

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

ความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



ลือชัย ทองนิล
การไฟฟ้านครหลวง
luachai@yahoo.com

หัวข้อการบรรยาย

ลักษณะของอันตรายจากไฟฟ้า

แนวทางป้องกันอันตรายจากการทำงาน

การจัดทำสภาพการทำงานให้มีความปลอดภัย

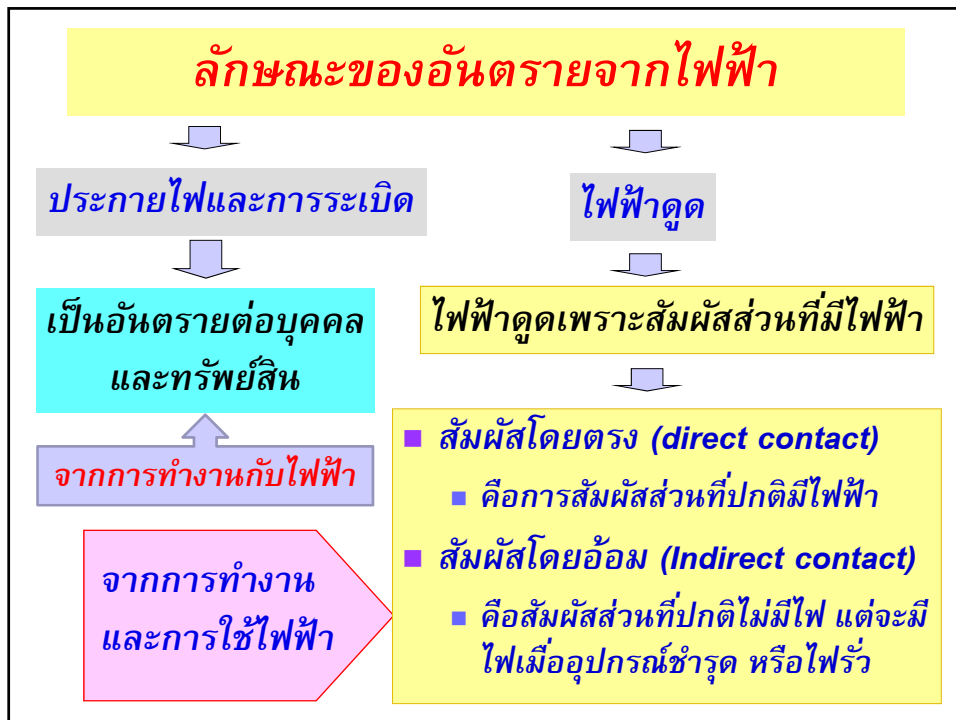
หลักการทำงานขณะที่มีไฟฟ้า

การตรวจประเมินความปลอดภัย

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

2

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

อาร์ก ที่เกิดจากไฟฟ้า

● *Arc flash*

● *Arc blast*

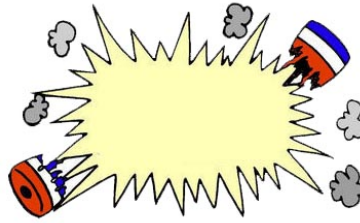
○ ความร้อน

○ แสงจ้า

○ คลื่นความดันและเสียง

○ ไวก้อนจากวัตถุที่ถูกความร้อน

○ พลังงานกล



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

5

แผลไหม้จากอาร์ก (*Arc Burns*) แบ่งเป็น 3 ระดับ

- ระดับ 1 หนึ่งกำพร้าชั้นผิวหนังถูกทำลายแผลบวม แดง ปวด แสบ ปวดรื้อนรักษาหายสนิท ไม่มีแผลเป็น



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

6

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

แผลไหม้จากอาร์ก (Arc Burns) แบ่งเป็น 3 ระดับ

- ระดับ 2 หนังกำพร้าตลอดทั้งชั้นและหนังแท้ส่วนที่อยู่ตื้น ๆ ถูกทำลายผิวหนังอาจหลุดลอก เห็นเนื้อแดง น้ำเหลืองซึม เจ็บปวด รักษาถูกวิธีจะไม่มีแผลเป็น ยกเว้น แผลติดเชื้อ



7

แผลไหม้จากอาร์ก (Arc Burns) แบ่งเป็น 3 ระดับ

- ระดับ 3 หนังกำพร้าและหนังแท้ทั้งหมด รวมทั้ง ต่อมเหงื่อและเซลล์ประสาทถูกทำลาย ผิวหนังทั้งชั้นหลุดลอกเห็นเนื้อแดงหรือเนื้อไหม้เกรียม รักษาหายยาก และ เป็นแผลเป็น



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

8

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

การระเบิดจากอาร์ก



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

9

หลักการป้องกันอันตราย

เมื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าอาจเกิดอาร์กและ/หรือระเบิด
ได้ ดังนั้นในการทำงาน

ต้องทราบว่าจะเข้าใกล้ได้แค่ไหน?

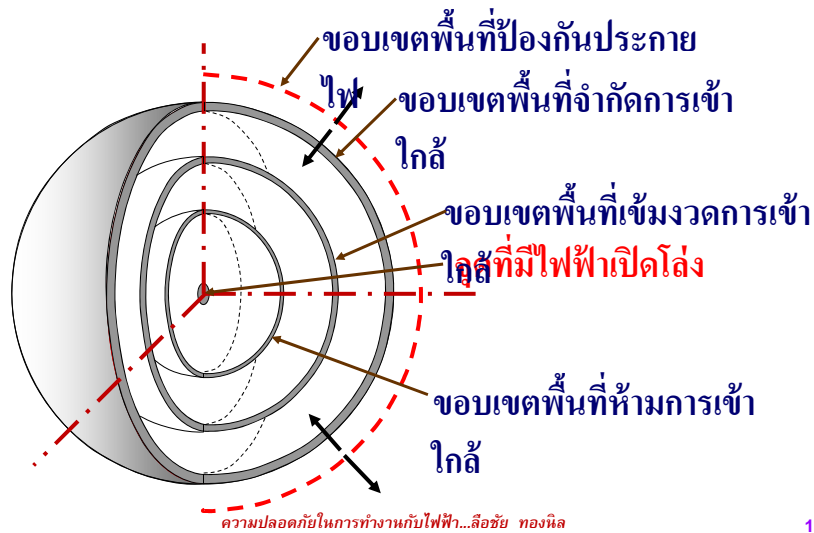


ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

10

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

อันตรายจากประกายไฟและระยะเข้าใกล้



11

ลักษณะของอันตรายจากไฟฟ้า

ประกายไฟและการระเบิด

ไฟฟ้าดูด

เป็นอันตรายต่อบุคคล
และทรัพย์สิน

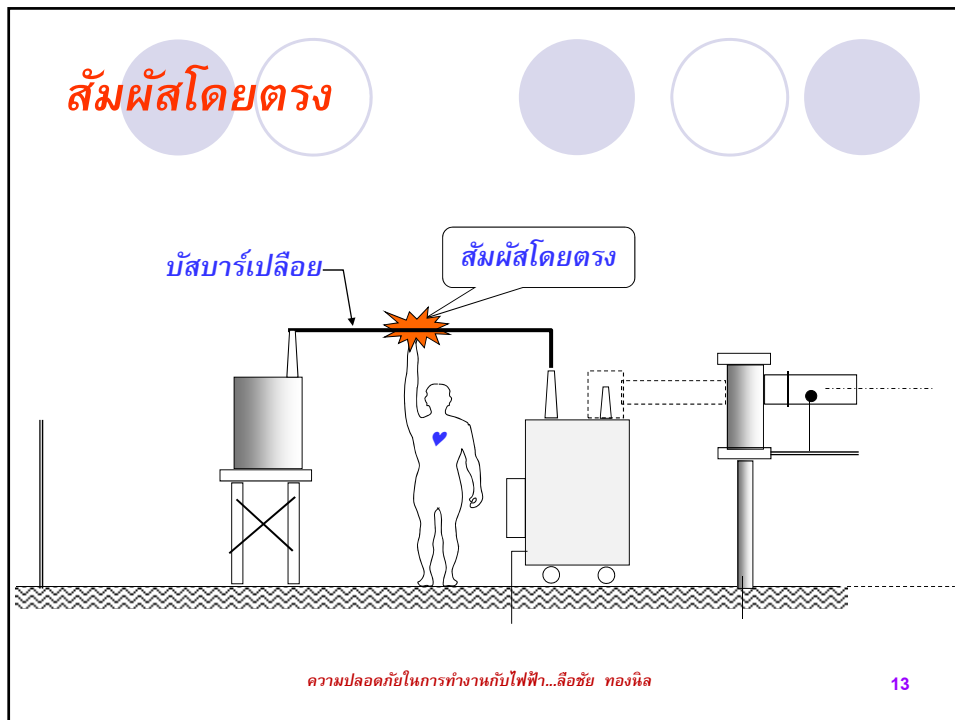
ไฟฟ้าดูดเพราะสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า

