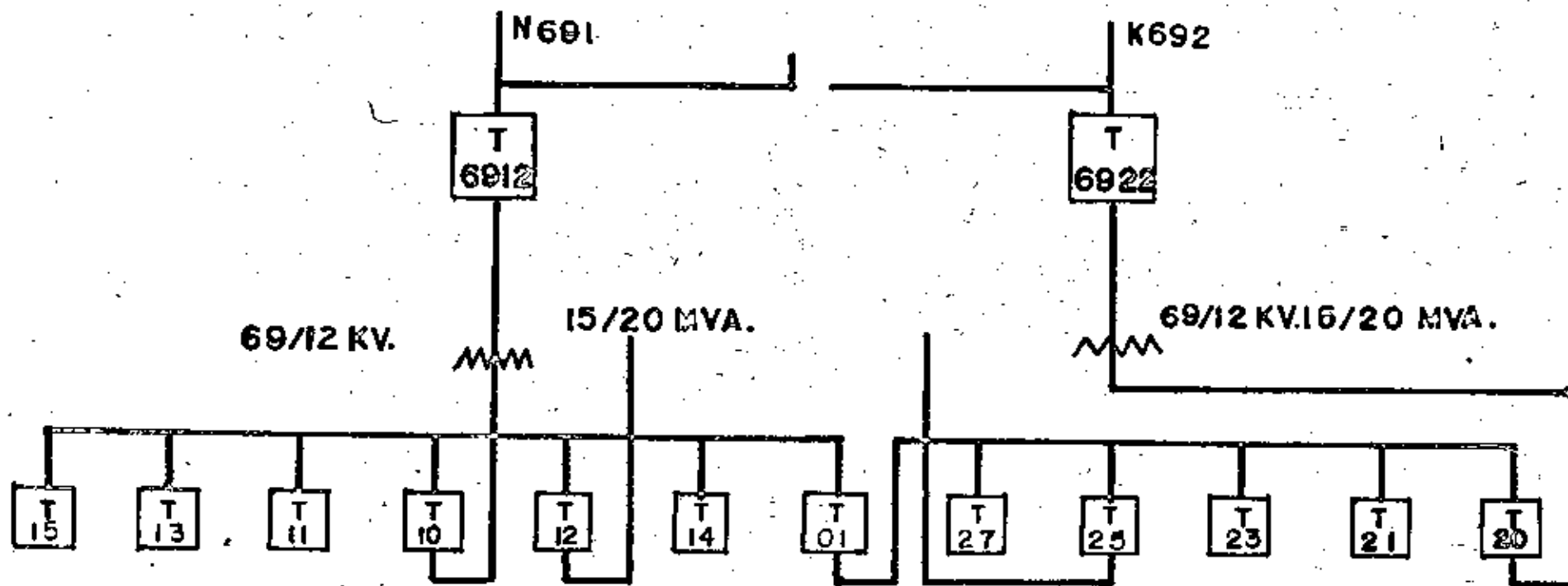
### 2.7.2 รีเลย์ที่ใช้ส่วนรับป้องกัน

ส่วนรับทางคําน 12 กิโลโวลต์ มีคํงต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Undervoltage relay
5. Synchronizing relay
6. Under frequency relay

ส่วนรับทางคําน 69 กิโลโวลต์ มีคํงต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay



รูปที่ 2.6 Block Diagram ของสถานีย่อยชนบท

หมายเหตุ สวิตช์ตัดคอนานับ T12 และ T25 เป็น incoming breaker จากเครื่อง Diesel ที่โรงจักรชนบท

## 2.8 สถานีบ่อนสามเสน (Samsen Substation)

มีสายส่งคัปกับสูง 69 กิโลโวลท์เข้า 2 ชุด หึ่ง 2 ชุดมาจากสถานีกันทางพระนครเหนือ Line N691 และ Line N692

### 2.8.1 อุปกรณ์ทาง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิทช์คัทคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลท์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 2 ชุด มีหมายเลขคั้งนี้ S6912 และ S6922 (รูปที่ 2.7)
2. สวิทช์คัทคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลท์ Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. รวม 16 ชุด มีหมายเลขคั้งรูปที่ 2.7
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. รวม 2 ชุด
4. แผงสวิทช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิทช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงคั้น 12 กิโลโวลท์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคาน 69 กิโลโวลท์

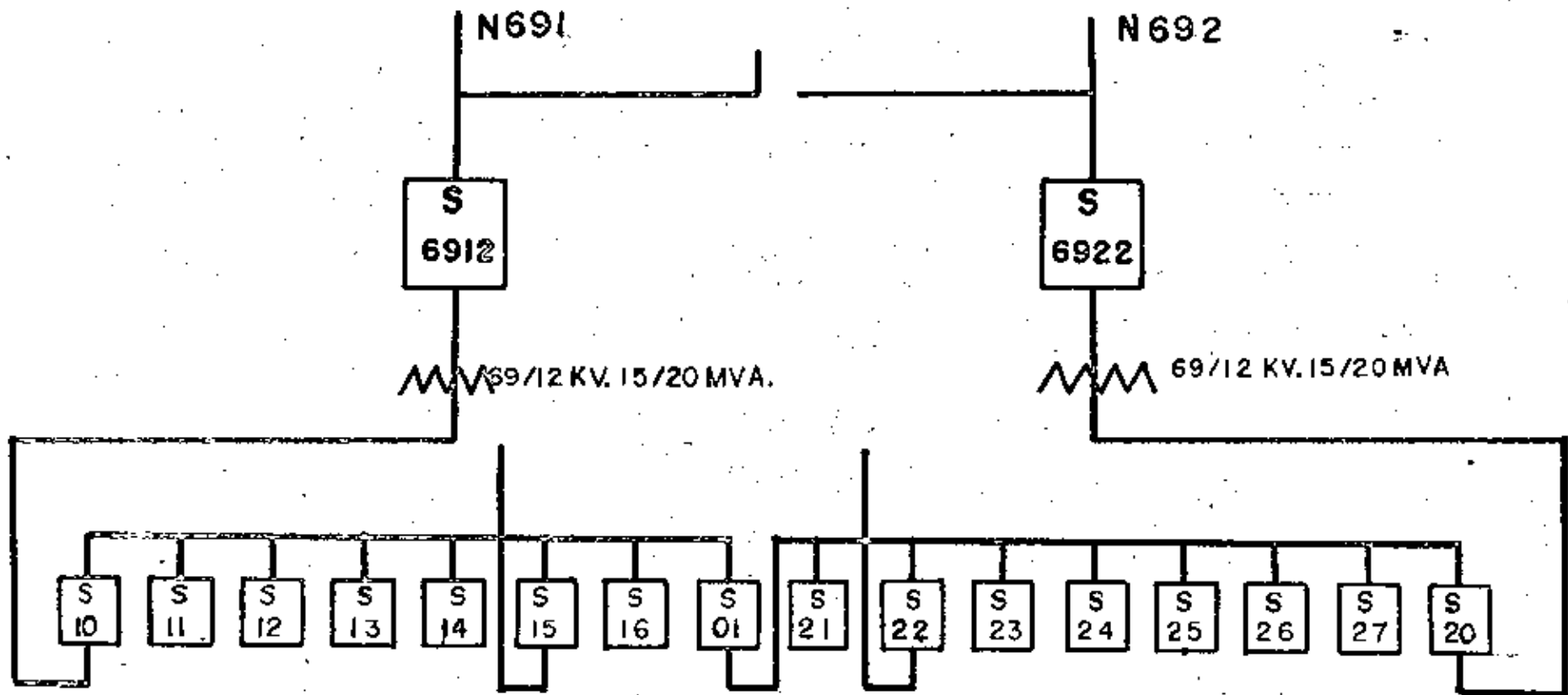
### 2.8.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับห้องคาน

สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลท์ มีคั้งค่อไปนี้.

