มาตรฐานระบบสนับสนุนบริการสุขภาพ

๑๖. เกณฑ์มาตรฐานระบบไฟฟ้า

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

มาตรฐาน การติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556

Thai Electrical Code 2013

สนับสนุนโดย กรมไฟฟ้าแรงสูง และ กรมไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

EIT Standard 2001-56

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล

ศูนย์หนังสือจุฬาฯ chulabook.com

Electrical Installation : Medical Location

พิมพ์ครั้งที่ 1

มิถุนายน 2552

EIT 2006-52

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

จุดประสงค์หลัก

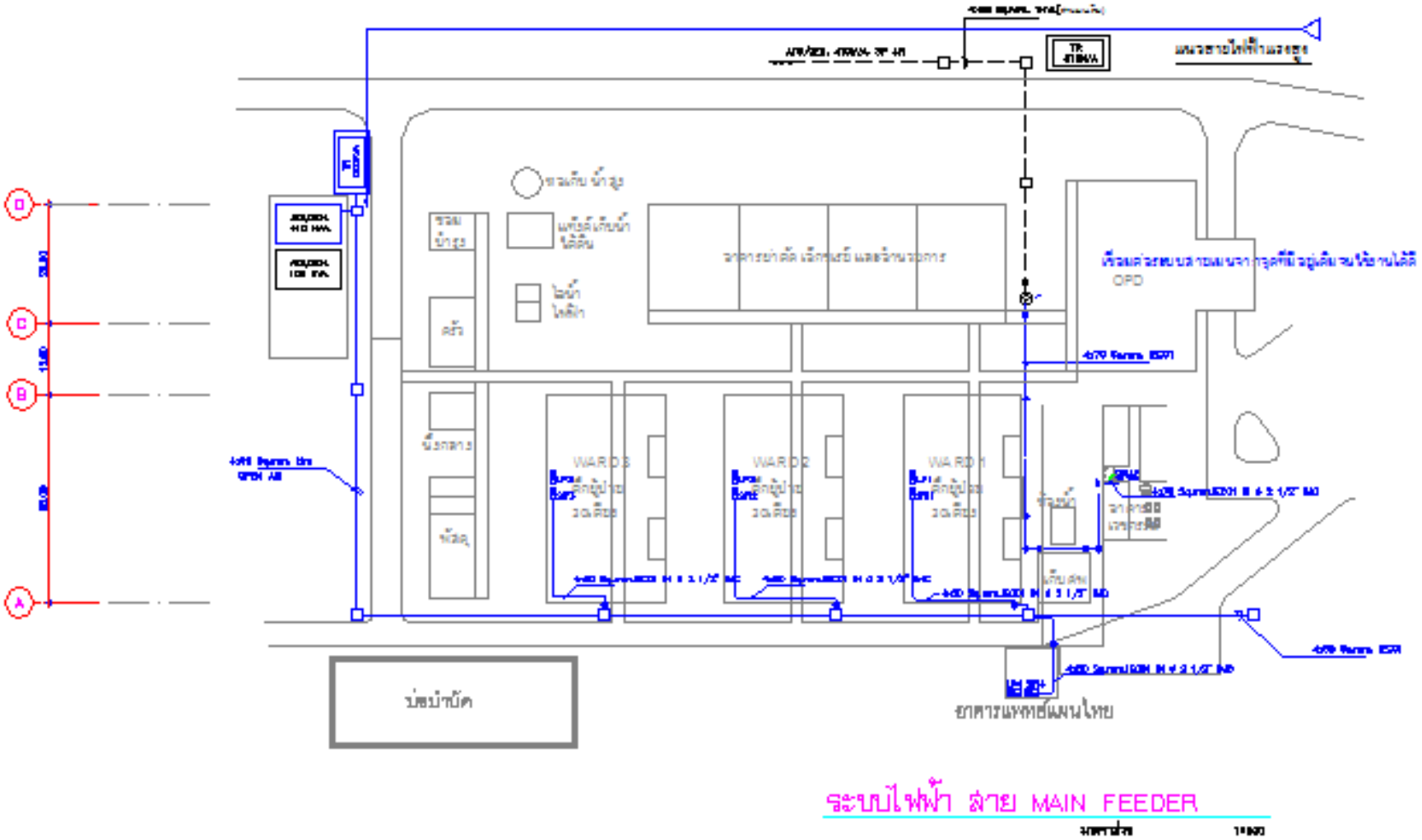
มีความปลอดภัยในการทำงาน

- เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
- เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล
- เป็นไปตามกฎหมาย พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร

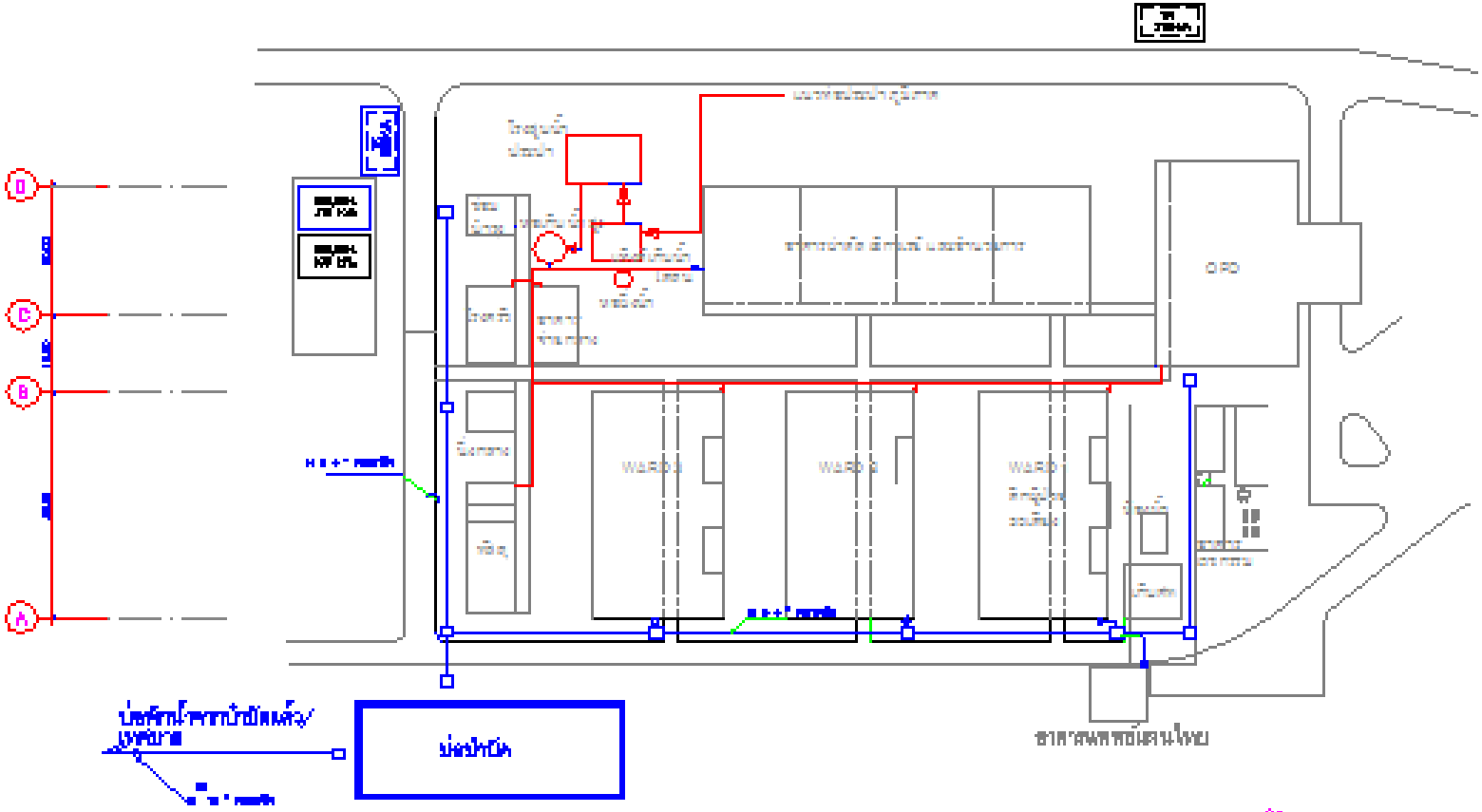
ระบบมีความน่าเชื่อถือมีเสถียรภาพ

- ผ่านเกณฑ์รับรองคุณภาพ
- ประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด เมื่อได้รับการบำรุงรักษาที่ดี และต่อเนื่อง