จากการทำงานกับไฟฟ้า

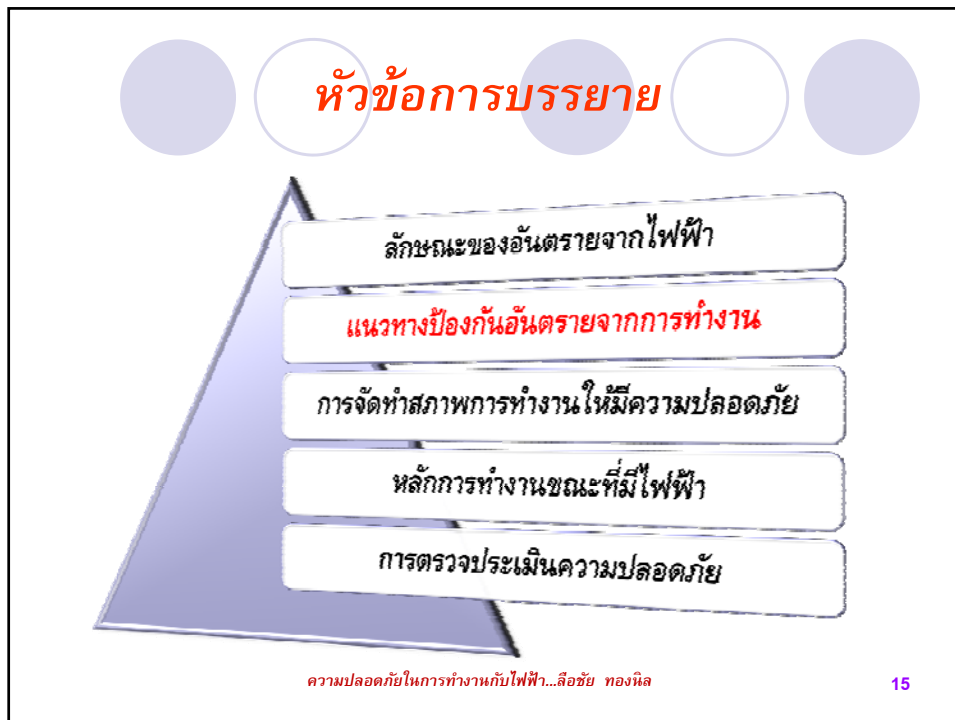
จากการทำงาน
และการใช้ไฟฟ้า

- สัมผัสโดยตรง (direct contact)
 - คือการสัมผัสส่วนที่ปกติมีไฟฟ้า
- สัมผัสโดยอ้อม (Indirect contact)
 - คือสัมผัสส่วนที่ปกติไม่มีไฟ แต่จะมีไฟเมื่ออุปกรณ์ชำรุด หรือไฟรั่ว

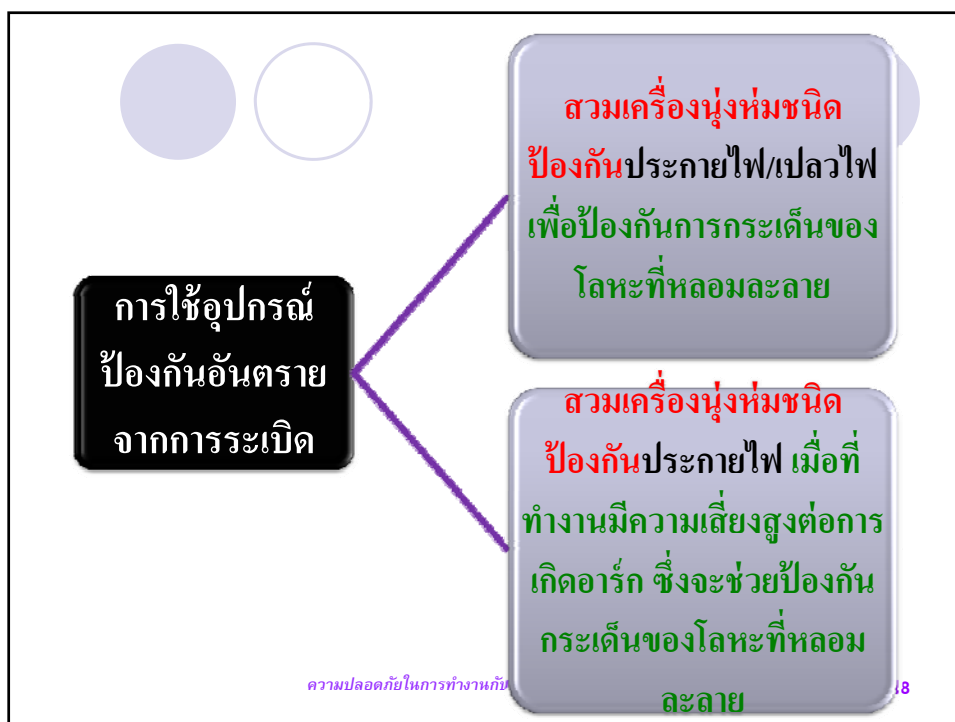
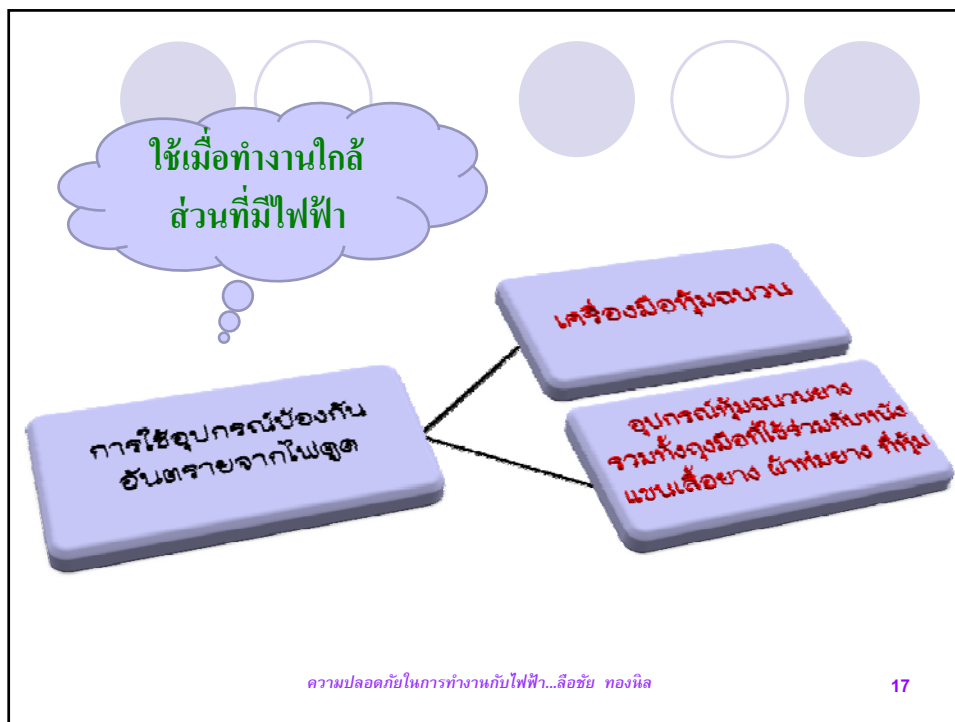
ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



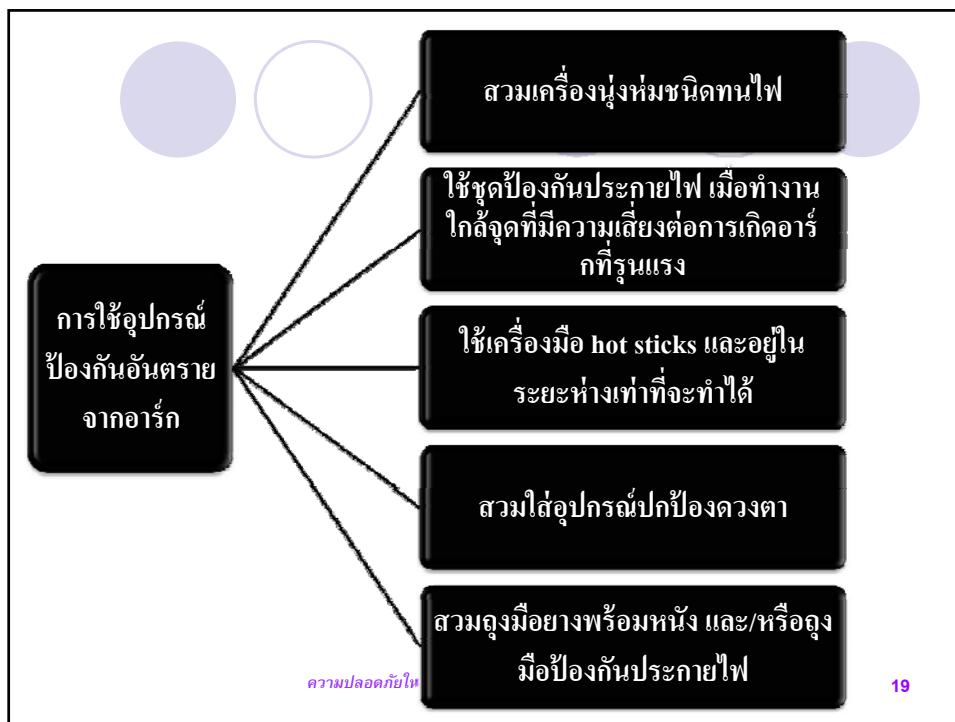
ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



