

ព្រះករុណា

ภาคผนวก

รายการ

หน้า

- การคำนวณการตั้งร้อยละของทุกสถานศึกษาและสถานบ่ม  
บักเวณสถานบ่มขลุ้มทิม ซึ่งได้แสดงไว้ในบทที่ 5 แล้ว ..... 151 - 254
  
- สถิติสหะชคทประจำปี 2509 ตั้งแต่เคื้อนมกราคม -  
ธันวาคม รวมทั้งหมด 12 สถานี ..... 255 - 274

ภาคผนวก

1.0 คำนวณการ set รีเลย์ของสถานีบ่อน้ำมัน

1.1 3  $\phi$  fault ทางด้าน 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.21 3  $\phi$  fault ทางด้าน 12 กิโลโวลต์ เทากับ 100 MVA.

$$\begin{aligned}
 I &= 1.00 \times 5020.6 = 5020.6 \text{ A.} \\
 R \ 10 \text{ C.T ratio} &= 1200/5 = 240/1 \\
 \text{Secondary } I &= \frac{5020.6}{240} = 20.92 \text{ A} \\
 \text{Set รีเลย์ให้ } I &= 5 \text{ A.} \\
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 30
 \end{aligned}$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{20.92}{5} = 4.18$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.49 \text{ sec.}$$

สำหรับ Feeder ใช้ C.t ratio อยู่ 2 ชนิด คือ 400/5 กับ 300/5

R 11, R 12, และ R 14

$$\begin{aligned}
 \text{C.T ratio} &= 400/5 = 80/1 \\
 \text{Secondary } I &= \frac{5020.6}{80} = 62.76 \text{ A} \\
 \text{Set รีเลย์ให้ } I &= 6.0 \text{ A.} \\
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 30
 \end{aligned}$$

Multiple of plug setting

$$\text{current} = \frac{62.76}{6} = 10.45$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.115 \text{ sec.}$$

$$\begin{aligned} \underline{R\ 16} \quad \text{C.T ratio} &= 300/5 = 60/1 \\ \text{Secondary I} &= \frac{5020.6}{60} = 83.68 \text{ A} \\ \text{Set รีเลย์ใหม่ I} &= 6.0 \text{ A.} \\ \text{T} &= 0.3 \\ \text{Inst.} &= 30 \end{aligned}$$

Multiple of plug setting

$$\text{current} = \frac{83.68}{6} = 13.97$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.13 \text{ sec.}$$

1.1.1 กลับมา check ทาน 69 กิโลโวลท์ . นี่จะดูว่าเมื่อเกิด fault  
ที่ bus ทางทาน 12 กิโลโวลท์ . Tripping time ทางทาน 69 กิโลโวลท์ จะเป็นเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{I} &= 1.00 \times 836.76 \\ &= 836.76 \text{ A.} \\ \underline{R\ 6912} \quad \text{C.T ratio} &= 200/5 = 40/1 \\ \text{Secondary I} &= \frac{836.76}{40} = 20.92 \text{ A} \\ \text{Set รีเลย์ใหม่ I} &= 5.0 \text{ A.} \\ \text{T} &= 0.3 \\ \text{Inst.} &= \text{block} \end{aligned}$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{20.92}{5} = 4.18$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.8 \text{ sec}$$

แสดงว่าเมื่อเกิด fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์ ถ้า R 10 เกิดขัดข้อง R 6912 จะทำหน้าที่ Trip ภายในเวลา 0.8 sec.

1.1.2 กลับมามีคที่สถานีต้นทางบางกอกน้อย(ครูปที่ 2.15) เมื่อเกิด fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์ สถานีย่อยปากน้ำ K 6912 จะคงไม่ trip

เมื่อเกิด fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์ จะมี power ไหลออกจาก K 6912 100 MVA...

I	=	1.0 x 836.76	=	836.76 A
<u>K 6912 C.T ratio</u>	=	600/5	=	120/1
Secondary I	=	$\frac{836.76}{120}$	=	6.973 A
Set รีเลย์ให้ I	=	5 A		
T	=	0.2		
Inst,	=	20		

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{6.973}{5} = 1.395$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = \infty \quad \text{หมายถึง}$$

K 6912 ไม่ Trip เป็นอันว่าถูกต้อง

### 1.2 3 φ fault ทางคาน 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.21

I	=	2.01 x 836.76	=	1681.89 A
<u>R 6912 C.T ratio</u>	=	200/5	=	40/1
Secondary I	=	$\frac{1681.89}{40}$	=	42.047
Set รีเลย์ให้ I	=	5.0 A.		

$$T = 0.3$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{42.047}{5} = 8.41$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0:23 \quad \text{sec}$$

1.2.1 กลับมา check ทางตาม K 6912 ที่ทำหน้าที่เป็น back up protection  
 จะ trip ในเวลาเท่าไร

จากรูปที่ 3.21

$$I = 2.01 \times 836.76 = 1681.89 \text{ A}$$

$$\text{K 6912 C.T ratio} = 600/5 = 120/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{1681.89}{120} = 14.016 \text{ A}$$

$$\text{Set รีเลย์ให้ I} = 5.0 \text{ A.}$$

$$T = 0.2$$

$$\text{Inst.} = 20$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{14.016}{5} = 2.803$$

จาก characteristic current รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.65 \quad \text{sec}$$

1.3 L - G fault ทางตาม 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.21

$$I = 1.85 \times 5020.6 = 5949.41 \text{ A}$$

$$\text{R 10 C.T ratio} = 1200/5 = 240/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{5949.41}{240} = 24.79 \text{ A}$$

$$\text{Inst. setting} = 24.79 \times 1.5 = 37.2 \text{ A}$$

$$\text{Set รีเลย์ให้ I} = 1.5 \text{ A.}$$

$$\begin{aligned}
 T &= 1.0 \\
 \text{Inst.} &= 35 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{24.79}{1.5} = 16.53 \\
 \text{ขงน characteristic curve ใญน 5.2} \\
 \text{Tripping time} &= 0.37 \text{ sec}
 \end{aligned}$$

ขงน Feeder

$$\begin{aligned}
 \text{R11, R 12 และ R 14 C.T ratio} &= 400/5 = 80/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{5949.41}{80} = 74.367 \text{ A} \\
 \text{set ใญน ใญน I} &= 1.0 \text{ A} \\
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{74.367}{1} = 74.367 \\
 \text{ขงน characteristic curve ใญน 5.2} \\
 \text{Tripping time} &= 0.057 \text{ sec}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{R 16 C.T ratio} &= 300/5 = 60/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{5949.41}{60} = 99.157 \text{ A} \\
 \text{Set ใญน ใญน I} &= 1.0 \text{ A} \\
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{99.157}{1} = 99.157 \\
 \text{ขงน characteristic curve ใญน 5.2} \\
 \text{Tripping time} &= 0.0565 \text{ sec}
 \end{aligned}$$

1.4 L - G fault ที่ bus 69 กัสโลว

	I	=	$1.329 \times 836.76$	=	1112.05	A.
<u>K 6912</u>	C.T ratio	=	600/5	=	120/1	
Secondary	I	=	$\frac{1112.05}{120}$	=	9.267	A
Set	I	=	1.0	A		
	T	=	0.5			
	Inst.	=	20			
Multiple of plug setting current	=		$\frac{9.267}{1}$	=	9.267	

จาก characteristic curve ที่ 5.1 A

Tripping time = 0.33 sec

ผลที่คำนวณได้ อาจนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้



ประเภท fault	ชนิดการ ผิดปกติ	RELAY SETTING			Tripping Time in sec.	ชนิดการ ผิดปกติ
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault bus 12 KV.	R 10	5.0	0.2	30	0.49	
	R 11, R 12 & R 14	6.0	0.2	30	0.115	
	R 16	6.0	0.3	30	0.13	
	R 6912	5.0	0.3	block	0.8	
	K 6912	5.0	0.2	20	No trip	
L - G fault bus 12	R 10	1.5	1.0	35	0.37	
	R 11, R 12, R 14, R 16	1.0	0.2	20	0.057	
	K 6912	1.0	0.5	20	No trip	
3 $\phi$ fault bus 69 KV.	R 6912	5.0	0.3	block	0.23	
	K 6912	5.0	0.2	20	0.65	
L-G fault bus 69 KV.	K 6912	1.0	0.5	20	0.33	

2.0 จำนวนการ set รัลย์ของสถานีขบวนรถไฟ

2.1 3 Ø fault ที่ bus 12 กิโลเมตร

จากรูปที่ 3.22

	I	=	1.10 x 5020.6	=	5522.66 A.
<u>Q 10</u>	C.T ratio	=	1200/5	=	240/1
	Secondary I	=	$\frac{5522.66}{240}$	=	23.011 A
	Inst. Setting	=	23.011 x 1.5	=	34.5 A
	Set รัลย์ ไฟ I	=	5.0 A.		
	T	=	0.2		
	Inst.	=	35		
	Multiple of plug setting Current	=	$\frac{23.011}{5.0}$	=	4.602

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

Tripping time = 0.41 sec

สำหรับ Feeder ไฟ C.T ratio อยู่ 2 ขนาดคือ 400/5 กับ 300/5

<u>Q 11, Q 12 และ Q 13</u>	C.T ratio	=	400/5	=	80/1
	Secondary I	=	$\frac{5522.66}{80}$	=	69.03A
	Set รัลย์ ไฟ I	=	6.0 A.		
	T	=	0.2		
	Inst.	=	30		
	Multiple of plug setting current,	=	$\frac{69.03}{6.0}$	=	11.5

จาก characteristic curve รูปที่ 3.2

Tripping time = 0.105 sec

<u>Q 14</u>	C.T ratio	=	300/5	=	60/1
	Secondary I	=	$\frac{5522.66}{60}$	=	92.044 A
	Set รีเลย์ โท I	=	6.0 A		
	T	=	0.3		
	Inst.	=	30		
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{92.044}{6}$	=	15.34
	ลักษณะ characteristic curve		รูปที่ 5.2		
	Tripping time	=	0.12 sec.		

2.1.1 กรณี check ทางด้าน 69 กิโลโวลต์ เพื่อระงับเมื่อเกิด fault  
 ที่ bus 12 กิโลโวลต์ Q 6912 จะ Trip ในเวลาเท่าไร (รูป 2.15)  
 จากรูป 3.22

	I	=	1.10 x 836.76	=	920.436 A.
<u>Q 6912</u>	C.T ratio	=	200/5	=	40/1
	Secondary I	=	$\frac{920.436}{40}$	=	23.011 A
	Set รีเลย์ โท I	=	5.0 A.		
	T	=	0.4		
	Inst.	=	block		
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{23.011}{5}$	=	4.6
	ลักษณะ characteristic curve		รูปที่ 5.2		
	Tripping time	=	0.9 sec.		

2.1.2 check ที่ K 6912 ซึ่งถ้าถูกคองแล้ว K 6912 จะคองไม่ Trip  
 จากรูป 3.22 จะมี power ไหลจาก K 6912 เท่ากับ 110 MVA.

	I	=	1.10 x 836.76	=	920.436
<u>K 6912</u>	C.T ratio	=	600/5	=	120/1
	ลักษณะ characteristic curve		รูปที่ 5.1 A		
	Tripping time	=	$\infty$		หมายถึง K 6912 ไม่ Trip

2.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.22

$$\begin{aligned}
 I &= 2.69 \times 836.76 = 2250.88 \text{ A.} \\
 \text{Q 6912 C.T ratio} &= 200/5 = 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{2250.88}{40} = 56.272 \text{ A} \\
 \text{Set รีเลย์ โห้ I} &= 0.4 \text{ A} \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{56.272}{5.0} = 11.254
 \end{aligned}$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.21 \text{ sec.}$$

2.2.1 Check ที่ K 6912 ซึ่งทำหน้าที่เป็น back - up protection

จากรูปที่ 3.22

$$\begin{aligned}
 I &= 2.69 \times 836.76 = 2250.88 \text{ A.} \\
 \text{K 6912 C.T ratio} &= 600/5 = 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{2250.88}{120} = 18.76 \text{ A} \\
 \text{Set รีเลย์ โห้ I} &= 5.0 \text{ A.} \\
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{18.76}{5.0} = 3.752
 \end{aligned}$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1A

$$\text{Tripping time} = 0.41 \text{ sec.}$$

2.3 L - G fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.22

$$I = 1.32 \times 5020.6 = 6627.19 \text{ A}$$

Q 10 C.T ratio = 1200/5 = 240/1

Secondary I =  $\frac{6627.19}{240}$  = 27.613 A

Inst. Setting = 1.5 x 27.613 = 41.5 A

Set รีเลย์ ให้ I = 1.5 A

T = 1.0

Inst. = 40

Multiple of plug setting current =  $\frac{27.613}{1.5}$  = 18.4

กราฟ characteristic curve รูปที่ 5.2

Tripping time = 0.34 sec

สำหรับ Feeder ที่มี C.T ratio 400/5

Q 11, Q 12 และ Q 13 C.T ratio = 400/5 = 80/1

Secondary I =  $\frac{6627.19}{80}$  = 82.84 A

Set รีเลย์ ให้ I = 1.0 A

T = 0.2

Inst. = 20

Multiple of plug setting current =  $\frac{82.84}{1.0}$  = 82.84

กราฟ characteristic curve รูปที่ 5.2

Tripping time = 0.057 sec

Q 14 C.T ratio = 300/5 = 60/1

Secondary I =  $\frac{6627.19}{60}$  = 110.453 A

Multiple of plug setting current =  $\frac{110.453}{1.0}$  = 110.453

กราฟ characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.056 \text{ sec}$$

2.4 L - G fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.22 จะมี power ไหลจาก K 6912 เท่ากับ 189.3 MVA

$$I = 1.893 \times 836.76 = 1583.987 \text{ A}$$

$$\text{K 6912 C.T ratio} = 600/5 = 120/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{1583.987}{120} = 13.20 \text{ A}$$

$$\text{Set รีเลย์ ไฟ I} = 1.0 \text{ A}$$

$$T = 0.5$$

$$\text{Inst.} = 20$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{13.20}{1.0} = 13.20$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.218$$

ผลที่คำนวณได้ อาจนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้

ชนิดของ fault	หมายเลขของ สวิตช์ ตัดกระแส	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเลข
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault bus 12 KV.	Q 10	5.0	0.2	35	0.41	
	Q 11, Q 12 & Q 13	6.0	0.2	30	0.105	
	Q 14	6.0	0.3	30	0.12	
	Q 6912	5.0	0.4	block	0.90	
	K 6912	5.0	0.2	20	No trip	
3 $\phi$ fault bus 69 KV.	Q 6912	5.0	0.4	block	0.21	
	K 6912	5.0	0.2	20	0.41	
L-G fault bus 12 KV.	Q 10	1.5	1.0	40	0.34	
	Q 11, Q 12 & Q 13	1.0	0.2	20	0.057	
	Q 14	1.0	0.2	20	0.056	
L-G fault bus 69 KV.	K 6912	1.0	0.5	20	0.218	

### 3.0 คำนวณการ set รีเลย์ที่สถานีบอบคองเมือง

#### 3.1 3 Ø fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.17

	I	=	$1.40 \times 5020.6$	=	7028.84 A.
<u>D 10</u>	C.T ratio	=	1200/5	=	240/1
	Secondary I	=	$\frac{7028.84}{240}$	=	29.287 A
	Inst. setting	=	$1.5 \times 29.287$	=	44.0 A
	Set รีเลย์ให้ I	=	6.0 A.		
	T	=	0.3		
	Inst.	=	45		
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{29.287}{6}$	=	4.88
	จาก characteristic curve		รูปที่ 5.2		
	Tripping time	=	0.58	sec	

.สำหรับ Feeder.