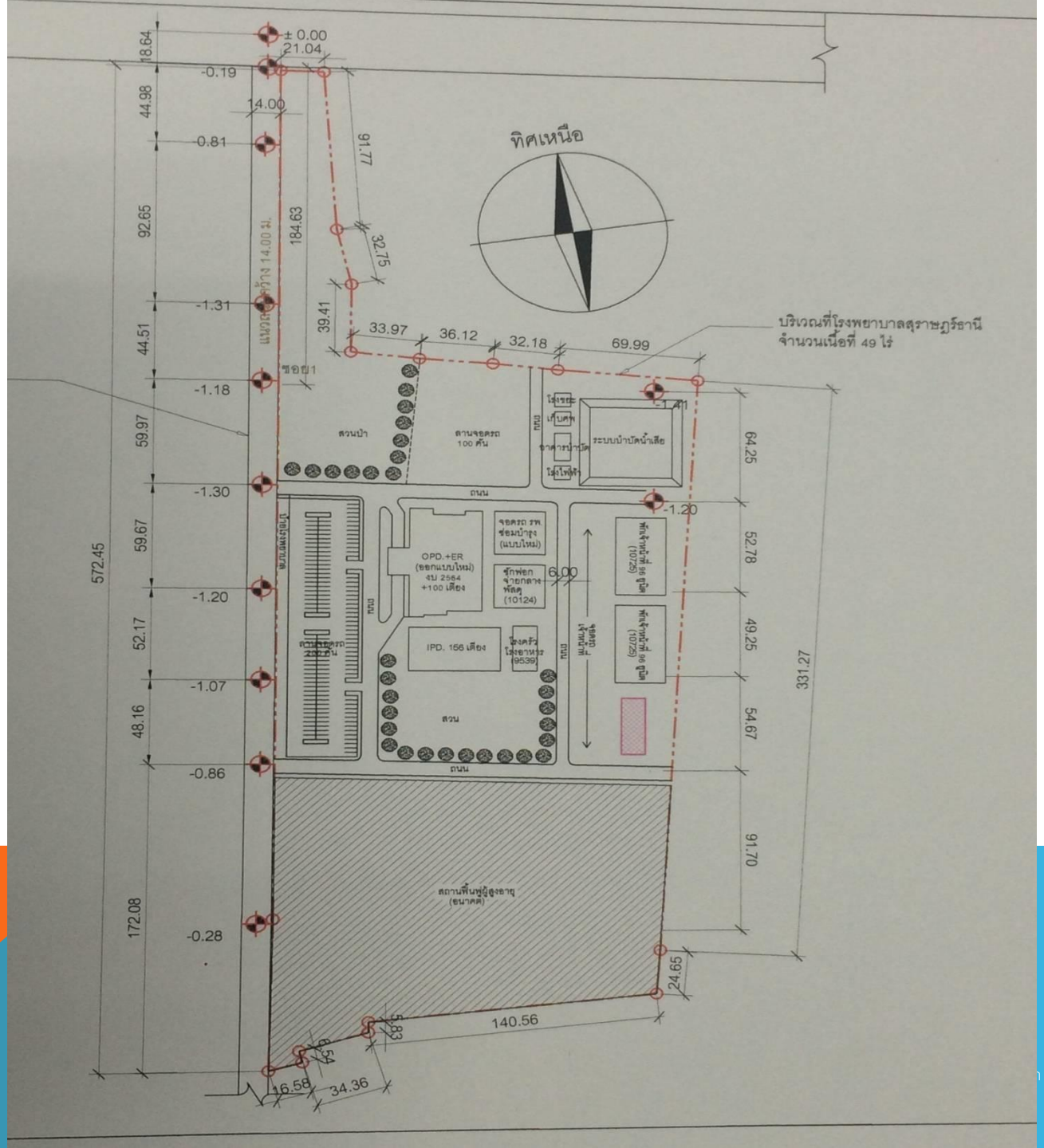
๑๖.๑ แผนผัง ระบบไฟฟ้า



ระบบไฟฟ้า สาย MAIN FEEDER

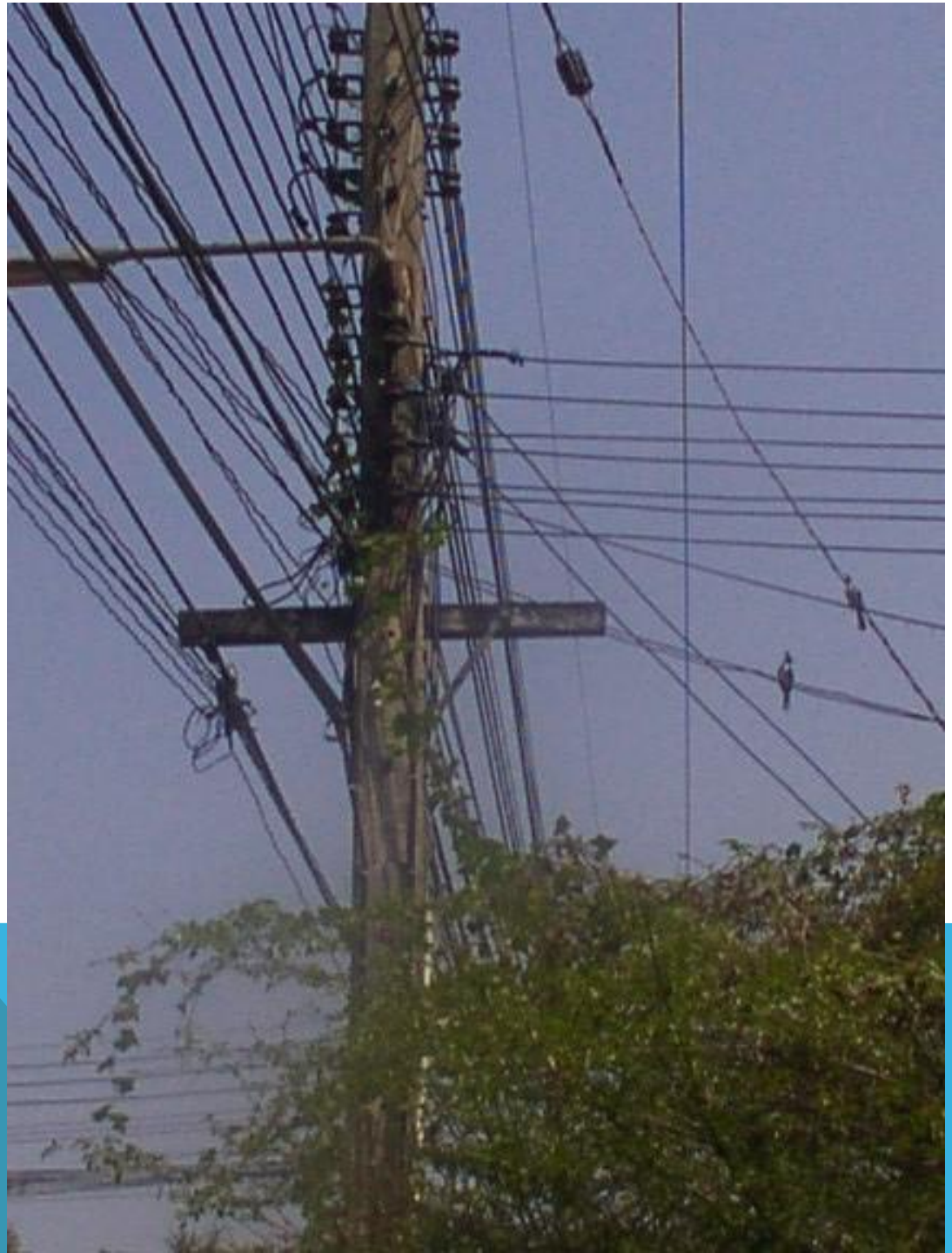


ระบบประปา ปากน้ำ เลย

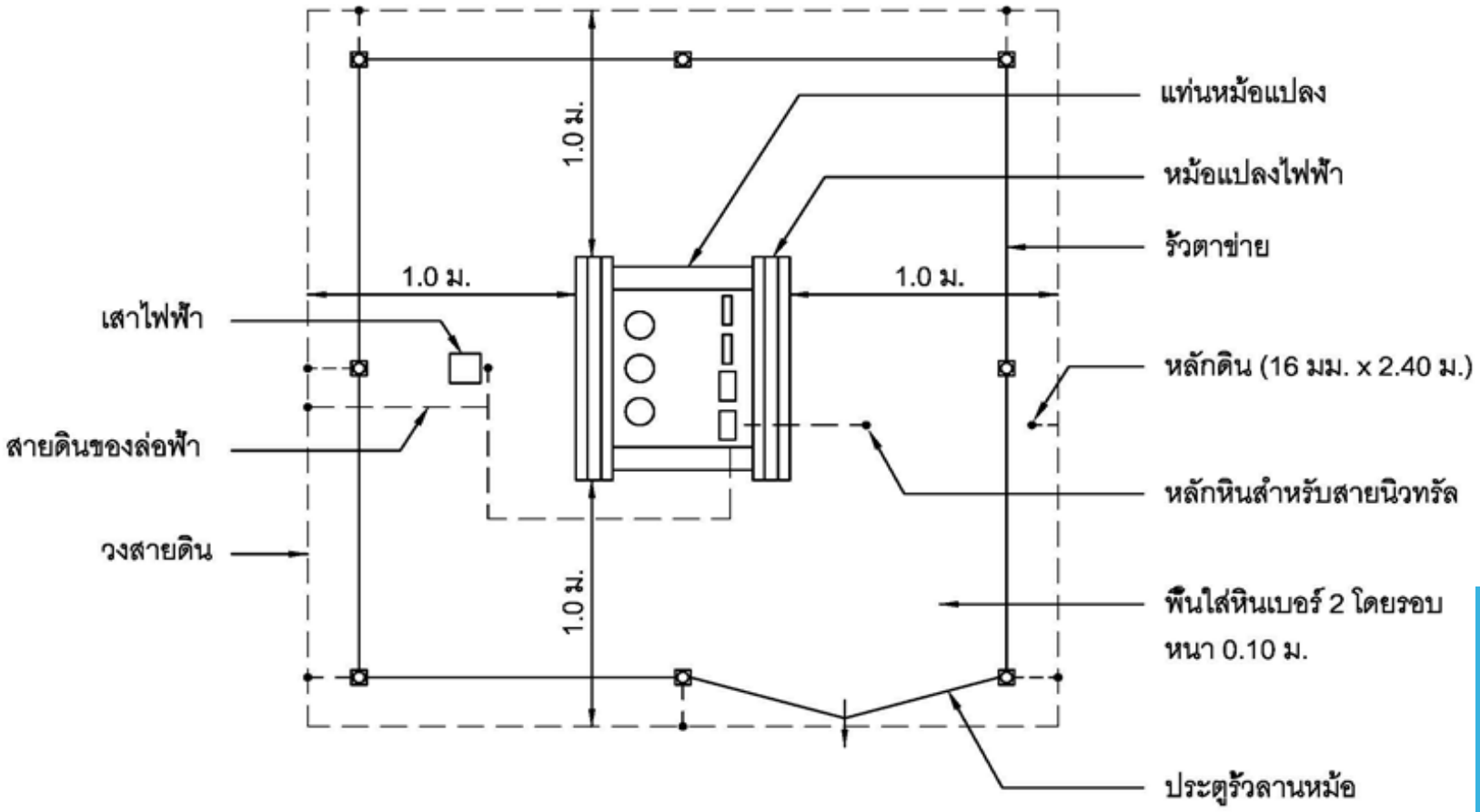

ทิศเหนือ
บริเวณที่โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี
จำนวนเนื้อที่ 49 ไร่
± 0.00
21.04
18.64
-0.19
44.98
14.00
-0.81
91.77
92.65
184.63
32.75
-1.31
39.41
44.51
33.97
36.12
32.18
69.99
-1.18
ขอบ1
59.97
สวนป่า
ลานจอดรถ
100 คัน
ถนน
ระบบบำบัดน้ำเสีย
-1.30
-1.20
59.67
572.45
OPD.+ER
(ของแบบใหม่)
งบ 2564
+100 เตียง
จอดรถ รพ.
ซ่อมบำรุง
(แบบใหม่)
ซักฟอก
จ่ายกลาง+
พัสดุ
(10124)
6.00
52.17
-1.20
IPD. 156 เตียง
โรงครัว
โรงอาหาร
(9539)
-1.07
48.16
สวน
-0.86
สถานที่พื้นที่ผู้สูงอายุ
(อนาคต)
172.08
-0.28
64.25
52.78
49.25
54.67
91.70
331.27
24.65
140.56
5.83
16.58
34.36

๑๖. ระบบไฟฟ้า

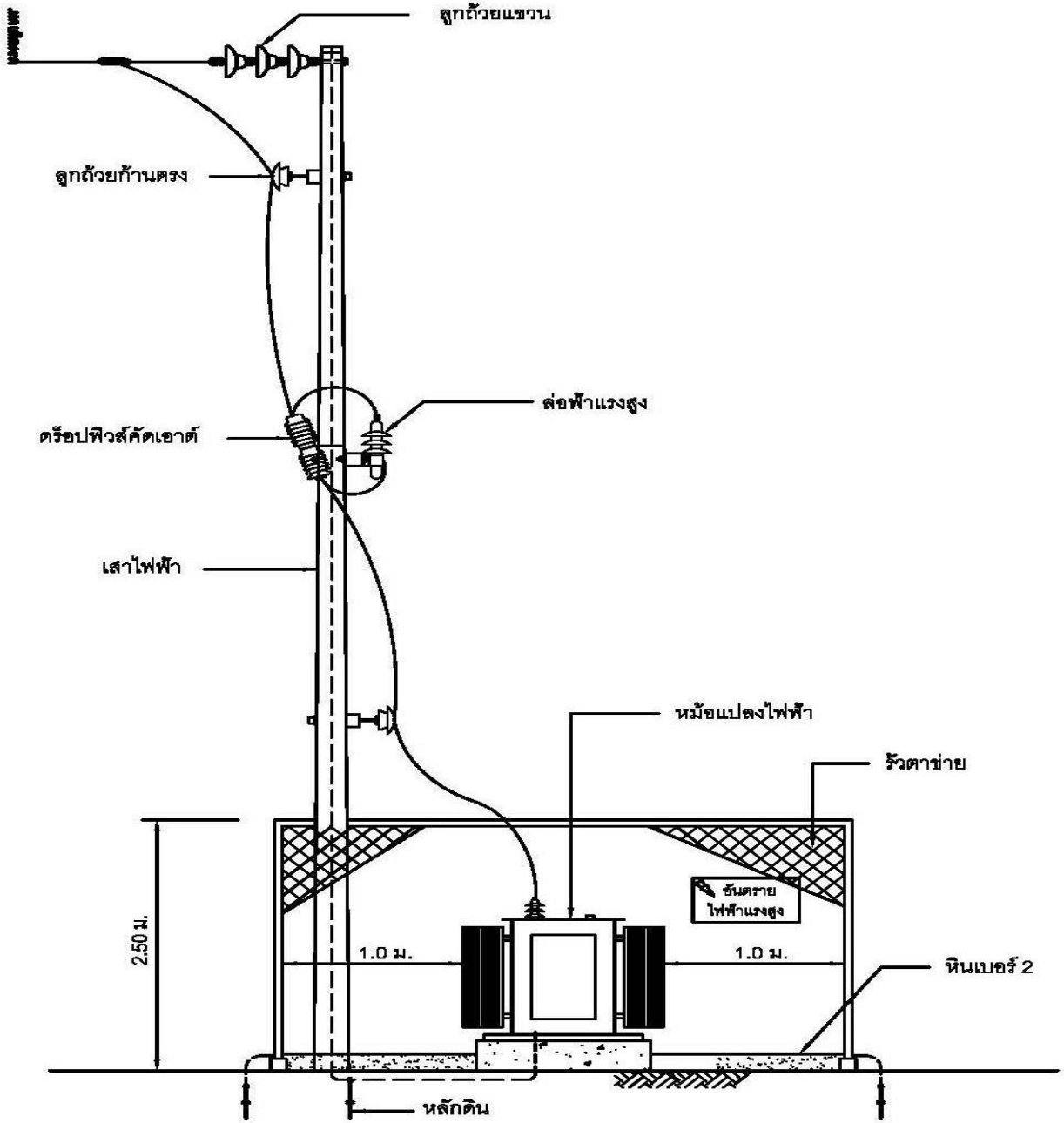
๑๖.๒ แนวการปักเสาพาดสายไฟฟ้า เป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย



๑๖.๓ บริเวณที่ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบตั้งพื้น และนั่งร้าน ต้องมีที่ว่าง เพื่อปฏิบัติงาน และมีการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า



แปลน


ลูกถ้วยแขวน
ลูกถ้วยก้านตรง
ล่อฟ้าแรงสูง
ดร็อปฟิวส์คัดเอาต์
เสาไฟฟ้า
หม้อแปลงไฟฟ้า
รั้วตาข่าย
อันตราย
ไฟฟ้าแรงสูง
2.50 ม.
1.0 ม.
1.0 ม.
หินเบอร์ 2
หลักดิน

ด้านหน้า

อันตรายไฟฟ้าแรงสูง

ระวังอันตราย

250

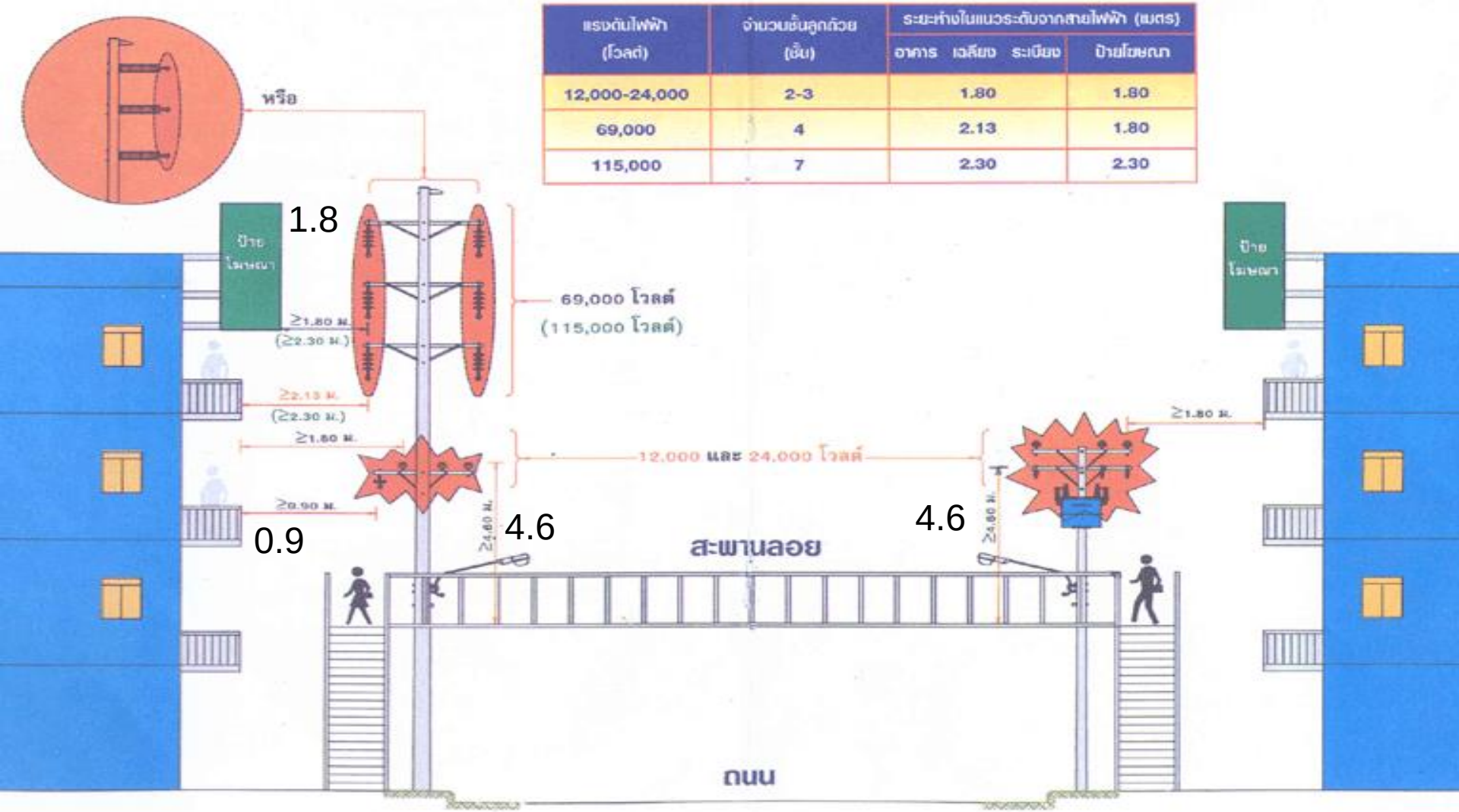
๑๖.๔ สายไฟฟ้ามีระยะห่างจากตัวอาคาร ที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตราย

สิ่งที่อยู่ใกล้สายไฟฟ้า	แรงดันไฟฟ้า [2]								
	ไม่เกิน 1 kv		11 – 33 kv				69 kv	115 kv	230 kv
	ชนิดของสายไฟฟ้า		ชนิดของสายไฟฟ้า				ชนิดของสายไฟฟ้า		
	สายหุ้มฉนวนแรงต่ำตีเกลียวกับสายนิวทรัลเปลือย [3]	สายหุ้มฉนวนแรงต่ำ [3]	สายเปลือย	สายหุ้มฉนวนแรงสูงไม่เต็มพิกัด [3]	สายหุ้มฉนวนแรงสูง 2 ชั้นไม่เต็มพิกัด [3]	สายหุ้มฉนวนแรงสูงเต็มพิกัดตีเกลียว [3]	สายเปลือย		
1.1 - ผนังด้านปิดของอาคาร [4] - สะพานลอยคนเดินข้ามถนน กรณีที่มีแผงหรือผนังกั้นระหว่างกับสานลอย - ป้ายโฆษณาที่ติดกับอาคาร	0.30	0.15	1.50	0.60	0.30	0.15	1.80	2.30	3.00
1.2 - ผนังด้านเปิดของอาคาร [5] เฉลียงระเบียงหรือบริเวณที่มีคนเข้าถึงได้ - สะพานทุกชนิดสำหรับยานพาหนะ - เสาไฟถนน เสาสัญญาณไฟจาจรต่างๆ - สิ่งก่อสร้างอื่นๆ [6]	0.90	0.15	1.80	1.50	0.90	0.60	2.13	2.30	3.00
2.1 - เหนือทางสัญจร [8] สำหรับคน , รถยนต์ หรือยานพาหนะอื่นใด รวมสิ่งของที่บรรทุกแล้ว สูงไม่เกิน 2.45 เมตร ผ่าน	3.60 [9]	2.90 [9]	4.60	4.60	4.60	3.60 [9]	4.90	5.10	5.80
2.2 - เหนือทางสัญจร [8] สำหรับไว้ให้รถยนต์และรถบรรทุก หรือยานพาหนะอื่นใดรวมสิ่งของที่บรรทุกแล้ว สูงไม่เกิน 4.3 เมตร ผ่าน	5.50	5.50	6.10	6.10	6.10	5.50	7.00	7.50	9.00

๑๖.๔ สายไฟฟ้ามีระยะห่างจากตัวอาคาร ที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตราย

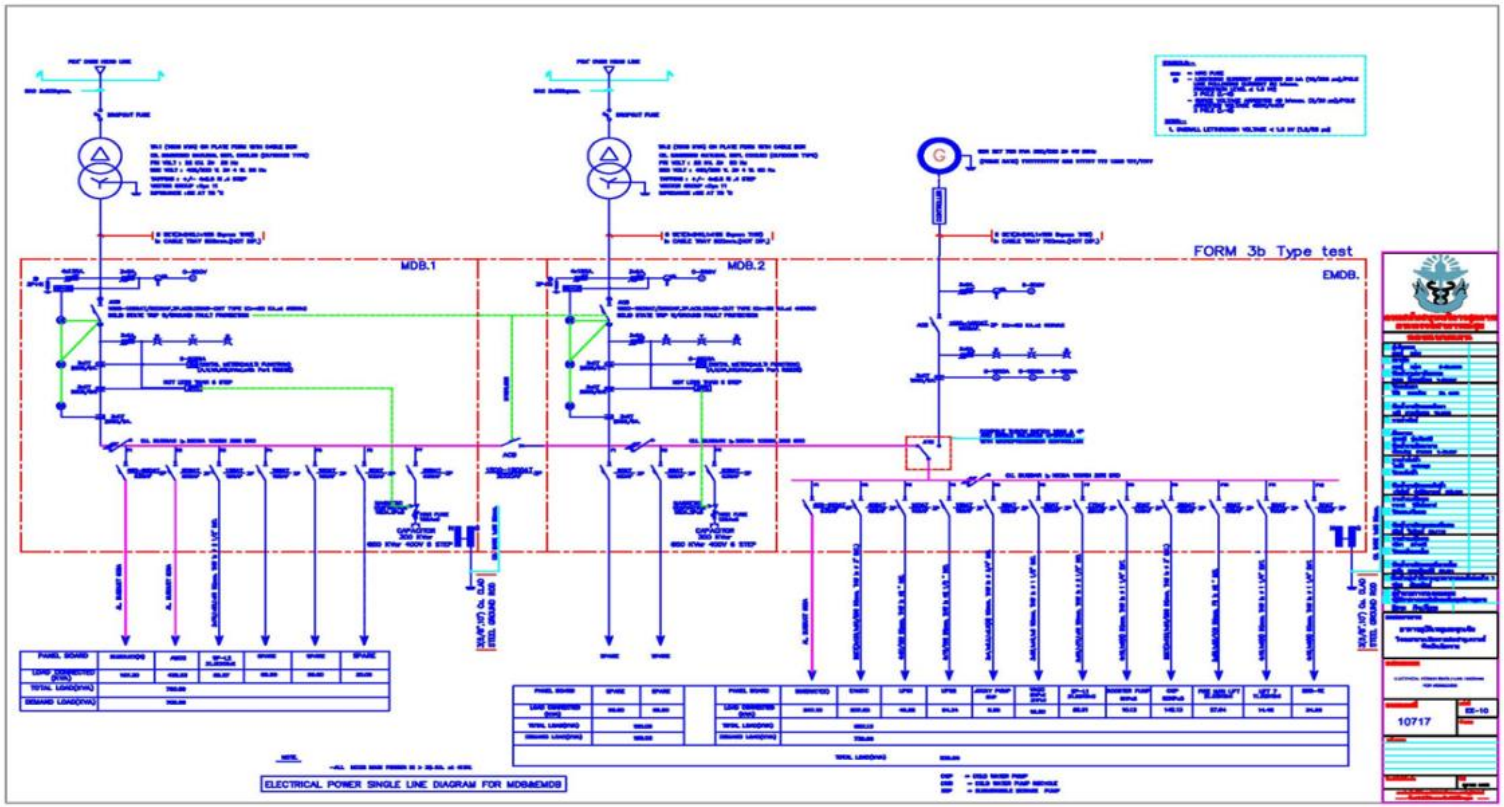
มาตรฐานระยะห่างที่ปลอดภัยระหว่างสิ่งปลูกสร้างกับสายไฟฟ้าแรงสูง

แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	จำนวนชั้นลูกถ้วย (ชั้น)	ระยะห่างในแนวระดับจากสายไฟฟ้า (เมตร)		
		อาคาร เฉลี่ย	ระเบียง	ป้ายโฆษณา
12,000-24,000	2-3	1.80		1.80
69,000	4	2.13		1.80
115,000	7	2.30		2.30



2-PEA 27
9223

๑๖.๕ มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้กับอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้รับบริการอย่างเพียงพอตลอด ๒๔ ชั่วโมง



โรงพยาบาลมีระบบสลับซับซ้อนและมีอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ในการรักษาคนไข้

ผู้ออกแบบระบบต้องมีความชำนาญเฉพาะและมีประสบการณ์

Schneider Electric
Blokset

ATS
BYPASS SWITCH HANDLE
BYPASS SWITCH POSITION
EMERGENCY
NORMAL
OPERATING INSTRUCTIONS
ISOLATION HANDLE
DANGER
QE

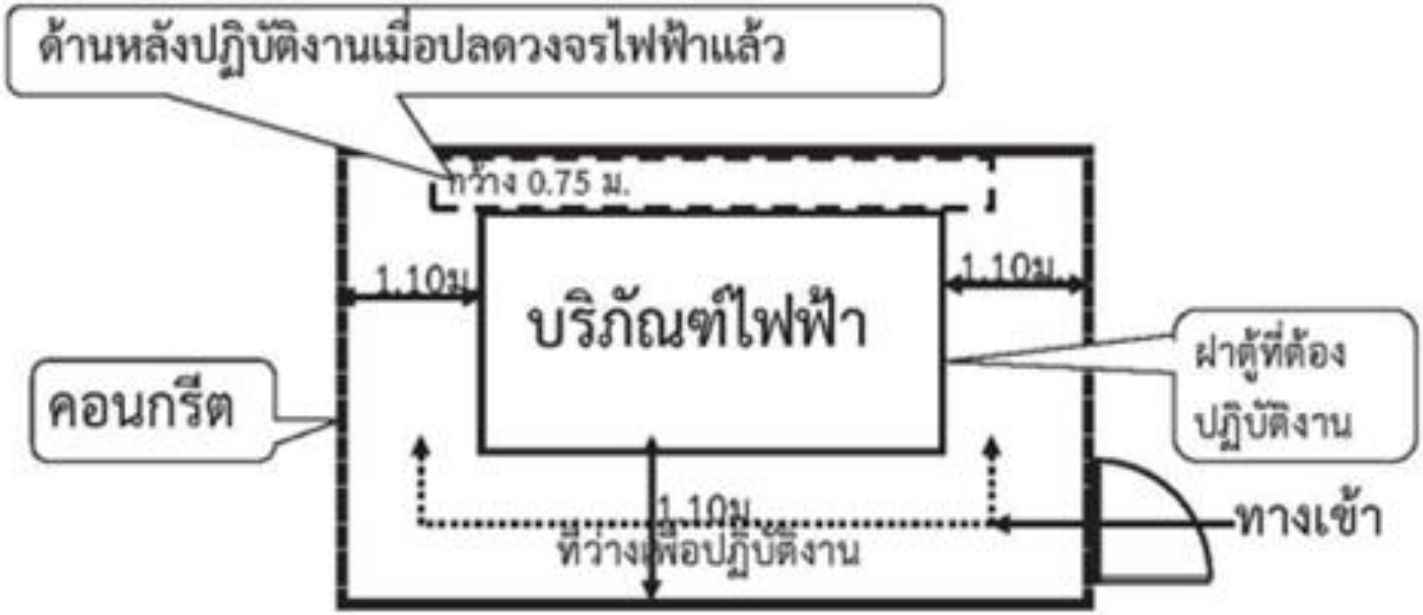
Power
Generation

๑๖.๖ ติดตั้งแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก(ตู้ MDB) อยู่ในห้องที่ทำด้วยวัสดุมั่นคงแข็งแรง มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐาน

ต้องมีทางเข้าขนาดกว้าง 0.60 ม.
และสูง 2.0 ม.ที่จะเข้าไปถึงที่ว่าง
เพื่อปฏิบัติงานได้อย่างน้อย 1 ทาง

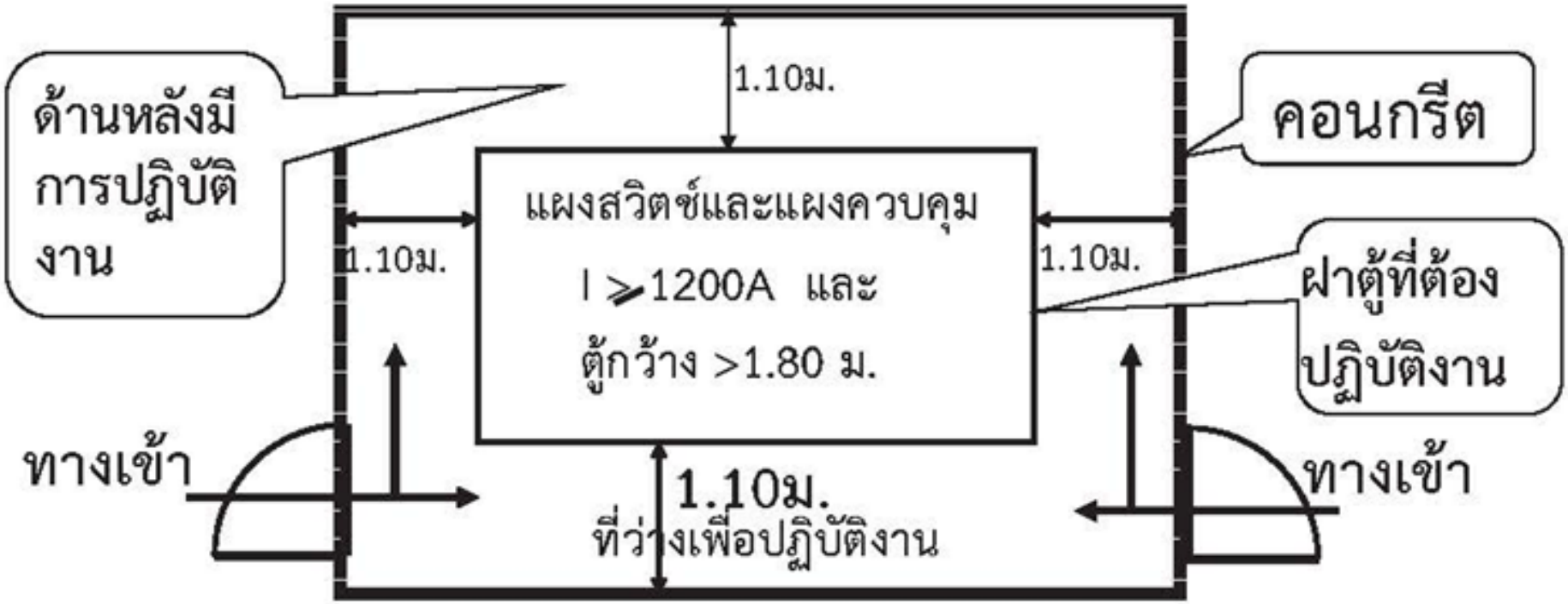
ข้อ 1.102.3.1หน้า 1-19

ทางเข้าที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน (แรงต่ำ)



ต้องมีทางเข้าขนาดกว้าง 0.60 ม.และสูง 2.0 ม.ที่จะเข้าไปถึงที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานได้ 1 ทาง

ข้อ 1.102.3.1หน้า 1-19 | ข้อยกเว้นที่ 3 หน้า 1-20


ด้านหลังมี
การปฏิบัติ
งาน
1.10ม.
คอนกรีต
แผงสวิตช์และแผงควบคุม
I ≥1200A และ
ตู้กว้าง >1.80 ม.
1.10ม.
1.10ม.
ฝาตู้ที่ต้อง
ปฏิบัติงาน
ทางเข้า
1.10ม.
ที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน
ทางเข้า

กรณีที่ 3 : ส่วนที่มีไฟฟ้าอยู่ทั้ง 2 ด้านของที่ว่าง151- 600 V

ไม้, วัสดุฉนวน, สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

ส่วนที่ต่อลงดิน เช่น คอนกรีต อิฐ ผนังกระเบื้อง

ส่วนที่ต่อลงดิน เช่น คอนกรีต อิฐ ผนังกระเบื้อง

MCG
CHANG

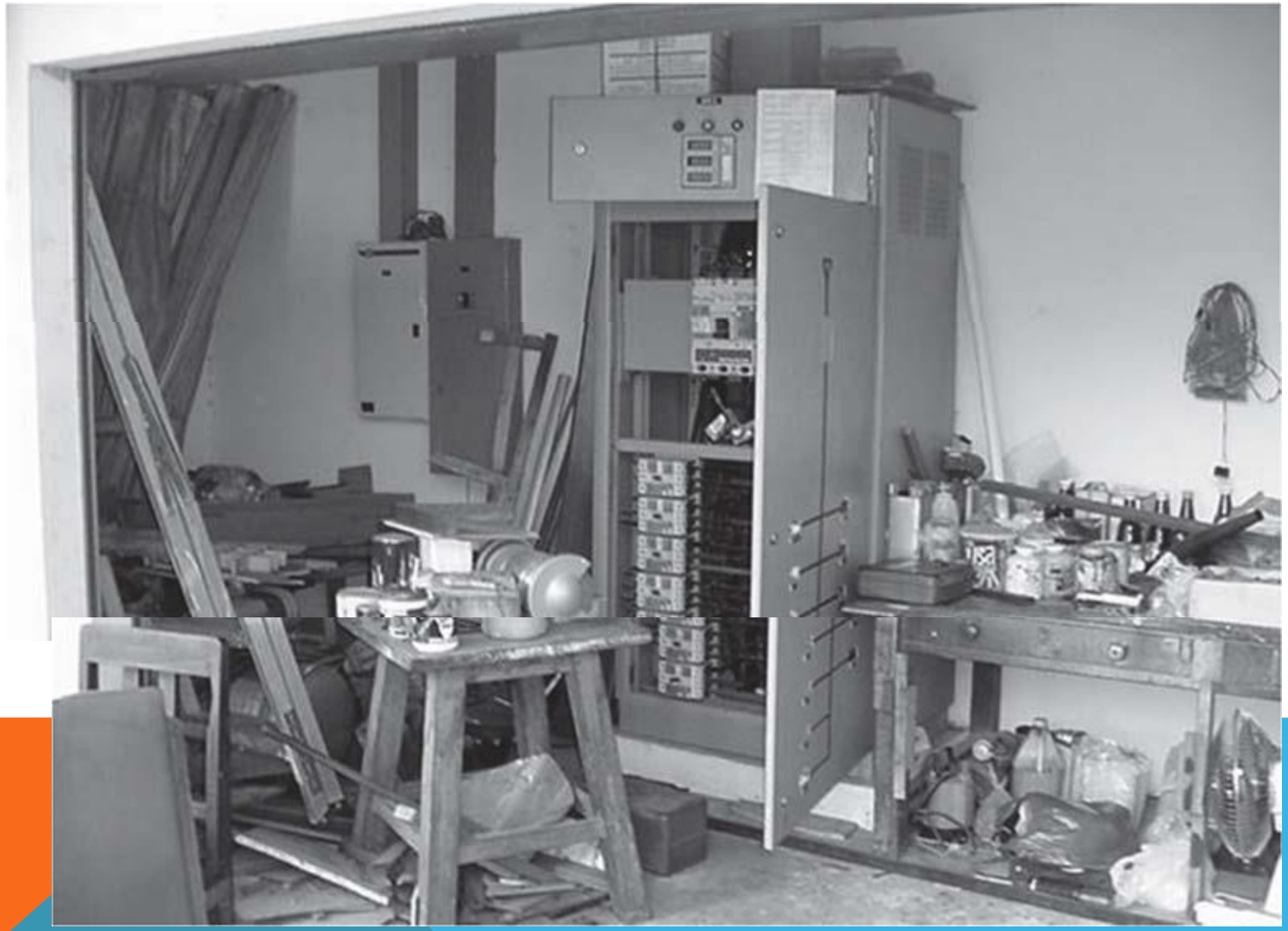
1.102.5 ความสูงของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน(Head room)
และระยะห่างระหว่างแผงสวิตช์แรงต่ำกับเพดาน
(เมนสวิตช์ แผงสวิตช์ แผงย่อย เครื่องควบคุมมอเตอร์)

0.90ม(เพดานติดไฟได้)
ยกเว้นเพดานไม่ติดไฟหรือมีแผ่นกั้นไม่ติดไฟระหว่างแผงสวิตช์กับเพดานระยะลดลงได้ต้องไม่น้อยกว่า 0.60 ม.

