หน่วยที่ 5
การหาปริมาณงานไฟฟ้า

หัวข้อเรื่อง

ชนิดของหลอดไฟและโคมไฟ

การหาปริมาณงานไฟฟ้า

สาระสำคัญ

การประมาณราคางานไฟฟ้า ผู้ประมาณการต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคของงานนั้นให้รอบคอบครบถ้วนจากแบบแปลน และสัญลักษณ์ต่างๆของงานไฟฟ้า การคิดงานไฟฟ้าคิดเป็นชุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 5 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. บอกชนิดของหลอดไฟและดวงไฟได้
2. คำนวณหาปริมาณงานไฟฟาได้

บทนำ

การประมาณราคางานไฟฟ้าผู้ประมาณการต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคจากแบบแปลนการก่อสร้างนั้นๆให้รอบคอบก่อนเนื่องจากบางครั้งการออกแบบอาจขัดแย้งกันเองจากแบบแปลนจนอาจเกิดปัญหาจนทำให้ผู้รับจ้างทิ้งงานไปเลยก็ได้

ระบบไฟฟ้า หมายถึง ลักษณะการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำนิดไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า ตามประเภทการใช้งาน โดยส่งจากสถานีไฟฟ้าผ่านสายไฟฟ้าแรงสูง สถานีไฟฟ้าย่อย หม้อแปลงแปลงไฟฟ้าให้ต่ำลง ไปยังบ้านพักอาศัย สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม

การเดินสายไฟฟ้า มี 2 วิธีคือ

ประเภทแรกคือ การเดินสายไฟบนผนังหรือที่เรียกว่า เดินลอยวิธีนี้ค่าใช้จ่ายถูกกว่าแต่จะมองเห็นสายไฟบนผนังไม่ค่อยเรียบร้อย การตกแต่งห้องลำบากกว่าแต่สามารถตรวจสอบความเสียหายได้ง่าย รวมทั้งการเปลี่ยนสายไฟก็ง่าย เพราะมองเห็น

ประเภทที่สองคือ การเดินผ่านท่อซึ่งฝังในผนังอาคารหรือที่เรียกว่าเดินร้อยสายผ่านท่อวิธีนี้จะได้งานที่เรียบร้อยเพราะมองไม่เห็นจากภายนอก ท่อสายไฟจะฝังอยู่ในผนังต้องทำพร้อมการก่อสร้างอาคาร การตกแต่งห้องจะง่ายกว่าและมีท่อป้องกันสายไฟไว้ค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบแรก การติดตั้งก็ยุ่งยากกว่า รวมถึงการตรวจสอบและการเปลี่ยนภายหลังก็ทำได้ ลำบากกว่าแบบแรก

ระบบไฟฟ้าภายในบ้าน ควรแยกวงจรเป็นส่วนๆไว้ เช่น แยกตามชั้นต่างๆ หากเกิดไฟฟ้าขัดข้องขึ้นที่ชั้นไหนก็สามารถสับคัตเอาท์ ปิดไฟเฉพาะส่วนชั้นนั้น เพื่อซ่อมแซมได้ และที่สำคัญส่วนห้องครัว ควรแยกวงจรไว้ต่างหาก ด้วย เวลาไม่อยู่บ้านนานๆจะได้ปิดไฟทั้งหมด เหลือเฉพาะส่วนครัวไว้ตู้เย็นในครัวจะใช้งานได้ อาหารต่างๆ จะได้ไม่เสีย

ชนิดของหลอดไฟ

หลอดไฟที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 2 ประเภท คือ

1. หลอดอินแคนเดสเซนต์หรือหลอดแบบมีไส้ทำงาน โดยการปล่อยกระแสไฟเข้าสู่ขดลวดเพื่อให้เกิดความร้อนแล้วเปล่งแสงออกมาหลอดชนิดนี้จะกินไฟมากมีอายุการใช้งานประมาณ 750 ชั่วโมง