<u>D 11, D 12 และ D 13</u>	C.T ratio	=	400/5	=	80/1
	Secondary I	=	$\frac{7028.84}{80}$	=	87.861 A
	Set รีเลย์ให้ I	=	5.0 A.		
	T	=	0.3		
	Inst.	=	30		
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{87.861}{5}$	=	17.572
	จาก characteristic curve		รูปที่ 5.2		
	Tripping time	=	0.11	sec	



3.1.1 check ที่ D 6912 ซึ่งเป็น back - up protection

Trip ในเวลาเท่าไร

$$\begin{aligned}
 I &= 1.40 \times 836.76 = 1171.464 \text{ A} \\
 \text{D 6912} \quad \text{C.T ratio} &= 200/5 = 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{1171.464}{40} = 29.286 \text{ A} \\
 \text{Set รัลเลย์ ไท} \quad I &= 5.0 \text{ A.} \\
 T &= 0.6 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{29.286}{5} = 5.857
 \end{aligned}$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.88 \text{ Sec.}$$

3.1.2 Check ที่ N 6952 ซึ่งเป็นสวิตช์ตัดคอนที่สถานียกทาง พระนครเหนือ

เมื่อเกิด fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์ ที่สถานีย่อยคอนเมือง N 6952 จะคงไม่ trip  
รูปที่ 2.15

$$\begin{aligned}
 I &= 1.40 \times 836.76 = 1171.464 \text{ A} \\
 \text{N 6952} \quad \text{C.T ratio} &= 600/5 = 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{1171.464}{120} = 9.762 \text{ A} \\
 \text{Set รัลเลย์ ไท} \quad I &= 6.0 \text{ A.} \\
 T &= 0.4 \\
 \text{Inst.} &= 30 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{9.762}{6} = 1.627
 \end{aligned}$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

จะเห็นว่าไม่ trip เป็นอันว่าถูกต้อง

3.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.17.

$$I = 5.45 \times 836.76 = 4560.34 \text{ A.}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{D6912} \quad \text{C.T. ratio} &= 200/5 \\
 &= 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{4560.34}{40} \\
 &= 114.008 \text{ A} \\
 \text{Set } \overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}} \text{ I} &= 5.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.6 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{114.008}{5} \\
 &= 22.8
 \end{aligned}$$

ขัณ Characteristic curve  $\overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}}$  5.2

$$\text{Tripping time} = 0.185 \text{ sec.}$$

3.2.1 Check  $\overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}}$  N6952  $\overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}}$  back-up protection ขัณ Trip  $\overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}}$   $\overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}}$

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 5.45 \times 836.76 \\
 &= 4560.34 \text{ A.} \\
 \underline{N6952} \quad \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{4560.34}{120} \\
 &= 38.003 \text{ A} \\
 \text{set } \overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}} \text{ I} &= 6.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.5 \\
 \text{Inst.} &= 30 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{38.003}{6} \\
 &= 6.334
 \end{aligned}$$

ขัณ Characteristic curve  $\overset{\sim}{\text{ไฟฟ้}}$  5.1A

$$\text{Tripping time} = 0.55 \text{ sec.}$$

### 3.3 L - G fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.17

	I	=	1.572 x 5020.6
		=	7892.38 A.
<u>D 10</u>	C.T. ratio	=	1200/5
		=	240/1.
	Secondary I	=	$\frac{7892.38}{240}$
		=	32.885 A
	Inst. setting	=	1.5 x 32.885
		=	49.3 A
	Set กระแสไฟ I	=	2.0 A
	T	=	1.0
	Inst.	=	45
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{32.885}{2.0}$
		=	16.442
	จาก characteristic curve รูปที่ 5.2		
	Tripping time	=	0.345 sec

### สำหรับ Feeder

<u>D 11, D 12 และ D 13</u>	C.T ratio	=	400/5
		=	80/1
	Secondary I	=	$\frac{7892.38}{80} = 98.655$ A
	Set กระแสไฟ I	=	1.0 A

$$\begin{aligned}
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{98.655}{1}
 \end{aligned}$$

$$= 98.655$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

$$\text{Tripping time} = 0.057 \text{ sec}$$

3.4 L - G fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

$$I = 3.795 \times 836.76$$

$$= 3175.504 \text{ A}$$

$$\text{N 6952 C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{3175.504}{120} = 26.463 \text{ A}$$

$$\text{Set รีเลย์ให้ I} = 1.0 \text{ A}$$

$$T = 1.0$$

$$\text{Inst.} = 20$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{26.463}{1}$$

$$= 26.463$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.268 \text{ sec}$$

ผลการคำนวณมาเห็นในตารางเปรียบเทียบด้านล่างนี้.-

ชนิดของ fault.	หมายเลขเครื่อง สวิตช์ ที่ติดตั้ง	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	inst.		
3 $\phi$ fault bus 12 KV.	D 10	6.0	0.3	45	0.58	
	D 11, D 12 & D 13	5.0	0.3	30	0.11	
	D 6912	5.0	0.6	block	0.88	
	N 6952	6.0	0.5	30	No trip	
3 $\phi$ fault bus 69 KV.	D 6912	5.0	0.6	block	0.185	N 6952 สามารถ
	N 6952	6.0	0.5	30	0.55	trip ตาม inst. ได้
L-G fault bus 12 KV.	D 10	2.0	1.0	45	0.345	
	D 11, D 12 & D 13	1.0	0.2	20	0.057	
L-G fault bus 69 KV.	N 6952	1.0	1.0	20	0.268	N 6952 สามารถ trip ตาม inst. ได้

4.0 คำนวณการ set รีเลย์ที่สถานีย่อยหม้อแปลง

4.1 3  $\phi$  fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.16

		I	=	$1.45 \times 5020.6$
			=	7279.87 A.
<u>M 10</u>	C.T ratio		=	1200/5
			=	240/1
	Secondary	I	=	$\frac{7279.87}{240}$
			=	30.33 A.
	Inst. setting		=	$1.5 \times 30.33$
			=	45.5 A.
	Set รีเลย์ให้	I	=	5.0 A.
		T	=	0.3
		Inst.	=	45
	Multiple of plug setting current		=	$\frac{30.33}{5}$
			=	6.06
	จาก characteristic curve	รูปที่ 5.2		
	Tripping time		=	0.4 sec

สำหรับ Feeder

<u>M 11, M 12 และ M 14</u>	C.T ratio		=	400/5
			=	80/1
	Secondary	I	=	$\frac{7279.87}{80} = 91.0$ A
	Set รีเลย์ให้	I	=	6.0 A.

	T	=	0.3
	Inst.	=	30
Multiple of plug setting current	=	$\frac{91.0}{5}$	
	=	15.18	

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

Tripping time = 0.12 sec

4.1.1 Check M 6912 <sup>ตัว</sup> back - up protection <sup>เพื่อจะ</sup>

จะ trip ในเวลาเท่าไร

	I	=	1.45 x 836.76
		=	1213.30 A.
<u>M 6912</u>	C.T. ratio	=	200/5
		=	40/1
	Secondary I	=	$\frac{1213.30}{40}$
		=	30.33 A.
	Set รีเลย์ให้	I	= 5.0 A.
	T	=	0.6
	Inst.	=	block
Multiple of plug setting current	=	$\frac{30.33}{5}$	
	=	6.07	

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

Tripping time = 0.79 sec.

4.1.2 Check N 6932 เป็นตัวตัดคอนที่สถานีต้นทาง ซึ่งถ้า set ถูก

ของแล้วจะก้องไม่ Trip

	I	=	1.45 x 836.76
		=	1213.30 A.
<u>N 6932</u>	C.T ratio	=	600/5
		=	120/1

Secondary	I	=	$\frac{1213.30}{120}$
		=	10.11 A
Set รีเลย์ไฟ	I	=	6.0 A
	T	=	0.6
	Inst.	=	40
Multiple of plug setting current		=	$\frac{10.11}{6.0}$
		=	1.685

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

จะเห็นว่า N 6932 ไม่ Trip

4.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.16

	I	=	6.20 x 836.76
		=	5187.91 A.
<u>M 6912</u>	C.T ratio	=	200/5
		=	40/1
Secondary	I	=	$\frac{5187.91}{40}$
		=	129.70 A.
Set รีเลย์ไฟ	I	=	5.0 A.
	T.	=	0.6
	Inst.	=	block
Multiple of plug setting current		=	$\frac{129.70}{5}$
		=	25.94

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2

Tripping time = 0.175 sec.

4.2.1 Check N 6932 เป็น back - up protection ของ M 6912



		I	=	5187.91 A.
<u>N 6932</u>	C.T ratio	=	600/5	
		=	120/1	
	Secondary	I	=	$\frac{5187.91}{120}$
		=	43.23 A.	
	Set รั้วเสไฟฟ้า	I	=	6.0 A.
		T	=	0.6
		Inst.	=	40
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{43.23}{6}$	
		=	7.206	

จุด characteristic curve รั้วที่ 5.1 A

Tripping time = 0.56 sec

4.3 L - G fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากจุดที่ 3.16

		I	=	1.60 x 5020.6
		=	8032.96 A.	
<u>M 10</u>	C.T ratio	=	1200/5	
		=	240/1	
	Secondary	I	=	$\frac{8032.96}{240}$
		=	33.47 A.	
	Inst. setting	=	33.47 x 1.5	
		=	50.25 A.	
	Set รั้วเสไฟฟ้า	I	=	1.5 A
		T	=	1.0
		Inst.	=	50

Multiple of plug setting current	=	$\frac{33.47}{1.5}$
	=	22.32
จาก characteristic curve รูปที่ 5.2		
Tripping time	=	0.31 sec

## ส่วน Feeder

<u>M 11, M 12 และ M 14</u>	C.T ratio	=	400/5
		=	80/1
Secondary	I	=	$\frac{8032.96}{80}$
		=	100.412 A.
Set รั้วสายไฟ	1	=	1.0 A
	T	=	0.2
	Inst.	=	20
Multiple of plug setting current	=	$\frac{100.412}{1.0}$	
	=	100.412	

จาก characteristic curve รูปที่ 5.2		
Tripping time	=	0.057 sec

4.4 L-G fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.16

	I	=	4.43 x 836.76
		=	3710.19 A.
<u>N 6932</u>	C.T ratio	=	600/5
		=	120/1
Secondary	I	=	$\frac{3710.19}{120}$
		=	30.92 A.

Set รั่วไหลให้ I = 1.0 A

T = 1.0

Inst. = 25

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.25 sec

ผลที่ได้จากการคำนวณ นำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้.-

ชนิดของ fault	หน่วยใดของ สวิตช์ ที่ติดตั้งน้ำมัน	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	Time multiplier	Inst.		
3 $\phi$ fault bus 12 KV.	M 10	5.0	0.3	45	0.4	
	M 11, M 12 & M 14	6.0	0.3	30	0.12	
	M 6912	5.0	0.6	block	0.79	
	N 6932	6.0	0.6	40	No trip	
3 $\phi$ fault bus 69 KV.	M 6912	5.0	0.6	block	0.175	N 6932 สามารถ trip ด้วย Inst. ได้
	N 6932	6.0	0.6	40	0.56	
L-G fault bus 12 KV.	M 10	1.5	1.0	50	0.31	
	M 11, M 12 & M 14	1.0	0.2	20	0.057	
L-G fault bus 69 KV.	N 6932	1.0	1.0	25	0.25	N 6932 สามารถ trip ด้วย Inst. ได้

5.0 คำนวณการ set รั้วเลขที่สถานีขั้วสายบางซื่อ

5.1 3  $\phi$  fault ที่ bus 12 ที่โลเวิลด์

จากรูปที่ 3.19

	I	=	0.82 x 5020.6
		=	4116.59 A.
<u>BS 10</u>	C.T ratio	=	600/5
		=	120/1
	Secondary	I	= $\frac{4116.89}{120}$
		=	34.307 A.
	Inst. setting	=	1.5 x 34.307
		=	51.5 A.
	Set รั้วเลขที่	I	= 6.0 A
		T	= 0.3
	Inst.	=	50
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{34.307}{50}$
		=	5.72
	จาก characteristic curve	รูปที่ 5.2	
	Tripping time	=	0.43 sec

สถานี Feeder BS 11, BS 12, BS 13 และ BS 14

	C.T. ratio	=	400/5
		=	80/1
	Secondary	I	= $\frac{4116.89}{80}$
		=	51.46 A.

Set	รีเลย์ให้	I	=	5.0	A.
		T	=	0.2	
		Inst.	=	30	
Multiple of plug setting current			=	$\frac{51.46}{5.0}$	
			=	10.29	
จุด	characteristic curve	รูปที่	5.2		
Tripping time			=	0.117	sec
5.1.1	<u>Check BS 6912</u>	ซึ่งทำหน้าที่เป็น	back-up protection		

เช่น BS 10

		I	=	0.82 x 836.76	
			=	686.143	A.
<u>BS 6912</u>	C.T ratio		=	200/5	
			=	40/1	
Secondary		I	=	$\frac{686.143}{40}$	
			=	17.154	A.
Set	รีเลย์ให้	I	=	5.0	A.
		T	=	0.2	
		Inst.	=	.block	
Multiple of plug setting current			=	$\frac{17.154}{5.0}$	
			=	3.43	
จุด	characteristic curve	รูปที่	5.2		
Tripping time			=	0.75	sec
5.1.2	<u>Check N 6932</u>	ซึ่งทำหน้าที่	set รีเลย์ของเลข N6932 จะต้องไม่ trip		
		I	=	0.82 x 836.76	
			=	686.143	A.

<u>N 6932</u>	C.T ratio	=	600/5
		=	120/1
	Secondary	I =	$\frac{686.143}{120}$
		=	5.72 A.
	Set. รีเลย์ให้	I =	6.0 A.
		T =	0.6
		Inst. =	40
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{5.72}{5.0}$
		=	0.954
	จาก characteristic curve	รูปที่ 5.1 A	
	N 6932 จะไม่ trip		
	5.2 3 $\phi$ fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์		
	จากรูปที่ 3.19		
		I =	7.32 x 836.76
		=	6125.08 A.
<u>BS 6912</u>	C.T ratio	=	200/5
		=	40/1
	Secondary	I =	$\frac{6125.08}{40}$
		=	153.127 A.
	Set รีเลย์ให้	I =	5.0 A.
		T =	0.2
		Inst. =	block
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{153.127}{5.0}$
		=	30.625
	จาก characteristic curve	รูปที่ 5.2	

Tripping time = 0.061 sec

5.2.1 Check N 6932 <sup>ตั้งค่าการ</sup> back - up protection <sup>ของ</sup>

BS 6912

		I	=	7.32 x 836.76
			=	6125.08 A.
<u>N 6932</u>	Secondary	I	=	$\frac{6125.08}{120}$
			=	51.04 A.
	Set <sup>กระแสไฟ</sup>	I	=	6.0 A.
		T	=	0.6
		Inst.	=	40
	Multiple of plug setting current		=	$\frac{51.04}{6.0}$
			=	8.51

<sup>จาก</sup> characteristic curve <sup>รูปที่</sup> 5.1 A

Tripping time = 0.49 sec

5.3 L - G fault <sup>ที่</sup> bus 12 <sup>ใกล้</sup> <sup>โถง</sup>

		I	=	.864 x 5020.6
			=	4337.80 A.
<u>BS 10</u>	Secondary	I	=	$\frac{4337.80}{120}$
			=	36.148 A.
	Inst. setting		=	1.5 x 36.148
			=	54.2 A.
	Set <sup>กระแสไฟ</sup>	I	=	1.5 A.
		T	=	1.0
		Inst.	=	50
	Multiple of plug setting current		=	$\frac{36.148}{1.5}$

	=	23.08	
จาก characteristic curve	รูปที่ 5.2		
Tripping time	=	0.3 sec	
สำหรับ Feeder	<u>BS 11, BS 12, BS 13 และ BS 14</u>		
Secondary	=	$\frac{4337.80}{80}$	
	=	54.22 A.	
Set รีเลย์ให้	I	=	1.0 A
	T	=	0.2
	Inst.	=	20
Multiple of plug setting current	=	$\frac{54.22}{1.0}$	
	=	54.22	
จาก characteristic curve	รูปที่ 5.2		
Tripping time	=	0.057 sec	
5.4 <u>L - G fault ที่ bus 69 กิโลโวลท์</u>			
<u>N 6922</u>	I	=	5.58 x 836.76
		=	4669.12 A.
Secondary	I	=	$\frac{4669.12}{120}$
		=	38.91 A.
Set รีเลย์ให้	I	=	1.0 A
	T	=	1.0
	Inst.	=	25
จาก characteristic curve	รูปที่ 5.1 A		
Tripping time	=	0.23 sec	

ผลที่คำนวณได้ อาจนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้..