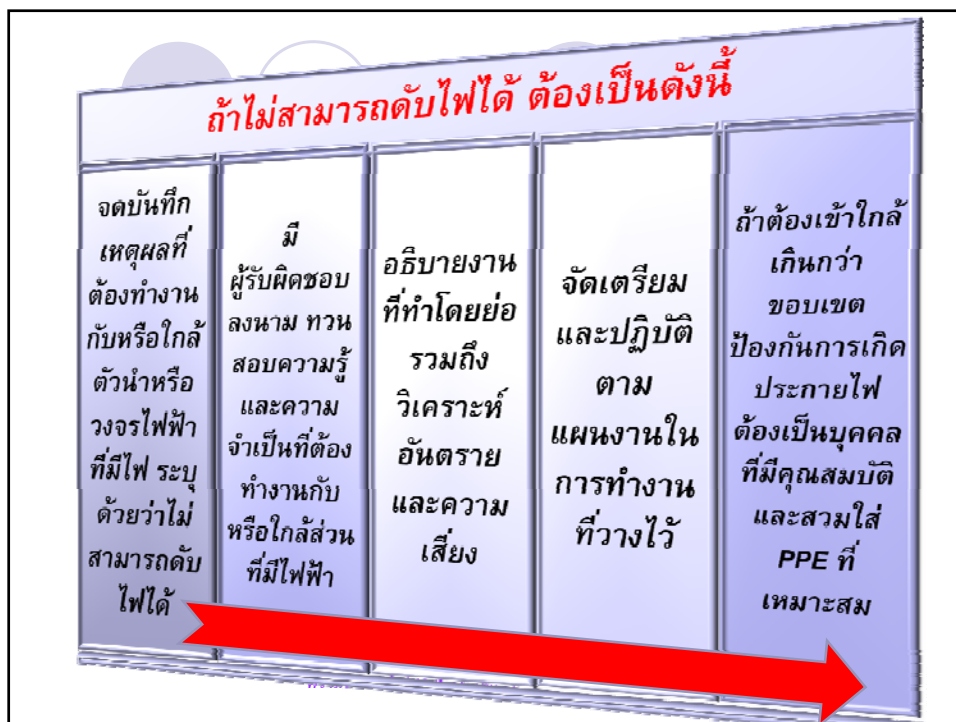
ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

แต่บางครั้งอาจไม่สามารถดับไฟได้ เช่น

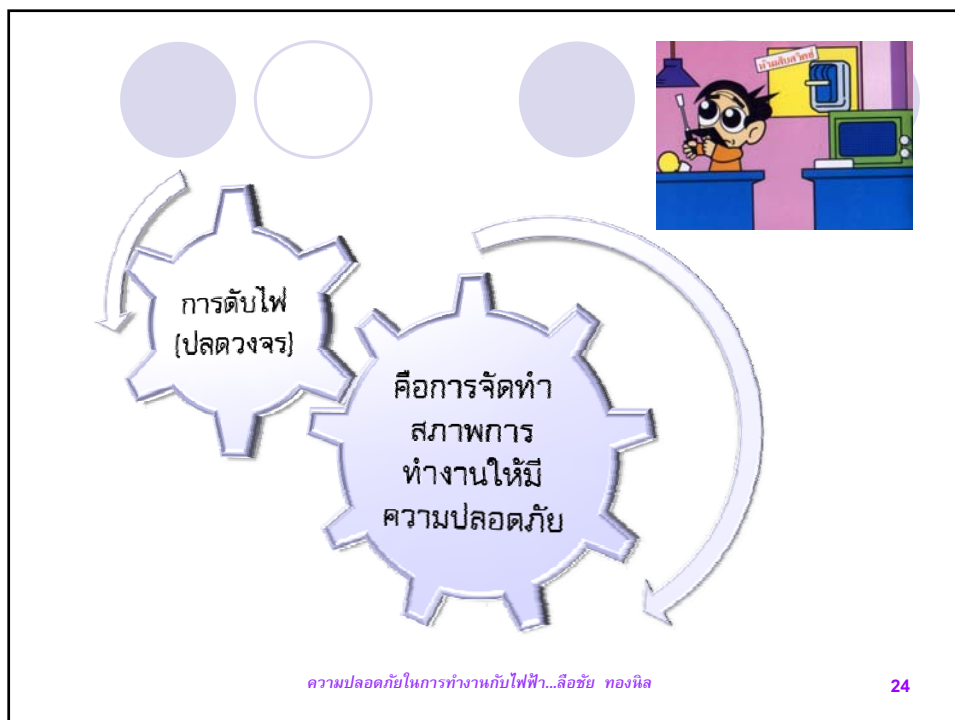
- การดับไฟฟ้าอาจก่อให้เกิดอันตรายที่ยอมรับไม่ได้ตามมา
ตัวอย่าง การดับไฟเป็นผลให้พัดลมระบายอากาศของ
สถานที่อันตรายหยุดทำงาน กรณีนี้พนักงานก็อาจต้อง
ทำงานขณะที่มีไฟ
- การดับไฟกับกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องเพื่อซ่อม
อุปกรณ์ชิ้นเล็ก ๆ อาจไม่คุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

21



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

ขั้นตอน
การจัดทำสภาพการทำงานให้มีความปลอดภัย

① ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟทั้งหมด

② ปลดสวิตช์แยกวงจร & ตรวจสอบด้วยสายตา

③ ล็อกและ/หรือแขวนป้าย

④ ทดสอบวงจรไฟฟ้า

⑤ ต่อดึงดิน

⑥ ตรวจสอบพื้นที่ทำงาน

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

25

การสับ-ปลดวงจรไฟฟ้า...สวิตช์เกียร์แรงดันกลางและต่ำ

● ต้องทำโดยผู้ที่มีคุณสมบัติเท่านั้น

● สวมใส่ PPE ดังนี้

○ เมื่อฝาตู้ปิด

- หมวกแข็ง
- แว่นตาที่มีครอบด้านข้างด้วย
- เสื้อผ้าชนิดต้านเปลวเพลิง

○ เมื่อฝาตู้เปิด

- เหมือนฝาตู้ปิด แต่เพิ่มถุงมือยางพร้อมถุงมือหนังที่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้า



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

26

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

การสั่งทำงานสวิตช์เกียร์

ด้านหน้า

ตำแหน่งของมือจับ (จุดใดจุดหนึ่ง)

ด้านหลัง

ตำแหน่งยืนของผู้ปฏิบัติงานหลัก (หันหน้าออกตรงข้ามกับสวิตช์เกียร์)

ผู้ปฏิบัติงานสำรอง

- ผู้ปฏิบัติงานหลักยืนด้านข้างตู้ (เลือกด้านที่แข็งแรง)
- ผู้ปฏิบัติงานหลักหันหน้าออก
- ผู้ปฏิบัติงานสำรองยืนห่างออกมา และหันหน้ามองผู้ปฏิบัติงานหลัก
- ขณะที่โยกก้านโยก ให้หันหน้าออก
- ผู้ปฏิบัติงานหลักทำการล็อกและแขวนป้าย (ถ้าต้องมี)

ผู้ปฏิบัติงานทั้งหลักและสำรองต้องสวม PPE ทั้งคู่

27

ขั้นตอน การจัดทำสภาพการทำงานให้มีความปลอดภัย

- 1 ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟทั้งหมด
- 2 ปลดสวิตช์แยกวงจร & ตรวจสอบด้วยสายตา
- 3 ล็อกและ/หรือแขวนป้าย
- 4 ทดสอบวงจรไฟฟ้า
- 5 ต่อดึงดิน
- 6 ตรวจสอบพื้นที่ทำงาน