ยกเว้น เมนสวิตช์หรือแผงย่อยในสถานที่อยู่อาศัยมีขนาดรวมกันไม่เกิน 200 แอมแปร์

ด้านบนต้องห่างจากส่วนที่ติดไฟได้ 90 ซม

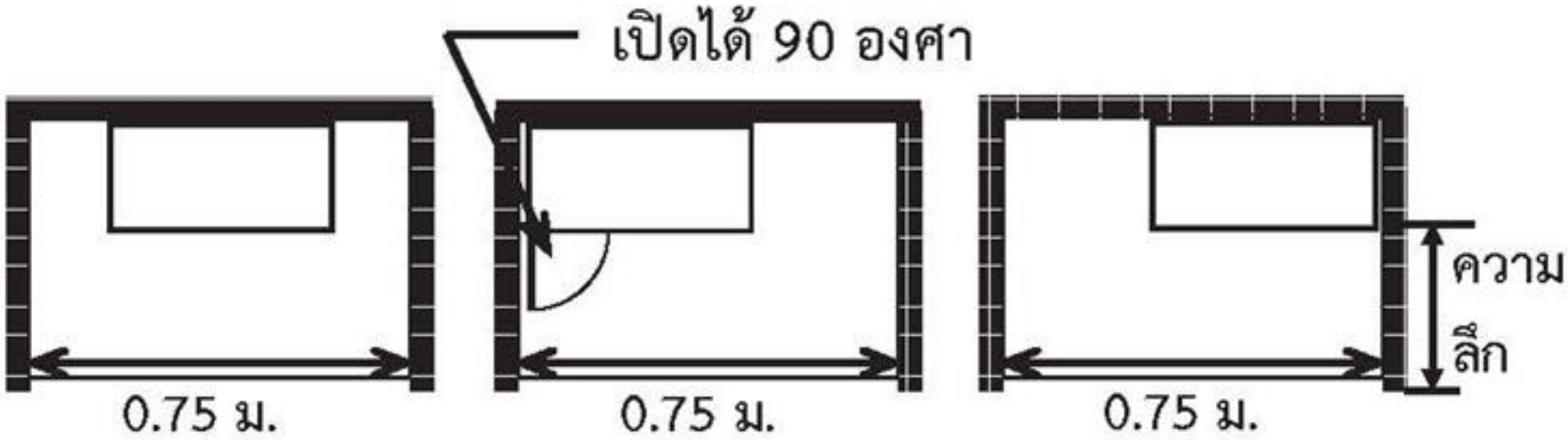
ห้ามมีท่อ หรืออุปกรณ์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง



ห้ามมีท่อลม ท่องานอื่น ติดตั้งเหนือหรือใต้แผงสวิตช์หรืออยู่ในห้อง

ข้อ5.17.1.2 หน้า 5-23

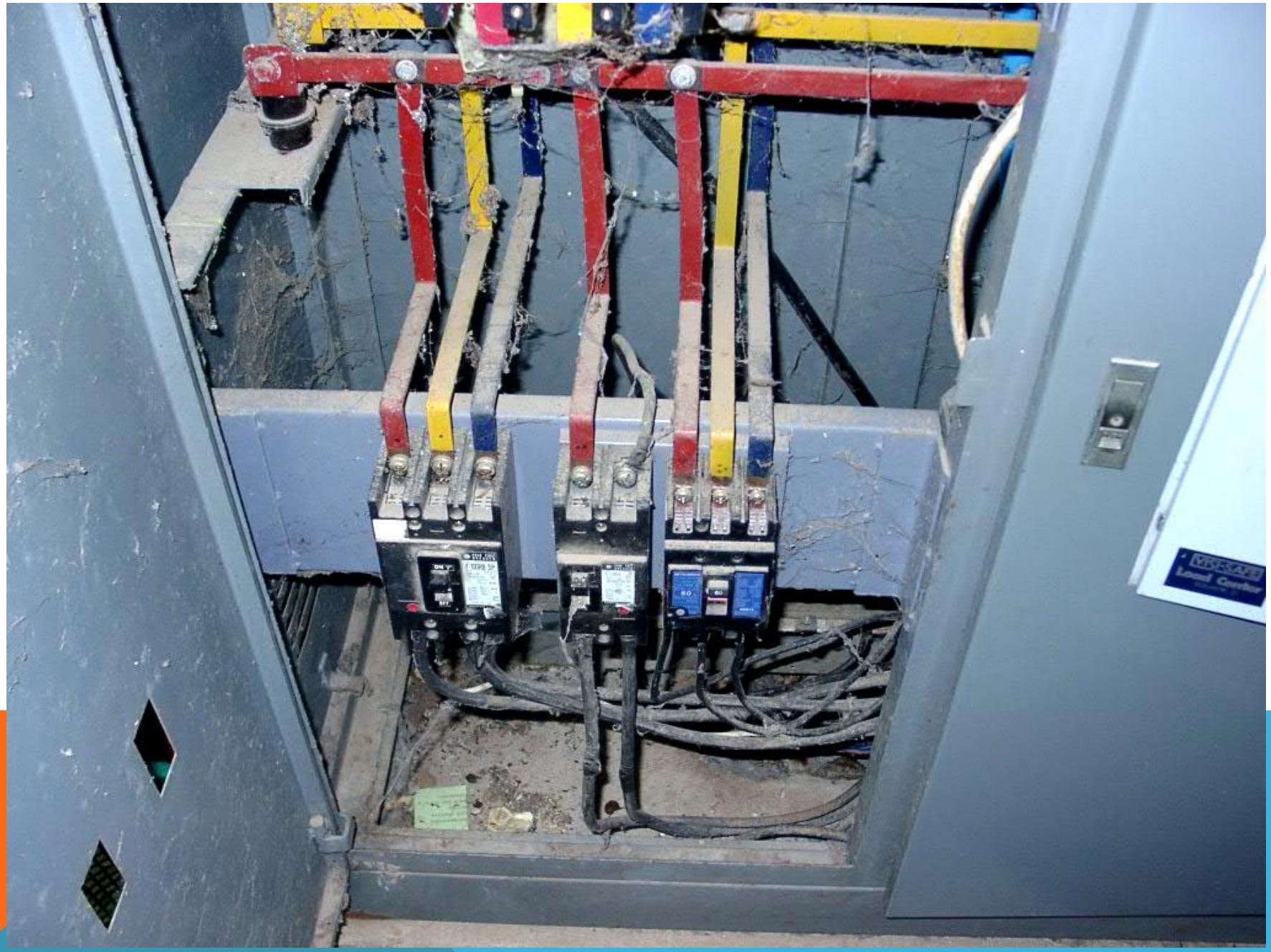
๑๖.๗ ตู้สวิทช์ตัดตอน(PANEL BOARD) มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานสามารถเข้าตรวจสอบได้ง่ายและอยู่ในสภาพที่ยึดติดแน่นมั่นคงแข็งแรง



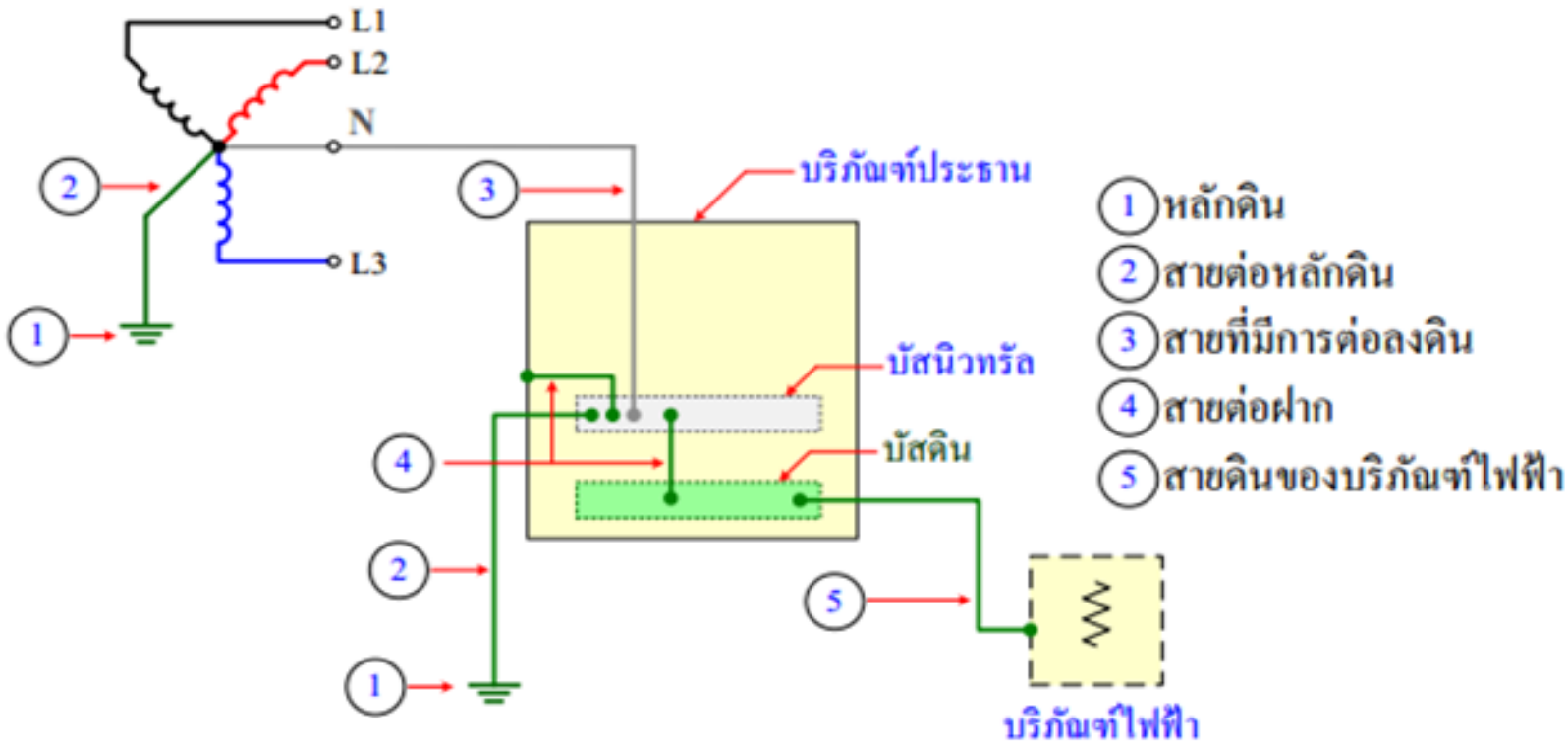
GHP–Fresenii
CAPD – safe
GHP–Frese

I - ON
63
O-OFF
5 kA
I - ON
63
O-OFF
5 kA
I - ON
100
O-OFF
6 kA
I - ON
63
O-OFF
5 kA
63
O-OFF
5 kA
80
O-OFF
6 kA

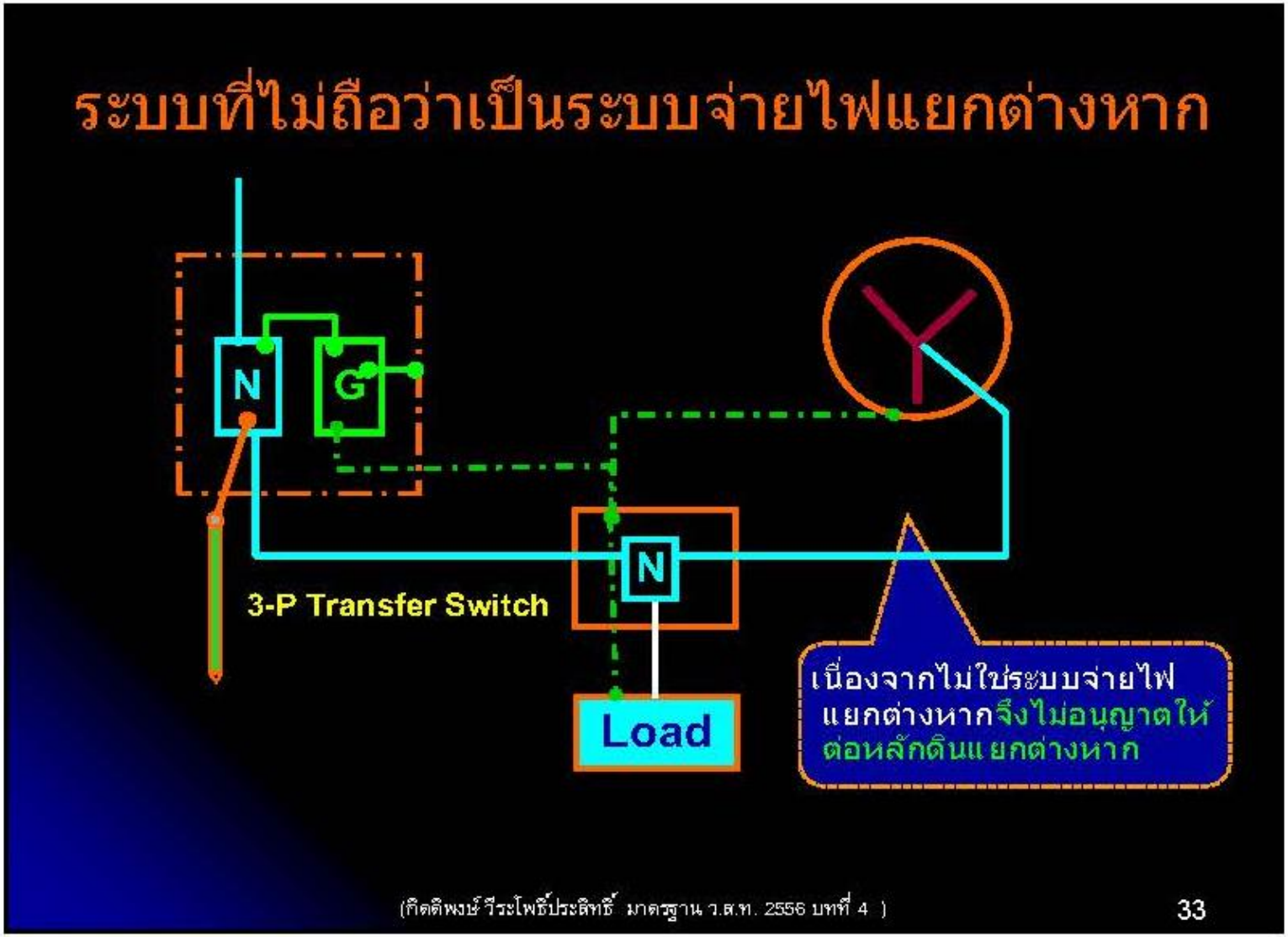
OFF



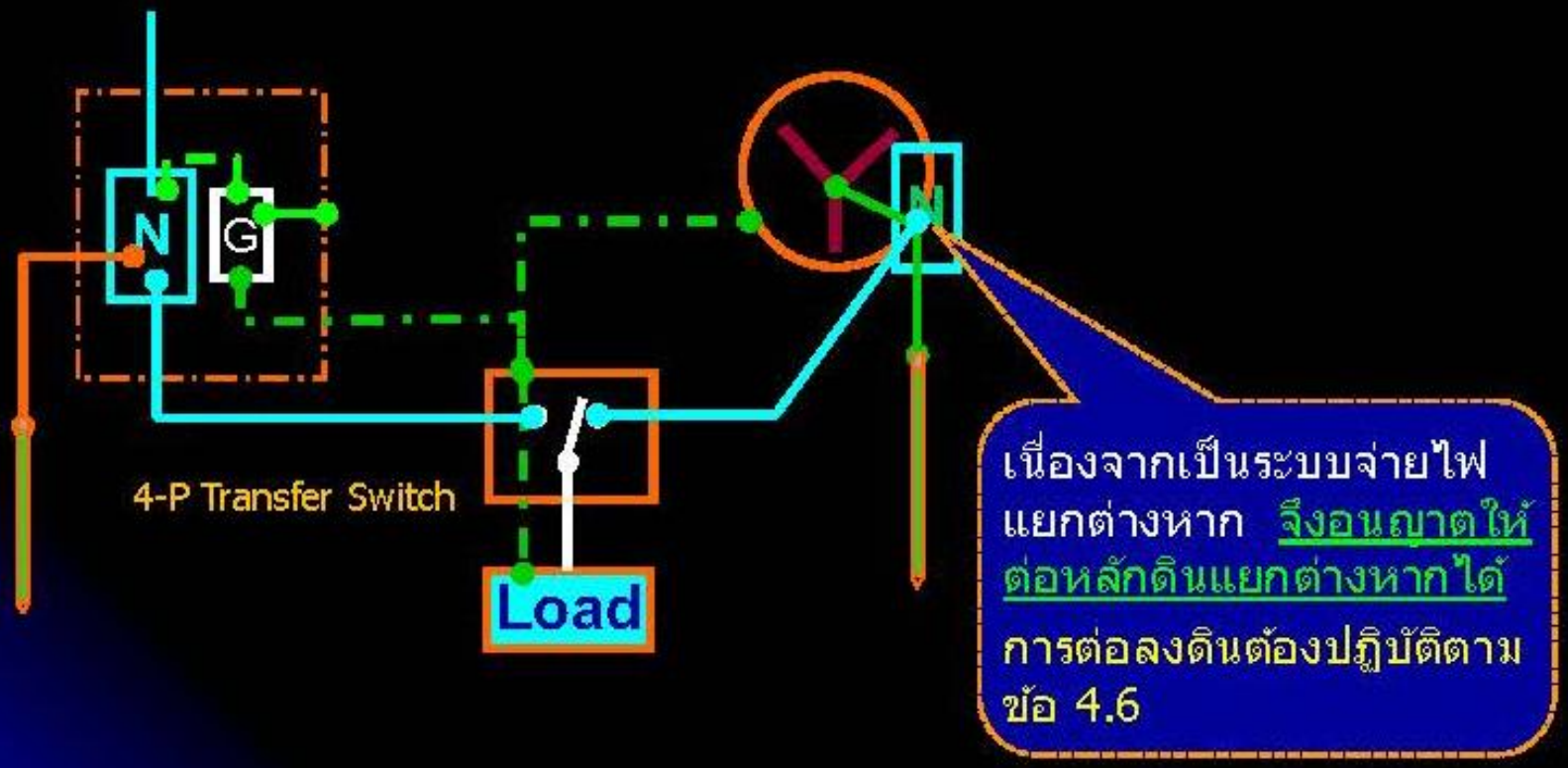
๑๖.๘ ระบบการต่อลงดินของหม้อแปลงไฟฟ้า และแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก(ตู้ MDB)