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดนีออนเป็นหลอดที่นิยมใช้กันมาก ในปัจจุบันเพราะมีประสิทธิภาพสูง มีราคาสูง (การทำงานซับซ้อนกว่าจะได้แสงมา) มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000 ชั่วโมง

ชนิดของโคมไฟ

ชนิดของโคมไฟแบ่งตามชนิดของการใช้งานได้ ดังนี้

1. โคมส่องห้องโดยทั่วไป จะเป็นโคมที่ติดบนฝ้าเพดาน หรือผนังก็ได้ ความสว่างจะปานกลาง

เพื่อให้เห็นห้องโดยทั่ว ไปรวมถึงทางเดินและบันไดด้วย

2. โคมส่องเฉพาะจุด จะมีความสว่างมากกว่า จะใช้ส่อง เฉพาะจุดที่จะเน้นความสำคัญ เช่น รูปภาพ ต้นไม้ หรือจุดที่ ต้องทำงานเป็นพิเศษ เช่น มุมอ่านหนังสือ ส่วนทำงาน หรือ เตรียมอาหาร

3. โคมสำหรับตั้งพื้น จะมีความสว่างน้อยที่สุด จะใช้เพื่อ นั่งพักผ่อน ดูทีวี ฟังเพลง ห้องนอน เพื่อบรรยากาศที่ดี ไม่ ต้องการแสงสว่างมารบกวนมากจนเกินไป

งานระบบไฟฟ้าที่ต้องประมาณการประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง (Power and Lighting System) ระบบไฟฟ้ากำลัง (Power) คือ ระบบที่ใช้เป็นตัวควบคุมหรือตัวปิดกั้นการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้แก่ แผงควบคุมไฟฟ้า (Center Load) หรือ MDB , มิเตอร์ไฟฟ้าหรือหม้อแปลงไฟฟ้า , ปลั๊กหรือเต้ารับ , เต้ารับที่วี และเต้ารับโทรศัพท์ เป็นต้น อุปกรณ์ดังกล่าวมานี้สามารถนับจำนวนหน่วยได้จากแบบแปลนไฟฟ้า

ระบบแสงสว่าง (Lighting) ได้แก่ ดวงโคมไฟฟ้าภายในและรอบนอกอาคาร จากแบบแปลนไฟฟ้าจะระบุจุดและชนิดของอุปกรณ์ไว้อย่างละเอียดทำให้สะดวกต่อการนับมากประมาณการจะต้องใช้ประสบการณ์และวิธีการศึกษาจากแบบแปลนอย่างละเอียดว่าในแบบแปลนนั้นๆระบุไว้ว่าจะต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใดที่สามารถนับได้อีก

2. ระบบตัวนำไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้า ระบบนี้ที่จริงแล้วถ้าคิดประมาณการอย่างละเอียดจริงๆแล้วเป็นอุปกรณ์ที่สามารถจะนับได้ ซึ่งผู้ประมาณการจะต้องเป็นคนละเอียดรอบคอบมากหรือให้ความสำคัญต่อการประมาณการมากโดยการประมาณการจะต้องหาเส้นทางการเดินสายไฟฟ้าจากแบบแปลนไฟฟ้าให้ได้ก่อนว่าจะเดินทางตรงหรือเลี้ยวไปทางไหนบ้าง สายไฟฟ้าที่ใช้เป็นสายขนาดใดบ้าง (ตามาตรฐานการเดินสายของการไฟฟ้า) แล้วจึงนำมาเทียบกับมาตราส่วนที่กำหนดไว้ในแบบแปลน เช่น 1 : 100 , 1 : 200 , หรืออื่นๆ เป็นต้น แบบแปลนไฟฟ้าบางแบบแสดงการเดินสายไฟฟ้าไม่ค่อยชัดเจนมากเท่าไร ผู้ประมาณการอาจต้องใช้วิธีประมาณการใช้สายไฟฟ้าแต่ละชนิดอย่างใกล้เคียงความจริงแล้วเผื่อความยาวไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ เช่น 10 - 20 เปอร์เซ็นต์