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า... ลือชัย ทองนิล

28

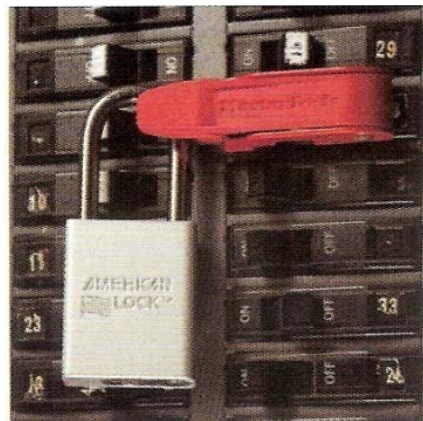
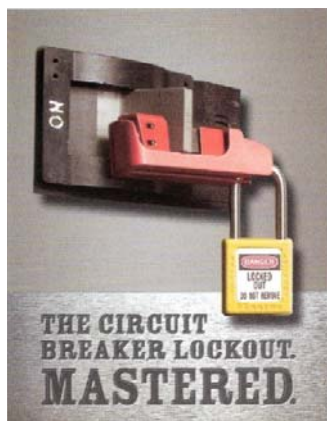
ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

จุดประสงค์การล็อกและแขวนป้าย

- **ล็อก** เป็นการป้องกันเซอร์กิตเบรกเกอร์ สวิตช์ หรือหน้าสัมผัส กลับมามีไฟฟ้าได้อีกโดยอุบัติเหตุ
- **ป้าย** จะบอกข้อมูลให้พนักงานทราบว่าวงจรหรืออุปกรณ์นั้นไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน บอกว่าใครเป็นผู้แขวนป้าย และด้วยเหตุผลอะไร



อุปกรณ์ล็อกเซอร์กิตเบรกเกอร์



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

30

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

อุปกรณ์ที่ล็อกได้หลายตัว



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า... ลือชัย ทองนิล

31

Lightweight Safety Padlock

ออกแบบสำหรับงาน Lockout ตามมาตรฐาน OSHA one employee, one lock, one key ผลิตภัณฑ์ Xenoy นำหนักเบา ทนทาน ไม่เป็นสนิม มีหลายขนาด มี 8 สีให้เลือกใช้ ปะล็อกกับสูง ต่ำ ยาวที่สกรูจนถึง 100,000 วัฏ ไม่สามารถนำออกจนกระทั่งทำซ้ำได้ 1 แพ็ค มี 36 ชิ้น

W = 1-1/2"
T = 3"
A = 1/4"
B = 1-1/2" - 3"
C = 25/32"

W = 1-1/2"
T = 1-3/4"
A = 1/4"
B = 1-1/2" - 3"
C = 25/32"

Xenoy® Padlocks
Xenoy is registered trademark of General Electric Corporation

จะล็อกหรือแขวนป้าย เพียงอย่างเดียวได้หรือไม่

●การแขวนป้าย อาจไม่ต้องการล็อกก็ได้ ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

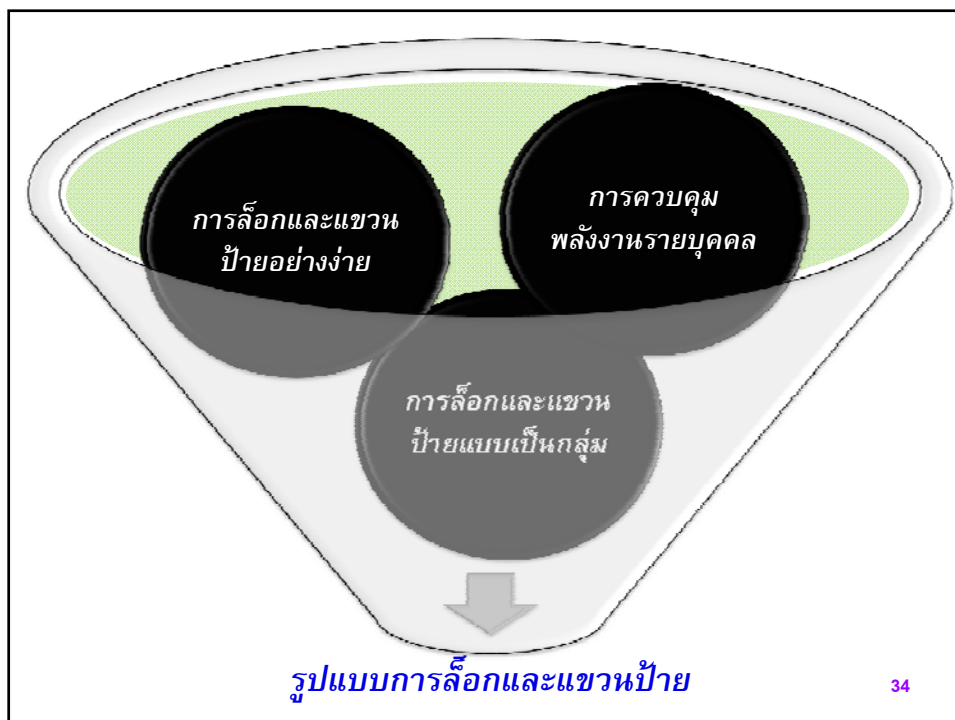
- อุปกรณ์ที่ใช้ปลดวงจรไม่ได้ออกแบบให้ล็อกได้
- เป็นการปลดวงจรเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มการป้องกัน

●การล็อก อาจใช้โดยไม่ต้องมีการแขวนป้ายก็ได้ ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

- เป็นการปลดวงจรเพียงวงจรเดียวหรืออุปกรณ์เพียงตัวเดียว
- ผู้ที่ทำการล็อกคนหลังสุดนั้นอยู่ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

33



34

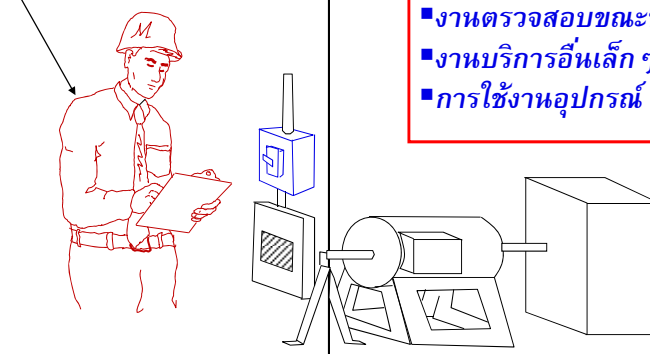
ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

การควบคุมพลังงานรายบุคคล

ลักษณะงาน :-

- งานการตรวจสอบ
- งานปรับตั้ง วัด
- งานทำความสะอาด
- งานตรวจสอบขณะทำงาน
- งานบริการอื่นเล็กๆ น้อยๆ
- การใช้งานอุปกรณ์

บุคคลที่มีคุณสมบัติ



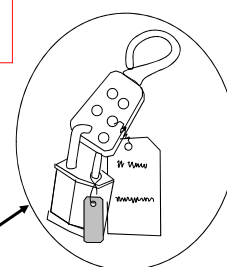
35

การล็อกและแขวนป้ายอย่างง่าย

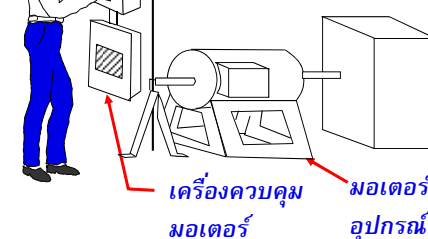
ปกติคืองานที่เกี่ยวข้องกับการปลดวงจร
หรือแหล่งจ่ายไฟเพียง 1 วงจร หรือ 1 ชุด เท่านั้น

เครื่องปลดวงจรมอเตอร์

บุคคลที่มีคุณสมบัติ



ล็อกและแขวนป้าย
อย่างง่าย



เครื่องควบคุม
มอเตอร์

มอเตอร์และ
อุปกรณ์

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

การล็อกและแขวนป้ายแบบเป็นกลุ่ม



- แหล่งจ่ายพลังงานมีหลายแหล่ง
- มีหลายกองงาน
- มีหลายงาน
- ทำงานหลายสถานที่

- มีนายจ้างหลายคน
- ใช้เครื่องปลดวงจร แตกต่างกัน
- มีลำดับงานเฉพาะเจาะจง
- เป็นงานที่ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เวลามากกว่าหนึ่งกะทำงาน