ชนิดของ fault	หน่วยเครื่อง การ ตัด	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หน่วยเวลา
		Plug setting current	time mul- tiplier	inst.		
3- $\phi$ fault bus 12 KV.	BS 10	6.0	0.3	50	0.43	
	BS 11, BS 12	5.0	0.2	30	0.117	
	BS 13, BS 14					
	BS 6912	5.0	0.2	block	0.75	
N 6932	6.0	0.6	40	No trip		
3- $\phi$ fault bus 69 KV.	BS 6912	5.0	0.2	block	0.061	N 6932 สามารถ trip ด้วย inst. ได้
	N 6932	6.0	0.6	40	0.49	
L-G fault bus 12 KV.	BS 10	1.5	1.0	50	0.30	
	BS 11, BS 12 BS 13, BS 14	1.0	0.2	20	0.057	
L - G fault bus 69 KV.	N 6932	1.0	1.0	25	0.23	N 6932 สามารถ trip ด้วย inst. ได้

6.0 จำนวนการ set รีเลย์ที่สถานีย่อยพระโขนง

6.1 3 Ø fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์  
จากรูปที่ 3.20

<u>P 10, P 20</u>	I	=	$2.035 \times 5020.6$
		=	10216.921 A.
C.T ratio		=	1200/5
		=	240/1
Secondary	I	=	$\frac{10216.921}{240}$
		=	42.57 A.
Inst. setting		=	$1.5 \times 42.57$
		=	63.80 A
Set รีเลย์ให้	I	=	6.0 A
	T	=	0.5
	Inst.	=	60
Multiple of plug setting current		=	$\frac{42.57}{6.0}$
		=	7.095
จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A			
Tripping time		=	0.465 sec

สำหรับ Feeder ที่มี C.T ratio 400/5

Secondary	I	=	$\frac{10216.921}{80}$
		=	127.71 A.
Set รีเลย์ให้	I	=	6.0 A
	T	=	0.4
	Inst.	=	30

ขง characteristic curve  $I_{set}$  5.1 A

Tripping time = 0.125 sec

ขง Feeder  $I_{set}$  C.T ratio 300/5

Secondary I =  $\frac{10216.921}{60}$

= 170.282 A

Set  $I_{set}$  I = 6.0 A

T = 0.5

Inst. = 30

Multiple of plug setting current =  $\frac{170.282}{6}$

= 31.227

ขง characteristic curve  $I_{set}$  5.1 A

Tripping time = 0.13 sec

6.1.1 Check  $I_{set}$  B 6942 ขง set  $I_{set}$  ขง B 6942 ขง

ขง trip

I = 1.66 x 836.76

= 1389.02 A

B 6942 C.T ratio = 600/5

= 120/1

Secondary I =  $\frac{1389.02}{120}$

= 11.575 A

Set  $I_{set}$  I = 6.0 A

T = 0.2

Inst. = 20

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{11.575}{6.0} = 1.929$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

B 6942 จะไม่ trip

### 6.1.2 Check directional over current relay ของ L 6932

เมื่อเกิด dead short ที่ bus 12 กิโลโวลต์ (ความถี่ 3.20)

เมื่อเกิด fault ที่ 12 KV bus ที่บริเวณ จะมี power ไหลจาก L 6932 กลับทาง เท่ากับ 37.5 MVA.

$$I = 0.375 \times 836.76$$

$$= 314 \text{ A.}$$

$$\text{L 6932 C.T ratio} = 200/5$$

$$= 40/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{314}{40}$$

$$= 7.85 \text{ A}$$

$$\text{Set รีเลย์โอเวอร์ I} = 3.0 \text{ A.}$$

$$T = 0.5$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{7.85}{3.0}$$

$$= 2.62$$

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 2.9 \text{ sec.}$$

6.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์ จะมี power ไหลออกจาก

B 6942 เท่ากับ 352 MVA.

$$I = 3.52 \times 836.76$$

$$= 2945.4 \text{ A.}$$

$$\text{B 6942 C.T ratio} = 600/5$$

Secondary	I	=	$\frac{294.5 \text{ A}}{120}$
		=	24.545 A.
Set รีเลย์ให้	I	=	6.0 A.
	T	=	0.2
	Inst.	=	20
Multiple of plug setting current		=	$\frac{24.545}{6.0}$
		=	4.091

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.36 sec

### 6.2.1 Check directional over current relay ที่ L 6932

จะมี power ไหลออกจาก L 6932 = 80 MVA.

	I	=	0.8 x 836.76
		=	670 A.
<u>L 6932</u>	C.T ratio	=	200/5
		=	40/1
	Secondary I	=	$\frac{670}{40}$
		=	16.75
	Set รีเลย์ให้	I	= 3.0
		T	= 0.3
		Inst.	= block
Multiple of plug setting current		=	$\frac{16.75}{3.0}$
		=	5.58

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.55 sec.

### 6.3 L - G fault ที่ bus 12 ที่สถานีวัด

จากรูปที่ 3.20

<u>P 10 และ P 20</u>	I	=	2.496 x 5020.6
		=	12531.42 A
Secondary	I	=	$\frac{12531.42}{240}$
		=	52.214 A
Inst. setting		=	52.214 x 1.5
		=	78.4 A
Set <sup>ส</sup> กระแสไฟ	I	=	2.4 A
	T	=	1.0
	Inst.	=	75
Multiple of plug setting current		=	$\frac{52.214}{2.4}$
		=	21.75
จาก characteristic curve <sup>ส</sup> กระแสไฟ			5.1 A
Tripping time		=	0.295 sec.
<u>กำหนด Feeder C.T</u>		=	<u>400/5</u>
Secondary	I	=	$\frac{12531.42}{80}$
		=	156.643 A
Set <sup>ส</sup> กระแสไฟ	I	=	1.0 A
	T	=	0.2
	Inst.	=	20
จาก characteristic curve <sup>ส</sup> กระแสไฟ			5.1 A
Tripping time		=	0.034 sec.
<u>กำหนด Feeder C.T</u>		=	<u>300/5</u>
Secondary	I	=	$\frac{12531.42}{60}$
		=	208.857 A

Set รีเลย์ไฟ I = 1.0 A  
 T = 0.2  
 Inst. = 20

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.0335 sec

6.4 L - G fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์ จะมี powerไหลออกจาก

B 6942 เท่ากับ 276 MVA.

I = 2.76 x 836.76

= 2309.46 A.

B 6942 Secondary I =  $\frac{2309.46}{120}$

= 19.245 A.

Set รีเลย์ไฟ 1 = 1.0 A

T = 0.5

Inst. = 20

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.163 sec.

ผลของการคำนวณข้างนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้.-

ชนิดของ fault	พิกัดของ สวิตช์ ที่ประกอบขึ้น	RELAY SETTING			Tripping time Ins sec.	หมายเหตุ
		Plus setting current	Time multiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault bus 12 KV.	P 10, P 20, P 01	6.0	0.5	60	0.465	L 6932 จะ trip
	Feed C.T 400/5	6.0	0.4	30	0.125	ด้วย D.D.C.
	Feeder C.T 300/5	6.0	0.5	30	0.13	Relay
	B 6942	6.0	0.2	20	No trip	
	L 6932	3.0	0.5	block	2.9	

3 $\phi$ fault K bus 69 KV	B 6942 L 6932	6.0 3.0	0.2 0.5	20 block	0.36 0.65	B 6942 trip Inst. L 6932 trip โดย D.O.C. relay
L - G fault bus 12 KV	P 10, P 20, P 31 Feeder C.T 400/5 Feeder C.T 300/5	2.4 1.0 1.0	1.0 0.2 0.2	75 20 20	0.295 0.034 0.034	
L - G fault bus 69 KV	B 6942	1.0	0.5	20	0.163	B 6942 trip Inst.

### 7.0 คำนวณการ set รีเลย์ของสถานีขบวนหักจะชั้น

#### 7.1 3 $\phi$ fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.18

	I	=	1515 x 5020.6
		=	7606.21 A.
MS 10	C.T ratio	=	1200/5
		=	240/1
	Secondary I	=	$\frac{7606.21}{240}$
		=	31.692 A.
	Inst. setting	=	1.5 x 31.692
		=	47.6 A
Set รีเลย์ไฟ	I	=	6.0 A
	T	=	0.3
	Inst.	=	45





		=	9.762	A.
Set	รีเลย์ให้	I	=	10.0 A
		T	=	0.2
	Inst.	=	35	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{9.762}{10}$	
		=	0.9762	
จาก characteristic curve	รูปที่ 5.1			A
จะเห็นว่า N 6922 ไม่ trip				
สำหรับ Feeder C.T		=	400/5	
		=	80/1	
Secondary	I	=	$\frac{7606.21}{80}$	
		=	95.078	A.
Set สำหรับ	I	=	6.0 A	
	T	=	0.3	
	Inst.	=	30	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{95.078}{6.0}$	
		=	15.83	
จาก characteristic curve	รูปที่ 5.2			
Tripping time		=	0.118	sec
7.2 3 $\phi$ fault ที่ bus 69 ก็ไม่ tripping				
จากรูปที่ 3.18				
	I	=	7.022 x 836.76	
		=	5875.73	A.
MS 6912 C.T ratio		=	200/5	
		=	40/1	

Secondary	I	=	$\frac{5875.73}{40}$	
		=	146.893	A.
Set รีเลย์ไฟ	I	=	6.0	A
	T	=	0.5	
	Inst.	=	block	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{146.893}{6.0}$	
		=	24.428	
ลักษณะ characteristic curve			รูปที่ 5.2	
Tripping time		=	0.15	sec
7.2.1 <u>Check N 6922</u>			รีเลย์ back-up protection ของ MS 6912	
	I	=	6.48 x 836.76	
		=	5442.20	A.
<u>N 6922</u>	Secondary	I	=	$\frac{5422.20}{120}$
		=	45.185	A.
ลักษณะ characteristic curve			รูปที่ 5.1 A	
Tripping time		=	0.51	sec
7.3 <u>L-G fault ที่ bus 12</u>			ใกล้โรงผลิต	
<u>MS 10</u>	I	=	1.647 x 5020.6	
		=	8266.928	A.
Secondary	I	=	$\frac{8266.928}{240}$	
		=	34.454	A.
Inst. setting		=	34.454 x 1.5	
		=	51.7	A.
Set รีเลย์ไฟ	I	=	1.5	A
	T	=	1.0	

	Inst.	=	50	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{34.454}{1.5}$	
		=	22.97	
๑๗๐ characteristic curve	รูปที่ ๕.๒			
Tripping time		=	0.305	sec
ค่าพรม Feeder C.T		=	$\frac{400}{5}$	
Secondary	I	=	$\frac{8266.928}{80}$	
		=	103.36	A.
Set รีเลย์ให้	I	=	1.0	A
	T	=	0.2	
	Inst.	=	20	
๑๗๐ characteristic curve	รูปที่ ๕.๒			
Tripping time		=	0.055	sec
๗.๔ <u>L - G fault ที่ bus 69 ก็คือ</u>				
<u>N 6922</u>	I	=	$4.77 \times 836.76$	
		=	3991.345	A.
Secondary	I	=	$\frac{3991.345}{120}$	
		=	33.26	A.
Set รีเลย์ให้	I	=	1.5	A
	T	=	0.6	
	Inst.	=	20	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{33.26}{1.5}$	
		=	22.17	
๑๗๐ characteristic curve	รูปที่ ๕.๑ A			

Tripping time = 0.19 sec.

ผลของการคำนวณ ปรากฏมาเช่นเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้.-

ชนิดของ fault	หมายเลขของ ตู้ สวิตช์ อัตโนมัติ	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเลข
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	Inst.		
3 φ fault N bus 12 KV	MS 10	6.0	0.3	45	0.51	
	Feeder	6.0	0.3	30	0.118	
	MS 6912	6.0	0.5	block	0.87	
	N 6922	10.0	0.2	35	No trip	
3 φ fault V bus 69. KV	MS 6912	6.0	0.5	block	0.15	N 6922 สามารถ trip ได้ด้วย Inst.
	N 6922	10.0	0.3	35	0.51	
L - G fault bus 12 KV	MS 10	1.5	1.0	50	0.305	
	Feeder	1.0	0.2	20	0.055	
L - G fault bus 69 KV	N 6922	1.5	0.6	20	0.19	N 6922 สามารถ trip ได้ด้วย Inst.

8.0 ค่าความผิดพลาด set รีเลย์ของสถานีประกอบหน่วย		
8.1 3 $\phi$ fault ที่ bus 12 ที่ใต้โวลท์		จากรูปที่ 3.14
<u>T 10, T 20 และ T 01</u>	I	= 2.43 X 5020.6
		= 12200.058 A.
C.T. ratio		= 1200/5
		= 240/1
Secondary I		= $\frac{12200.058}{240}$
		= 50.88 A.
Inst... setting		= 50.88 X 1.5
		= 76.5 A.
set รีเลย์ใหม่	I	= 6.0 A
	T	= 0.6
	Inst.	= 70
Multiple of plug setting current		= $\frac{50.88}{6.0}$
		= 8.08
จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A		
Tripping time		= 0.45 sec.
<u>ค่าพิกัด Feeder C.T. = 500/5</u>		
Secondary I		= $\frac{12200.658}{100}$
		= 122 A.
set รีเลย์ใหม่	I	= 5.0 A.
	T	= 0.4
	Inst.	= 25
Multiple of plug setting current		= $\frac{122}{5.0}$
		= 24.4
Tripping time		= 0.117 sec.

สำหรับ Feeder C.T. = 400/5

$$\begin{aligned}
 \text{Secondary I} &= \frac{12200.058}{80} \\
 &= 152.51 \text{ A} \\
 \text{set รีเลย์ไฟ I} &= 6.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.4 \\
 \text{Inst.} &= 30 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{152.51}{6.0} \\
 &= 25.42
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.115 \text{ sec.}$$

สำหรับ Incoming T 12 และ T 25 (Generate โดยเครื่องจักร Diesel ผ่าน breaker T 12 และ T 25 ขึ้น Bus 12 กิโลโวลต์ เพื่อช่วยในขณะ Peak load)

$$\begin{aligned}
 \text{T 25} \quad \text{I} &= 12200 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 300/5 \\
 &= 60/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{12200}{60} \\
 &= 203.33 \text{ A.} \\
 \text{Set รีเลย์ไฟ I} &= 6.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 1.0 \\
 \text{Inst.} &= 60 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{203.33}{6.0} \\
 &= 33.89
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A

$$\text{Tripping time} = 0.24 \text{ sec.}$$

$$\begin{aligned}
 \text{T 12} \quad \text{C.T. ratio} &= 400/5 \\
 &= 80/1
 \end{aligned}$$

Secondary I	=	$\frac{12200}{80}$	
	=	152.51	A.
set $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$	=	6.0	A
T	=	1.0	
Inst.	=	45	
Multiple of plug setting current	=	$\frac{152.51}{6.0}$	
	=	25.42	

Characteristic curve  $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$  5.1 A

Tripping time	=	0.27	sec.
---------------	---	------	------

8.1.1 Check  $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$  N6912 and K6922  $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$  set  $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$  N6912 and K6922  
 $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$  Trip

fault bus 12 KV. Power  $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$

N6912	=	1.43	MVA.
K6922	=	100	MVA.

N6912

I	=	1.43 X 836.76	
	=	1196.57	A
C.T. ratio	=	600/5	
	=	120/1	
Secondary I	=	$\frac{1196.57}{120}$	
	=	9.97	A
set $\overset{\vee}{\text{ring}} \overset{\vee}{\text{I}}$	=	7.5	A
T	=	0.3	
Inst.	=	30	
Multiple of plug setting current.	=	$\frac{9.97}{7.5}$	
	=	1.33	



จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A N6912 จะไม่ Trip ไม่นานองเดียวกัน เมื่อ N6912 ไม่ Trip K6922 ก็จะไม่ Trip เนื่องจาก Power ที่ไหลออกจาก K6922 น้อยกว่า N6912

8.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์ (T6912) จะมี Power ไหลจาก N6912 เท่ากับ 545 MVA.

N6912

$$\begin{aligned}
 I &= 5.45 \times 836.76 \\
 &= 4560.34 \text{ A.} \\
 \text{Secondary I} &= \frac{4560.34}{120} \\
 &= 38.00 \text{ A.} \\
 \text{set รีเลย์ให้ I} &= 7.5 \text{ A} \\
 T &= 0.3 \\
 \text{Inst.} &= 30 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{38.00}{7.5} \\
 &= 5.07
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.435 \text{ sec.}$$

8.2.1 เลือก D.O.C. Relay ของ T6912

$$\begin{aligned}
 I &= 0.455 \times 836.76 \\
 &= 380.5 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 200/5 \\
 &= 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{380.5}{40} \\
 &= 9.52 \text{ A} \\
 \text{set รีเลย์ให้ I} &= 2.5 \text{ A} \\
 T &= 0.1 \\
 \text{Inst.} &= \text{block}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{9.52}{2.5} \\ &= 3.51 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.175 \text{ sec.}$$

8.2.2 กิก D.O.C. Relay ของ W6912 เนื่องจากโหม่งจาก Line เดียวกัน (W6912) ฉะนั้น จึงทำให้รัลย์ของสถานีขอมวัดเลียบมีผลกระทบทระเทือนด้วย

$$\begin{aligned} \underline{W6912} \quad I &= 0.37 \times 836.76 \\ &= 310 \text{ A.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C.T. ratio} &= 200/5 \\ &= 40/1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{310}{40} \\ &= 7.75 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{set รัลย์โหม่ง I} = 2.5 \text{ A}$$

$$T = 0.1$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{7.75}{2.5} \\ &= 3.1 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.23 \text{ sec.}$$

8.2.3 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 ที่โหม่งโหม่ง (T6922) จะมี Power โหม่งออกจาก

$$K6922 = 283 \text{ MVA.}$$

$$N6912 = 127 \text{ MVA.}$$

K6922

$$\begin{aligned} I &= 2.83 \times 836.76 \\ &= 2368.03 \text{ A.} \end{aligned}$$

C.T. ratio	=	600/5
	=	120/5
Secondary I	=	$\frac{2368.03}{120}$
	=	19.73 A
set 718011 I	=	6.0 A.
T	=	0.2
Inst.	=	20
Multiple of plug setting current	=	$\frac{19.73}{6.0}$
	=	3.29
970 Characteristic curve 718011 5.1 A		
Tripping time	=	0.5 sec.