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Under frequency relay
4. Auto reclose relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลท์ มีคั้งค่อไปนี้.

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay



รูปที่ 2.7 Block Diagram ของสถานีขุมยสามเสน

หมายเหตุ สวิตช์ตัดคูลงนามมีหมายเลข S15 และ S22 ใช้เป็น incoming breaker จากเครื่องที่โรงจักรสามเสน และ S01 ขณะนี้เปิดอยู่ เนื่องจาก interrupting capacity ของ breaker ไม่พอ ในกรณีที่เกิด fault ที่ bus 12 KV

## 2.9 สถานีขอมหมอชิต (Mhocnit Substation)

มีสายส่งตักบสูง 69 กิโลโวลท์เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N693 (รูปที่ 2.8)

### 2.9.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลท์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด มีหมายเลข M6912
2. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลท์ Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. รวม 5 ชุด มีหมายเลขดังในรูปที่ 2.8
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.12. 1 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 12 กิโลโวลท์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคาน 69 กิโลโวลท์

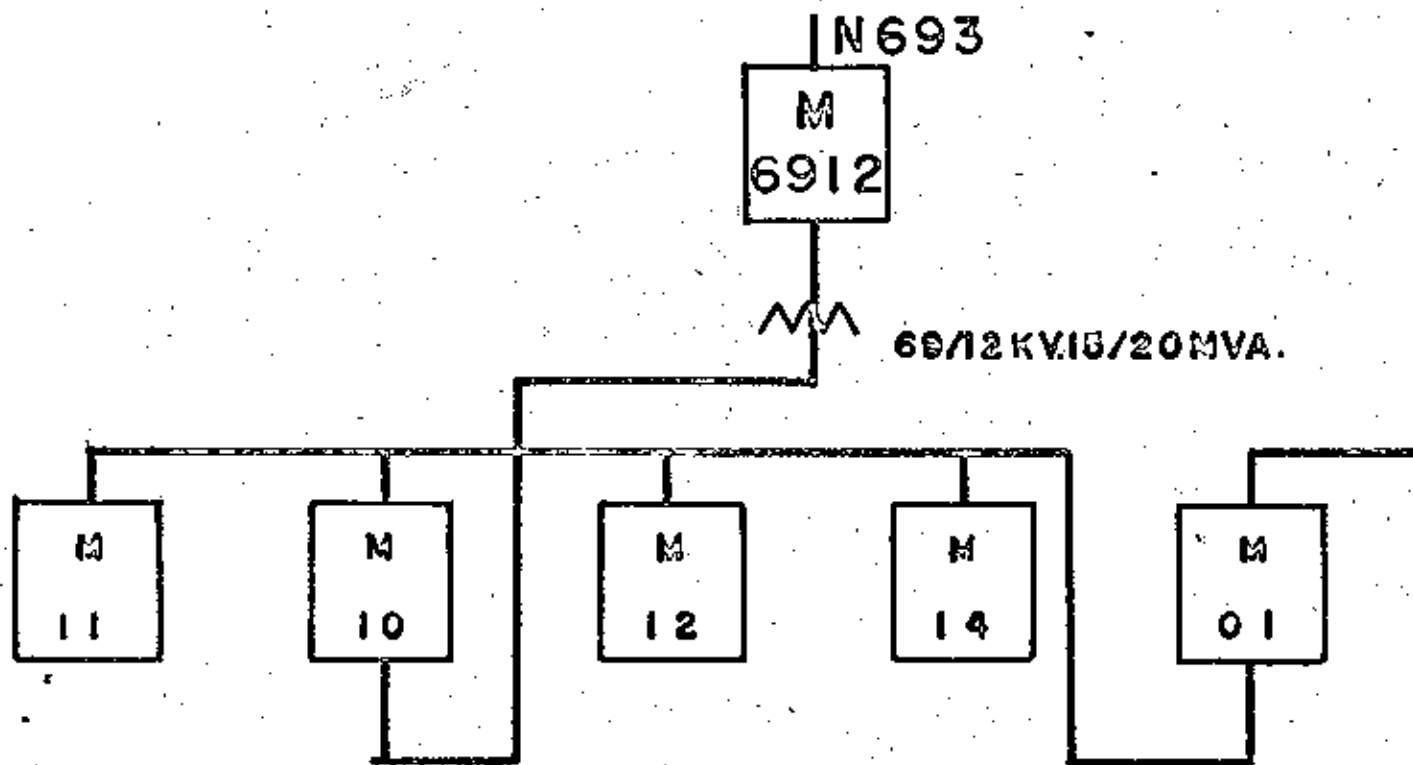
### 2.9.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลท์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Under frequency relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลท์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay



รูปที่ 2.8 Block Diagram ของสถานีย่อยหม้ออัด

หมายเหตุ สวิตช์คั่นน้ำมันหมายเลข K01 ยังไม่ได้ใช้งาน เครื่องไอน้ำสำหรับต่อ Bus. เพิ่มตามโครงการ. ต่อไป

## 2.10 สถานีย่อยขอนแก่นเมือง (Donmuang Substation)

มีสายส่งค้ำกับสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N695 (ดูรูปที่ 2.9)

### 2.10.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด มีหมายเลข D6912
2. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. รวม 5 ชุด มีหมายเลขทั้งในรูปที่ 2.9
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 69 กิโลโวลต์