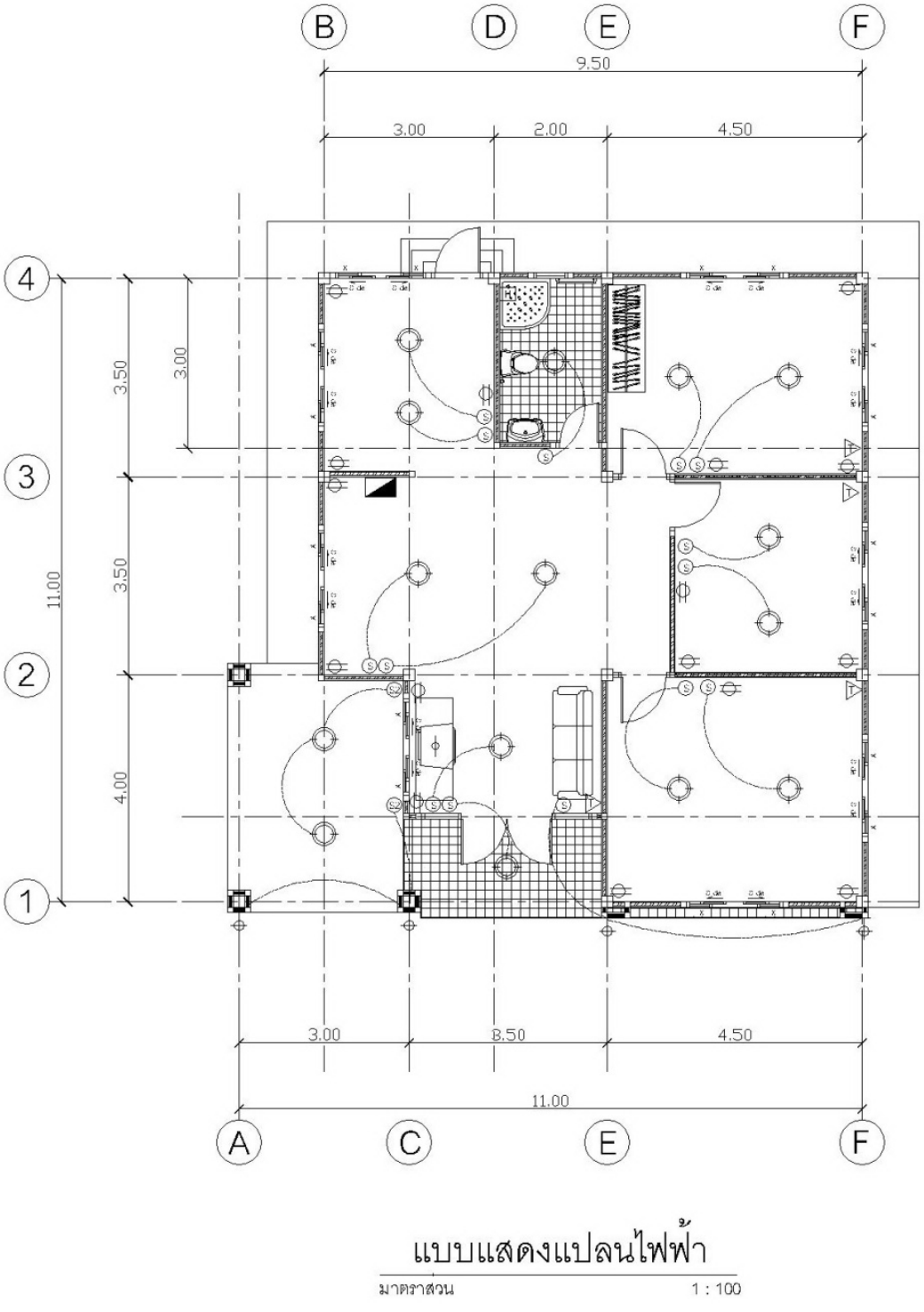
3. ระบบท่อเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ข้อต่อท่อ ท่อเดินสายไฟฟ้าจะคิดว่าเป็นฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าไว้อีกชั้นหนึ่งก็ได้เนื่องจากวิธีการเดินสายไฟฟ้าในท่อจะระบุไว้โดยการไฟฟ้าว่าจะต้องเดินสายไฟฟ้าในท่อ 1 เส้นในประมาณสัดส่วนที่กี่เปอร์เซ็นต์ต่อหน้าตัดของท่อแต่ละขนาด (โดยทั่วไปแล้วเพื่อการระบายความร้อนภายในท่อการไฟฟ้าจะกำหนดไว้ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์) ผู้ประมาณการจึงควรใช้ข้อมูลดังกล่าวนำมาประกอบการคิดประมาณการใช้ท่อว่าจะต้องใช้ท่อจำนวนเท่าใด และใช้ท่อขนาดใดได้บ้าง การประมาณการระบบท่อเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ข้อต่อท่อจึงสามารถใช้วิธีนับโดยเทียบจากมาตราส่วนจากแบบแปลนไฟฟ้า หรือวิธีประมาณแล้วเผื่อเป็นเปอร์เซ็นต์ ประมาณ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ก็ได้ ทั้งนี้ก็ต้องทราบความสูงของผนังแต่ละชั้นด้วย