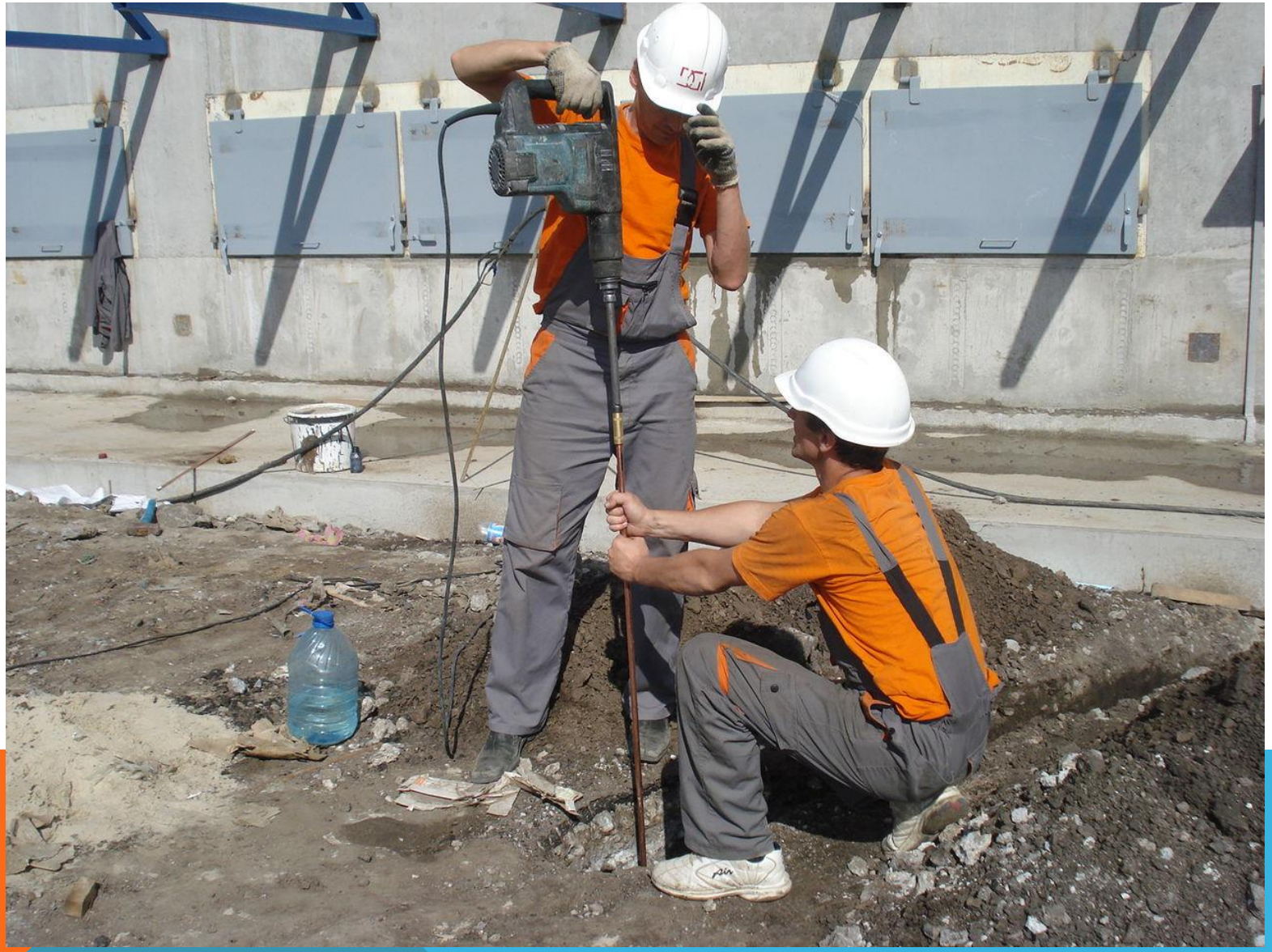
๑๖.๙ ระบบการต่อลงดินของแหล่งจ่ายไฟฟ้าแยกต่างหาก เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน การติดตั้งต้องให้สอดคล้องกับ ATS ๓P



กรณีเป็นระบบจ่ายไฟแยกต่างหาก (Separately Derived System)



(กิตติพงษ์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์ มาตรฐาน ว.ส.ท. 2556 บทที่ 4)



KYORITSU
KEW EARTH MODEL 4200
AUTO OFF
DATA HOLD
A/Ω
POWER
EARTH CLAMP TESTER
OL
MEM MODE
MEM CLEAR
MEM WRITE

KYORITSU
KEW EARTH MODEL 4200
AUTO OFF
DATA HOLD
A/Ω
POWER
EARTH CLAMP TESTER
2.01
MEM MODE
MEM CLEAR
MEM WRITE

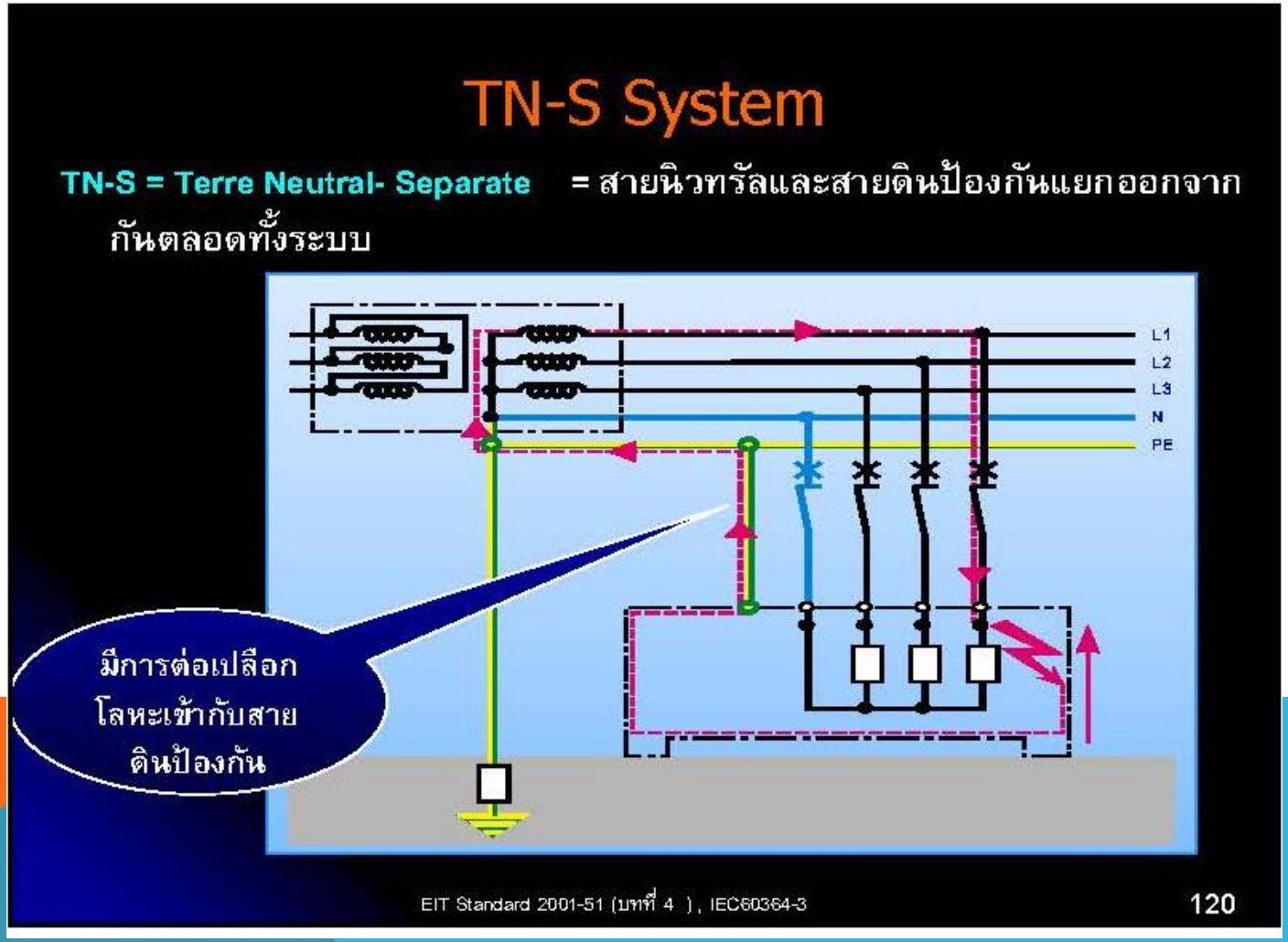
DIGITAL
EARTH RESISTANCE TESTER
ST-1520
Calibration Certificate
STANDARD ELECTRIC GROUP CO.,LTD
MODEL NO. ST-1520
SERIAL NO. 0134141521
"ISO 9001"
REGISTERED

IEC 60947-2

IEC 6947-6-1

IEC 6947-6-1
UL 1008

๑๖.๑๐ การต่อลงดินในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า(กลุ่ม ๐) และพื้นที่ที่มีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า (กลุ่ม ๑) สายดินติดตั้งเป็นแบบแยก (TN –S)



ระบบการต่อสายดินที่ใช้กับระบบไฟฟ้าทั่วไปสำหรับประเทศไทย

TNCS SYSTEM

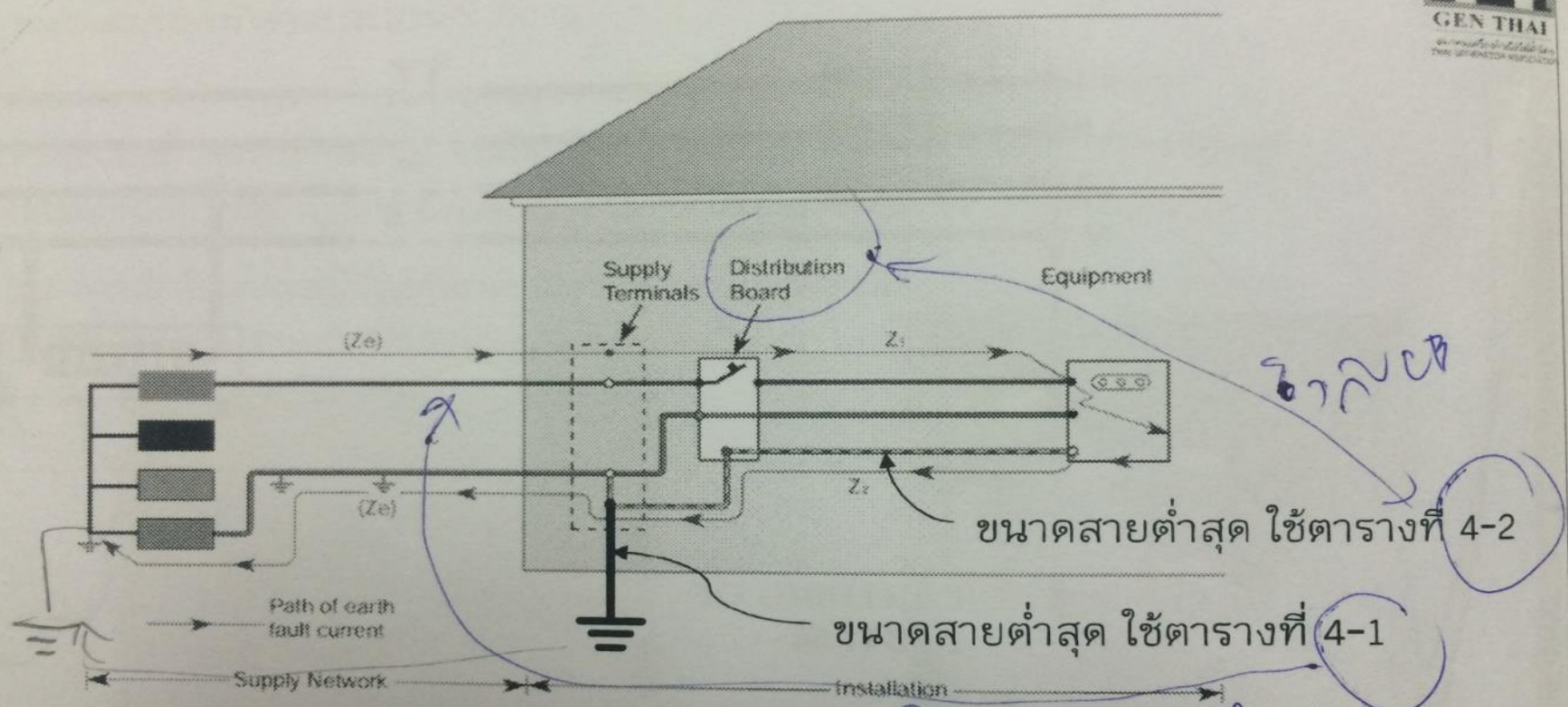
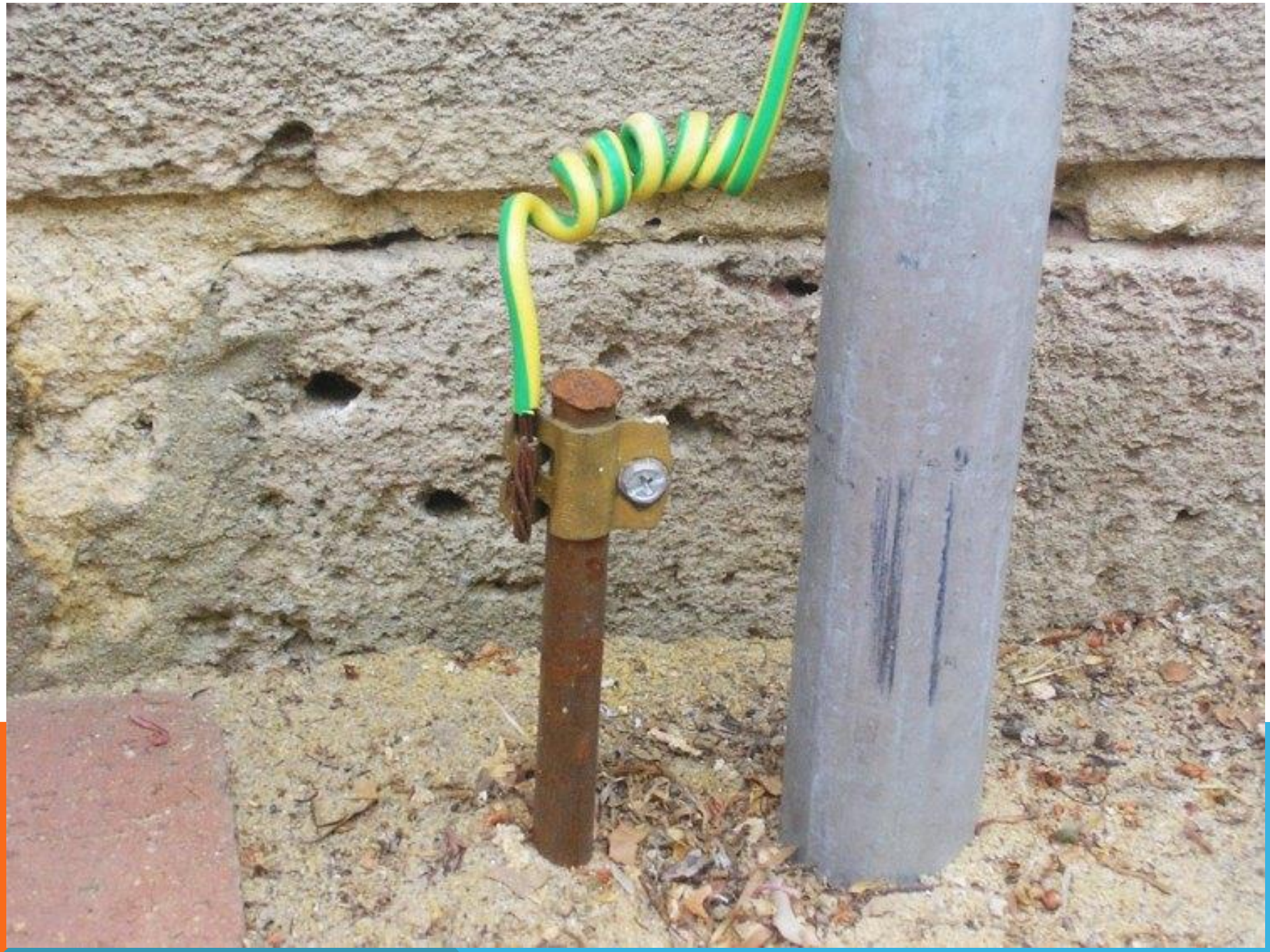
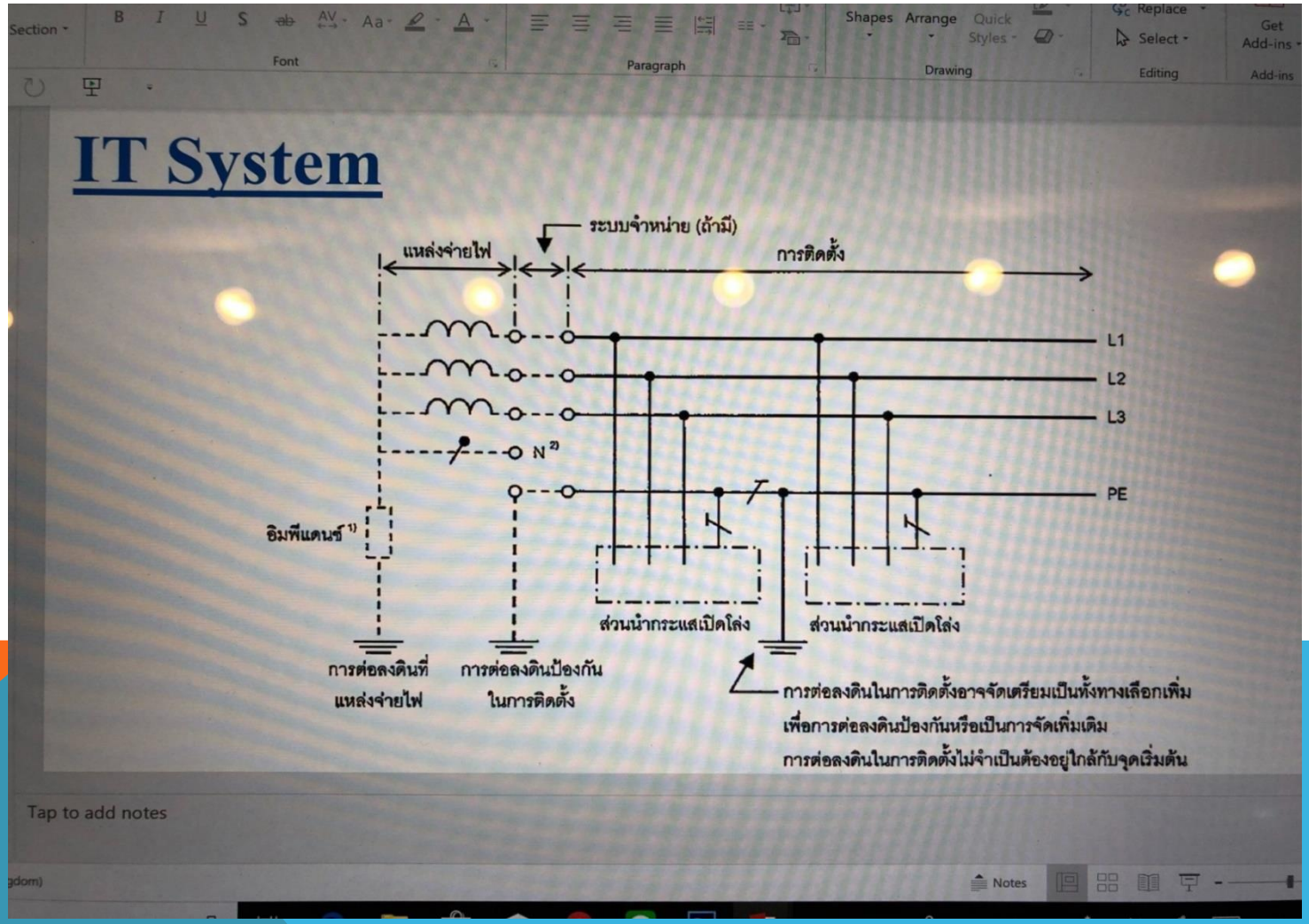


Figure C 4.9 Path of earth fault loop impedance TN-C-S system.