### 2.10.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

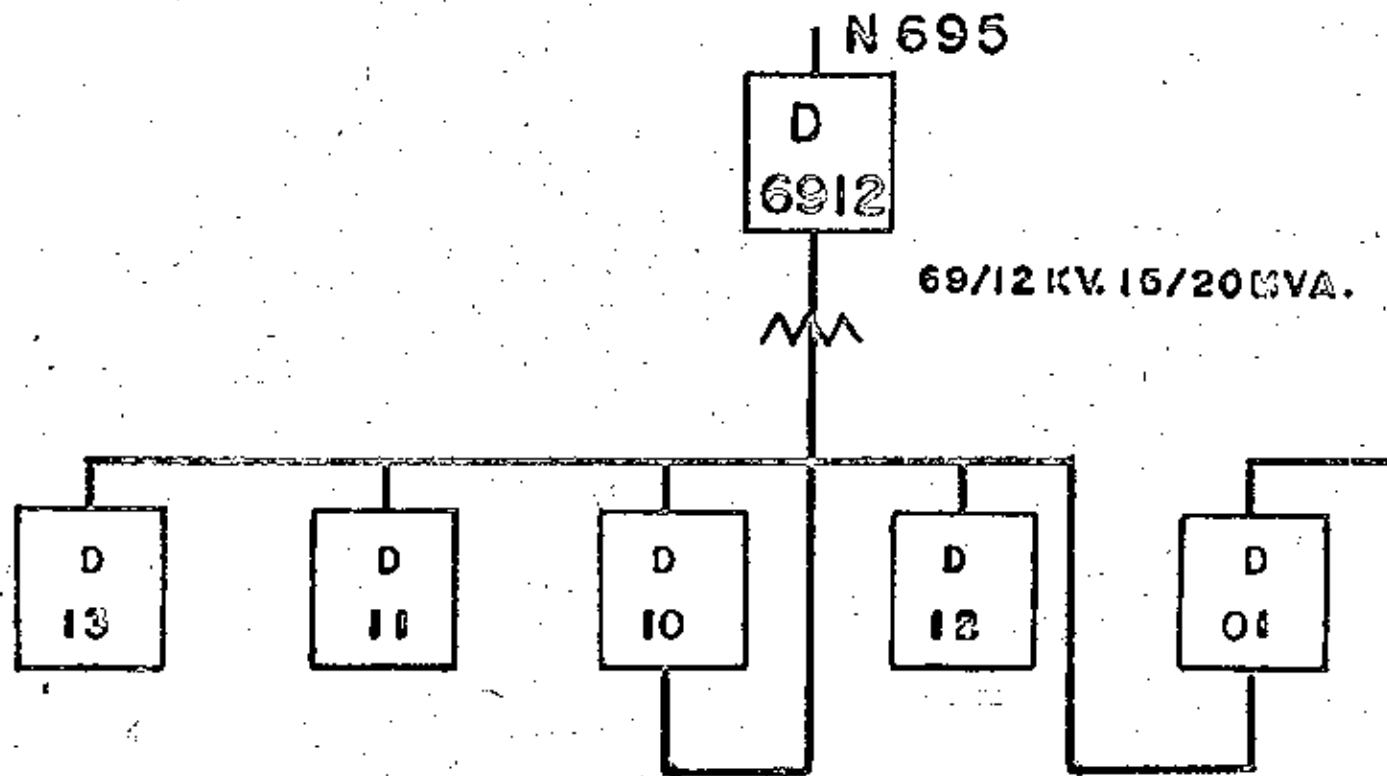
สำหรับทางด้าน 12 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Under frequency relay

สำหรับทางด้าน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay





รูปที่ 2.9 Block Diagram ของสถานับชยคชนเมือง

หมายเหตุ สวิทช์คคชน DO1 ยังไม่ได้ใช้งาน เตรียมไว้สำหรับค่อ Bus.เพิ่ม ตามโครงการ กสช.ไป

## 2.11 สถานีย่อยมักะลิ้น (Makasan Substation)

มีสายส่งสํักยสูง 69 กิโลโวลท์ เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N692 (ดูรูปที่ 2.10)

### 2.11.1 อุปกรณ์ทาง 7 ที่สำคัญ

1. สวิทช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลท์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด มีหมายเลข MS6912
2. สวิทช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลท์ Interrupting capacity 350 เอ็ม.วี.เอ. รวม 5 ชุด หมายเลขทั้งในรูปที่ 2.10
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ทาง 7 แผงสวิตช์แยกออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 12 กิโลโวลท์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 69 กิโลโวลท์

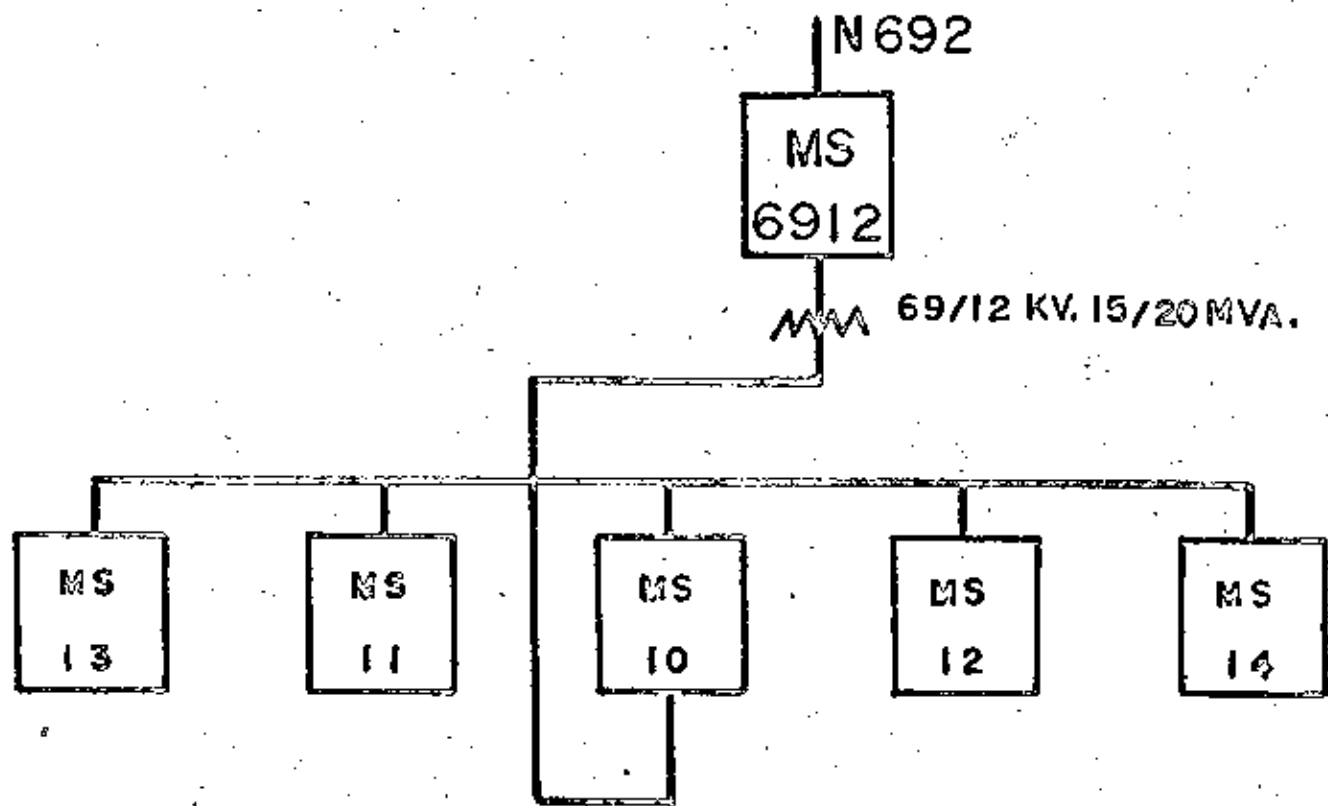
### 2.11.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลท์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Under frequency relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลท์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay



รูปที่ 2.10 Block Diagram ของสถานีย่อยหมักกะถัน

## 2.12 สถานีเบี่ยงเบนแรงดัน (Bangsue Substation)

มีสายส่งสลับสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางพระนครเหนือ Line N693 ซึ่ง Line นี้จะจ่ายให้สถานีเบี่ยงเบนแรงดัน (ดูรูปที่ 2.11)

### 2.12.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด มีหมายเลข BS6912
2. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. รวม 4 ชุด หมายเลขดังในรูปที่ 2.11
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 7.5/10 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 69 กิโลโวลต์

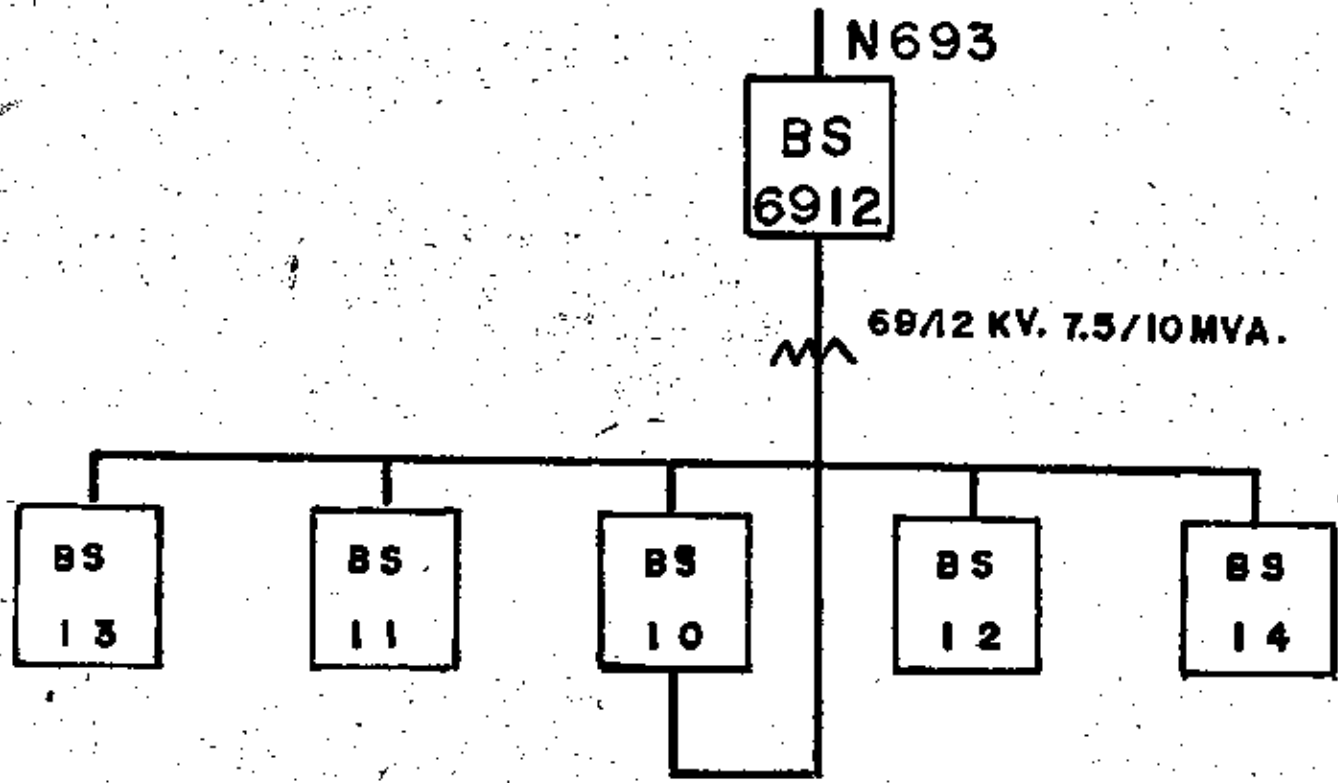
### 2.12.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

สำหรับทางด้าน 12 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Under frequency relay

สำหรับทางด้าน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay



รูป 2.11 Block Diagram ของสถานีหม้อแปลง

## 2.13 สถานีขอยพระโขนง (Prakanong Substation)

มีสายส่งกำลังสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางบางละมุง  
คือ Line B694 (รูปที่ 2.12)

### 2.13.1 อุปกรณ์ทาง 7 ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคาน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500  
แอม.วี.เอ. รวม 2 ชุด มีหมายเลขตั้งที่ P6912 และ P6922
2. สวิตช์ตัดคาน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 250  
แอม.วี.เอ. รวม 11 ชุด มีหมายเลขตั้งในรูปที่ 2.12
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 แอม.วี.เอ. รวม 2 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก  
Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 12 กิโลโวลต์  
ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางด้านแรงดัน 69 กิโลโวลต์