N6912

I	=	1.27 X 836.76
	=	1062.68 A.
Secondary I	=	$\frac{1062.68}{120}$
	=	8.85 A.
set 718011 I	=	7.5 A
T	=	0.3
Inst.	=	30
Multiple of plug setting current	=	$\frac{8.85}{7.5}$
	=	1.18
970 Characteristic curve 718011 5.1A N6912 970 Trip		

8.2.4 Check D.O.C. Relay 709 W6922, W6932 and T6922T6922

I	=	0.592 X 836.76
	=	495 A.

$$\begin{aligned}
 \text{C.T. ratio} &= 200/5 \\
 &= 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{495}{40} \\
 &= 12.35 \text{ A} \\
 \text{set } \overset{\vee}{\text{ฟลักซ์}} \text{ I} &= 2.5 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{12.35}{2.5} \\
 &= 4.95 \\
 \text{๑๗๗ Characteristic curve } \overset{\vee}{\text{ฟลักซ์}} \text{ 5.1 A} \\
 \text{Tripping time} &= 0.275 \text{ sec.}
 \end{aligned}$$

W6922

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 0.455 \times 836.76 \\
 &= 380.5 \text{ A.} \\
 \text{Secondary I} &= \frac{280.5}{40} \\
 &= 9.5 \text{ A.} \\
 \text{set } \overset{\vee}{\text{ฟลักซ์}} \text{ I} &= 2.5 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.1 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{9.5}{2.5} \\
 &= 3.8 \\
 \text{๑๗๗ Characteristic curve } \overset{\vee}{\text{ฟลักซ์}} \text{ 5.1 A} \\
 \text{Tripping time} &= 0.175 \text{ sec.}
 \end{aligned}$$

W6932

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 0.223 \times 836.76 \\
 &= 186.5 \text{ A.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Secondary I} &= \frac{186.5}{40} \\
 &= 4.66 \text{ A} \\
 \text{set รั้วลุ่มไ้ I} &= 2.5 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.1 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{4.66}{2.5} \\
 &= 1.86
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A จะเห็นว่า W6932 ไม่ Trip และ Trip รั้วลุ่มไ้  
จาก W6922 Trip รั้วลุ่มไ้

### 8.3 L - G fault รั้วลุ่มไ้ bus 12 กั้ลลั้ลลั้

T 10, T 20 และ T 01

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 2.79 \times 5020.6 \\
 &= 14007.47 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 1200/5 \\
 &= 240/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{14007.47}{240} \\
 &= 58.36 \text{ A.} \\
 \text{Inst. setting} &= 58.36 \times 1.5 \\
 &= 87.5 \text{ A} \\
 \text{set รั้วลุ่มไ้ I} &= 1.5 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.3 \\
 \text{Inst.} &= 80 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{58.36}{1.5} \\
 &= 38.90
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1B

$$\text{Tripping time} = 0.55 \text{ sec.}$$

สถานี Feeder C.T. 500/5

I	=	14997.47	A.
Secondary I	=	$\frac{14007.47}{100}$	
	=	140.07	A.
set รีเลย์ I	=	1.5	A
T	=	0.1	
Inst.	=	20	
Multiple of plug setting current	=	$\frac{140.07}{1.5}$	
	=	93.38	
จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 B			
Trippint time	=	0.2	sec.

สถานี Feeder C.T. 400/5

I	=	14007.47	A.
Secondary I	=	$\frac{14007.47}{80}$	
	=	175.09	A.
set รีเลย์ I	=	1.0	A
T	=	0.1	
Inst.	=	20	
จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 B			
Tripping time	=	0.199	sec.

สถานี T 12 และ T 25 เป็น Incoming feeder

<u>T 12</u>	C.T. ratio	=	400/5
		=	80/1
Secondary I	=	$\frac{14007.47}{80}$	
	=	175.09	A.

$$\begin{aligned} \text{set รั้วลุ่มโหม } I &= 1.5 \text{ A} \\ T &= 0.4 \\ \text{Inst.} &= 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{175.09}{1.5} \\ &= 116.7 \end{aligned}$$

จรม Characteristic curve รั้วลุ่ม 5.1 B

$$\text{Tripping time} = 0.58 \text{ sec.}$$

T 25

$$\begin{aligned} \text{C.T. ratio} &= 300/5 \\ &= 60/1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{14007.47}{60} \\ &= 233.46 \text{ A.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{set รั้วลุ่มโหม } I &= 1.5 \text{ A} \\ T &= 0.4 \\ \text{Inst.} &= 80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{233.46}{1.5} \\ &= 155.64 \end{aligned}$$

จรม Characteristic curve รั้วลุ่ม 5.1 B

$$\text{Tripping time} = 0.58 \text{ sec.}$$

S.4 L - G fault ที่ bus 69 ที่ลุ่มโหม (T6912) จะมี Power โหมจรม N6912 = 369 MVA.

$$\begin{aligned} I &= 3.69 \times 836.76 \\ &= 3087.64 \text{ A.} \end{aligned}$$

N6912

$$\text{C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{3087.64}{120} \\ &= 25.73 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{set รัลยไ้ I} &= 1.5 \text{ A} \\
 \text{. T} &= 0.5 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{25.73}{1.5} \\
 &= 17.15
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รัลยไ้ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.175 \text{ sec.}$$

8.4.1 L - G fault ที่ bus 69 กิโลโวลท์ (T6922) จะมี Power ไหลออกจาก K6922 เท่ากับ 198.9 MVA.

K6922

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 1.989 \times 836.76 \\
 &= 1664.316 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{1664.316}{120} \\
 &= 13.87 \text{ A.} \\
 \text{Set รัลยไ้ I} &= 1.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.4 \\
 \text{Inst.} &= 20
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รัลยไ้ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.168 \text{ sec.}$$

ผลที่คำนวณได้ อาจนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้



ชนิดของ fault	หมายเลขของ สวิตช์ ตัดต่อหน่วยนั้น	RELAY SETTING			Tripping time in. sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	Inst.		
3 ∅ fault ที่ bus 12 KV	T10,T20,T01	6.0	0.6	70	0.45	
	Feeder C.T. 500/5	5.0	0.4	25	0.117	
	Feeder C.T. 400/5	6.0	0.4	30	0.115	
	T12	6.0	1.0	45	0.27	
	T25	6.0	1.0	60	0.24	
	K6912	7.5	0.3	30	No trip	
	K6922	6.0	0.2	20	"	
3 ∅ fault ที่ bus 69 KV. T6912	N6912	7.5	0.3	30	0.435	N6912 สามารถ Trip ได้ตาม Inst.
	T6912	2.5	0.1	block	0.175	
	W6912	2.5	0.1	"	0.23	
	K6922	6.0	0.2	20	No trip	
3 ∅ fault ที่ bus 69 KV. T6922	K6922	6.0	0.2	20	0.5	W6932 จะ trip หลังจาก W6922 trip แล้ว
	N6912	7.5	0.3	30	No trip	
	T6922	2.5	0.2	block	0.275	
	W6922	2.5	0.1	"	0.175	
L-G fault ที่ bus 12 KV...	T10,T20,T01	1.5	0.3	80	0.55	
	Feeder C.T. 500/5	1.5	0.1	20	0.2	
	Feeder C.T. 400/5	1.0	0.1	20	0.199	
	T12	1.5	0.4	60	0.58	
	T25	1.5	0.4	80	0.58	
L-G fault ที่ bus 69 KV.T6912	N6912	1.5	0.5	20	0.175	N6912 สามารถ Trip ได้ตาม Inst.
L-G fault ที่ bus 69 KV. T6922	K6922	1.0	0.4	20	0.168	

9.0 คำนวณการ set รั้วเลขของสถานีขยับตัวเคเบิล

9.1 3  $\phi$  fault ที่ bus 12 ถึงได้เวลา (กรณี 3.12)

W 10, W 20, W 01

$$\begin{aligned}
 I &= 2.62 \times 5020.6 \\
 &= 13153.972 \text{ A} \\
 \text{C.T. ratio} &= 1200/5 \\
 &= 240/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{13153.972}{240} \\
 &= 54.808 \text{ A} \\
 \text{Inst. setting} &= 54.808 \times 1.5 \\
 &= 82.3 \\
 \text{set รั้วเลขให้ I} &= 10.0 \text{ A} \\
 T &= 0.4 \\
 \text{Inst.} &= 80 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{54.808}{10} \\
 &= 5.481 \\
 \text{จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A} & \\
 \text{Tripping time} &= 0.525 \text{ sec.}
 \end{aligned}$$

สำหรับ Feeder C.T. 400/5

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{13153.972}{80} \\ &= 164.42 \text{ A.} \end{aligned}$$

$$\text{set รีเลย์ใหม่ I} = 7.5 \text{ A}$$

$$T = 0.4$$

$$\text{Inst.} = 30$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{164.42}{7.5} \\ &= 21.92 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A

$$\text{Tripping time} = 0.123 \text{ sec.}$$

9.1.1 Check ที่ N6912 ถ้าการset รีเลย์ของ N6912 จะต้องมี Trip

$$I = 1.41 \times 836.76$$

$$= 1179.83 \text{ A.}$$

$$\begin{aligned} \text{N6912 Secondary I} &= \frac{1179.83}{120} \\ &= 9.832 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{set รีเลย์ใหม่ I} = 7.5 \text{ A}$$

$$T = 0.3$$

$$\text{Inst.} = 30$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{9.832}{7.5} \\ &= 1.311 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A N6912 จะมี Trip

สำหรับ W 30, W 26 และ W 61 (รูปที่ 2.4)

W 30

	I	=	2.62 X 5020.6
		=	13153.972 A.
C.T. ratio		=	600/5
		=	120/1
Secondary I		=	$\frac{13153.972}{120}$
		=	109.616 A.
set รีเลย์ I	I	=	200 % (1200 A.)
	T	=	0.15
Multiple of plug setting current		=	$\frac{1315.972}{1200}$
		=	10.96
๙๗๓ Characteristic curve $I^2t = 5.5$			
Tripping time		=	0.48 sec.

W 26

	C.T. ratio	=	400/5
		=	80/1
Secondary I		=	$\frac{13153.972}{80}$
		=	164.424 A.
set รีเลย์ I	I	=	10 A
	T	=	1.0
Inst.		=	80
Multiple of plug setting current		=	$\frac{162.424}{10}$
		=	16.44
๙๗๓ Characteristic curve $I^2t = 5.1A$			
Tripping time		=	0.35 sec.

W 61

$$\begin{aligned}
 \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{13153.972}{120} \\
 &= 109.616 \text{ A.} \\
 \text{set ฟ้าผ่า} \quad I &= 200 \% (1200\text{A.}) \\
 T &= 0.15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{13153.972}{1200} \\
 &= 10.96
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.5

$$\text{Tripping time} = 0.48 \text{ sec.}$$

9.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 ที่สถานี (W6912) จะมี Power ไหลจาก N6912 เท่ากับ 480 MVA.

$$\begin{aligned}
 \text{N6912} \quad I &= 4.80 \times 836.76 \\
 &= 4016.448 \text{ A.} \\
 \text{Secondary I} &= \frac{4016.448}{120} \\
 &= 33.47 \text{ A.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{set ฟ้าผ่า} \quad I &= 7.5 \text{ A} \\
 T &= 0.3
 \end{aligned}$$

$$\text{Inst.} = 30$$

$$\begin{aligned}
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{33.47}{7.5} \\
 &= 4.463
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.515 \text{ sec.}$$

9.2.1 Check D.O.C. relay ของ W6912

$$\begin{aligned}
 I &= 5.615 \times 836.76 \\
 &= 4700 \text{ A.}
 \end{aligned}$$

W6912

$$\begin{aligned}
 \text{C.T. ratio} &= 200/5 \\
 &= 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{4700}{40} \\
 &= 117.2 \text{ A.} \\
 \text{set รัลเอน์ไ้ I} &= 2.5 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.1 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{117.2}{2.5} \\
 &= 47.0 \\
 \text{จาก Characteristic curve รัลเอน์ไ้ 5.1A} & \\
 \text{Tripping time} &= 0.0225 \text{ sec.}
 \end{aligned}$$

9.2.2 Check รัลเอน์ไ้ K6922 ถักการset รัลเอน์ไ้ของตัวK6922 จะรัลเอน์ไ้ Trip K6922

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 0.815 \times 836.76 \\
 &= 682.0 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{682.0}{120} \\
 &= 5.68 \text{ A} \\
 \text{set รัลเอน์ไ้ I} &= 6.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{5.68}{6.0} \\
 &= 0.947
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รัลเอน์ไ้ 5.1A จะรัลเอน์ไ้ว่าK6922 รัลเอน์ไ้ Trip

9.2.3 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 ที่ ใกล้โหม่ง (W6922 และ W6932) จะมี Power ไหลออกจาก K6922 เท่ากับ 262.5 MVA.

K6922

$$\begin{aligned}
 I &= 2.625 \times 836.76 \\
 &= 2196.495 \text{ A} \\
 \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{2196.495}{120} \\
 &= 18.30 \text{ A} \\
 \text{set รั้วเลขไฟ I} &= 6.0 \text{ A} \\
 T &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{18.30}{6.0} \\
 &= 3.05
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.57 \text{ sec.}$$

9.2.4 Check ที่ N6912 ถ้าการ set รั้วเลขไฟของตัว N6912 จะต้องมี Trip

N6912

$$\begin{aligned}
 I &= 1.245 \times 836.76 \\
 &= 1041.77 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{1041.77}{120} \\
 &= 8.673 \text{ A} \\
 \text{set รั้วเลขไฟ I} &= 7.5 \text{ A} \\
 T &= 0.3 \\
 \text{Inst.} &= 30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{8.673}{7.5} \\ &= 1.15 \end{aligned}$$

จง Characteristic curve รูปที่ 5.1A N6912 รูปที่ Trip

### 9.2.5 Check D.O.C. relay รูปที่ T6922 และ W6922

#### W6922

$$I = 0.48 \times 836.76$$

$$= 402 \text{ A.}$$

$$\text{Secondary I} = \frac{402}{40}$$

$$= 10.05 \text{ A}$$

$$\text{set รูปที่ I} = 2.5 \text{ A}$$

$$T = 0.1$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{10.05}{2.5}$$

$$= 4.02$$

จง Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.165 \text{ sec.}$$

#### T6922

$$I = 0.535 \times 836.76$$

$$= 447. \text{ A.}$$

$$\text{Secondary I} = \frac{447}{40}$$

$$= 11.18 \text{ A.}$$

$$\text{set รูปที่ I} = 2.5 \text{ A}$$

$$T = 0.2$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{11.18}{2.5}$$

$$= 4.47$$



๑๗๗ Characteristic curve รูปที่ 5.1A

$$\text{Tripping time} = 0.315 \text{ sec.}$$

9.3 L - G fault ที่ bus 12 ปัดลัด

W 10, W 20,

$$I = 3.24 \times 5020.6$$

$$= 16266.74 \text{ A.}$$

$$\text{C.T. ratio} = 1200/5$$

$$= 240/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{16266.74}{240}$$

$$= 67.778 \text{ A.}$$

$$\text{Inst. setting} = 1.5 \times 67.778$$

$$= 101.8$$

$$\text{set ระเบิด } I = 2.4$$

$$T = 1.0$$

$$\text{Inst.} = 80$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{67.778}{2.4}$$

$$= 28.24$$

๑๗๗ Characteristic curve รูปที่ 5.1A

$$\text{Tripping time} = 0.26 \text{ sec.}$$

W 30

$$I = 16266.74 \text{ A.}$$

$$\text{C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\text{set ระเบิด } I = 25 \% (150 \text{ A.})$$

$$T = 0.2$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{16266.74}{150}$$

$$= 108.44$$

๑๑๓ Characteristic curve รูปที่ 5.5  
 ∴  
 Tripping time = 0.26 sec

W 26

C.T. ratio = 400/5  
 = 80/1  
 Secondary I =  $\frac{16266.74}{80}$   
 = 203.334 A.  
 set ค่าปลั๊ก I = 4.0 A  
 T = 1.0  
 Inst. = 80  
 Multiple of plug setting current =  $\frac{203.334}{4.0}$   
 = 50.83

๑๑๓ Characteristic curve รูปที่ 5.1 A  
 Tripping time = 0.21 sec.

W 61

C.T. ratio = 600/5  
 = 120/1  
 set ค่าปลั๊ก I = 25 % (150 A)  
 T = 0.2  
 Multiple of plug setting current =  $\frac{16266.74}{150}$   
 = 108.44