4. ระบบอุปกรณ์การเดินสายไฟฟ้า อุปกรณ์ชนิดนี้ได้แก่อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดต่างๆเข้าด้วยกันให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานการเดินสายไฟของการไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบด้วย เทปพันสายไฟ

การหาปริมาณงานไฟฟ้า

สำหรับการประมาณการถอดแบบงานไฟฟ้านั้นแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ ประเภทที่นับได้ เช่น พวกดวงโคม , สวิตต์ และเต้ารับ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถนับได้จากแบบแปลนว่าจะต้องใช้จำนวนเท่าได ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือที่นับไม่ได้ เช่น พวกท่อร้อยสายไฟ , สายไฟ ,เทปพันสายไฟ และ ข้อต่อท่อ เป็นต้น ต้องใช้วิธีประมาณการและเผื่อไปอีกประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดผู้ประมาณการจะต้องหาความรู้และศึกษาเกี่ยวกับข้อกำหนดหรือข้อบังคับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องแม่นยำ

<u>ตัวอย่าง1</u> จากรูปที่ 5.1 จงหาปริมาณงานไฟฟ้า



รูปที่ 5.1 แสดงแปลนไฟฟ้า

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

สัญลักษณ์	รายการ	สัญลักษณ์	รายการ
	รายการประกอบแบบไฟฟ้า ELECTRICAL SPECIFICATIONS		
	โคมไฟดาวน์ไลท์ชนิดติดฝ้าเพดาน พร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด 32 W.		ตู้สาขาโทรศัพท์
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดเร็ว ประสิทธิภาพสูง รุ่น DLRD - 2241 / - W PLC 10W.	PABX	เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์
	ไฟฉุกเฉินติดเพดาน รุ่น DLRD - 2241 / - W PLC 10W.	MATV	เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
	โคมกราดน์	Ⓒ	สายเคเบิลชนิด CAT FIVE
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดเร็ว ประสิทธิภาพสูง (DLP4 - 120 1 x 18W.)	Ⓑ	BREAKER
	โคมไฟกิ่งติดผนังเพดานยา รุ่น DLWM - 1071 พร้อมหลอด PLC - E 15W	A/C	เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง AIR CONDITIONS
			สายไฟเส้นเดี่ยวตอย
			สายไฟเส้นเดี่ยวร้อยท่อ ฝังผนังและฝ้าเพดาน
	เต้ารับโทรศัพท์ชนิดฝังพร้อมฝาครอบสีขาว		ช่องเจาะผนังสายไฟฝังผนัง ขนาด 8"
	เต้ารับโทรทัศน์ชนิดฝังพร้อมฝาครอบสีขาว	W	เครื่องทำน้ำ
	เต้ารับคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 ม.	D	เครื่องซักผ้า
	เต้ารับคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.	REF	ตู้เย็น
	เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า	Ⓗ	FIRE EXTINGUISHER
	แผง CIRCUIT BREAKER ควบคุมไฟฟ้าชนิด SQUARE - D	UTP	สายคอมพิวเตอร์
	เครื่องไฟฟ้าหน้าเรือน ยี่ห้อ DELIGHT รุ่น DLEM	C	เครื่องปรับอากาศติดตั้ง COMPRESSOR
	ตัวรับสัญญาณเดี่ยว ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.		
	ตัวรับสัญญาณคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.		
		หมายเหตุ	- BALLAST และ STARTER ยี่ห้อ DELIGHT หรือเทียบเท่า
			- ดวงโคม ให้ใช้หลอดยี่ห้อ DELIGHT และ S.U.K.C. หรือเทียบเท่า
			- ตัวรับสัญญาณโทรศัพท์ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม. และ 0.30 ม. ตามแบบ
			- สายไฟฟ้าแรงต่ำ ใช้สายไฟฟ้าชนิดทองแดง
			ตามมาตรฐานการไฟฟ้า
			- การเดินสายไฟฟ้า ให้เดินภายใน CONDUIT ทั้งหมด
			- ปลั๊กและไฟฟ้าแสงสว่างทั้งหมดต้องมีสายดินต่อลงดินทุกจุด
			ระบบไฟฟ้าทั้งหมดต้องได้รับการตรวจสอบจากการไฟฟ้าก่อนใช้งาน
			- ติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิดถังแบบ ตามที่กำหนด

รูปที่ 5.2 แสดงรายการประกอบแบบไฟฟ้า

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

หาปริมาณงานไฟฟ้า

<u>วิธีคิด</u> 1. หาปริมาณเต้าเสียบคู่ (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนเต้าเสียบคู่ = ปริมาณเต้าเสียบทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 16 จุด

= 16 ชุด **<u>ตอบ</u>**

2. หาปริมาณสวิตช์ฝังเดี่ยว (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนสวิตช์ฝังเดี่ยว = 14 จุด

= 14 ชุด **<u>ตอบ</u>**

3. หาปริมาณสวิตช์สองทาง (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนสวิตช์สองทาง = ปริมาณสวิตช์สองทางทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 2 จุด

= 2 ชุด **<u>ตอบ</u>**

4. หาปริมาณโคมไฟติดฝ้าเพดาน (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนโคมไฟติดฝ้าเพดาน = ปริมาณโคมไฟติดฝ้าเพดานทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 15 จุด

= 15 ชุด **<u>ตอบ</u>**

5. หาปริมาณโคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนโคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก = ปริมาณโคมไฟกิ่งติดผนังทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 4 จุด

= 4 ชุด **<u>ตอบ</u>**

6. หาปริมาณเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝัง (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝัง = ปริมาณเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝังทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 4 จุด

= 4 ชุด **<u>ตอบ</u>**

7. หาปริมาณแผงควบคุมไฟฟ้า (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนแผงควบคุมไฟฟ้า = ปริมาณแผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 1 จุด

= 1 ชุด **ตอบ**

สรุป

ในการประมาณราคาต้องพิจารณาจากแบบไฟฟ้าแต่ละชั้น ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของแบบ หาชนิดและตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้ประมาณราคาต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคของงานนั้นให้รอบคอบครบถ้วน