37

การถอดล็อกและป้าย...ต้องมีขั้นตอน

- ประกาศเตือนให้พนักงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดทราบว่า จะทำการจ่ายไฟ
- ตรวจสอบพื้นที่ทำงาน เพื่อให้มั่นใจว่าได้ทำการถอดรายการที่ไม่จำเป็นออกแล้ว ส่วนประกอบทั้งหมดอยู่ในสภาพดี พนักงานออกมาอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยแล้ว
- ถอดอุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ เช่น ชูตต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย
- การล็อกแบบเป็นกลุ่ม การถอดล็อกต้องให้มั่นใจว่าผู้มีอำนาจทั้งหมดมีการเตรียมพร้อมที่จะถอดล็อกและป้ายของตนออก ตามความเหมาะสม
- ตรวจสอบและ/หรือทดสอบส่วนของระบบไฟฟ้าเพื่อให้มั่นใจว่าพร้อมสำหรับการจ่ายไฟ
- ควรจะถอดล็อกและป้ายโดยผู้ที่ทำการติดตั้ง

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

38

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

แม้แต่ผู้รับเหมาก็ต้องล็อกและแขวนป้ายด้วย

- บุคคลอื่น(ไม่ใช่พนักงาน) และผู้รับเหมาจะต้องทำการล็อกและแขวนป้ายเช่นเดียวกัน
- ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการทำงานที่สถานประกอบการกำหนด
- ผู้รับเหมาต้องส่งข้อกำหนดการทำงานเพื่อการตรวจสอบและอนุมัติ และ
- ห้ามเริ่มทำงานจนกว่าวิธีการล็อกและแขวนป้ายจะได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

39

การอบรมเรื่องการล็อกและแขวนป้าย

- พนักงานทั้งหมดควรได้รับการอบรมในเรื่องการใช้ การประยุกต์ใช้ และการถอดล็อกและป้าย
- การอบรมนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของการอบรมเรื่องความปลอดภัย



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

40

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

ขั้นตอน
การจัดทำสภาพการทำงานให้มีความปลอดภัย

① ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟทั้งหมด

② ปลดสวิตช์แยกวงจร & ตรวจสอบด้วยสายตา

③ ล็อกและ/หรือแขวนป้าย

④ ทดสอบวงจรไฟฟ้า

⑤ ต่อดึงดิน

⑥ ตรวจสอบพื้นที่ทำงาน

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

41

การทดสอบวงจรไฟฟ้า

● การเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม

- ระดับแรงดัน
- เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน
- ความไวเหมาะสม

● สภาพของเครื่องมือวัด

● ขั้นตอนการวัด

● วิธีการวัด



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

42

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

ผู้ที่ทำการวัดต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยด้วย ดังนี้

- หมวกแข็ง
- แว่นตาที่ครอบด้านข้างด้วย
- เสื้อผ้าชนิดต้านเปลวเพลิง (flame-resistance)
- ถุงมือยางพร้อมถุงมือหนัง
- แขนเสื้ออย่าง (กรณีที่จำเป็น)

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

43



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

ชุดต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย



Electrical safety inspection ...ลือชัย ทองนิล

45

หลักการติดตั้งสายดิน

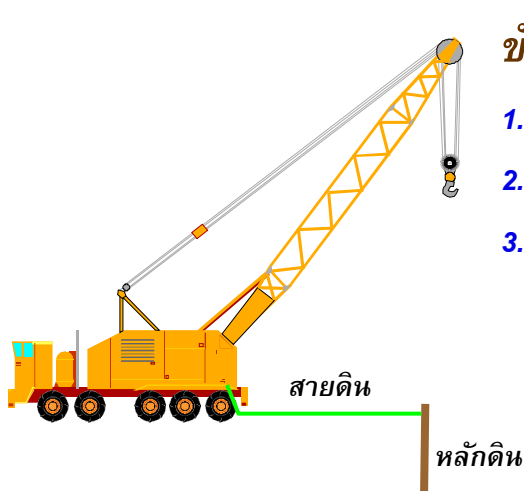
- ก่อนทำการติดตั้ง ต้องวัดแรงดันไฟฟ้าก่อน
- ต้องติดตั้งในลักษณะที่ทาสวนโลหะที่อาจมีไฟฟ้าได้ทั้งหมดที่ผู้ปฏิบัติงานอาจสัมผัสได้ มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากัน
- ถ้าสามารถปฏิบัติได้ ควรติดตั้งชุดต่อลงดินที่ปลายทั้งสองด้านของวงจรที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่
- การติดตั้งชุดต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย ถือเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานเพิ่มเติมที่นอกเหนือไปจากความเสี่ยงจากอาร์กไฟฟ้า
- ควรใช้กับทุกระดับแรงดัน ยกเว้นเฉพาะกรณีที่ไม่สามารถทำได้เท่านั้น

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

46

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

รถที่ใช้ปฏิบัติงานก็ต้องต่อลงดิน



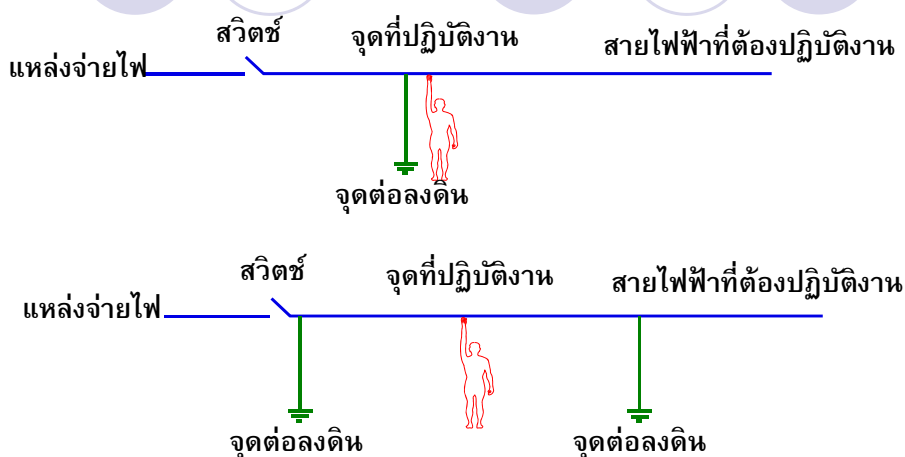
ขั้นตอน

1. ปักหลักดิน
2. ต่อสายดินเข้ากับหลักดิน
3. เอาปลายสายด้านที่เหลือต่อกับส่วนที่จะต่อลงดิน

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

47

การต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

48

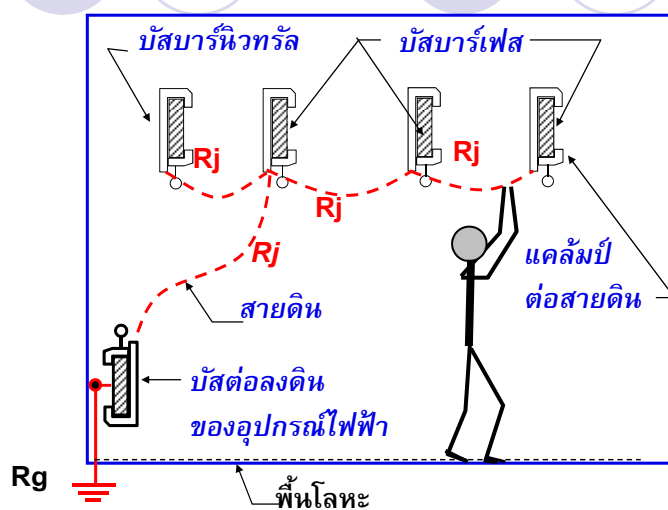
การต่อลงดินเป็นการประสาณศักย์

- กระแสไฟฟ้าจะไหลระหว่างจุดสองจุดได้ก็ต่อเมื่อสองจุดนั้นมีแรงดันไฟฟ้าต่างกันเช่น ระหว่างสายเส้นไฟกับดิน การประสาณศักย์เป็นการทำให้แรงดันไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดนั้นเท่ากัน เมื่อบุคคลสัมผัสระหว่างจุดสองจุดนั้นจึงไม่มีกระแสไหลผ่าน คือไม่ถูกไฟดูดนั่นเอง

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

49

การต่อลงดินเพื่อประสาณศักย์



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

50

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ต้องใช้

- หมวกแข็ง
- แว่นตาที่ครอบด้านข้างด้วย
- เสื้อผ้าชนิดต้านเปลวเพลิง
(flame-resistance)
- ถุงมือยางพร้อมถุงมือหนัง
ด้านนอก