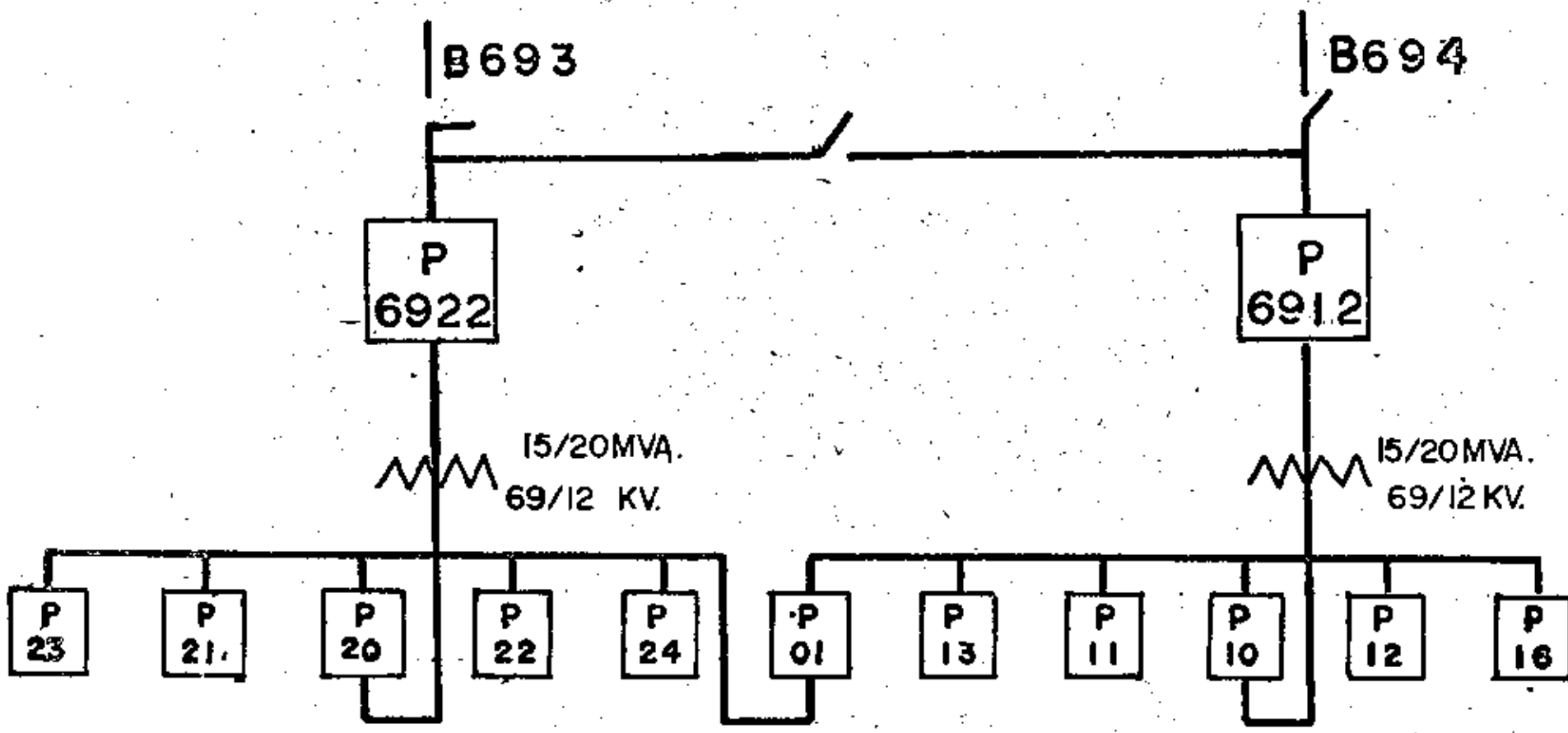
### 2.13.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

สำหรับทางด้าน 12 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Synchronizing relay
5. Under voltage relay
6. Under frequency relay

สำหรับทางด้าน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay



รูปที่ 2.12 Block Diagram ของสถานีขอมพระโขนง

## 2.14 สถานีขอมปากน้ำ (Paknam Substation)

มีสายส่งค้ำสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางบางกอกน้อย Line K6912 (รูปที่ 2.13)

### 2.14.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดค้อนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด มีหมายเลข R6912
2. สวิตช์ตัดค้อนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. รวม 6 ชุด มีหมายเลขทั้งในรูปที่ 2.13
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด
4. แผงสวิตช์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตช์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 69 กิโลโวลต์

### 2.14.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

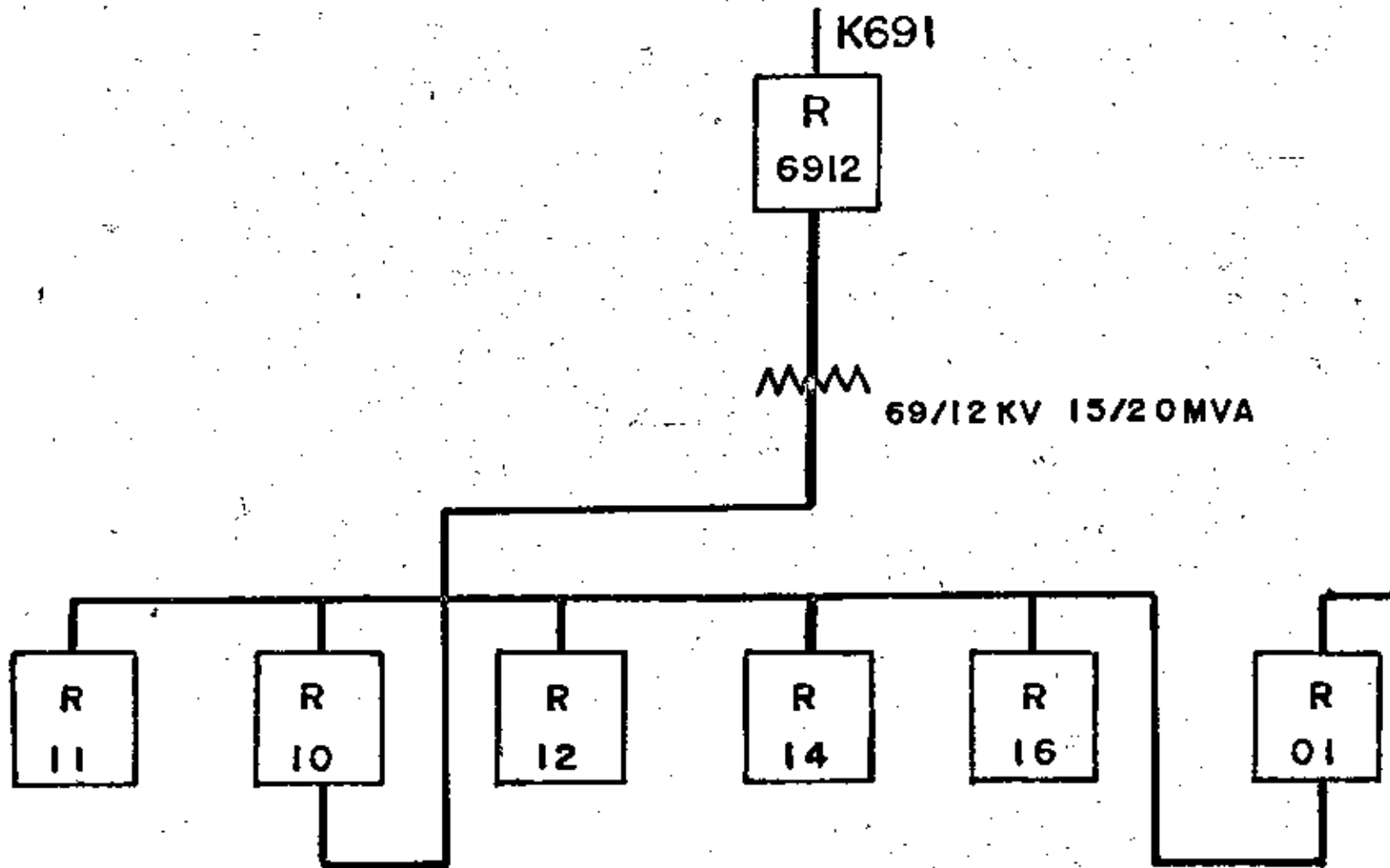
สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Under frequency relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxilliary relay





รูปที่ 2.13 Block Diagramของสถานีย่อยปากน้ำ

หมายเหตุ สวิตช์คัทคอมมานด์ R01 ยังไม่ได้ใช้งาน เตรียมไว้สำหรับต่อ Bus. เพิ่ม ทางโครงการ. ต่อไป