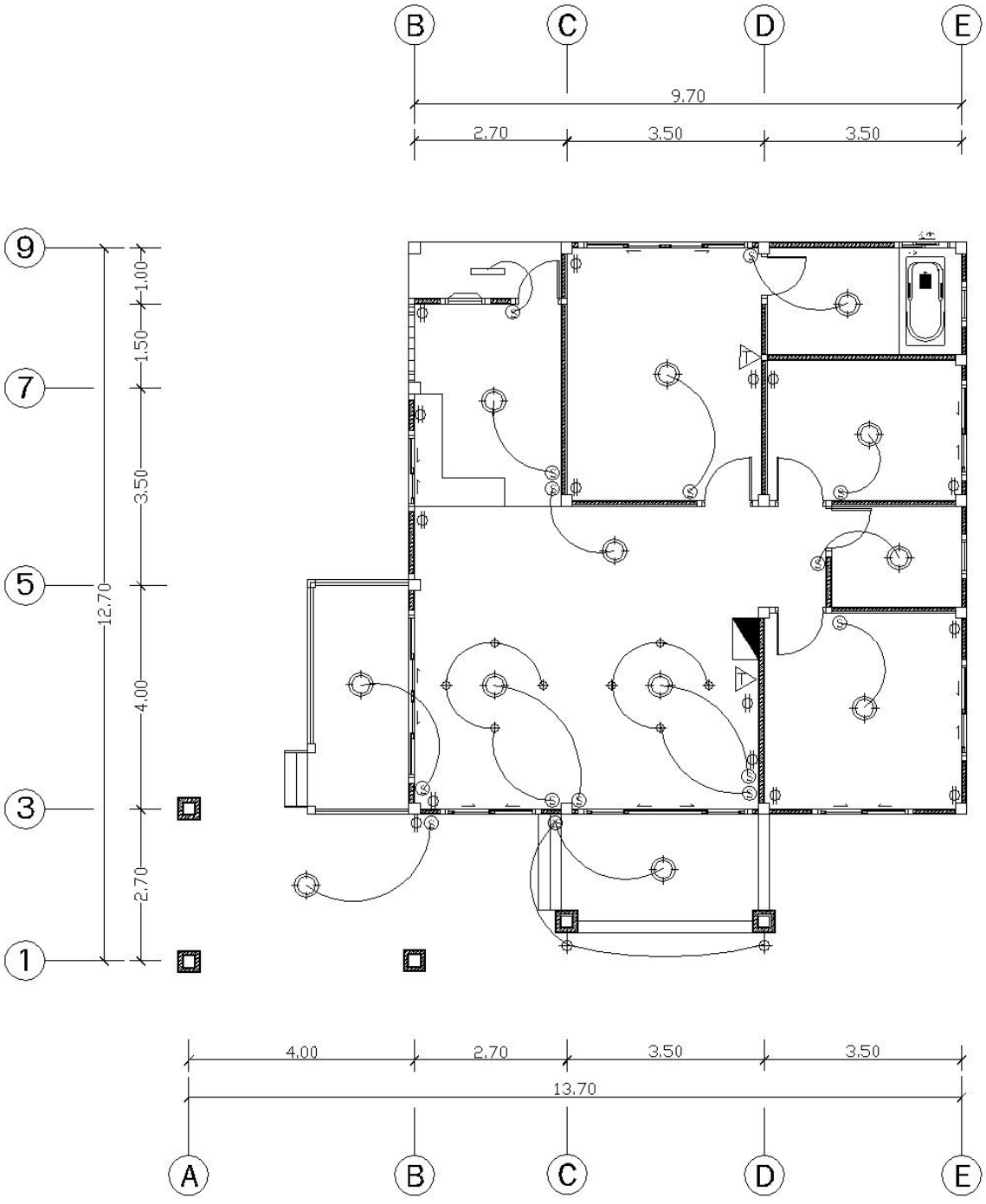
แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 5 การหาปริมาณงานไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเลือก ✕ หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 2 – ข้อ 10