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

51

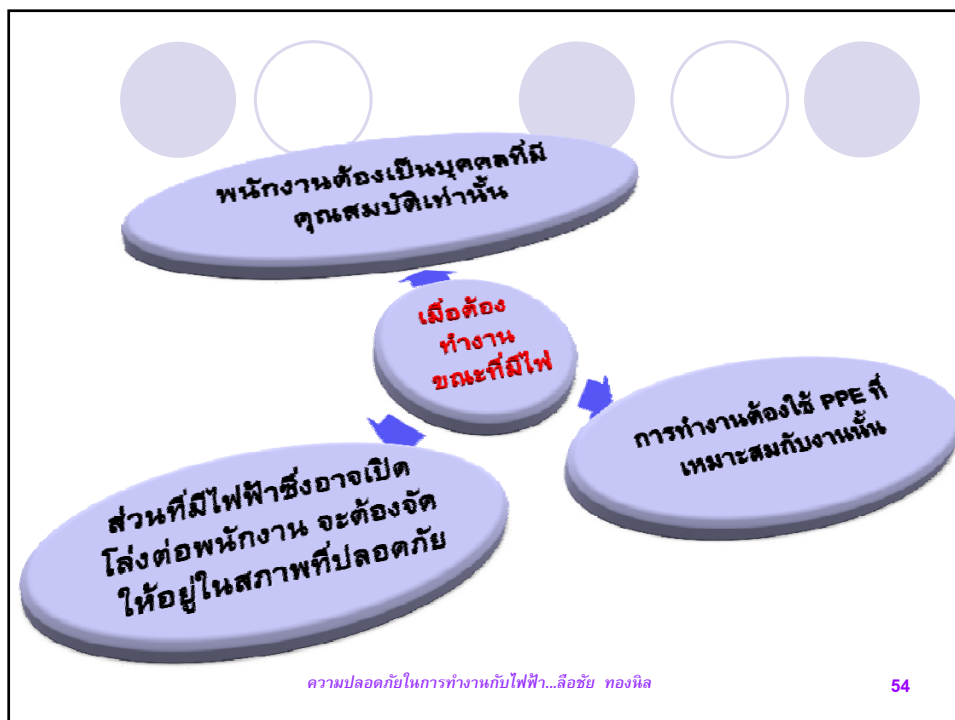
การตรวจพื้นที่ทำงาน...ตรวจอะไรบ้าง

- การปลดวงจรไฟฟ้า
- การล็อกและแขวนป้าย
- การต่อลงดิน
- การทดสอบวงจรไฟฟ้า
- ส่วนที่มีไฟฟ้าอื่นที่อาจสัมผัส และการป้องกัน
- การกั้นพื้นที่ปฏิบัติงาน
- แสงสว่าง
- เครื่องมือที่จำเป็นและความถูกต้องในการเลือกใช้
- PPE
- ป้ายเตือนต่าง ๆ

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

52

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



การทำงานกับหรือใกล้ส่วนที่มีไฟฟ้า

การทำงานควรเลือกการดับไฟก่อนเสมอ กรณีที่ไม่สามารถทำได้ จะเป็นการทำงานกับส่วนที่มีไฟ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดต่อไปนี้

Electrical safety inspection ...ลือชัย ทองนิล

55

เมื่อทำงานกับส่วนที่มีไฟฟ้า... ต้องมีการขออนุญาตทำงาน

- ถ้าส่วนที่มีไฟฟ้าไม่ได้จัดทำสภาพการทำงานให้มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น มีอันตรายเพิ่มขึ้น หรือ มีอันตรายอื่นเพิ่มเติมเข้ามา ในการทำงานต้องถือว่าเป็นการทำงานกับส่วนที่มีไฟฟ้า
- จะปฏิบัติงานได้ก็ต่อเมื่อมีใบขออนุญาตทำงานเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจหน้าที่เท่านั้น

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

56

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

เมื่อต้องเข้าใกล้ส่วนที่มีไฟฟ้า...
(แรงดันตั้งแต่ 50 โวลต์ ขึ้นไป)

- ต้องสวมใส่อุปกรณ์ฉนวน หรือ กั้นจากส่วนที่มีไฟฟ้าซึ่งทำงานที่แรงดัน 50 โวลต์หรือสูงกว่า
- ส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งที่ทำงานที่แรงดันตั้งแต่ 50 โวลต์ ขึ้นไป ต้องหุ้มฉนวนป้องกันบุคคล และจากวัตถุนำไฟฟ้าอื่นใดที่มีแรงดันไฟฟ้าแตกต่างกัน
- มีฉนวนกั้นจากวัตถุนำไฟฟ้าอื่นใด ระหว่างการปฏิบัติงานกับสายที่มีไฟด้วยมือเปล่า

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

57

ระยะเข้าใกล้

- หมายถึง เมื่อเข้าไปในระยะนี้อาจเป็นอันตรายจากพลังงานไฟฟ้าที่เกิดอาร์กหรือระเบิด
- ถ้าผู้ปฏิบัติงานอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้ามากพอที่จะไม่มีโอกาสที่จะได้รับบาดเจ็บ และไม่ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน
- เพื่อความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานจึงห้ามผ่านเข้าขอบเขตจำกัดการเข้าใกล้

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

58

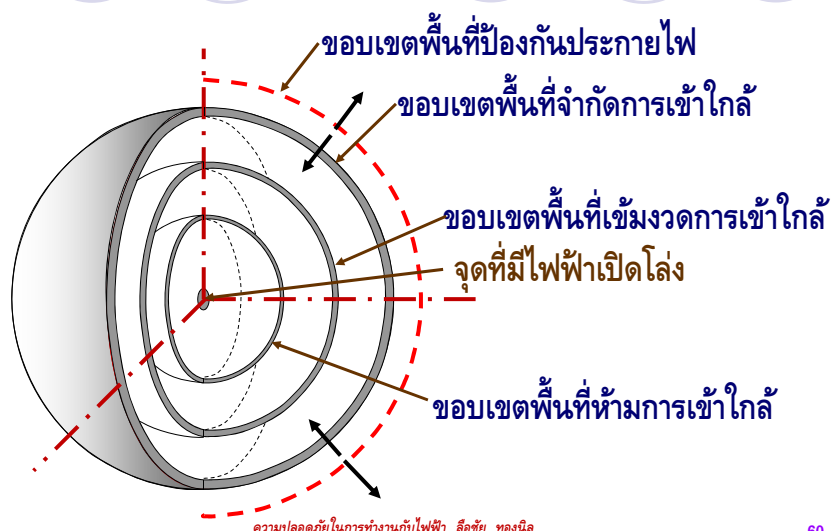
ระยะเข้าใกล้ต่ำสุดสำหรับอันตรายจากประกายไฟ

- ระยะเข้าใกล้ต่ำสุดสำหรับอันตรายจากประกายไฟคือ ขอบเขตพื้นที่การป้องกันประกายไฟ ถ้าผู้ปฏิบัติงานอยู่นอกขอบเขตพื้นที่นี้ก็จะปลอดภัยจากประกายไฟ
- ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีการป้องกันต้องได้รับอันตรายที่มีความรุนแรงไม่เกินระดับที่ 2

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

59

อันตรายจากประกายไฟและระยะเข้าใกล้



60

ความหมายของขอบเขตต่างๆ

- **ขอบเขตพื้นที่ป้องกันประกายไฟ (Flash Protection Boundary)** หมายถึง ระยะห้ามการเข้าใกล้ คืบจากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งถึงบุคคลที่อาจได้รับอันตรายเป็นแผลไหม้ขั้นที่ 2 ถ้าเกิดประกายไฟจากไฟฟ้า
- **ขอบเขตพื้นที่จำกัดการเข้าใกล้ (Limited Approach Boundary)** หมายถึง ระยะที่จำกัดไว้สำหรับการเข้าใกล้ส่วนที่มีไฟฟ้า (ห้ามเข้าใกล้กว่านี้) คืบจากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งซึ่งมีอันตรายจากไฟฟ้าดูด

61

ความหมายของขอบเขตต่างๆ

- **ขอบเขตพื้นที่เข้มงวดการเข้าใกล้ (Restricted Approach Boundary)** หมายถึง ระยะที่จำกัดการเข้าใกล้จากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งซึ่งเพิ่มความเสี่ยงที่จะถูกไฟดูด เนื่องจากอาร์กหรือการเคลื่อนไหวโดยไม่ตั้งใจ สำหรับบุคคลที่ทำงานใกล้ส่วนที่มีไฟฟ้า
- **ขอบเขตพื้นที่ห้ามการเข้าใกล้ (Prohibited Approach Boundary)** หมายถึง ระยะที่จำกัดการเข้าใกล้จากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งซึ่งการทำงานอาจสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าได้