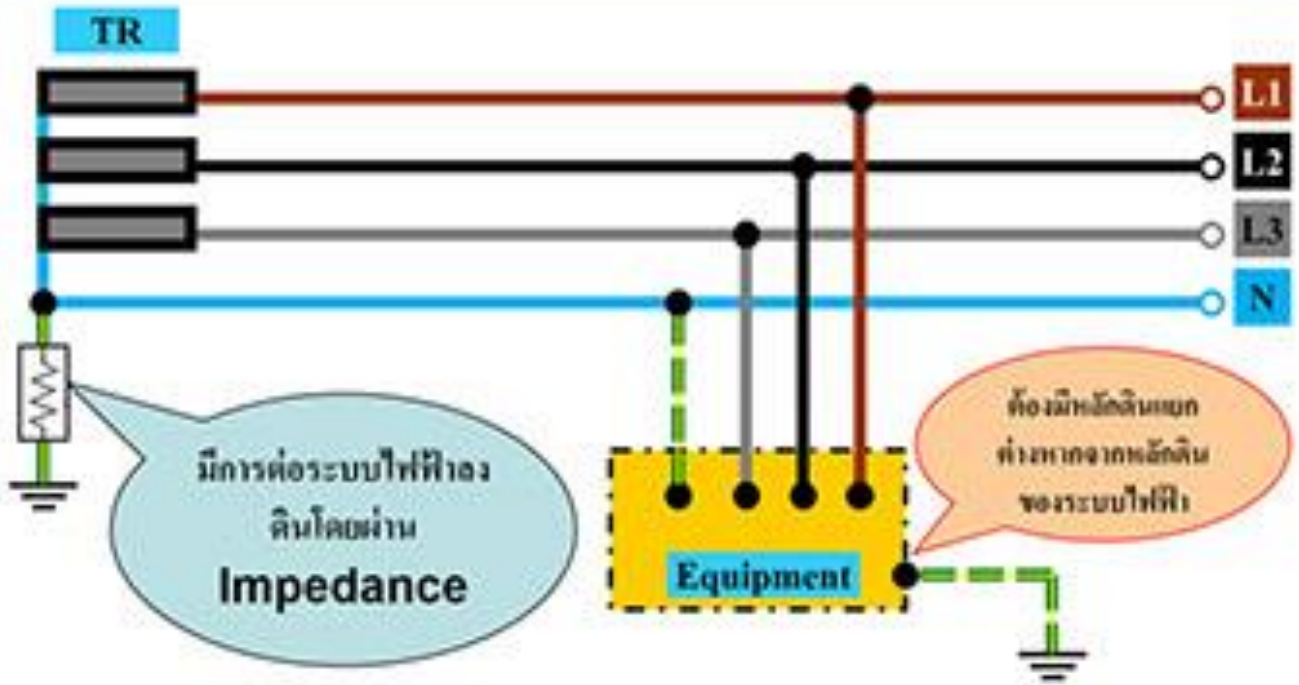


๑๖.๑๑ การต่อลงดินในพื้นที่ที่มีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า(กลุ่ม2) ยกเว้นกลุ่มโซน 1 เช่น บริเวณห้องผ่าตัด , ห้อง ICU ฯลฯ ซึ่งการจ่ายไฟฟ้าที่ไม่ต่อเนื่อง สามารถก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ สายดินติดตั้งเป็นแบบแยกออกจากระบบ (IT SYSTEM)

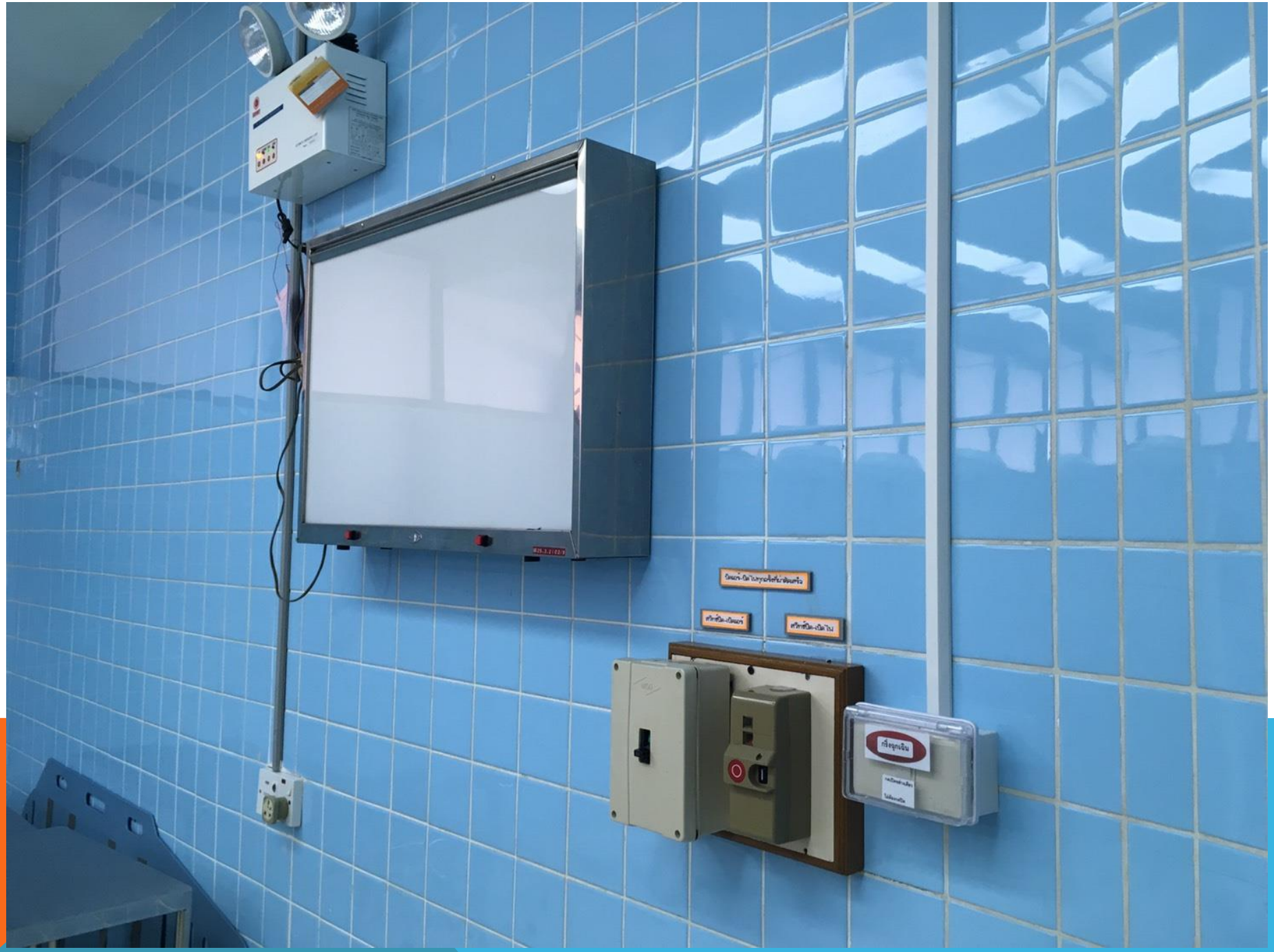


IT System

Impedance-Terra = มีส่วนที่นำกระแสแยกจากดิน หรือต่อลงดินจุดเดียวผ่าน Impedance ส่วนของที่ไม่ใช้นำกระแสต่อลงดินเป็นอิสระ หรือรวมต่อลงดิน หรือต่อลงดินของระบบ



9
งานห้องผ่าตัด



๑๗ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ตารางข้อแนะนำระดับความส่องสว่างภายในอาคาร ของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

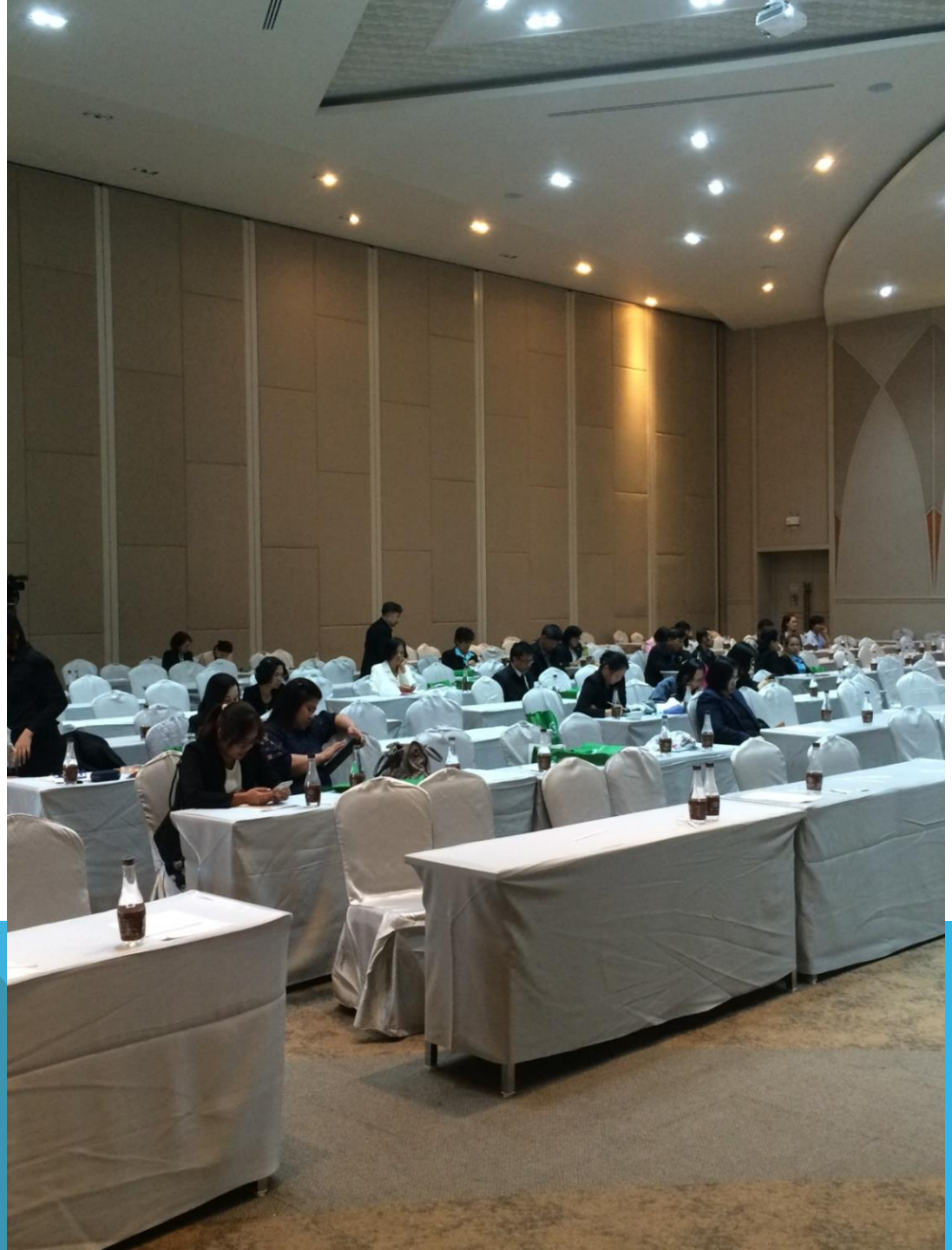
ประเภทของพื้นที่และกิจกรรม	$\overline{E}_m$Lux	UGR $_L$	R $_{a(min)}$	หมายเหตุ
โรงพยาบาล				
๑. พื้นที่รอรับการรักษา	๒๐๐	๒๒	๘๐	
๒. ทางเดินทั่วไปเวลากลางวัน	๒๐๐	๒๒	๘๐	
๓. ทางเดินทั่วไปเวลากลางคืน	๕๐	๒๒	๘๐	ความส่องสว่างวัดที่ระดับพื้น
๔. ห้องพักรักษาผู้ป่วยนอก	๒๐๐	๒๒	๘๐	
๕. ห้องทำงานแพทย์	๕๐๐	๑๙	๘๐	
๖. ห้องพักแพทย์	๓๐๐	๑๙	๘๐	
พื้นที่ห้องพักผู้ป่วยใน				
๑. พื้นที่ทั่วไป	๑๐๐	๑๙	๘๐	ความส่องสว่างวัดที่ระดับพื้น
๒. แสงสว่างสำหรับการอ่านหนังสือ	๓๐๐	๑๙	๘๐	
๓. พื้นที่ตรวจทั่วไปในห้องพักผู้ป่วย	๓๐๐	๑๙	๘๐	
๔. พื้นที่ตรวจโรคและรักษาโรค	๑,๐๐๐	๑๙	๘๐	
๕. ความสว่างในเวลากลางคืน	๕	๑๙	๘๐	
๖. ห้องน้ำผู้ป่วย	๒๐๐	๒๒	๘๐	
๗. พื้นที่ตรวจโรคทั่วไป	๕๐๐	๑๙	๙๐	
๘. ห้องตรวจหูและตา	๑,๐๐๐		๙๐	ดวงโคม ณ จุดตรวจ
๙. พื้นที่ตรวจสอบสายตาโดยการอ่านและดูแผ่นภาพทางสายตา	๕๐๐	๑๖	๙๐	
๑๐. ห้องดูภาพจากจอภาพของเครื่อง	๕๐	๑๙	๘๐	สำหรับพื้นที่มีจอคอมพิวเตอร์ให้
Scanners	๕๐๐	๑๙	๘๐	ดู TIEA – GD๐๐๒
๑๑. ห้องถ่ายเลือด/เครื่องรักษาไตเทียม	๕๐๐	๑๙	๙๐	
๑๒. พื้นที่ตรวจรักษาโรคผิวหนัง	๓๐๐	๑๙	๘๐	
๑๓. ห้องส่องกล้องตรวจอวัยวะภายในร่างกาย	๕๐๐	๑๙	๘๐	
๑๔. ห้องเข้าเฝือก	๓๐๐	๑๙	๘๐	
๑๕. ห้องจ่ายยา	๓๐๐		๘๐	
๑๖. ห้องสำหรับการรักษาโดยการนวดและแผ่		๑๙		
รังสี	๕๐๐	๑๙	๘๐	
๑๗. ห้องพักฟื้นก่อนและหลังผ่าตัด	๑,๐๐๐		๙๐	
๑๘. ห้องผ่าตัด	จำเพาะ			E_m = ๑๐K – ๑๐๐K Lux
๑๙. พื้นที่ใต้โคมผ่าตัด				
พื้นที่สำหรับห้องดูแลพิเศษ ICU (Intensive Care Unit)				
๑. พื้นที่ทั่วไป	๑๐๐	๑๙	๙๐	
๒. แสงสว่างใช้ในการตรวจทั่วไป	๓๐๐	๑๙	๙๐	ความส่องสว่างวัดที่ระดับพื้น
๓. พื้นที่สำหรับการตรวจรักษา	๑,๐๐๐	๑๙	๙๐	