๑๑๓ Characteristic curve รูปที่ 5.5  
 Tripping time = 0.26 sec.

สถานี Feeder C.T. 400/5

Secondary I =  $\frac{16266.74}{80}$   
 = 203.334 A

$$\text{set รั้ว I} = 20 \text{ A}$$

$$T = 0.2$$

$$\text{Inst.} = 20$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{203.334}{2}$$

$$= 101.667$$

Characteristic curve รั้ว 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.0355 \text{ sec.}$$

9.4 L - G fault รั้ว bus 69 รั้ว (W6912) รั้ว Power รั้ว W6912 = 309 MVA.

W6912

$$I = 3.09 \times 836.76$$

$$= 2585.59 \text{ A.}$$

$$\text{C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{2585.59}{120}$$

$$= 21.546 \text{ A}$$

$$\text{set รั้ว I} = 1.5 \text{ A}$$

$$T = 0.5$$

$$\text{inat.} = 20$$

$$\text{Multiple of plug setting current} = \frac{21.546}{1.5}$$

$$= 14.354$$

Characteristic curve รั้ว 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.202 \text{ sec.}$$

9.4.1 Check D.O.C. Relay W6912 รั้ว T6912

W6912

$$I = 0.33 \times 836.76$$

$$= 276 \text{ A.}$$

$$\text{C.T. ratio} = 200/5$$

$$= 40/1$$

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{276}{40} \\ &= 6.65 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{set รั้วลู่ไฟ I} = 2.5 \text{ A}$$

$$T = 0.1$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{6.65}{2.5} \\ &= 2.26 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.29 \text{ sec.}$$

### T6912

$$I = 0.21 \times 836.76$$

$$= 175.5 \text{ A.}$$

$$\text{Secondary I} = \frac{175.5}{40}$$

$$= 4.38 \text{ A}$$

$$\text{set รั้วลู่ไฟ I} = 2.5 \text{ A}$$

$$T = 0.1$$

$$\text{Inst.} = \text{block}$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{4.38}{2.5} \\ &= 1.755 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A จะเห็นว่า D.O.C. ของ T6912 ไม่ Trip แต่ถา N6912 Trip แล้ว และ fault ยังไม่ clear D.O.C. Relay ของ T6912 จะทำงานทันที

9.4.2 L - G fault ที่ bus 69 ใกล้โรงหม้อ (W6922 และ W6932) จะมี Power ไหลออกจาก K6922 เท่ากับ 177 MVA.

### K6922

$$I = 1.77 \times 836.76$$

$$= 1481.065 \text{ A.}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Secondary I} &= \frac{1431.065}{120} \\
 &= 12.34 \text{ A.} \\
 \text{set รีเลย์ให้ } I &= 1.0 \text{ A} \\
 T &= 0.4 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A} \\
 \text{Tripping time} &= 0.19 \text{ sec.}
 \end{aligned}$$

ผลของการคำนวณ อานนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้

ชนิดของ fault	หมายเลขของ ตัวตัดที่ติดตั้ง บน	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	time mul- tiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault ที่ bus 12 KV ..	W10,W20,W01	10.0	0.4	80	0.525	
	W30,W61, ..	200 %	0.15	none	0.480	
	W26 ..	10.0	1.0	80	0.350	
	Feeder	7.5	0.4	30	0.123	
	N6912	7.5	0.3	30	No trip	
3 $\phi$ fault ที่ bus 69 KV. W6912	N6912	7.5	0.3	30	0.515	N6912 สามารถ Trip ได้ตาม Inst.
	W6912	2.5	0.1	block	0.0225	
	K6922	6.0	0.2	20	No trip	
3 $\phi$ fault ที่ 69 KV. W6922 & W6932	K6922	6.0	0.2	20	0.57	
	N6912	7.5	0.3	30	No trip	
	T6922	2.5	0.2	block	0.315	
	W6922	2.5	0.1	"	0.165	
L-G fault ที่ bus 12 KV.	W10, W20	2.4	1.0	80	0.26	
	W 30, W61	25 %	0.2	None	0.26	
	W26	4.0	1.0	80	0.21	
	Feeder	2.0	0.2	20	0.0355	
L-G fault ที่ bus 69 KV. W6912	N6912	1.5	0.5	20	0.202	N6912สามารถ Trip ได้ตาม Inst. T6912 จะ Tripก่อน N6912 trip ไปก่อนแล้ว
	W6912	2.5	0.1	block	0.29	
	T6912	2.5	0.1	"	No trip	
L-G fault ที่ bus 69 KV. W6922 & W6932	K6922	1.0	0.4	20	0.19	

10.0 คำนวณการ set รีเลย์ของสถานีขบขสว.เสน

10.1 3  $\phi$  fault ที่ bus 12 ถัดไป

• ความถี่ 3.15 A และ 3.15 B

S 10, S 20

I	=	1.62 X 5020.6
	=	8133.372 A.
C.T. ratio	=	1200/5
	=	240/1
Secondary I	=	$\frac{8133.372}{240}$
	=	33.889 A.
Inst. setting	=	1.5 X 33.889
	=	50.8 A.
set รีเลย์ให้ I	=	10.0 A
T	=	0.2
Inst.	=	50
Multiple of plug setting current	=	$\frac{33.889}{10}$
	=	3.39
จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 B		
Tripping time	=	1.06 sec.

คำนวณ Feeder C.T. 400/1

I	=	8133.372
C.T. ratio	=	400/1
set รีเลย์ให้ I	=	100 % (400 A.)
T	=	0.1
Inst.	=	6 (ค่า) = 2400 A

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{8133.372}{400} \\ &= 20.33 \text{ A} \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.5

$$\text{Tripping time} = 0.238 \text{ sec.}$$

สำหรับ Incoming feeder S 15 และ S 22

$$I = 8133.372 \text{ A.}$$

$$\text{C.T ratio} = 600/1$$

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{8133.372}{600} \\ &= 13.55 \text{ A.} \end{aligned}$$

$$\text{set รั้วแม่เหล็ก I} = 100 \% (600 \text{ A})$$

$$T = 0.2$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{8133.372}{600} \\ &= 13.55 \text{ A} \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.53 \text{ sec.}$$

10.1.1 Check ที่ M6912 ถ้าการ set รั้วแม่เหล็กของ M6912 จะต้องมี Trip

$$I = 1.54 \times 836.76$$

$$= 1288.61 \text{ A}$$

M6912

$$\text{C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\begin{aligned} \text{Secondary I} &= \frac{1288.61}{120} \end{aligned}$$

$$= 10.738 \text{ A}$$

$$\text{set รั้วแม่เหล็ก I} = 7.5 \text{ A}$$

$$T = 0.3$$

$$\text{Inst.} = 30$$



$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{10.738}{7.5} \\ &= 1.43 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A จะเห็นว่า N6912 ไม่ Trip เนื่องจาก  
Separate bus ทาง 12 KV. D.O.C. relay จึงไม่กระทบหน้าที่ของกันละ

10.2 3  $\phi$  fault ที่ bus 69 มิโดโวก (S6912) จะมี Power ไหลออกจาก N6912 เท่ากับ  
941 MVA.

### N6912

$$I = 9.41 \times 836.76$$

$$= 7873.91 \text{ A.}$$

$$\text{C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\text{Secondary I} = \frac{7873.91}{120}$$

$$= 65.616 \text{ A}$$

$$\text{set รัลเซโท } I = 7.5 \text{ A}$$

$$T = 0.3$$

$$\text{Inst.} = 30$$

$$\begin{aligned} \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{65.616}{7.5} \\ &= 8.75 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.21 \text{ sec.}$$

10.2.1 Check ที่ K6922 ถ้าการ set รัลเซโทของตัว K6922 จะต้องไม่ Trip

$$I = 0.49 \times 836.76$$

$$= 410 \text{ A.}$$

### K6922

$$\text{C.T. ratio} = 600/5$$

$$= 120/1$$

$$\begin{aligned}
 \text{Secondary I} &= \frac{410}{120} \\
 &= 3.42 \text{ A} \\
 \text{set รั้วลู่ไฟ I} &= 6.0 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.2 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{3.42}{6.0} \\
 &= 0.57
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รั้วลู่ไฟ 5.1A จะเห็นว่าเป็น K6922 รั้ว Trip

#### 10.2.2 Check D.O.C. relay ของ W6912 และ T6912

##### W6912

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 0.262 \times 836.76 \\
 &= 219.0 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 200/5 \\
 &= 40/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{219.0}{40} \\
 &= 5.475 \text{ A.} \\
 \text{set รั้วลู่ไฟ I} &= 2.5 \text{ A} \\
 \text{T} &= 0.1 \\
 \text{Inst.} &= \text{block} \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{5.475}{2.5} \\
 &= 2.19
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รั้วลู่ไฟ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.4 \text{ sec}$$

##### T6912

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= 0.228 \times 836.76 \\
 &= 190.5 \text{ A.}
 \end{aligned}$$

C.T. ratio	=	200/5
	=	40/1
Secondary I	=	$\frac{190.5}{40}$
	=	4.76 A
set ฟ้าผ่า I	=	2.5 A
T	=	0.1
Inst.	=	block
Multiple of plug setting current	=	$\frac{4.76}{2.5}$
	=	1.905

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A จะเห็นว่า T6912 ไม่ Trip แต่ค่าต่ำกว่า N6912 Trip ไปแล้ว T6912 จะ Trip ตามทันที

### 10.2.3 3 Ø fault ที่ bus 69 กิโลโวลท์ (S6922)

จากรูปที่ 3.15B จะมี Power โหลดออกจาก N6922 เท่ากับ 950 MVA.

#### N6922

I	=	9.50 X 836.76
	=	88.00 A.
C.T. ratio	=	600/5
	=	120/1
Secondary I	=	$\frac{8800}{120}$
	=	73.3 A
set ฟ้าผ่า I	=	10.0 A
T	=	0.3
Inst.	=	35
Multiple of plug setting current	=	$\frac{73.3}{10.0}$
	=	7.33

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.263 sec.

สำหรับ B6942 (ดูจากรูที่ 31.5B เมื่อเทียบกับ K6922 แล้วจะเห็นว่า B6942 จะไม่ Trip เป็นชั้น  
วาถูกคอง

### 10.3 L - G fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

S 10, S 20

I	=	1.707 X 5020.6
	=	8570.164 A.
C.T. ratio	=	1200/5
	=	240/1
Secondary I	=	$\frac{8570.164}{240}$
	=	35.71 A
Inst. setting	=	35.71 X 1.5
	=	53.6 A
set รีเลย์ไหม I	=	2.0 A
T	=	0.2
Inst.	=	50
Multiple of plug setting current	=	$\frac{35.71}{2.0}$
	=	17.855
จาก Characteristic curve รูปที่ 5-1 B		
Tripping time	=	0.48 sec.
<u>สำหรับ Feeder C.T. 400/1</u>		
set I	=	20 % (80 A)
T	=	0.1
Inst.	=	4 เท่า = 1600 A
Multiple of plug setting current	=	$\frac{8570.164}{80}$
	=	107



จาก Characteristic curve รูปที่ 5.5

$$\text{Tripping time} = 0.138 \text{ sec.}$$

10.4 L - G fault ที่ bus S6912

จะมี Power ไหลออกจาก N6912 เท่ากับ 825 MVA.

N6912

$$I = 8.25 \times 836.76$$

$$= 6903.27 \text{ A.}$$

$$\text{Secondary I} = \frac{6903.27}{120}$$

$$= 57.527 \text{ A}$$

$$\text{set รีเลย์} \quad I = 1.5 \text{ A}$$

$$T = 0.5$$

$$\text{Inst.} = 20$$

Multiple of plug setting current

$$= \frac{57.527}{1.5}$$

$$= 38.351$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.119 \text{ sec.}$$

10.4.1 Check ที่ K6922

$$I = 0.45 \times 836.76$$

$$= 376.0 \text{ A.}$$

K6922

$$\text{Secondary I} = \frac{376}{120}$$

$$= 3.13 \text{ A.}$$

$$\text{set รีเลย์} \quad I = 1.0 \text{ A}$$

$$T = 0.4$$

$$\text{Inst.} = 20$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1A

$$\text{Tripping time} = 1.35 \text{ sec.}$$

10.4.2 L - G fault ที่ bus S6922 จะมี Power ไหลออกจาก N6922 เท่ากับ 819 MVA.

N6922

$$\begin{aligned}
 I &= 8.19 \times 836.76 \\
 &= 6850 \text{ A.} \\
 \text{Secondary I} &= \frac{6850}{120} \\
 &= 57.1 \text{ A.} \\
 \text{set รั้วไฟไหม้ I} &= 1.5 \text{ A} \\
 T &= 0.5 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{57.1}{1.5} \\
 &= 38.0
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รั้วไฟไหม้ 5.1 A

$$\text{Tripping time} = 0.14 \text{ sec.}$$

10.4.3 Check ที่ B6942

B6942

$$\begin{aligned}
 I &= 0.306 \times 836.76 \\
 &= 256 \text{ A.} \\
 \text{C.T. ratio} &= 600/5 \\
 &= 120/1 \\
 \text{Secondary I} &= \frac{256}{120} \\
 &= 2.135 \text{ A.} \\
 \text{set รั้วไฟไหม้ I} &= 1.0 \text{ A} \\
 T &= 0.5 \\
 \text{Inst.} &= 20 \\
 \text{Multiple of plug setting current} &= \frac{2.135}{1.0} \\
 &= 2.135
 \end{aligned}$$

จาก Characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 5.0 sec.

ผลที่คำนวณได้ อาจนำมาใช้เป็นแนวทางเปรียบเทียบเห็นได้ชัดหรือไม่

ชนิดของ fault	หมายเลขของ สถานี คัตคอนนามัน	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault ที่ bus 12 KV.	S10,S20	10.0	0.2	50	1.06	
	S15,S22	100%	0.2	None	0.53	
	Feeder	100%	0.1	6 KW	0.238	
	N6912	7.5	0.3	30	No trip	
	N6922	10.0	0.3	35	No trip	
3 $\phi$ fault ที่ bus 69 KV. S6912	N6912	7.5	0.3	30	0.21	N6912สามารถ
	W6912	2.5	0.1	block	0.4	Trip ใดควม
	T6912	2.5	0.1	"	No trip	Inst.
	K6922	6.0	0.2	20	No trip	T6912จะTrip หลังจาก W6912 Trip แลว
3 $\phi$ fault ที่ bus 69 KV. S6922	N6922	10.0	0.3	35	0.263	N6922สามารถ
	B6942	6.0	0.2	20	NO trip	Trip ใดควม Inst.
L-G fault ที่ bus 12 KV.	S10,S20	2.0	0.2	50	0.48	
	Feeder	20%	0.1	4	0.138	
L-G fault ที่ bus 69 KV. S6912	N6912	1.5	0.5	20	0.119	N6912สามารถ
	K6912	1.0	0.4	20	1.35	Trip ใดควม Inst.
L-G fault ที่ bus 69 KV. S6922	N6922	1.5	0.6	20	0.14	
	B6942	1.0	0.5	20	5.0	

11.0 คำนวณการ set รีเลย์ที่สถานีต้นทางบางกะปิ

เนื่องจากเป็นสถานีต้นทาง การ set รีเลย์โดยคำนวณตามข้างต้นแล้ว เหลือแต่เพียงยังไม่ได้อา Tripping time เมื่อเกิด fault ที่สถานีต้นทางเท่านั้น.

11.1 เมื่อเกิด 3 φ fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.10 fault ที่ bus = 483 MVA.

<u>B 6942</u>	I	=	4.83 x 836.76	
		=	4041.55	A.
C.T. ratio		=	600/5	
		=	120/1	
Secondary	I	=	$\frac{4041.55}{120}$	
		=	33.68	A
Set รีเลย์ให้	I	=	6.0	A.
	T	=	0.2	
	Inst.	=	20	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{33.68}{6.0}$	
		=	5.61	

จาก characteristic curve รูปที่ 5.1 A

Tripping time = 0.238 sec.

11.2 L - G fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.10 fault ที่ bus 433.8 MVA.

<u>B 6942</u>	I	=	4.338 x 836.76	
		=	3629.865	A.
Secondary	I	=	$\frac{3629.865}{120}$	
		=	30.25	A.
Set รีเลย์ให้	I	=	1.0	A



$T$	=	0.5
Inst.	=	20
Multiple of plug setting current	=	$\frac{30.25}{1.0}$
	=	30.25
จาก characteristic curve	อยู่ที่	5.1 A
Tripping time	=	0.131 sec

ชนิดของ fault	หมายเลขของ สวิตช์ ตัดกระแส	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	Time multiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault ที่ bus 69 KV.	B6942	6.0	0.2	20	0.238	Trip ควบคุม Inst.
L-G fault ที่ bus 69 KV.	B6942	1.0	0.5	20	0.131	Trip ควบคุม Inst.