รายการประกอบแบบไฟฟ้า ELECTRICAL SPECIFICATIONS
สัญลักษณ์
รายการ
สัญลักษณ์
รายการ
PAB
$MAT
A/C
W
D
REF
C
UTP
BREAKER
FIRE EXTINGUISHER
COMPRESSOR
- BALLAST และ STARTER ชนิด DELIGHT ชนิดเรืองแสง
- ดวงโคม ... ชนิด DELIGHT และ S.U.K.C. ชนิดเรืองแสง
- สวิทช์ และปลั๊ก ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม. และ 0.30 ม. ตามแบบ
- สายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ ในท่อร้อยสาย
- ตามมาตรฐานการไฟฟ้า
- การต่อสายไฟ ต่อด้วย CONDUIT ทั้งหมด
- ตู้ประธานไฟฟ้า และตู้ควบคุม ตู้ย่อย ต่างๆ ตู้ย่อยชนิดฝังในผนัง ให้ระยะห่างจากพื้นถึงขอบบนของตู้ ไม่เกิน
- ติดตั้งสัญญาณเตือนไฟไหม้ อัตโนมัติ ชนิดฝังผนัง ขนาด 8"
- สายไฟฟ้าแรงต่ำ ฝังผนังและใต้พื้นคอนกรีต
- ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ชนิดฝังผนัง ขนาด 8"
- เครื่องดับเพลิง
- ตู้ ถัง
- สายยางฉีดน้ำ
- ตู้ควบคุมไฟฟ้า
- เครื่องปรับอากาศ
- ตู้ควบคุมไฟฟ้า ชนิดฝังผนัง ขนาด 8"



แบบแสดงแปลนไฟฟ้า

มาตราส่วน 1 : 100

1. การเดินสายไฟบ้านพักอาศัยหรืออาคารทั่วไปเป็นไปตามข้อใด
    ก. เดินสายไฟในผนังก่ออิฐ
    ข. เดินสายไฟติดกับฝาผนัง
    ค. เดินสายไฟในท่อ
    ง. เดินสายไฟติดกับผนังและเดินสายไฟในท่อ
2. จงหาปริมาณโคมไฟติดฝ้าเพดาน พร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ 32 W
    ก. 8 ชุด
    ข. 12 ชุด
    ค. 19 ชุด
    ง. 22 ชุด
3. จงหาปริมาณงานไฟฝังฝ้าเพดาน
    ก. 8 ชุด
    ข. 10 ชุด
    ค. 12 ชุด
    ง. 15 ชุด
4. จงหาปริมาณหลอดฟลูออเรสเซนต์ มีฝาครอบอะคลีลิกรูปตัวยู
    ก. 1 ชุด
    ข. 2 ชุด
    ค. 3 ชุด
    ง. 4 ชุด
5. จงหาปริมาณโคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก รุ่น DLWM-1071 พร้อมหลอด PLC-E 15 W
    ก. 1 ชุด
    ข. 2 ชุด
    ค. 3 ชุด
    ง. 4 ชุด
6. จงหาปริมาณเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝังพร้อมฝาครอบพลาสติก
    ก. 1 ชุด
    ข. 2 ชุด
    ค. 3 ชุด
    ง. 4 ชุด

7. จงหาปริมาณเต้าเสียบคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร

ก. 8 ชุด

ข. 12 ชุด

ค. 15 ชุด

ง. 18 ชุด

8. จงกาปริมาณแผงควบคุมไฟฟ้า ยี่ห้อ SQUARE-D

ก. 1 ชุด

ข. 2 ชุด

ค. 3 ชุด

ง. 4 ชุด

9. จงหาปริมาณสวิทซ์ฝังเดี่ยว ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 เมตร

ก. 6 ชุด

ข. 9 ชุด

ค. 10 ชุด

ง. 14 ชุด

10. จงหาปริมาณสวิทซ์สองทาง ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 เมตร

ก. 1 ชุด

ข. 2 ชุด

ค. 3 ชุด

ง. 4 ชุด