๑๗.๑ ภายนอกอาคารมีการติดตั้งเสาไฟฟ้าแสงสว่างหรือดวงโคมที่ให้ความสว่างในเวลากลางคืนได้อย่างพอเพียง(๕๐ LUX) สภาพของเสาไฟฟ้า และดวงโคมมีการติดตั้งอย่างมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย

๑๗.๒ ภายในอาคารมีค่าความเข้มของแสงสว่างพอเพียง และเหมาะสมต่อพื้นที่ใช้งาน(๓๐๐-๕๐๐ LUX)

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

- หลอดที่เหมาะสมที่ใช้ในโรงพยาบาล คือหลอดที่มีอุณหภูมิสี ๔๐๐๐-๔๕๐๐ องศาเคลวิน เพราะให้แสงสีแดงออกมาด้วย ซึ่งเหมาะสำหรับการตรวจรักษาทั่วไป **คือหลอดคูลไวท์**
- ยกเว้นโรคดีซ่านซึ่งหลอดที่เหมาะคือ หลอดที่มีสีน้ำเงิน คือหลอดเดย์ไลท์



3000K
Warm White
4000K
Cool White
5000K
Daylight
PAR-Series
Available color temp

๑๗.๓ ภายนอกอาคารมีอุปกรณ์ป้องกันการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน และป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว

ไฟฟ้ารั่ว

Shell
V-Power NITRO

๑๘ ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

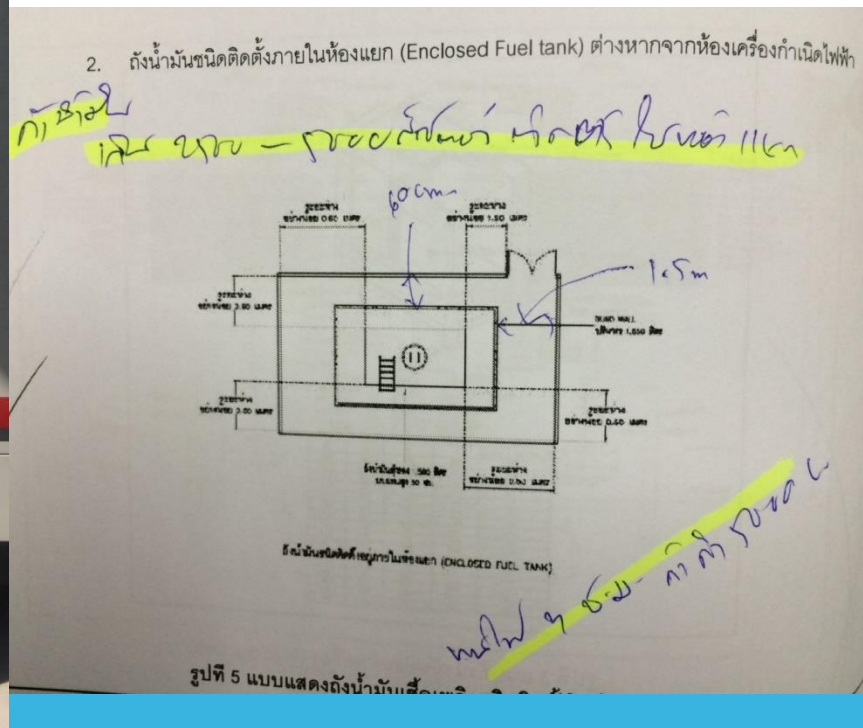
๑๘.๑ มีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินในการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งต้องสามจ่ายไฟใช้งานภายใน ๑๐ วินาที ภายหลังระบบไฟฟ้ากำลังหลักหยุดทำงาน

2.3 การจัดระดับชั้น (Class) ของระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรองให้โหลดเป็นระยะเวลาต่ำสุดโดยไม่ต้องเติมเชื้อเพลิงหรืออัดประจุซ้ำ

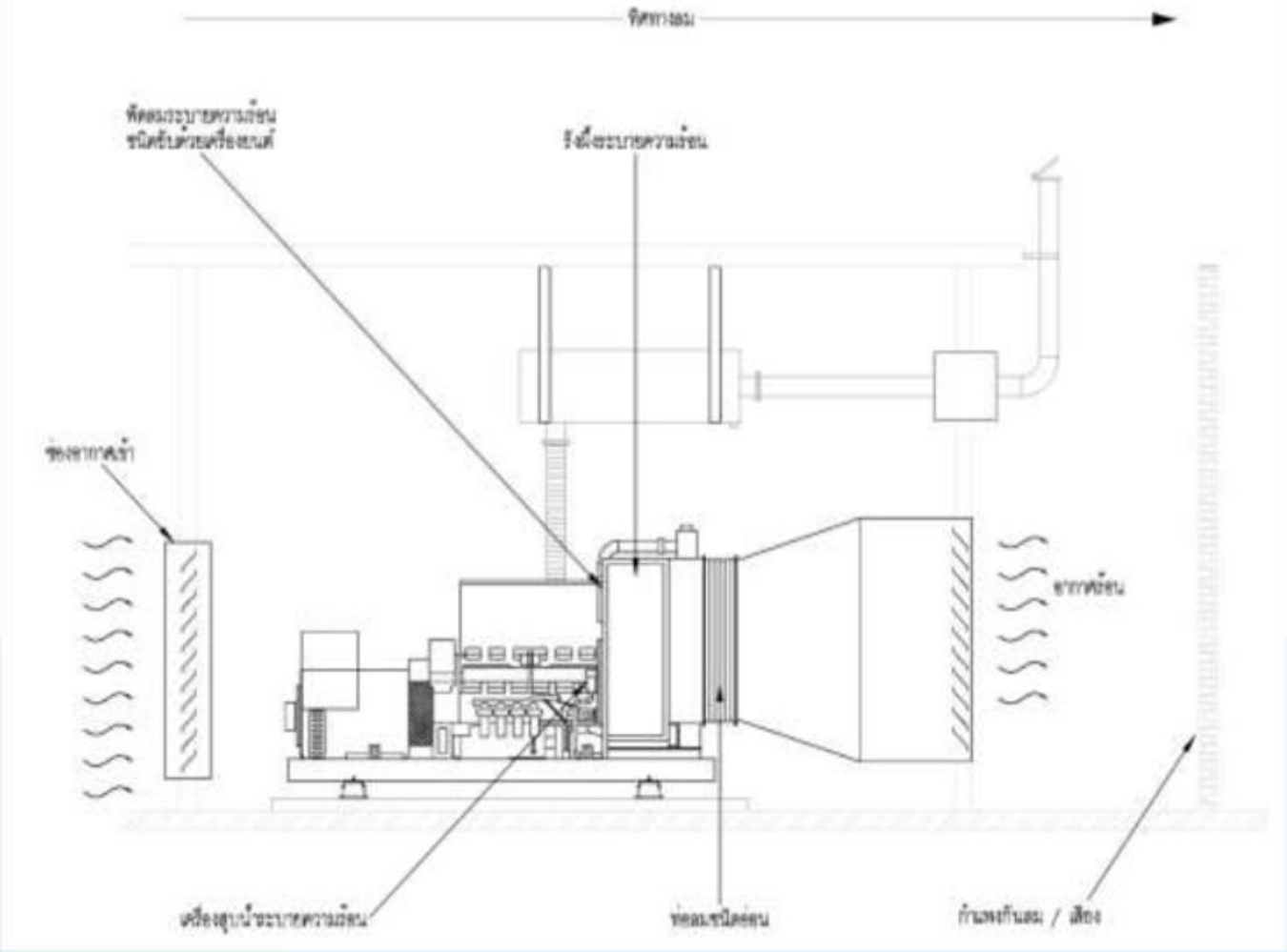
ระดับชั้น (Class)	เวลาน้อยที่สุด
ระดับชั้น 0.083	0.083 ชั่วโมง (5 นาที)
ระดับชั้น 0.25	0.25 ชั่วโมง (15 นาที)
ระดับชั้น 2	2 ชั่วโมง
ระดับชั้น 6	6 ชั่วโมง
ระดับชั้น 48	48 ชั่วโมง
ระดับชั้น X	ระยะเวลาอื่นที่กำหนดเป็นชั่วโมงตามความต้องการโดยการใช้งาน,ข้อกำหนดอื่นหรือโดยผู้ใช้งาน

ระยะกำหนดสำรอง

จัดทำแนวกักเก็บน้ำมันรั่วไหล



๑๘.๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต้องอยู่ในที่มิดชิด โดยอาจอยู่ภายในอาคารหลักหรืออยู่เป็นอาคารแยกต่างหาก มีการป้องกันแรงสั่นสะเทือนและเสียงจากเครื่อง มีประตูทางเข้าออกสะดวก และกว้างเพียงพอต่อการเคลื่อนย้ายหรือซ่อมบำรุง โดยมีระยะห่างโดยรอบจากเครื่องกับผนังไม่น้อยกว่า ๑ เมตร

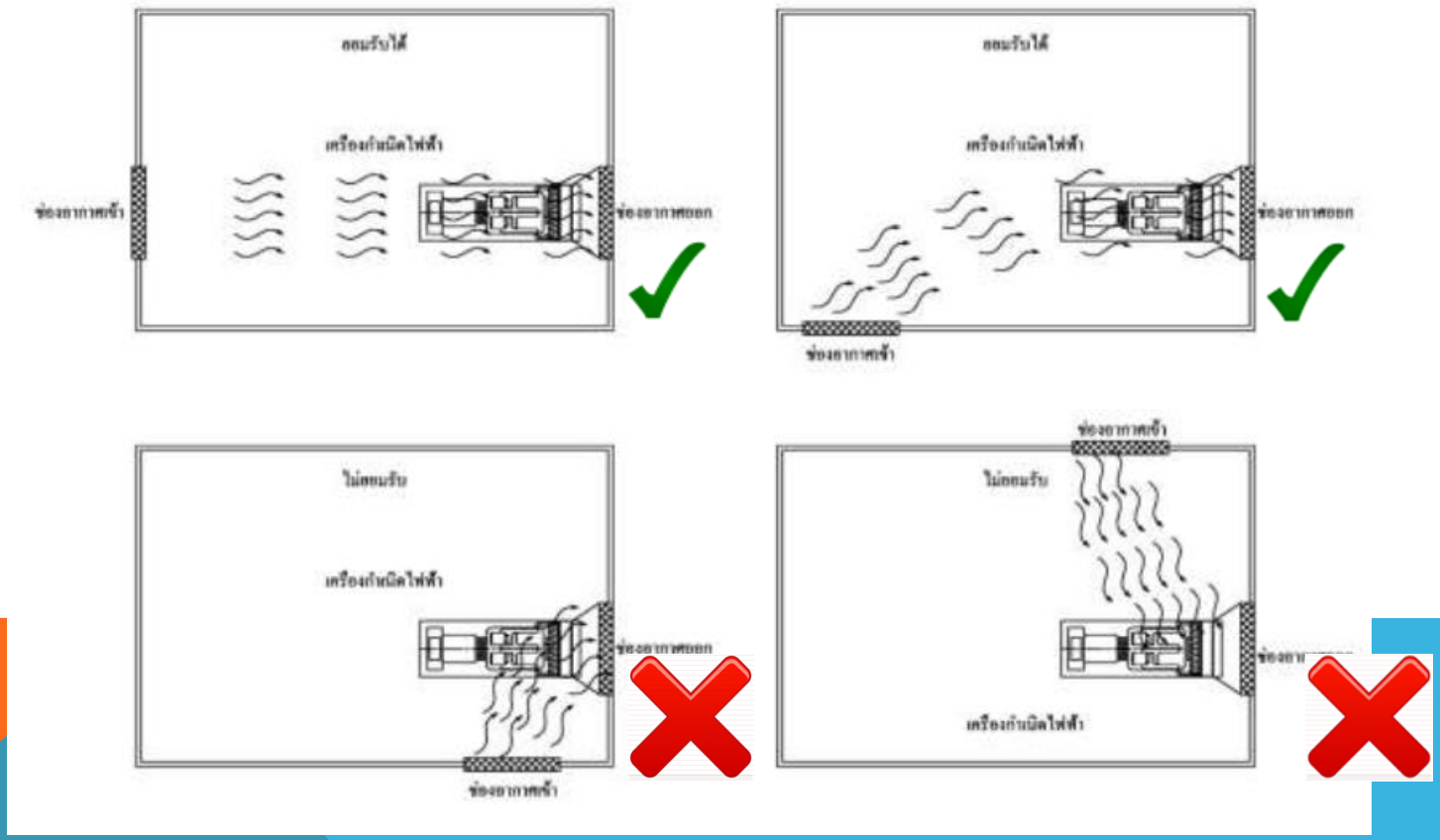


1

SDMO

GMC150
www.GMGen.com

ภายในอาคารที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ต้องมีการระบายอากาศที่ดีและสะอาด มีแสงสว่างเพียงพอในการตรวจสอบการทำงานของเครื่อง



๑๘.๓ มีเครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน (UPS) จ่ายให้กับอุปกรณ์ทางการ แพทย์ที่สำคัญ สำหรับวงจรช่วยชีวิตซึ่งไม่สามารถหยุดได้ มีการใช้อย่างต่อเนื่องเพียงพอ และเหมาะสม โดยอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

- เป็นแบบ TRUE ONLINE DOUBLE CONVERSION DESIGN ,PURE SINE WAVE และมีแบตเตอรี่สำรองจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที

19. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

มีการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในทุกชั้นของอาคารประกอบด้วย อุปกรณ์ส่งสัญญาณที่สามารถส่งเสียง หรือสัญญาณให้ผู้ที่อยู่ภายในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

โดยการควบคุมด้วยมือหรือด้วยระบบอัตโนมัติ ในตำแหน่งที่เหมาะสม

- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แจ้งเหตุในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ใช้กับอาคารเพื่อเตือนภัยในเรื่องไฟไหม้ ป้องกันชีวิต และทรัพย์สิน อุปกรณ์
- ประกอบด้วย

  แผงควบคุม อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณควัน และความร้อน

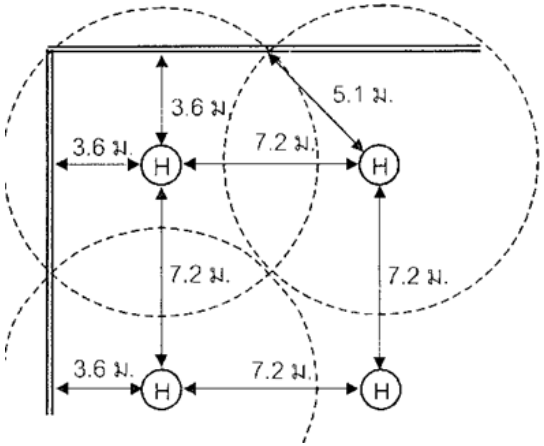
- อุปกรณ์แจ้งเหตุจะต้องมีระดับความดังของเสียงที่จุดใดๆ ต้องไม่น้อยกว่า ๖๐ dB และไม่เกิน ๑๐๕ dB

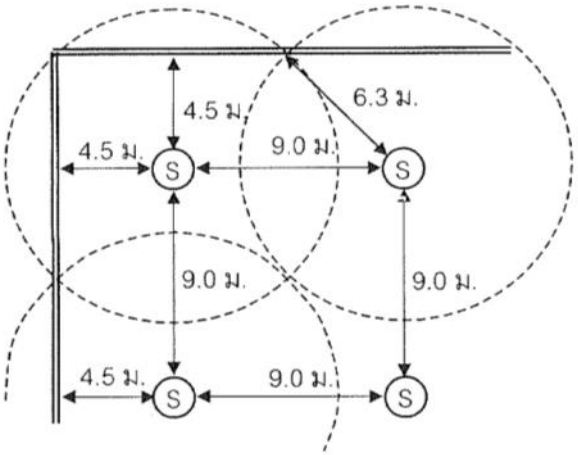
  สำหรับในสถานที่สำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยิน ต้องติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุ ชนิดแสงกระพริบสีขาว ระหว่าง ๑-๒ ครั้งต่อวินาที

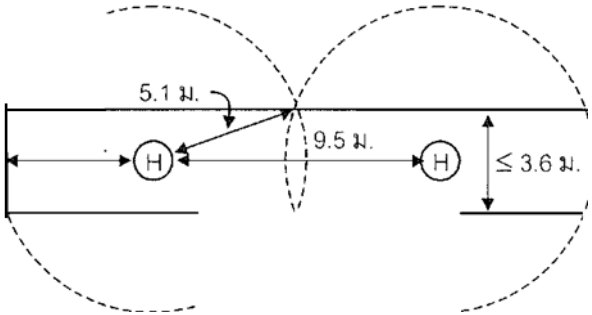
- ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุชนิดแสงต้องไม่เกิน ๓๐ เมตร อุปกรณ์แจ้งเหตุ ด้วยมือจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นชัดเจน และอยู่ในพื้นที่ทุกทางเข้าออก และทางหนีไฟ สามารถเข้าถึงได้สะดวก