## 2.15 สถานีย่อยพระประแดง (South Thonburi Substation)

มีสายส่งตักบนสูง 69 กิโลโวลต์เข้า 1 ชุด มาจากสถานีต้นทางบางกอกน้อย Line K691 (ดูรูปที่ 2.14)

### 2.15.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

1. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 69 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 1500 เอ็ม.วี.เอ. 2 ชุด มีหมายเลขคังนี้ Q6912 และ Q6922
2. สวิตช์ตัดคอนน้ำมัน (O.C.B.) 12 กิโลโวลต์ Interrupting capacity 250 เอ็ม.วี.เอ. รวม 6 ชุด มีหมายเลขคังในรูปที่ 2.14
3. หม้อแปลง (Power Transformer) ขนาด 15/20 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด และขนาด 7.5/10 เอ็ม.วี.เอ. 1 ชุด ชุดหลังนี้จำหน่ายแก่บริษัท Thai American Steel Work
4. แผงสวิตซ์ (Control Panel) ประกอบด้วย Protective relay และพวก Metering ต่าง ๆ แผงสวิตซ์แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 12 กิโลโวลต์ ส่วนอีกชุดหนึ่งควบคุมทางคานแรงดัน 69 กิโลโวลต์
5. Recloser 1 ชุด ใช้ Trip coil ขนาด 280 A. (Recloser ใช้สำหรับ โรงงาน Thai American Steel Work แห่งเดียว)

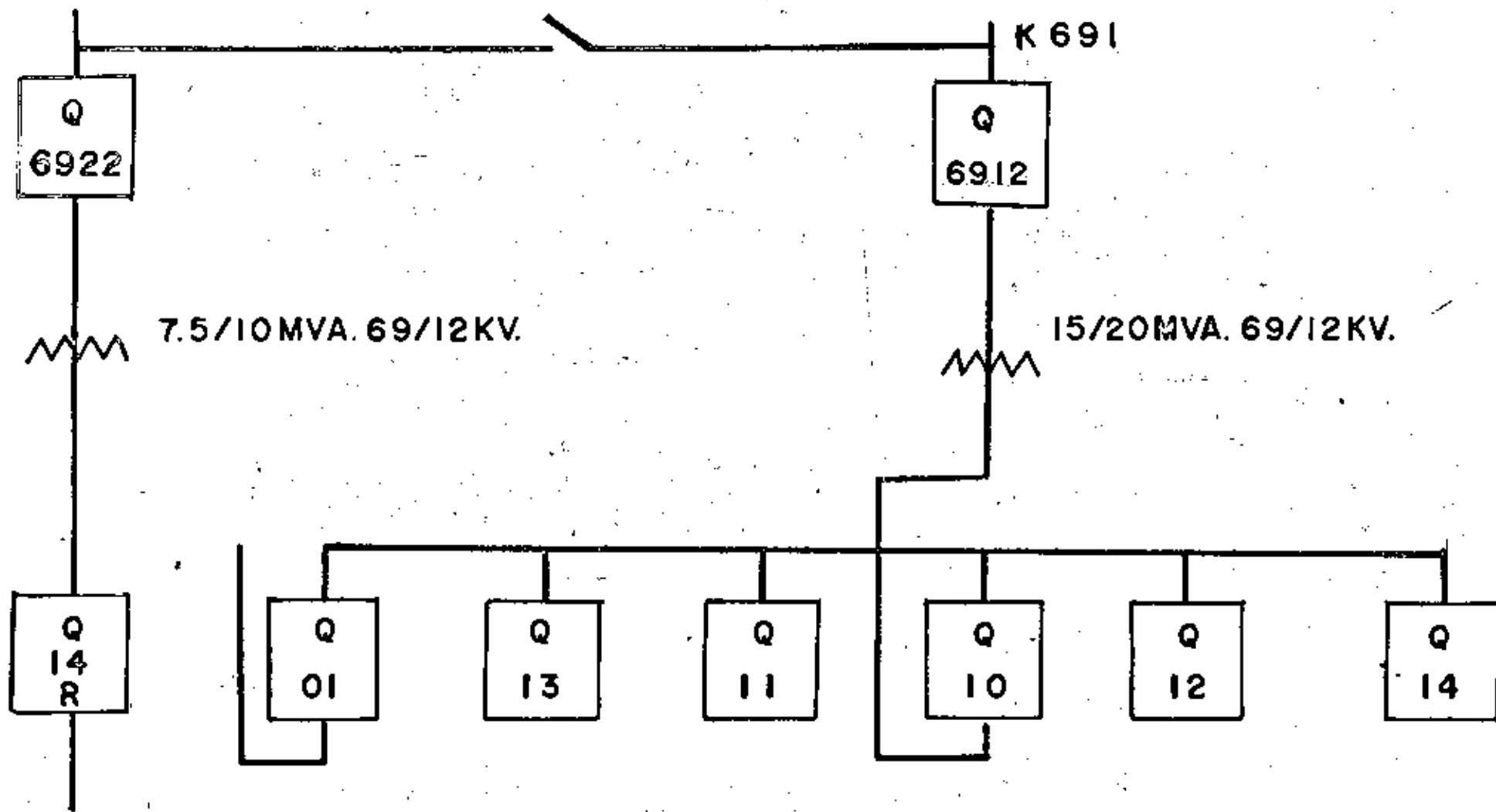
### 2.15.2 รีเลย์ที่ใช้สำหรับป้องกัน

สำหรับทางคาน 12 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Over current relay
2. Earth fault relay
3. Auto reclose relay
4. Under frequency relay

สำหรับทางคาน 69 กิโลโวลต์ มีดังต่อไปนี้

1. Directional over current relay
2. Differential relay
3. Neutral displacement relay
4. Tripping relay
5. Auxiliary relay