## 12.0 คำนวณการ set รีเลย์ที่สถานีต้นทางบางกอกน้อย

เนื่องจากเป็นสถานีต้นทาง การ set รีเลย์โดยพิจารณาขนาดขางคนแล้ว เหลือแค่เพียงยังไม่ได้อา tripping time เมื่อเกิด fault ที่สถานีต้นทาง

### 12.1 เมื่อเกิด 3 $\phi$ fault ที่ bus 69 กิโลโวลต์

จากรูปที่ 3.11 fault ที่ bus = 485 MVA.

<u>K 6912</u>	I	=	$4.85 \times 836.76$
		=	4058.286 A.
Secondary	I	=	$\frac{4058.286}{120}$
		=	33.82 A

Set	รีเลย์ให้	I	=	5.0 A
		T	=	0.2
		Inst.	=	20
Multiple of plug setting current				= $\frac{33.82}{5.0}$
				= 6.764
กรณี characteristic curve				รีเลย์ 5.1 A
	Tripping time		=	0.19 sec.
<u>K 6922</u>		I	=	4058.286 A.
Secondary	I	=	$\frac{4058.286}{120}$	
			=	33.82 A.
Set	รีเลย์ให้	I	=	6.0 A
		T	=	0.2
		Inst.	=	20
Multiple of plug setting current				= $\frac{33.82}{6.0}$
				= 5.65
กรณี characteristic curve				รีเลย์ 5.1 A
	Tripping time		=	0.235 sec.
12.2 <u>L - G fault ที่ bus 69</u> ที่สถานีวัด				
<u>K 6912</u>		I	=	4.257 x 836.76
			=	3562.087 A.
Secondary	I	=	$\frac{3562.087}{120}$	
			=	29.684 A
Set	รีเลย์ให้	I	=	1.0 A
		T	=	0.5
		Inst.	=	20

370 characteristic curve 5.1 A

	Tripping time	=	0.131	sec.
<u>K 6922</u>	I	=	3562.087	A.
	Secondary	I	=	$\frac{3562.087}{120}$
		=	29.684	A
	Set รีเลย์ให้	I	=	1.0 A
		T	=	0.4
	Inst..	=	20	

370 characteristic curve 5.1 A

Tripping time = 0.108 sec.

ผลจากการคำนวณ อาจนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้.-

ชนิดของ fault	หมายเลขของ ลวดที่ ตัดคอนำมัน	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเลข inst.
		Plug setting current	Time mul- tiplier.	Inst.		
3 $\phi$ fault ที่ bus 69 KV.	K6912	5.0	0.2	20	0.119	K6912 และ K6922สามารถ trip ได้ด้วย inst.
	K6922	6.0	0.2	20	0.235	
L-G fault ที่ bus 69 KV.	K6912	1.0	0.5	20	0.131	K6912 และ K6922สามารถ trip ได้ด้วย inst.
	K6922	1.0	0.4	20	0.108	

13.0 คำนวณการ set รีเลย์ที่สถานีต้นทางพระนครเหนือ

13.1 3  $\phi$  fault ที่ bus 12 กิโลโวลต์

<u>N 10</u>	I	=	0.89 x 5020.6
		=	4468.334 A.
C.T ratio		=	600/5
		=	120/1
Secondary	I	=	$\frac{4468.334}{120}$
		=	37.236 A.
Inst. setting		=	37.236 x 1.5
		=	55.8 A
Set รีเลย์ให้	I	=	6.0 A
	T	=	0.4
	Inst.	=	50
Multiple of plug setting current		=	$\frac{37.236}{6.0}$
		=	6.21
จาก characteristic curve	รูปที่	=	5.1 A
Tripping time		=	0.44 sec
<u>สถานี Feeder C.T ratio 300/5</u>			
Secondary	I	=	$\frac{4468.334}{60}$
		=	74.48 A.
Set รีเลย์ให้	I	=	5.0 A
	T	=	0.3
	Inst.	=	30
Multiple of plug setting current		=	$\frac{74.48}{5.0}$
		=	14.68

ขงข characteristic curve ขงข 5.1 A

Tripping time = 0.122 sec.

13.1.1 Check N 6942 ขงขขขขขขข back - up protection

ขงข N 10

N 6942 I = 0.89 x 836.76

= 744.72 A.

Secondary I =  $\frac{744.72}{120}$

= 6.206 A.

Set ขงขขขข I = 2.5 A.

T = 0.2

Inst. = 20

Multiple of plug setting current =  $\frac{6.206}{2.5}$

= 2.48

ขงข characteristic curve ขงข 5.1 A

Tripping time = 0.83 sec.

13.2 L - G fault ขง bus 12 ขงขขข

N 10

I = 0.9 x 5020.6

= 4518.54 A.

Secondary I =  $\frac{4518.54}{120}$

= 37.65 A.

Inst. setting = 1.5 x 37.65

= 56.5 A.

Set ขงขขข I = 1.2 A

T = 1.0

	Inst.	=	50	
Multiple of plug setting current		=	$\frac{37.65}{1.2}$	
		=	31.375	
วง characteristic curve	รูปที่ 5.1 A			
Tripping time		=	0.249	sec
ค่าปรับ Feeder C.T		=	$\frac{300}{5}$	
	I	=	4518.54	A.
Secondary	I	=	$\frac{4518.54}{60}$	
		=	75.31	A.
Set รั้วไฟ	I	=	1.0	A.
	T	=	0.2	
	Inst.	=	20	
วง characteristic curve	รูปที่ 5.1 A			
Tripping time		=	0.0385	sec.
13.3 3 $\phi$ fault ที่ bus 69	กิโลโวลต์			
<u>N 6912</u>	I	=	13.12 x 836.76	
		=	10978.29	A.
C.T ratio		=	$\frac{600}{5}$	
		=	$\frac{120}{1}$	
Secondary	I	=	$\frac{10978.29}{120}$	
		=	91.486	A.
Set รั้วไฟ	I	=	7.5	A.
	T	=	0.3	
	Inst.	=	30	

	Multiple of plug setting current	=	$\frac{91.486}{7.5}$	
		=	12.198	
	370 characteristic curve	5.1 A		
	Tripping time	=	0.145	sec.
<u>N 6922</u>	Secondary	I	=	91.486 A.
	Set 7.5 A	I	=	10.0 A.
		T	=	0.3
	Inst.	=	35	
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{91.486}{10}$	
		=	9.1486	
	400 characteristic curve	5.1 A		
	Tripping time	=	0.199	sec
<u>N 6932</u>	Secondary	I	=	91.486 A.
	Set 6.0 A	I	=	6.0 A.
		T	=	0.6
	Inst.	=	40	
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{91.286}{6.0}$	
		=	15.24	
	500 characteristic curve	5.1 A		
	Tripping time	=	0.23	sec
<u>N 6942</u>	Secondary	I	=	91.486 A.
	Set 3.6 A	I	=	2.5 A.
		T	=	0.2
	Inst.	=	30	
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{91.286}{6.0}$	
		=	6.0	

			=	36.594	
	ขงข characteristic curve	ขงข 5.1 A			
	Tripping time		=	0.0495	sec
<u>N 6952</u>	Secondary	I	=	91.486	A.
	Set ขงข	I	=	6.0	A.
		T	=	0.5	
		Inst	=	30	
	Multiple of plug setting current		=	$\frac{91.486}{6.0}$	
			=	15.248	
	ขงข characteristic curve	ขงข 5.1 A			
	Tripping time		=	0.192	sec
13.4	<u>L-G fault</u> ขงข bus 69	ขงข			
<u>N 6912</u>		I	=	15.465 x 836.76	
			=	12940.493	A . . .
	C.T Ratio		=	600/5	
			=	120/1	
	Secondary	I	=	$\frac{12940.493}{120}$	
			=	107.837	A
	Set ขงข	I	=	1.5	A.
		T	=	0.5	
		Inst.	=	20	
	Multiple of plug setting current		=	$\frac{107.837}{1.5}$	
			=	71.7	
	ขงข characteristic curve	ขงข 5.1 A			



	Tripping time	=	0.1	sec.
<u>N 6922</u>	Secondary	I	=	107.837 A
	Set รีเลย์ไฟ	I	=	1.5 A
		T	=	0.6
	Inst.	=	20	
	Multiple of plug setting current	=	$\frac{107.837}{1.5}$	
		=	71.7	
	๑๗๐ characteristic curve	รูปที่	5.1 A	
	Tripping time	=	0.12	sec
<u>N 6932</u>	Secondary	I	=	107.837 A
	Set รีเลย์ไฟ	I	=	1.0 A
		T	=	1.0
	Inst.	=	25	
	๑๗๐ characteristic curve	รูปที่	5.1 A	
	Tripping time	=	0.178	sec
<u>N 6942</u>	Secondary		=	107.837 A
	Set รีเลย์ไฟ	I	=	1.0 A
		T	=	0.8
	Inst	=	20	
	๑๗๐ characteristic curve	รูปที่	5.1 A	
	Tripping time	=	0.14	sec
<u>N 6952</u>	Tripping time	=	N 6932 =	0.178 sec

ผลการคำนวณ อาจนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้.-

ชนิดของ fault	หมายเลขของ สายส่ง ที่ติดตั้งไว้บน	RELAY SETTING			Tripping time in sec.	หมายเหตุ
		Plug setting current	Time mul- tiplies.	Inst.		
3 $\phi$ fault ที่ bus 12 KV.	N 10	6.0	0.4	50	0.44	
	Feeder	5.0	0.3	30	0.122	
	N6942	2.5	0.2	20	0.83	
L-G fault ที่ bus 12 KV.	N 10	1.2	1.0	50	0.249	
	Feeder	1.0	0.2	20	0.0385	
3 $\phi$ fault ที่ bus 69 KV.	N6912	7.5	0.3	30	0.145	ทุกตัวสามารถ Trip ได้ครบ Inst.
	N6922	10.0	0.3	35	0.199	
	N6932	6.0	0.6	40	0.230	
	N6942	2.5	0.2	20	0.0495	
	N6952	6.0	0.5	30	0.692	
L-G fault ที่ bus 69 KV.	N6912	1.5	0.5	20	0.10	ทุกตัวสามารถ Trip ได้ครบ Inst.
	N6922	1.5	0.6	20	0.12	
	N6932	1.0	1.0	25	0.178	
	N6942	1.0	0.8	20	0.14	
	N6952	1.0	1.0	20	0.178	

ตารางการ set มีเลขที่คำนวณได้ อาจนำมาเขียนเป็น block diagram แยกออก  
เป็นแต่ละ Substation เพื่อใหญ่โตงานขึ้น ดังต่อไปนี้



100-100000



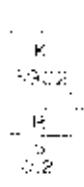
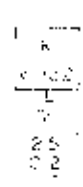
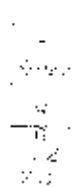
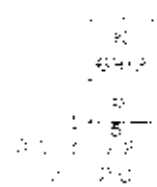
5000 KV  
100000 X

100000 X  
100000 X

Electron micrographs showing the structure of the cell wall and membrane. The images are labeled 1 through 5, corresponding to the micrographs above. The structures are shown in cross-section, revealing internal layers and components.

Electron micrographs showing the structure of the cell wall and membrane. The images are labeled 1 through 5, corresponding to the micrographs above. The structures are shown in cross-section, revealing internal layers and components.

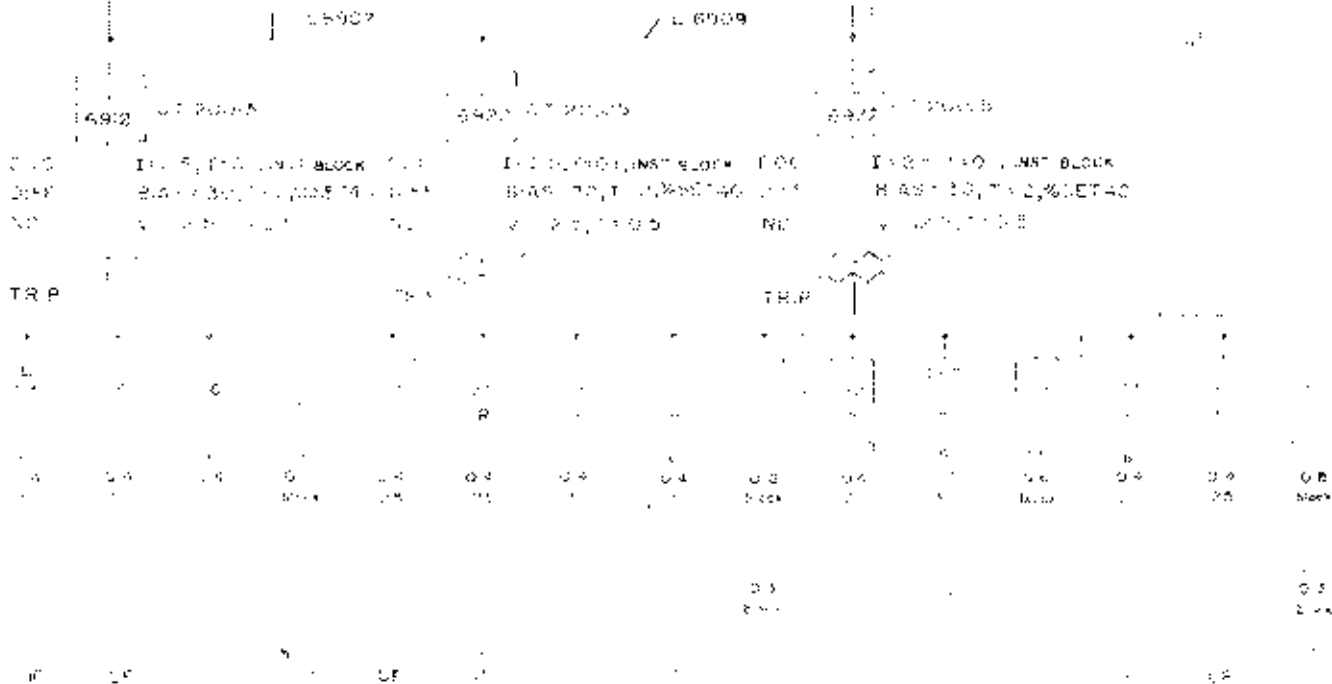
100



SECRET

SECRET, RELEVANT AUTO REPLY & INFO





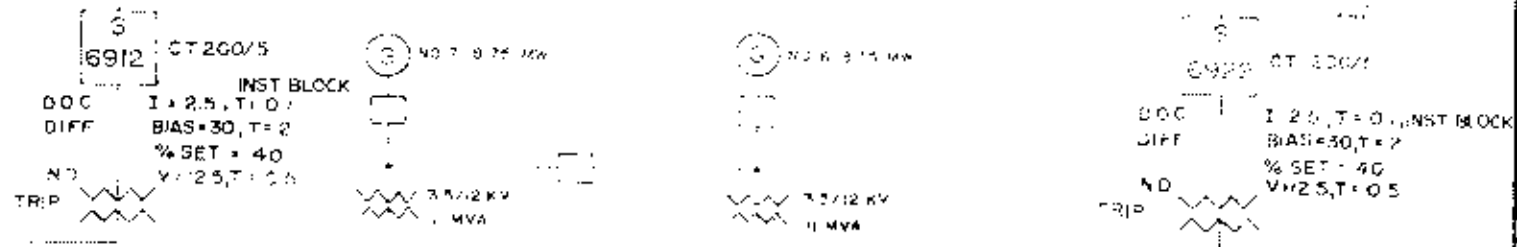
12.122.25.53  
 4705 TIME 10  
 115230 22.1.4





6912

6912  
19 OCT 67



CT	NO	TRIP	DIFF	Settings
6912	1	2	3	I = 2.5, T = 0, BIAS = 30, T = 2, % SET = 40, V = 2.5, T = 0.5
6912	1	2	3	I = 2.5, T = 0, BIAS = 30, T = 2, % SET = 40, V = 2.5, T = 0.5
6912	1	2	3	I = 2.5, T = 0, BIAS = 30, T = 2, % SET = 40, V = 2.5, T = 0.5

6912  
19 OCT 67  
6912  
19 OCT 67  
6912  
19 OCT 67





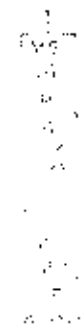
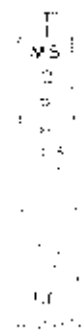
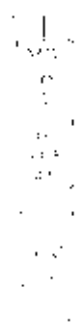
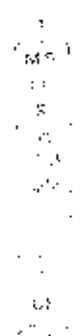
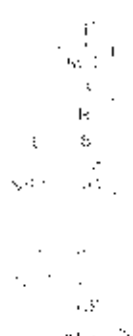
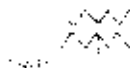
WAGAN