62

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

ตัวอย่าง การคำนวณระยะเข้าใกล้ แรงดันไม่เกิน 600V (ขอบเขตพื้นที่ป้องกันประกายไฟ)			
วิธีที่	เงื่อนไข	วิธีคำนวณ/สูตรคำนวณ	หมายเหตุ
1	$I_{sc} \times t \leq 5,000$ แอมแปร์-วินาที	$D_c = 1.22 \text{ ม.}$	I_{sc} = กระแสลัดวงจรสูงสุด (แอมแปร์) t = ช่วงเวลาที่เกิดลัดวงจร เป็นวินาที D_c = ระยะขอบเขตการเกิดประกายไฟ
2	$I_{sc} \times t \leq 5,000$ แอมแปร์-วินาที	$D_c = \sqrt{2.65 \times MVA_{bf} \times t}$ $D_c = \sqrt{53 \times MVA \times t}$	I_{sc} = กระแสลัดวงจรสูงสุด (กิโลแอมแปร์) MVA_{bf} = กระแสลัดวงจรสูงสุด เป็น MVA* MVA = ขนาดหม้อแปลง เป็น MVA** t = ช่วงเวลาที่เกิดลัดวงจร เป็นวินาที D_c = ระยะขอบเขตการเกิดประกายไฟ (ฟุต)
4	$700 \text{ A} < I_{sc} < 106 \text{ kA}$ $208 \text{ V} \leq V \leq 15 \text{ kV}$	IEEE std 1584 guide for performing arc-flash hazard calculation	I_{sc} = กระแสลัดวงจรสูงสุด V = แรงดันของระบบไฟฟ้าระหว่างสาย เส้นไฟ (เฟส-เฟส)
63			

ขอบเขตพื้นที่การเข้าใกล้ส่วนที่มีไฟฟ้า				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
แรงดันไฟฟ้าระบุ (ระหว่าง สายเส้นไฟ)	ตัวนำไฟฟ้า เปิดโล่งที่ เคลื่อนไหวได้ (เมตร)	วงจรไฟฟ้าเปิด โล่งยึดติดกับที่ (เมตร)	ขอบเขตพื้นที่ เข้มงวดการเข้า ใกล้ รวมทั้งการ เคลื่อนไหวเข้า ใกล้โดยไม่ตั้งใจ (มม)	ขอบเขตพื้นที่ ห้ามการเข้าใกล้ (มม)
น้อยกว่า 50 V	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
50 ถึง 300 V	3.05	1.07	หลีกเลี่ยงการ สัมผัส	หลีกเลี่ยงการ สัมผัส
301 ถึง 750 V	3.05	1.07	304.8	25.2
751 V ถึง 15 kV	3.05	1.53	660.4	177.8
15.1 ถึง 36 kV	3.05	1.83	787.4	254
36.1 ถึง 46 kV	3.05	2.44	838.2	431.8
64				

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

การเข้าใกล้

- บุคคลที่ไม่มีคุณสมบัติ ห้ามเข้าใกล้ส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งเกินกว่าระยะที่กำหนดในคอลัมน์ที่ 4 และ 5 และยังห้ามเข้าในเขตพื้นที่จำกัดการเข้าใกล้ (คอลัมน์ที่ 2 และ 3) ไม่ว่ากรณีใดๆ ถึงแม้ว่าจะใช้ PPE ก็ตาม
- บุคคลที่มีคุณสมบัติ สามารถเข้าใกล้ตามระยะที่กำหนดในคอลัมน์ที่ 4 และ 5 ได้ แต่การเข้าใกล้ต้องเป็นดังนี้

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

65

ถ้าต้องข้ามผ่านเขตพื้นที่เข้มงวดการเข้าใกล้ (คอลัมน์ที่ 4) ต้องเป็นดังนี้

- ผู้ปฏิบัติงานต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติในการทำงาน
- ต้องมีการวางแผนและจัดทำเป็นลักษณะอักษรที่ได้รับอนุมัติจากหัวหน้างานก่อน
- ผู้ปฏิบัติงานต้องมั่นใจว่าไม่มีส่วนของร่างกายข้ามผ่านขอบเขตพื้นที่ห้ามการเข้าใกล้
- ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานโดยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากเคลื่อนไหวโดยพลั้งเผลอให้เหลือน้อยที่สุด โดยการรักษาระยะห่างให้ห่างจากเขตพื้นที่จำกัดการเข้าใกล้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อนุญาตเฉพาะส่วนของร่างกายที่มีการป้องกันแล้วเข้าไปในขอบเขตพื้นที่จำกัดการเข้าใกล้ได้เท่าที่จำเป็นเพื่อการทำงาน เท่านั้น

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

66

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ

ถ้าต้องข้ามผ่านเขตพื้นที่ห้ามการเข้าใกล้
(คอลัมน์ที่ 5) ต้องเป็นดังนี้

- ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมตามความจำเป็นของงานในการทำงานกับตัวนำหรือส่วนของวงจรที่มีไฟฟ้า
- ต้องมีการวางแผนและจัดทำเป็นสัญลักษณ์อักษรที่ได้รับอนุมัติจากหัวหน้างานก่อน
- ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงอย่างสมบูรณ์
- แผนการทำงานและการวิเคราะห์ความเสี่ยงต้องมีการทบทวนและรับรองโดยผู้บริหารที่มีอำนาจหน้าที่
- ต้องใช้ PPE ที่เหมาะสมกับอันตรายจากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

67

ขั้นตอนการเลือกวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

68

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ

จะใช้ PPE เมื่อไร? (โดยสรุป)

- เมื่อต้องทำงานภายในขอบเขตพื้นที่ป้องกันประกายไฟ
- เมื่อใดก็ตามที่อยู่ในสภาพอันตรายอาจได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการทำงาน
- ต้องสวมใส่เครื่องหน่วงห悶ทไฟ เมื่อมีโอกาสสัมผัสกับประกายไฟจากไฟฟ้าที่มีระดับพลังงานสูงกว่าขีดจำกัดการทนทานสำหรับการไหม้ขั้นที่สอง คือ 5 J/ตร.ซม. (1.2 แคลลอรี/ตร.ซม.)
- PPE ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

69

PPE ประกอบด้วย

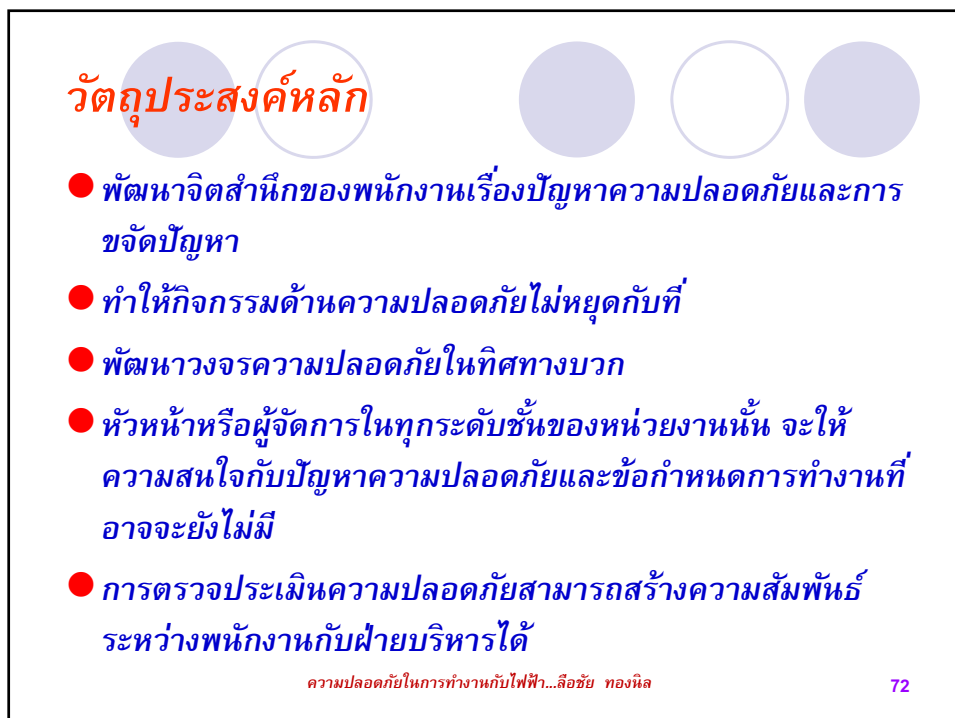


- เครื่องหน่วงห悶ท
- หมวก
- แว่นตา และ Face shield
- ถุงมือยาง ปอกแขนยาง
- รองเท้ายาง
- เข็มขัดนิรภัย