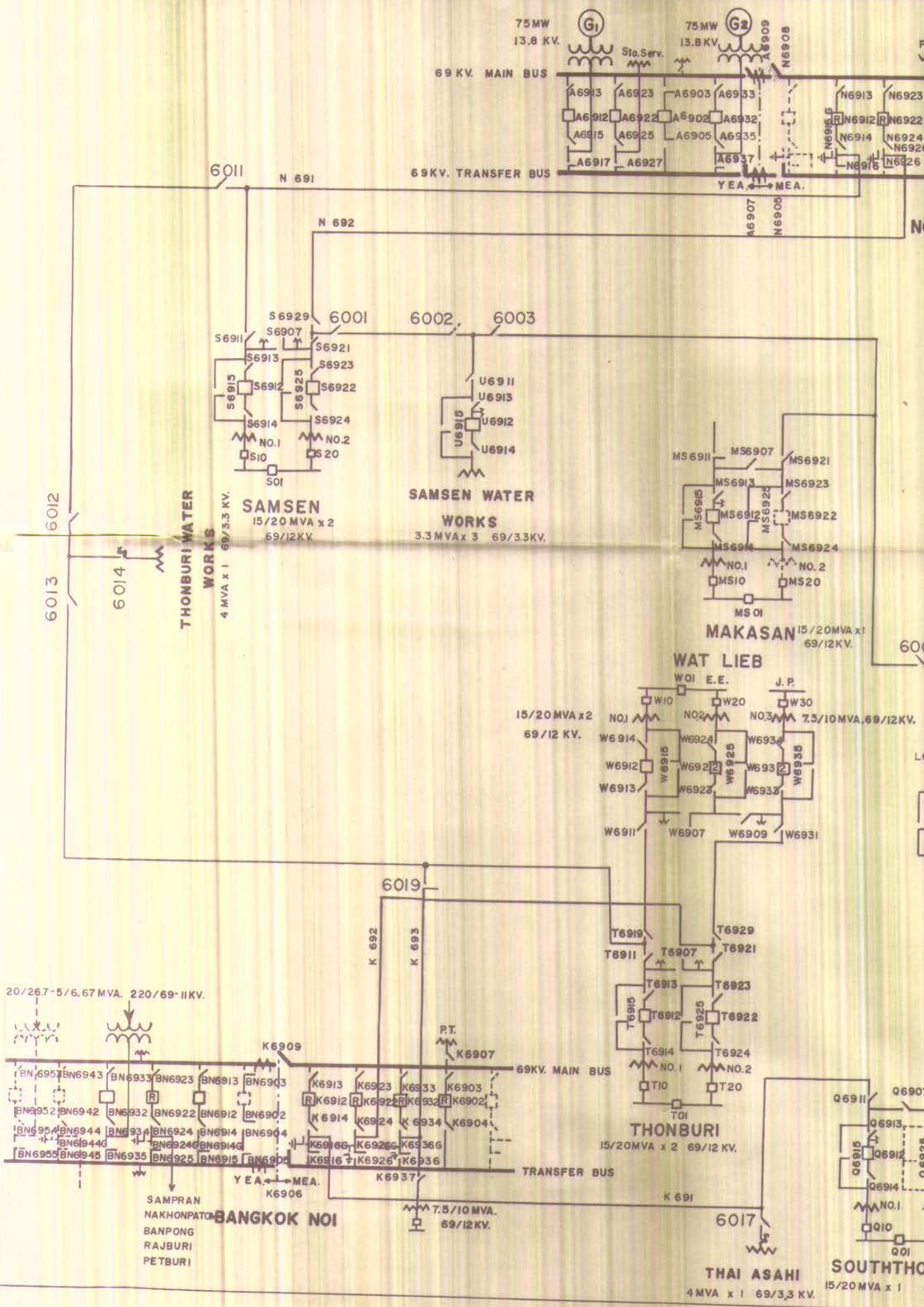


รูปที่ 2.14 Block Diagram ของสถานีขออนพระประแดง

## 2.16 สถานีบอยของลลดา

เป็นหน้าที่ของลลดาโดยตรง ที่ต้องตั้งชื่ออุปกรณ์มาติดทั้งหมด แต่ของไฟทางการไฟฟ้าหลวงเป็นผู้พิจารณาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ หรือหึ่งให้คำแนะนำในการติดตั้ง เพื่อให้ตรงตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าหลวงกำหนดไว้ จึงไม่ได้นำรายละเอียดมาพิมพ์ไว้ ณ ที่นี้

สำหรับรูปที่ 2.15 เป็น Single line diagram 69 KV system แสดงให้เห็นถึงสถานลง 69 KV ที่ออกจากสถานีต้นทางไปยังสถานีบอยต่าง ๆ ซึ่งเป็นการรวมรูปที่ 2.1 - 2.14 เข้าด้วยกันหมด ส่วนรูปที่ 2.16 แสดงถึงวันที่และที่ตั้งหม้อแปลง Network รวม 220 คิว (เฉพาะเขตที่จ่ายไฟฟ้าจากสถานีบอยวัดเสียนแห่งเดียว) ซึ่งจ่ายพลังไฟฟ้าเป็นแบบ Secondary network primary radial underground



75 MW  
13.8 KV.

75 MW  
13.8 KV.

69 KV. MAIN BUS

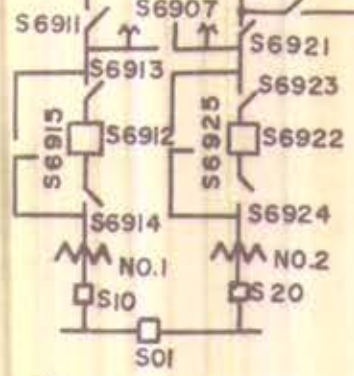
69 KV. TRANSFER BUS

6011

N 691

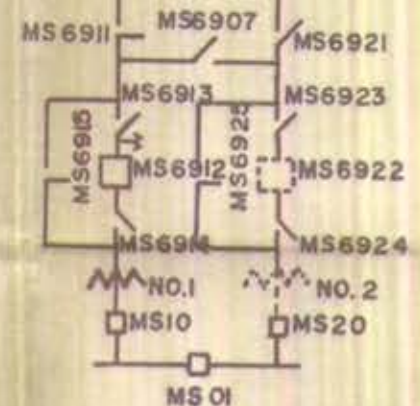
N 692

6001 6002 6003



**SAMSEN WATER WORKS**  
3.3 MVA x 3 69/3.3 KV.

**SAMSEN**  
15/20 MVA x 2  
69/12 KV.



**MAKASAN** 15/20 MVA x 1  
69/12 KV.

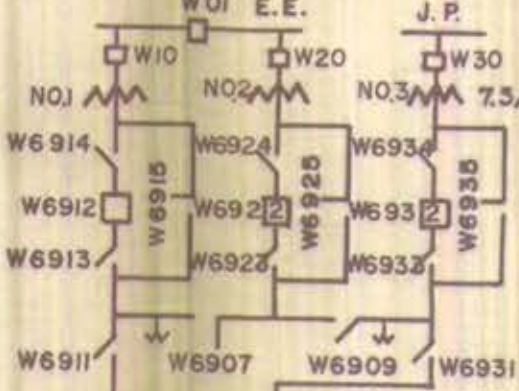
6012

6014

**THONBURI WATER WORKS**  
4 MVA x 1 69/3.3 KV.

**WAT LIEB**

15/20 MVA x 2  
69/12 KV.