OPERATIONAL ELEMENT AND RELAY SECTION  
GENERAL SYSTEM SECTION

19 OCT 67



14. I 3, 1 0 - LAST BLOCK  
 15. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 16. 1 1 2 5, 1 0

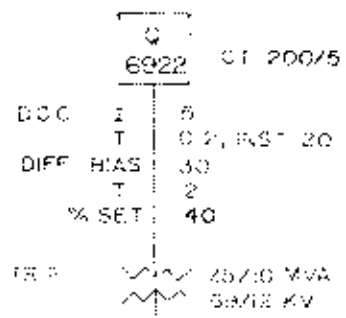


17. 1 1 2 5, 1 0  
 18. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 19. 1 1 2 5, 1 0  
 20. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 21. 1 1 2 5, 1 0  
 22. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 23. 1 1 2 5, 1 0  
 24. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 25. 1 1 2 5, 1 0  
 26. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 27. 1 1 2 5, 1 0  
 28. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 29. 1 1 2 5, 1 0  
 30. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 31. 1 1 2 5, 1 0  
 32. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 33. 1 1 2 5, 1 0  
 34. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 35. 1 1 2 5, 1 0  
 36. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 37. 1 1 2 5, 1 0  
 38. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 39. 1 1 2 5, 1 0  
 40. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 41. 1 1 2 5, 1 0  
 42. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 43. 1 1 2 5, 1 0  
 44. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 45. 1 1 2 5, 1 0  
 46. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 47. 1 1 2 5, 1 0  
 48. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 49. 1 1 2 5, 1 0  
 50. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 51. 1 1 2 5, 1 0  
 52. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 53. 1 1 2 5, 1 0  
 54. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 55. 1 1 2 5, 1 0  
 56. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 57. 1 1 2 5, 1 0  
 58. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 59. 1 1 2 5, 1 0  
 60. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 61. 1 1 2 5, 1 0  
 62. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 63. 1 1 2 5, 1 0  
 64. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 65. 1 1 2 5, 1 0  
 66. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 67. 1 1 2 5, 1 0  
 68. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 69. 1 1 2 5, 1 0  
 70. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 71. 1 1 2 5, 1 0  
 72. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 73. 1 1 2 5, 1 0  
 74. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 75. 1 1 2 5, 1 0  
 76. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 77. 1 1 2 5, 1 0  
 78. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 79. 1 1 2 5, 1 0  
 80. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 81. 1 1 2 5, 1 0  
 82. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 83. 1 1 2 5, 1 0  
 84. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 85. 1 1 2 5, 1 0  
 86. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 87. 1 1 2 5, 1 0  
 88. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 89. 1 1 2 5, 1 0  
 90. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 91. 1 1 2 5, 1 0  
 92. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 93. 1 1 2 5, 1 0  
 94. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 95. 1 1 2 5, 1 0  
 96. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 97. 1 1 2 5, 1 0  
 98. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0  
 99. 1 1 2 5, 1 0  
 100. 1 4 5 1 1 0, 1 0, 1 4 0

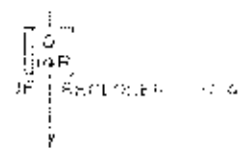
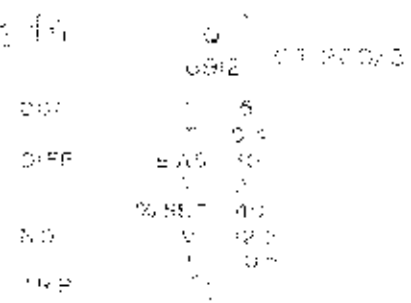








PROTECTION INSTRUCTIONS



NO	DESCRIPTION	UNIT	VALUE	UNIT	VALUE	UNIT	VALUE
1	DIFF	SEC	0.2	INST	20		
2	DIFF	SEC	0.2				
3	DIFF	SEC	0.2				
4	DIFF	SEC	0.2				
5	DIFF	SEC	0.2				
6	DIFF	SEC	0.2				
7	DIFF	SEC	0.2				
8	DIFF	SEC	0.2				
9	DIFF	SEC	0.2				
10	DIFF	SEC	0.2				
11	DIFF	SEC	0.2				
12	DIFF	SEC	0.2				
13	DIFF	SEC	0.2				
14	DIFF	SEC	0.2				
15	DIFF	SEC	0.2				
16	DIFF	SEC	0.2				
17	DIFF	SEC	0.2				
18	DIFF	SEC	0.2				
19	DIFF	SEC	0.2				
20	DIFF	SEC	0.2				

NOTES: 1. ALL SETTINGS ARE IN PERCENT UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. 2. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 3. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 4. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 5. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 6. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 7. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 8. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 9. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 10. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 11. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 12. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 13. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 14. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 15. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 16. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 17. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 18. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 19. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. 20. ALL SETTINGS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.



สถิติ

สถิติทัศนงานวัน 12 และ 69 กิโลวัตต์ชั่วโมง 2509  
ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม รวมทั้งหมด 12 สถาน

สถิติพืชสวนไม้ยืนต้นที่ปลูกประจำเดือนมกราคม 2509

ตามสถานที่อย่าง ๗ ดังต่อไปนี้

1. สถานีชัยวัคเจียม  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. ไม่มีสวิตชดก
2. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 69 เค.วี. สวิตชดกรวม 2 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ  
 " 12 " " 6 " ไร่ทราวสาเหตุ 2 ครั้ง
3. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 4 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 4 ครั้ง
4. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 3 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 2 ครั้ง
5. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 3 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ
6. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 3 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 3 ครั้ง
7. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 2 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 1 ครั้ง
8. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 7 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 2 ครั้ง
9. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 12 เค.วี. สวิตชดกรวม 7 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 2 ครั้ง
10. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตชดก  
 " 12 " สวิตชดกรวม 7 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ 5 ครั้ง
11. สถานียอดดงวิเศษ  
 สวิชนำมัน 69 เค.วี. สวิตชดกรวม 5 ครั้ง ไร่ทราวสาเหตุ

12. สถานีส่งทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์กล

ในวันอาทิตย์ที่ 2 มกราคม มี Fault ใน Line B.693 เนื่องจาก Bolt ที่ยึดสาย guy ลุดถวบ 69 KV หมายถานนี้ขยับคาน้ำ phase Y จาก ลาย phase Y หยวน มาใกล้สาย phase B ทำให้เกิด Flash Over ดังนั้น สวิตช์น้ำมัน B.6932 ตก เมื่อ เวลา 05.53 น. ไฟดับ 32 นาที และเมื่อเวลา 08.56 น. ไฟดับ 43 นาที

สวิตช์คัทคอนน้ำมันกลประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเคียบ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กลรวม 3 ครั้ง ทรานสลาเตอร์

2. สถานีย่อยลุมพินี

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กลรวม 1 ครั้ง ทรานสลาเตอร์

" 12 " " 19 " ไม่ทรานสลาเตอร์ 5 ครั้ง

3. สถานีย่อยชมนารี

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กลรวม 15 ครั้ง ไม่ทรานสลาเตอร์ 3 ครั้ง

4. สถานีย่อยสามเสน

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กลรวม 1 ครั้ง ทรานสลาเตอร์

" 12 " " 9 " ไม่ทรานสลาเตอร์ 4 ครั้ง

5. สถานีย่อยพระโขนง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กลรวม 17 ครั้ง ไม่ทรานสลาเตอร์ 6 ครั้ง

6. สถานีย่อยช่างน้ำ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กลรวม 9 ครั้ง ไม่ทรานสลาเตอร์ 7 ครั้ง

7. สถานีย่อยธนบุรีใต้

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กลรวม 2 ครั้ง ไม่ทรานสลาเตอร์

8. สถานีย่อยพระอาทิตย์

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กลรวม 8 ครั้ง ไม่ทรานสลาเตอร์ 3 ครั้ง

9. สถานีขลุ่ยคอนเมือง  
สวิทยานันท์ 12 เค.วี. สวิทศกรวม 9 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง
10. สถานีคันทางระแวงเหนือ  
สวิทยานันท์ 69 เค.วี. สวิทศกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 12 " ไม่ทราบสาเหตุ 7 ครั้ง
11. สถานีคันทางบางปะปี  
สวิทยานันท์ 69 เค.วี. ไม่มีสวิศก
12. สถานีขลุ่ยทางบางกอกขลุ่ย  
สวิทยานันท์ 69 เค.วี. สวิทศกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
วันหยุดลดับคที่ 17 กุมภาพันธ์ การไหลผ่านฮีตซ์ของเมื่อเวลา 18.08 น.

สวิศกที่คอนน้ำกับกลประจำเดือนมีนาคม 2509

ความสถานีขลุ่ยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีขลุ่ยวัดเข้ยม  
สวิทยานันท์ 12 เค.วี. สวิทศกรวม 1 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
2. สถานีขลุ่ยสมรณี  
สวิทยานันท์ 69 เค.วี. สวิทศกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 13 " ทราบสาเหตุ 5 ครั้ง
3. สถานีขลุ่ยรมณี  
สวิทยานันท์ 12 เค.วี. สวิทศกรวม 27 ครั้ง ทราบสาเหตุ 13 ครั้ง
4. สถานีขลุ่ยสามเสน  
สวิทยานันท์ 12 เค.วี. สวิทศกรวม 8 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
5. สถานีขลุ่ยพระไชนง  
สวิทยานันท์ 12 เค.วี. สวิทศกรวม 12 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง
6. สถานีขลุ่ยปากน้ำ  
สวิทยานันท์ 12 เค.วี. สวิทศกรวม 4 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

7. สถานีย่อยชนบทใต้

สถานีน้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

8. สถานีย่อยชุมชน

สถานีน้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 6 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

9. สถานีย่อยชุมชนเมือง

สถานีน้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 5 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

10. สถานีต้นทางพระนครเหนือ

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์

" 12 " สวิตช์กรวม 11 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

11. สถานีต้นทางบางกะปิ

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ

12. สถานีต้นทางบางกอกน้อย

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์

วันที่ 17 มีนาคม 2509 สายส่ง 69KV. (B.6932) สถานีน้ำมันตกลงเมื่อเวลา 15.47 น. เนื่องจากคนงานก่อสร้างตึก 4 ชั้นในถนนพระโขนง-คลองตันทำไม้กระดานตะเสา

B.693 Phase B ระหว่างเสา #40 กับ #41 ลานเป็นโซ่ปลาเล็กน้อย ไฟดับ 17 นาที

วันที่ 18 มีนาคม 2509 เมื่อเวลา 00.45 น. System การไฟฟ้าอันธ

วัดของ

สวิตช์ที่สถานีน้ำมันต.ประจักษ์ศิลปาคม เมษายน 2509

ความสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสียบ

สถานีน้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

2. สถานีย่อยชุมชน

สถานีน้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 22 ครั้ง ทราบสาเหตุ 5 ครั้ง

3. สถานีย่อยชนบท

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 14 " " 11 ครั้ง

4. สถานีบอยสามเสน

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 8 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

5. สถานีบอยพระโขนง

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 30 " " 7 ครั้ง

6. สถานีบอยปากน้ำ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 14 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

7. สถานีบอยระมณีใต้

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

8. สถานีบอยบางซื่อ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 17 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

9. สถานีบอยคอนเมือง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 26 ครั้ง ทราบสาเหตุ 13 ครั้ง

10. สถานีคันทางพระนครเหนือ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 53 " " 20 ครั้ง

11. สถานีคันทางบางกระบือ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

12. สถานีคันทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง

วันจันทร์ที่ 18 เมษายน 2509 เวลา 10.31 น. สวิตช์น้ำมัน K6912

สกัสัมพันธ์ไม่ติด เนื่องจากหางกล่องก่อสร้างไม้เสาปูน 12 KV. ไปตุงสาย Phase B. สถานีบอยปากน้ำ, สถานีบอยระมณีใต้ ไต่กลับ 2 นาที

วันจันทร์ที่ 25 เมษายน 2509 เวลา 22.13 น. การไฟฟ้ายังยึดข้อของหางสายส่ง 230 KV. ช่วงระหว่างอ่างทอง - นครสวรรค์(NS.803) Reclose ไม่ติด ทำให้ Breaker 230 KV. ที่บางกระบือ และ Breaker 230 KV. ที่เชื่อมตัก ทำให้ 230 KV.

Circuit No.2 (NS.803) ไฟฟ้าคลลค Line ค้างในเครื่องที่เชื่อม 2 Units Isolated  
 ไม่จาก System และทำให้ Under Frequency Relay หลุดตัวของกาให้ผ่านกรหลวง  
 ทำงาน

สถิติการดับน้ำมันเตาประจำเดือนพฤษภาคม 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสียบ  
 สถิติน้ำมัน 69 เค.วี. สถิตยศกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 2 " ไม่ทราบสาเหตุ
2. สถานีย่อยจุมพิน  
 สถิติน้ำมัน 69 เค.วี. สถิตยศกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 19 " " 5 ครั้ง
3. สถานีย่อยธนบุรี  
 สถิติน้ำมัน 69 เค.วี. สถิตยศกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 16 " " 4 ครั้ง
4. สถานีย่อยสามเสน  
 สถิติน้ำมัน 12 เค.วี. สถิตยศกรวม 7 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
5. สถานีย่อยพระโขนง  
 สถิติน้ำมัน 69 เค.วี. สถิตยศกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 25 " " 17 ครั้ง
6. สถานีย่อยปากน้ำ  
 สถิติน้ำมัน 12 เค.วี. สถิตยศกรวม 9 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง
7. สถานีย่อยจุมพินใต้  
 สถิติน้ำมัน 12 เค.วี. สถิตยศกรวม 5 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง
8. สถานีย่อยบางระจัน  
 สถิติน้ำมัน 12 เค.วี. สถิตยศกรวม 8 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

9. สถานีย่อยขอนแก่นเมือง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ชดถววม 21 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง

10. สถานีเอนทางพระนครเหนือ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ชดถววม 4 ครั้ง ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง

" 12 " " 26 " " 6 "

11. สถานีต้นทางบางกะปิ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ชดถ

12. สถานีเอนทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ชดถววม 9 ครั้ง ทราบสาเหตุ

วันที่ 4 พฤษภาคม 2509 เวลา 15.24 น. สวิตช์น้ำมัน N6922 ตกสับหัดไม้  
คิก เนื่องจากรถชนเสา 69 KV. เสาเลขที่ 87 หนาสถานีรถใหม่กักระสันหัก สาเหตุจากลูกถ้วย  
สถานีย่อยสามเสน สายป้อน S21, S23 & S24 จ่ายจากหม้อแปลง 2 โหลดมี 3 นาที ระบาย  
สามเสนไปกลับ 1 ชั่วโมง 26 นาที

วันที่ 5 พฤษภาคม 2509 เวลา 11.45 น. สวิตช์น้ำมัน K6932 สวิตช์ชดถ  
หัดไม้คิก เนื่องจากบัสบาร์ของบริษัทยูทิลิตี้ล้มทับสถานีที่เชิงสะพานบางโพ ระหว่างช่วงเสาเลขที่  
103 และ 104 สถานีย่อยวัดเลียบและธนบุรี ไฟไม่ดับ เพราะยังคงจ่ายจาก Line N691

วันที่ 12 พฤษภาคม 2509 เวลา 15.36 น. สวิตช์ 230 KV. และ 69 KV.  
ของการไฟฟ้าอันธที่บางกะปิตก ทำให้ Line B 693 ไม่มีไฟตลอดสถานีย่อยพระโขนง โหลดมี  
4 นาที

สวิตช์คัทคอนน้ำมันคกประจำเดือนมิถุนายน 2509

ความสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเลียบ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ชดถ

2. สถานีย่อยธนบุรี

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ชดถววม 11 ครั้ง ทราบสาเหตุ 6 ครั้ง



3. สถานีย่อยสมพงษ์

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 8 " " 2 ครั้ง

4. สถานีย่อยสามเสน

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 5 " ไม่ทราบสาเหตุ

5. สถานีย่อยพระโขนง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 16 ครั้ง ทราบสาเหตุ 8 ครั้ง

6. สถานีย่อยปากน้ำ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 7 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

7. สถานีย่อยชมรมรีไค

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

8. สถานีย่อยหมอฮึก

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 7 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง

9. สถานีย่อยคลองเมือง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 24 ครั้ง ทราบสาเหตุ 10 ครั้ง

10. สถานีกันทางพระนครเหนือ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

" 12 " สวิตช์ตกรวม 11 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

11. สถานีกันทางบางกะปิ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

12. สถานีกันทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ

วันที่ 7 มิถุนายน 2509 เวลา 14.21 น. สวิตช์น้ำมัน K6912 สวิตช์ตกล้ม

ทันที ไม่ติด เนื่องจากคองคูลสร้างขาดสาย 12 KV. ไนตอนเพรเซอร์เกษมใกล้บางแค หัว Pilot Wire ขาด สวิตช์ตกราย 69 KV. phase B ที่เสาเลขที่ 90 สถานีย่อยพระประแดง, ปากน้ำ ใต้ชั้น 2 นาที