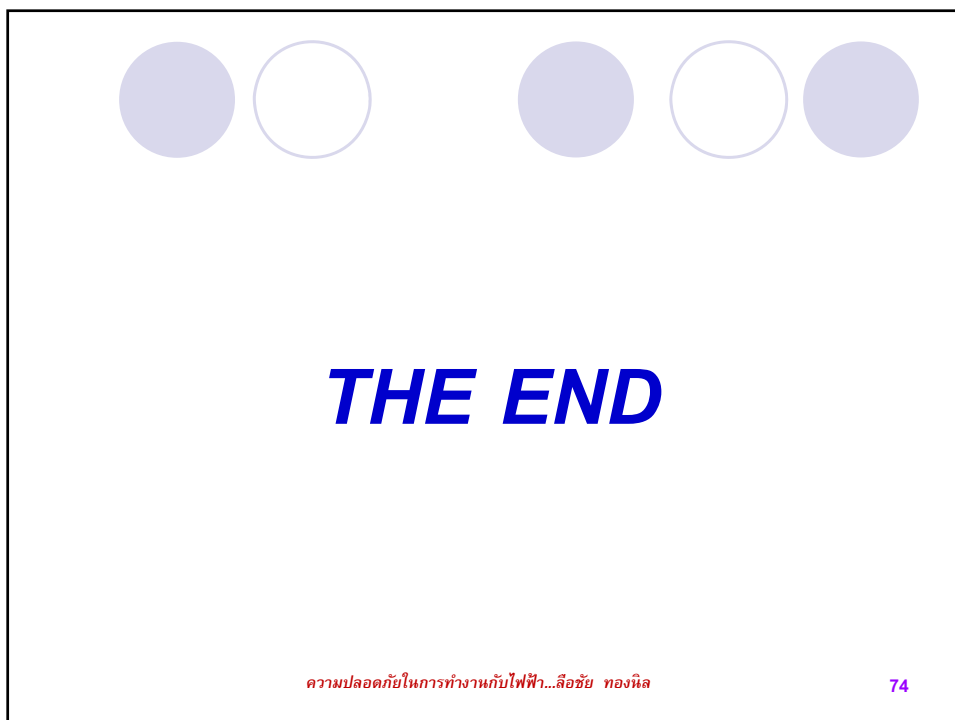
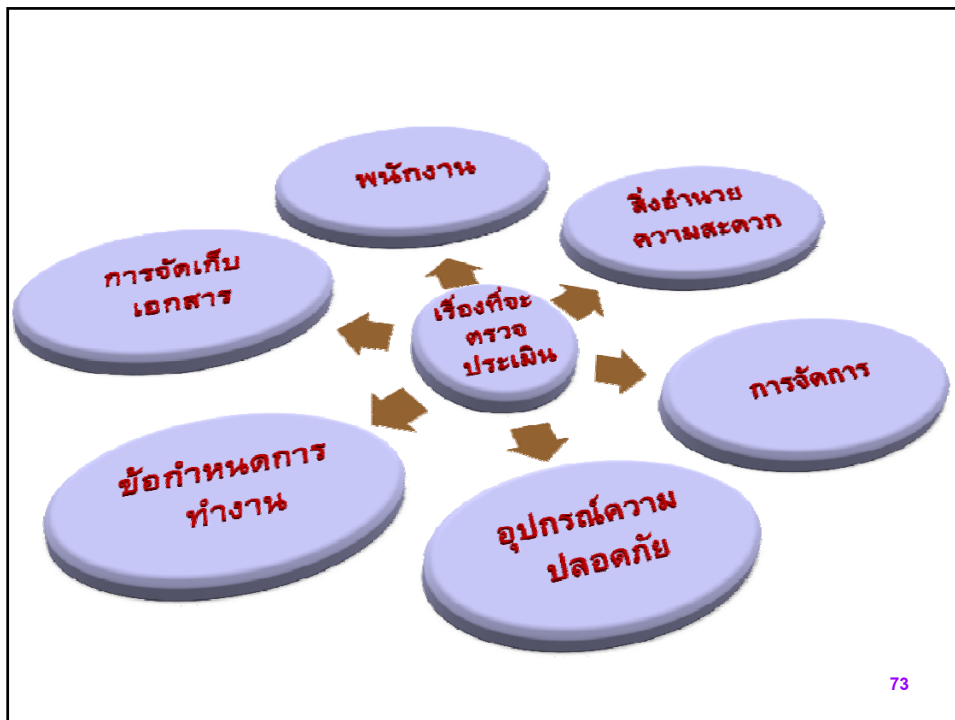
ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า...ลือชัย ทองนิล

70

ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า ในสถานประกอบการ



ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ในสถานประกอบการ



ประวัติวิทยากร

ชื่อ นายลือชัย ทองนิล

สถานที่ทำงาน การไฟฟ้านครหลวงเขตมีนบุรี

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการไฟฟ้าเขตมีนบุรี

การศึกษา Master of Engineering (Electrical), Texas, U.S.A.

ประวัติการอบรม/ดูงาน ที่สำคัญ

- ดูงานด้านระบบไฟฟ้า ประเทศเยอรมันนี อังกฤษ ฝรั่งเศส
- อบรมด้านระบบไฟฟ้าและความปลอดภัย ประเทศสวีเดน
- อบรมหลักสูตร Modern Safety Management และ Safety Program Auditor
- สัมมนาด้านระบบไฟฟ้าประเทศฝรั่งเศส และดูงานด้านสถานีไฟฟ้าย่อย ประเทศเนเธอร์แลนด์
- ดูงานด้านการผลิตสายไฟฟ้าท่อนไฟ ประเทศออสเตรเลีย
- ดูงานด้านการป้องกันระบบไฟฟ้า ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ดูงานด้านการตรวจสอบระบบไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัย ประเทศอังกฤษ
- ดูงานด้านการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในพื้นที่มีสารไวไฟ ประเทศเยอรมันนี
- ดูงานด้านระบบไฟฟ้า ประเทศเกาหลีใต้

ประสบการณ์ทำงาน

- ประธานกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ที่ปรึกษากรรมการวิชาการสาขาการป้องกันอัคคีภัย สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- คณะอนุกรรมการทดสอบความรู้ความชำนาญการประกอบวิชาชีพระดับวุฒิวิศวกร สามัญวิศวกร และภาคีวิศวกรพิเศษ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สภาวิศวกร
- คณะทำงานประจำมาตรฐานการประกอบวิชาชีพ สภาวิศวกร

- ที่ปรึกษาสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย
- ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานการติดตั้งสายภายในและความปลอดภัย การไฟฟ้านครหลวง
- ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานการติดตั้งสายนอกและความปลอดภัย การไฟฟ้านครหลวง
- วิทยากรอบรมภายในของการไฟฟ้านครหลวง หลายวิชา
- อาจารย์พิเศษ วิชา Design & Estimate มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- อาจารย์พิเศษ วิชา การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า, การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า 2 และ Power System Analysis สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
- อาจารย์พิเศษ วิชา การจ่ายและการใช้ประโยชน์ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสาร (ปริญญาโท) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- อาจารย์พิเศษ วิชา การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในอาคาร (ปริญญาโท) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- วิทยากรพิเศษ เรื่องความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ระดับวิชาชีพ สมาคมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน
- วิทยากรอบรม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หลักสูตร การอบรมและสอบวิศวกรงานระบบ สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- คณะทำงานปรับปรุงแก้ไขกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวง
- อนุกรรมการและเลขานุการจัดทำมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- อนุกรรมการและเลขานุการจัดทำมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- คณะกรรมการหลักสูตรอบรมและสอบวิศวกรงานระบบ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ประธานอนุกรรมการจัดทำมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่อันตราย สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- คณะกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของสนามบินสุวรรณภูมิ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

- คณะกรรมการวิชาการ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนโพลีไวนิลคลอไรด์ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- ประธานคณะกรรมการวิชาการ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเคเบิลเคเบิลเคเบิล สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- ประธานคณะกรรมการวิชาการมาตรฐานรายสาขาไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้า สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ผลงานทางวิชาการ

- แต่งหนังสือ การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ตามมาตรฐานการไฟฟ้า พิมพ์ครั้งที่ 22 (ได้รับรางวัลหนังสือยอดเยี่ยม จากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น))
- แต่งหนังสือ คู่มือช่างชาวบ้าน ฉบับช่างไฟฟ้า พิมพ์ครั้งที่ 12
- แต่งหนังสือ คู่มือวิศวกรไฟฟ้า พิมพ์ครั้งที่ 12 (ได้รับรางวัลหนังสือยอดเยี่ยม จากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น))
- แต่งหนังสือ การตรวจความปลอดภัยระบบไฟฟ้า พิมพ์ครั้งที่ 8
- แต่งหนังสือ การออกแบบและติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ พิมพ์ครั้งที่ 3
- แต่งหนังสือ คู่มือความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานประกอบการ พิมพ์ครั้งที่ 1
- เขียนบทความ ในวารสารต่างๆ หลายเรื่อง

สมาคมวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสมาชิกในปัจจุบัน

- สมาวิศวกร
- สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์