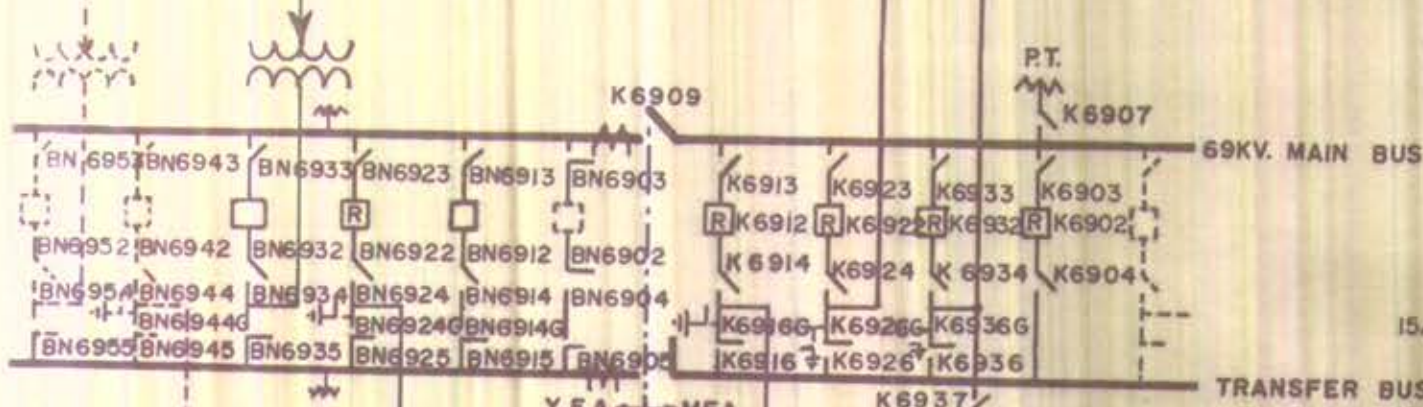
7.5/10 MVA, 69/12 KV.

6019

K 692

K 693

20/26.7-5/6.67 MVA. 220/69-11 KV.



**BANGKOK NOI**

SAMPRAN  
NAKHONPATOM  
BANPONG  
RAJBURI  
PETBURI

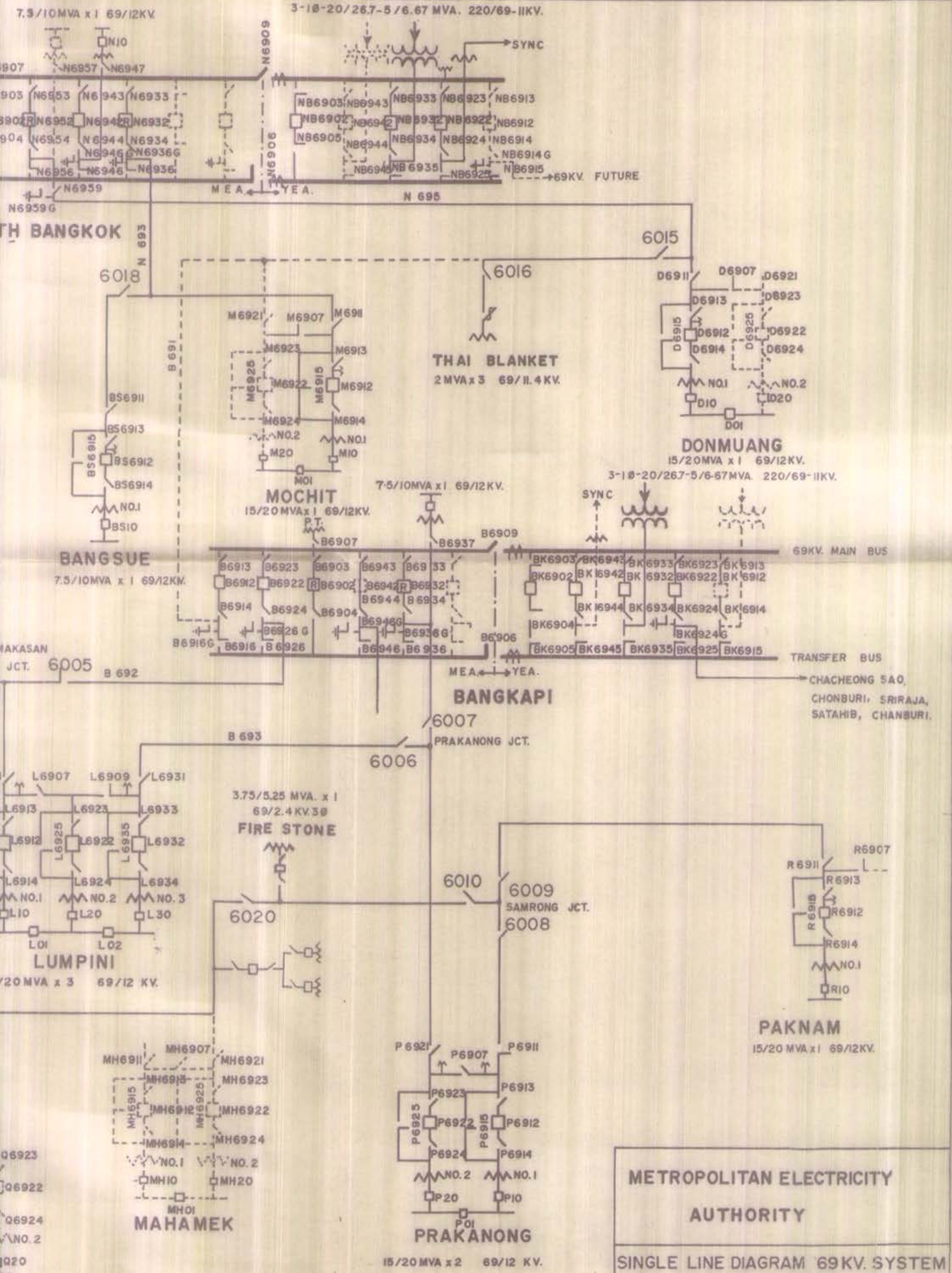
7.5/10 MVA.  
69/12 KV.

**THONBURI**  
15/20 MVA x 2 69/12 KV.

6017

**THAI ASAHI**  
4 MVA x 1 69/3.3 KV.

**SOUTHTHO**  
15/20 MVA x 1



<b>METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY</b>	
<b>SINGLE LINE DIAGRAM 69 KV. SYSTEM</b>	
DRAWN. <i>Manjhol P.</i>	APPROVED
CHECKED.	TRACED





**LEGEND**

- SECONDARY SECTIONALISING POINT
- FUSE 300 A
- TRANSFORMERS TEMPORALY ENERGIZED
- TRANSFORMERS ENERGIZED
- PROPOSED TRANSFORMERS
- UNDERGROUND SECONDARY
- SECONDARY GRID 3-336 AW 1-4/0 AW
- MULTIPLEX OVERHEAD CABLE
- CABLE RISER

DIVISION	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY	SUPERSEDED BY
DISTRIBUTION	GENERAL MANAGER	SUPERSEDED BY
DRAFTSMAN		ISSUED
Cheer Panyasiri		
ARCHITECT		REVISED
ENGINEER	NETWORK AREA	DIMENSION IN
CHECKER		SCALE
DEREXEC MGR	SECONDARY &	1:10000
EXEC. MGR	TRANSFORMER MAP	CIRCUIT NUMBER

2.16