วันที่ 28 มิถุนายน 2509 เวลา 14.43 น. Line # 692 สายขาดตรง  
Clamp ถอนเข้าไปมีค S6929 phase Y ทำให้อ L6912, L6922 และ S6922  
สวิตช์ตก ทำให้อสามเลนไฟล้ม 31 นาที ปรบะบ่าสามเลนไฟล้มไป 52 นาที (แต่มีไฟเพียงphase  
เดียวประมาณ 43 นาที)

สวิตช์ตัดต้นน้ำบนตึกประจำเดือนกรกฎาคม 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสียบ  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก
2. สถานีย่อยชนมบุรี  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 7 ครั้ง ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง
3. สถานีย่อยถนนพญา  
สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 6 " ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง
4. สถานีย่อยสามเสน  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 5 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
5. สถานีย่อยพระโขนง  
สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 40 " " 7 ครั้ง
6. สถานีย่อยสะพานน้ำ  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 19 ครั้ง ทราบสาเหตุ 7 ครั้ง
7. สถานีย่อยถนนบุรี  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 5 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง
8. สถานีย่อยระบือ  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 7 ครั้ง ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง
9. สถานีย่อยถนนเมือง  
สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 17 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง

10. สถานีค้นทางพระนครเหนือ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

" 12 " " 23 " " 12 "

11. สถานีค้นทางบางกะปิ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

12. สถานีค้นทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

วันที่ 24 กรกฎาคม 2509 เวลา 09.24 น. สวิตช์น้ำมัน N6922 สวิตช์  
ตกสับหันทันที่เมดิก เนื่องจากสับ Ground Sw. B6936 G. เข็มกลอนที่จะปลด Sw.6007  
เพื่อคัม Line B 693 ไททองก่อสร้างทำงานย้ายเสาในถนนพระราม 4 ไฟฟ้าที่สถานีย่อย  
สามเส้นบางส่วน (S21, S23, S24, จากหม้อแปลงตัวที่ II) ปรากฏสามเส้น  
และลุ่มหันทัน 3 นาที

สวิตช์กลอนน้ำมันตกประจำเดือนสิงหาคม 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสียบ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " ไม่มีสวิตช์ตก

2. สถานีย่อยบรมบุรี

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 เค.วี. " 4 " "

3. สถานีย่อยสมุหวิ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 4 " " 2 ครั้ง

4. สถานีย่อยสามเสน

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

5. สถานีขอยพระโขนง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 32 ครั้ง ทราบสาเหตุ 16 ครั้ง

6. สถานีขอยน่านน้ำ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 18 " " 14 ครั้ง

7. สถานีขอยธนบุรีใต้

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 7 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

8. สถานีขอยเบะอริศ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 14 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

9. สถานีขอยคอนเมือง

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 7 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

10. สถานีคันทางพระนครเหนือ

สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. สวิตช์กรวม 4 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

" 69 " " 2 " ทราบสาเหตุ

11. สถานีคันทางบางกะปิ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ

12. สถานีคันทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ

วันที่ 8 สิงหาคม 2509 เวลา 10.40 น. สวิตช์น้ำมัน R6912 และ R10 กระทบละลឹบ R6915 โดยที่ไม่ได้ "OFF" Differential Relay เพราะ "OFF" Relay ตัวอื่นแทน ทำให้สถานีขอยน่านน้ำไฟดับ 2 นาที เวลา 11.19 น. และเวลา 11.27 น. สวิตช์น้ำมัน R10 สวิตช์ตกเนื่องจาก "ON" Diff. Relay กระทบละลឹบ R6915 อยุ่ทำให้สถานีขอยปาดน้ำไฟดับอีก ช่วงละ 1 นาที

วันที่ 13 สิงหาคม 2509 เวลา 13.48 น. สวิตช์น้ำมัน N6912 และสวิตช์น้ำมัน K6932 สวิตช์ตกเนื่องจากอาร์โมแม็ค W6931 ซึ่งสับเข้าไม่สนิทเกิด flash over ขึ้น (W 6931 สับเข้าเพื่อ Switching ถ่าย load K 6932 ที่ฝาก N 6912 กลับหลังจากกองก่อสร้างทำงานเสร็จ) ทำให้สถานีขอยวัดเลียบ, ธนบุรี ไฟดับ 3 นาที และสถานีขอย

สามเส้นที่จ่ายจาก Line N691 (S12, S13, S14 และ S16) ไฟดับ 2 นาที

วันที่ 24 สิงหาคม 2509 เวลา 09.46 น. สวิตช์น้ำมัน L6932 และ L 30 และ B 6932 สวิตช์ตก เนื่องจากถูกเลี้ยงขึ้น เบรกเกอร์ Surge diverter ของ O.C.B.L 6932 phase Y สถานีย่อยลุมพินีไฟไม่ดับ เพราะบังคองจ่ายจากหม้อแปลงตัวที่หนึ่งและสอง

เวลา 09.49 น. สวิตช์น้ำมัน K6932 และ B 6932 สวิตช์น้ำมัน 12 เค.วี. ที่ติด Under Frequency Relay สวิตช์ตกตาม U.F. Relay (เว้นสามเส้น, คอนเมือง, หมอชิต และลุมพินี เพราะแยกจ่ายจากโรงจักรพระนครเหนือ) และสวิตช์น้ำมัน W 6912, T6912 สวิตช์ตกตาม DOC.Relay ทั้ง 3 Phase เนื่องจากสวิตช์ 230 เค.วี. และ 69 เค.วี. ของ การไฟฟ้าบึงฉลือ ที่พระนครเหนือ สวิตช์น้ำมันของเครื่องที่โรงจักร เขื่อนภูมิพล สวิตช์ตกหม้อไม่ สามารถจะจ่าย load ได้ ทำให้สถานีย่อยวัดเสี้ยวไฟดับ 8 นาที บ้านน้ำโด้ดับ 17 นาที ธนบุรีได้ ไฟดับ 19 นาที พระโขนงไฟดับ 31 นาที ธนบุรีไฟดับ 8 นาที

สถิติการตัดน้ำมันตกประจำเดือนกันยายน 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสี้ยว

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 2 " " 1 ครั้ง

2. สถานีย่อยธนบุรี

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 6 " ไม่ทราบสาเหตุ

3. สถานีย่อยลุมพินี

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
" 12 " " 11 " " 5 ครั้ง

4. สถานีย่อยสามเสน

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก  
" 12 " "

5. สถานีขอมพระ โขนง

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก  
 " 12 " สวีทตกรวม 16 ครั้ง ทราบสาเหตุ 5 ครั้ง

6. สถานีขอมเขื่อนน้ำ

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก  
 " 12 " สวีทตกรวม 18 ครั้ง ทราบสาเหตุ 8 ครั้ง

7. สถานีขอมชนบทไร่โต

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก  
 " 12 " สวีทตกรวม 3 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

8. สถานีขอมหนองขี้

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก  
 " 12 " สวีทตกรวม 8 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง

9. สถานีขอมคช.เมือง

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก  
 " 12 " สวีทตกรวม 14 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง

10. สถานีขอมทางพระนคร เหนือ

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก  
 " 12 " สวีทตกรวม 4 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

11. สถานีขอมทางบางกระบี่

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทตก

12. สถานีขอมทางบางตรอกน้อย

สวีทน้ำมัน 69 เค.วี. สวีทตกรวม 1 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ  
 วันที่ 28 สิงหาคม 2509 เวลา 15.30 น. สวีทน้ำมัน 69 เค.วี.

T6912, W6912, W6922, L6932 สวีทน้ำมัน 12 เค.วี. W 30 สวีทตกเนื่อง  
 จากสวีท 230 เค.วี. และ 69 เค.วี. ของการเติมน้ำมันที่พระนครเหนือ สวีทตกทำให้สถานี  
 ขอมวัดเสียมโพนัน 10 นาที ปากน้ำโพนัน 29 นาที พระประแดง 30 นาที

สถิติการขนานน้ำกับคลองประจำ เทศบาลนคร 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสียบ  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " "
2. สถานีย่อยชุมชนบุรี  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " สถิติขุดกรวม 6 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง
3. สถานีย่อยสมพงษ์  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. สถิติขุดกรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 21 " " 11 ครั้ง
4. สถานีย่อยสามเสน  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " สถิติขุดกรวม 2 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
5. สถานีย่อยพระโขนง  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " สถิติขุดกรวม 34 ครั้ง ทราบสาเหตุ 14 ครั้ง
6. สถานีย่อยปากน้ำ  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " สถิติขุดกรวม 13 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
7. สถานีย่อยธนบุรีใต้  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " สถิติขุดกรวม 4 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
8. สถานีย่อยหนองจอก  
 สถิติน้ำขึ้น 69 เค.วี. ไม่มีสถิติตก  
 " 12 " สถิติขุดกรวม 9 ครั้ง ทราบสาเหตุ 7 ครั้ง

9. สถานีบ่อคอน เมือง

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

" 12 " สวิตช์ตกรวม 17 ครั้ง ทราบสาเหตุ 7 ครั้ง

10. สถานีกันทางพระนครเหนือ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 7 " ไม่ทราบสาเหตุ

11. สถานีกันทางบางกะปิ

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

12. สถานีกันทางบางกอกน้อย

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์ตกรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

วันที่ 31 ตุลาคม 2509 เวลา 23.40 น. สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. B6932, K6912, L6932 สวิตช์ตกเนื่องจากเกิด Flash over ขณะอัดสวิตช์ไม้มัด P 6921 เติบโตด้วย Load พระโขนงไปฝากไว้กับ Line K 691 ไทการไฟฟ้าขึ้นอีกับโหล่งงานที่ บางกะปิ ทำให้สถานีบ่อพระ โขนง, บางน้ำ และพระประแดง ไฟดับ 0.5 วินาที

สวิตช์คัทของน้ำมันทุกประจําเดือนพฤศจิกายน 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีบ่อขัวเหล็กเสียม

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

" 12 " "

2. สถานีบ่อขอมบุรี

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

" 12 " สวิตช์ตกรวม 8 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

3. สถานีบ่อสมพัน

สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์ตก

12. " สวิตช์ตกรวม 22 ครั้ง ทราบสาเหตุ 21 ครั้ง



4. สถานีอยุธยาสามเสน

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 13 ครั้ง ทราบสาเหตุ 11 ครั้ง

5. สถานีอยุธยาโรงง

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 14 ครั้ง ทราบสาเหตุ 2 ครั้ง

6. สถานีอยุธยาปากน้ำ

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 3 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

7. สถานีอยุธยาเบรวิโศ

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. สวีทคกรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 9 " " 3 ครั้ง

8. สถานีอยุธยาหนองขี้ต

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 7 ครั้ง ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง

9. สถานีอยุธยาคลองเมือง

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 4 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

10. สถานีต้นทางพระนครเหนือ

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 4 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ

11. สถานีต้นทางบางกะปิ

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

" 12 " สวีทคกรวม 12 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง

12. สถานีต้นทางบางกอกน้อย

สวีทหน้ามัน 69 เค.วี. ไม่มีสวีทคก

วันที่ 9 พฤศจิกายน 2509 สวิตช์น้ำมัน Q6912, Q10 สวิตช์กดควบ  
 Differential Relay ของ R, Y เนื่องจากกระแสเกินไปที่ 12 KV. Bus ของ Thans. 20  
 MVA. ทำให้ Bus ของ R และ Busing ใกล้เคียงเป็นรอยเล็กน้อย สถานีย่อยพระประแดง  
 ไฟฟ้า 6 บาท

สวิตช์คัทออกน้ำมันทุกประจำเดือนธันวาคม 2509

ตามสถานีย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีย่อยวัดเสียน  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์คัท  
 " 12 " สวิตช์คัทรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ
2. สถานีย่อยธนบุรี  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์คัท  
 " 12 " สวิตช์คัทรวม 5 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง
3. สถานีย่อยสมาน  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์คัทรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 18 " " 3 ครั้ง
4. สถานีย่อยสามเสน  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์คัท  
 " 12 " สวิตช์คัทรวม 8 ครั้ง ทราบสาเหตุ 4 ครั้ง
5. สถานีย่อยพระโขนง  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์คัทรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ  
 " 12 " " 20 " " 8 ครั้ง
6. สถานีย่อยพาน้ำ  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์คัท  
 " 12 " สวิตช์คัทรวม 2 ครั้ง ไม่ทราบสาเหตุ
7. สถานีย่อยธนบุรีใต้  
 สวิตช์น้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์คัท  
 " 12 " สวิตช์คัทรวม 3 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

8. สถานีขบวนรถไฟ

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์

" 12 " สวิตช์กรวม 6 ครั้ง ทราบสาเหตุ 3 ครั้ง

9. สถานีขบวนรถในเมือง

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์

" 12 " สวิตช์กรวม 18 ครั้ง ทราบสาเหตุ 7 ครั้ง

10. สถานีบนทางพระนครเหนือ

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 2 ครั้ง ทราบสาเหตุ 1 ครั้ง

" 12 " " 7 " ไม่ทราบสาเหตุ

11. สถานีบนทางบางกะปิ

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. สวิตช์กรวม 1 ครั้ง ทราบสาเหตุ

" 12 " " 8 " ทราบสาเหตุ 8 ครั้ง

12. สถานีบนทางบางกอกน้อย

สถานีน้ำมัน 69 เค.วี. ไม่มีสวิตช์

วันที่ 4 ธันวาคม 2509 เวลา 01.37 น. B 6932 สวิตช์กรวมกับ

P 6912 และ L 6932 เนื่องจากแมวกระโดดเกาะ Bushing 12 KVของหม้อแปลงตัวที่ I

สถานีขบวนพระโขนง ทำให้ BP.12 และ BP.14 ไฟดับ 0.5 วินาที

การดำเนินงานของรีเลย์

B 6932 - OC- $\phi$ Y, B ; OCI- $\phi$ Y, B ; CR ; CRI

P 6912 - Differential Relay  $\phi$  R

L 6932 - DOC- $\phi$  R, B

วันที่ 4 ธันวาคม 2509 เวลา 08.31 น. N 6922 สวิตช์กรวมกับ

L 6922 เนื่องจากเกิด Flash over ระเบิด L 6911 เพื่อจ่ายหม้อแปลงตัวที่ II

ไปจ่ายจากหม้อแปลง II สามเส้น (S 21, S 23, S 24) ไฟดับ 2 นาที

การดำเนินงานของรีเลย์

N 6922 - OC- $\phi$ R, B ; OCI- $\phi$  R, B ; CR ; CRI

L 6922 - N.D.

วันที่ 16 ธันวาคม 2509 เวลา 14.30 น. N 6912 สวิเขตก ทำโพ  
ประปาชนบุรีไรค์บ 0.5 ไร่  
การทางคนของไร่

N 6912 - OC-ØY, B ; OCI-Øk ; GR ; GRI

REFERENCES

1. Igor Bazovsky, Reliability Theory and Practice. Prentice Hall, Inc., 1961.
2. R.T. Lythall, The J & P Switchgear Book. Johnson & Phillips Ltd.
3. Edward Wilson Kimbark Sc.D., Power System Stability. Vol.II John Wiley & Sons, Inc., New York.
4. C. Russel Mason, The Art and Science of Protective Relaying. John Wiley & Sons, Inc., New York.
5. William D. Stevenson, Jr., Elements of Power System Analysis. Mc. Graw Hill Book Company, Ltd.
6. Edith Clarke, Circuit Analysis of A.C. Power Systems. Vol.I John Wiley & Sons, Inc., New York.
7. Electrical Transmission and Distribution Reference Book. 4th Edition East Pittsburgh, Pennsylvania: Westinghouse Electric Corporation, 1964.
8. Electric Utility Engineering Reference Book, Distribution Systems. Vol.3 East Pittsburgh, Pennsylvania: Westinghouse Electric Corporation, 1959.
9. Protective Relays Application Guide. The English Electric Company, Limited, St. Leonards Works, Stafford.
10. James H. Starr. Operating Instructions for D.C. Network Calculator.
11. Protective and Auxiliary Relays. The English Electric Company, Ltd., Relay Department Stafford, England.
12. Servicing Instructions for Relays. The English Electric Company, Ltd., Stafford England for 12 volumes. "
13. Applied Protective Relaying. A New Silent Sentinels, Westinghouse Electric Corporation, Relay Instrument Division, New Jersey.

14. D.J. Bolton, Electrical Engineering Economics, Third Edition  
Vol.I, London: Chapman & Hall, 1950.
15. หนังสือขงนพำการของกาไฟฟ้าในกรทวง ปี 2509