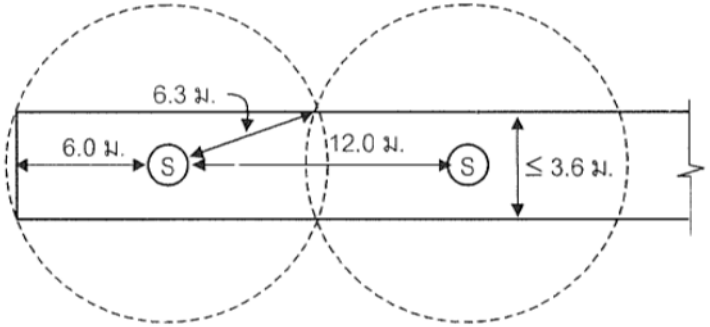
  โดยระยะห่างระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือไม่เกิน ๖๐ เมตร (วัดตามแนวทางเดิน)

แสดงระยะการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ







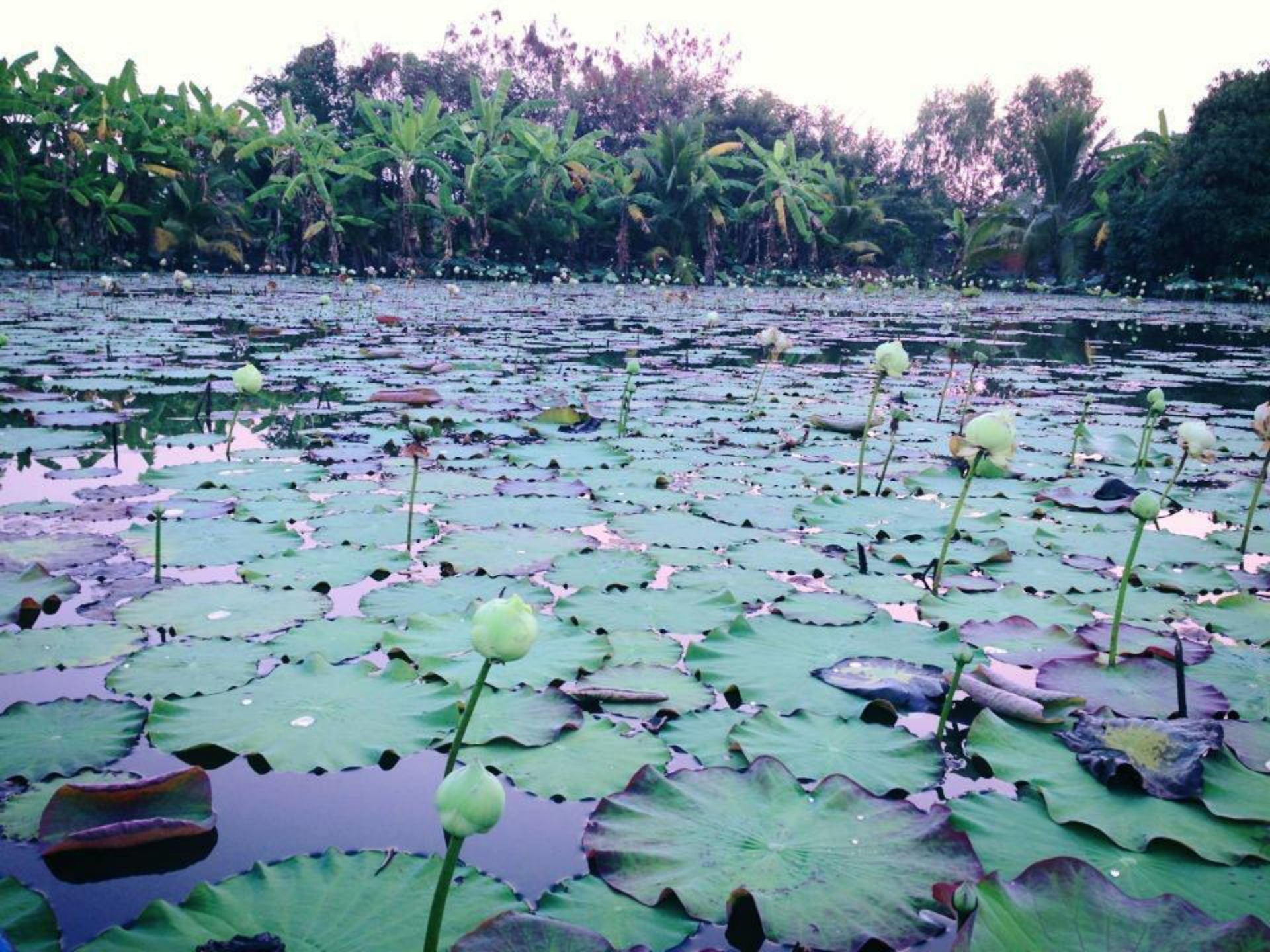


๒๐. ระบบป้องกันการเข้าออก

- มีการติดตั้งระบบป้องกันการเข้าออก เพื่อป้องก้นการเข้าถึงในสถานที่เฉพาะที่ต้องการความปลอดภัย

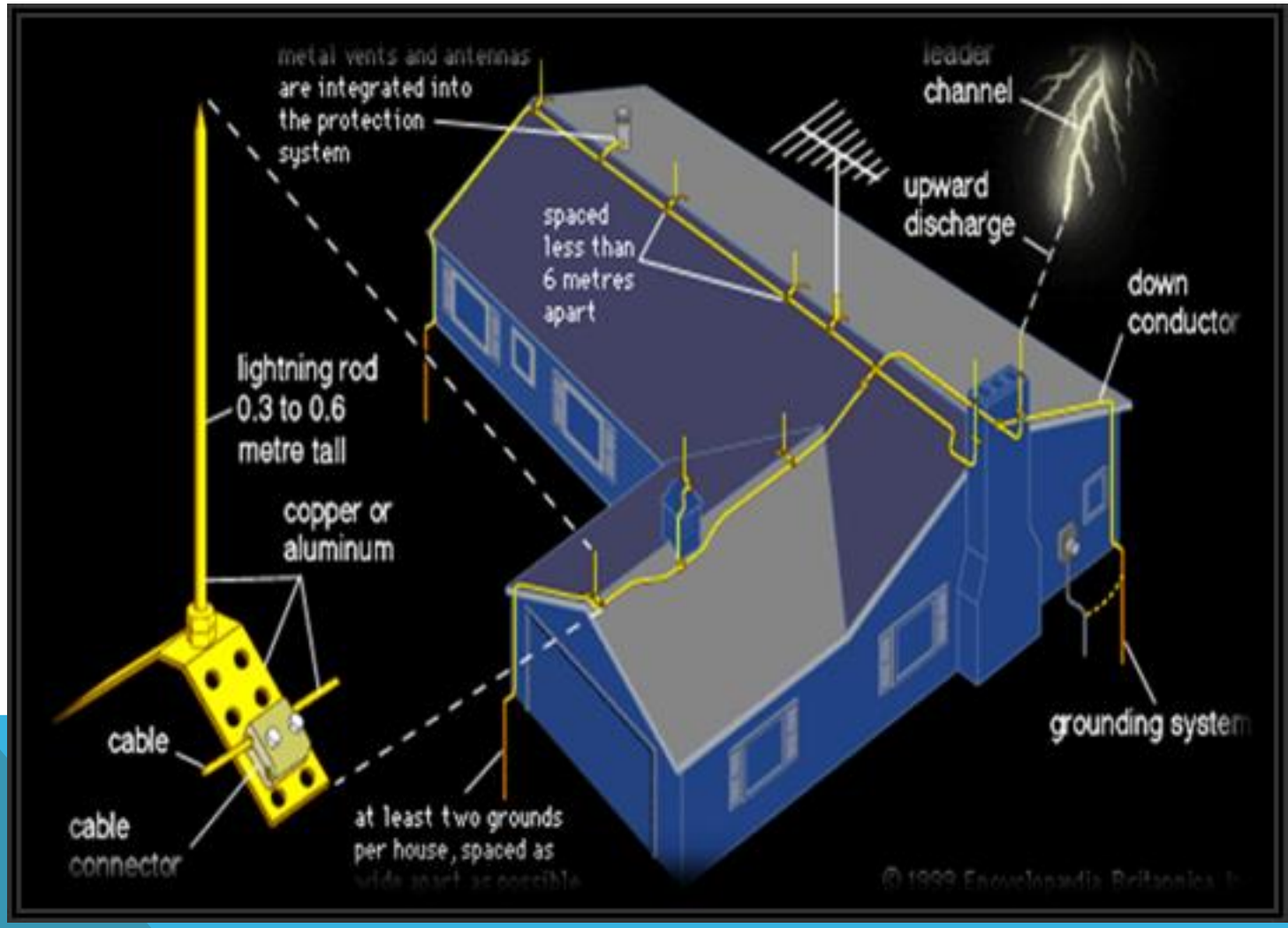
๒๑. ระบบป้องกันแรงดัน และกระแสเกิน

- มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดัน และกระแสเกินที่แผงจ่ายไฟฟ้าหลัก(ตู้ MDB) เพื่อป้องกันแรงดันและกระแสไฟเกินที่เกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น ฟ้าผ่า,สวิทต์ชิ่ง,การลัดวงจร เป็นต้น



๒๗. ระบบป้องกันฟ้าผ่า

- มีการติดตั้ง
ตัวนำล่อฟ้า
ตัวนำลงดิน
ระบบหลักดิน
เพื่อป้องกัน
อันตรายจาก
ฟ้าผ่าซึ่งจะทำ
ให้อุปกรณ์ สิ่ง
ปลูกสร้าง
เสียหาย



1 มุมป้องกัน

2. ทรงกลมกลิ้ง

3.ตาข่าย

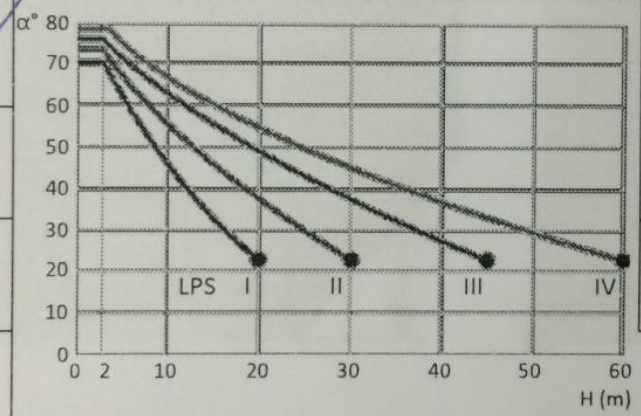
สรุปการจัดวางตำแหน่งตัวนำล่อฟ้าตามระดับการป้องกัน

การป้องกันฟ้าผ่าแบ่งเป็น 4 ระดับคือ 1 , 2 ,3 และ 4

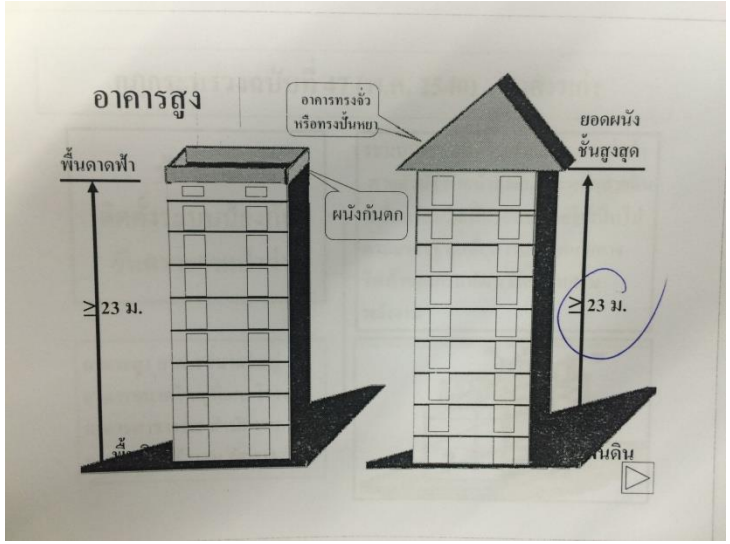
แบบทรงกลม

แบบโครงข่าย

Class of LPS	Protection method			Typical distances (m)
	Rolling sphere radius r (m)	แบบมุม Protection angle α (°)	Mesh size w (m)	
I	20		5 x 5	10
II	30		10 x 10	10
III	45		15 x 15	15
IV	60		20 x 20	20

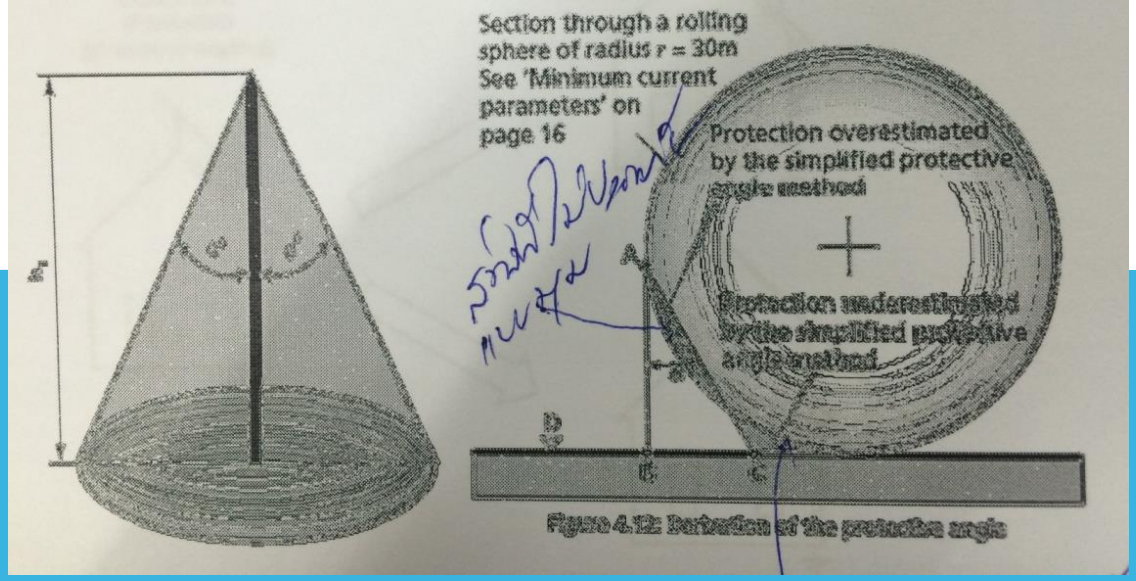


Ref.: IEC 62305-3:2010, 5.2.2 + Table 2 + Figure 1, 5.3.3 + Table 4

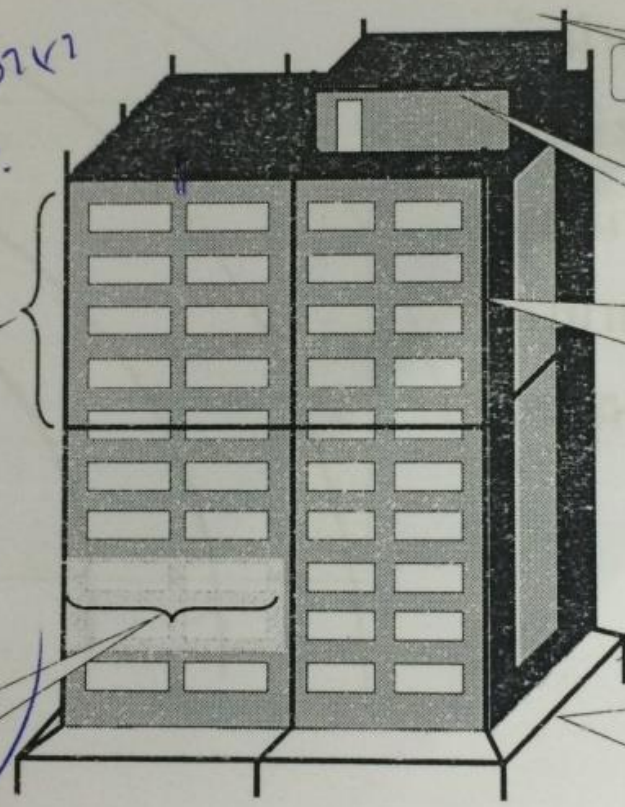


การป้องกันด้วยวิธีมุมป้องกัน

(Protective angle method)



ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า



เสาล่อฟ้า

ตัวนำล่อฟ้าแนวราบ

สายนำลงดินชนิดทองแดงขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม.

หลักสายดิน

รากสายดินแบบวงแหวน

ห่างกันไม่เกิน 20 เมตร

ห่างกันไม่เกิน 20เมตร