



## ข้อกำหนดทางเทคนิค

การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๗ ระดับภาค

สาขา : เทคโนโลยีระบบไฟฟ้าภายในอาคาร



**ข้อกำหนดทางเทคนิคการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๗ ระดับภาค  
สาขาเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าภายในอาคาร**

\*\*\*\*\*

**๑. ลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขัน**

**๑.๑ ข้อสอบที่ใช้ในการคัดเลือกผู้เข้าแข่งขัน**

โดยการทดสอบภาคทฤษฎี ประกอบด้วย

๑) ความรู้เบื้องต้นทางไฟฟ้า ได้แก่ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน มาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า การคำนวณค่าทางไฟฟ้า สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

๒) การเปลี่ยนหน่วยต่างๆ

๓) การอธิบายคำศัพท์ทางไฟฟ้า เช่น Short circuit, open circuit, Switch ON, Switch OFF, Insulation Resistance, Earth Leakage Current, Thermal Overload, Dimming control, Temperature controller, Shutter Control, Push Bottom Switch, Selector switch, Test and Commissioning, Emergency Switch, Fault finding test,

**๑.๒ ข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขันภาคปฏิบัติ**

๑. แบบแข่งขันจำลองการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ขนาดแรงดันต่ำ ๒๓๐ Volt ๑ เฟส ๒ สาย ๕๐ Hz ประกอบด้วย วงจรสวิตช์ป้องกัน วงจรกำลัง วงจรแสงสว่าง วงจรควบคุม รวมถึง การติดตั้งแผงจ่ายไฟย่อย การต่อลงดินและระบบตัวนำป้องกัน (PE) อุปกรณ์แสงสว่าง สวิตช์ เต้ารับ การติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้าชนิดพีวีซี การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า ชนิด EMT และ uPVC การเดินสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ การต่อสายไฟฟ้าเข้าตู้อุปกรณ์ต่าง ๆ การตรวจสอบและทดสอบงานก่อนส่งมอบงาน (Test Commissioning) โดยแบบแข่งขันนี้เพื่อวัดความรู้ ความสามารถ โดยอ้างอิงถึงการแข่งขันระดับอาเซียนและนานาชาติ

๒. การออกแบบวงจรไฟฟ้า

**หมายเหตุ ข้อสอบอาจมีการเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๓๐ พิจารณาตามความเหมาะสมของหน่วยงานที่จัดการแข่งขัน**

**๒. เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน**

๒.๑ เวลาใช้ในการคัดเลือกผู้เข้าแข่งขัน เวลา ๔๐ นาที ไม่รวมเวลาการแข่งขัน โดยผู้แข่งขันต้องทำคะแนนสอบภาคทฤษฎีมากกว่า ๕๐ เปอร์เซนต์ จึงมีสิทธิ์เข้าแข่งขัน ทั้งนี้ หากผู้แข่งขันผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่าที่หน่วยงานจัดการแข่งขันกำหนดไว้ ให้คัดเลือกจากผู้แข่งขันผ่านเกณฑ์ที่มีคะแนนสูงสุดลงมาตามลำดับจนครบจำนวน

๒.๒ เวลาแข่งขันภาคปฏิบัติ รวม ๖ ชั่วโมง ๓๐ นาที ประกอบด้วย การติดตั้งรวมการตรวจสอบและทดสอบงานก่อนส่งมอบงาน (Test Commissioning) เวลา ๖ ชั่วโมง และการออกแบบวงจรไฟฟ้า เวลา ๓๐ นาที

### ๓. ข้อเสนอแนะ

- ๓.๑ ผู้แข่งขันสามารถนำเครื่องมือของตนเองมาใช้ในการแข่งขันได้
- ๓.๒ ผู้ได้รับรางวัลมีโอกาสได้รับการพิจารณาให้เข้าเก็บตัวฝึกซ้อมและรับการคัดเลือกเป็นตัวแทนระดับภาค เข้าร่วมการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๗ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๐
- ๓.๓ การตัดสินของกรรมการถือเป็นเด็ดขาด

### ๔. กฎ กติกาในการแข่งขัน

- ๔.๑ ผู้เข้าแข่งขันต้องมารายงานตัวต่อกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันก่อนเริ่มการแข่งขันไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที
- ๔.๒ ผู้เข้าแข่งขันต้องแต่งกายให้เรียบร้อยเหมาะสมปลอดภัย
- ๔.๓ ผู้เข้าแข่งขันต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและใช้วัสดุอย่างประหยัด
- ๔.๔ การนำเครื่องมือของตนเองมาใช้ต้องได้รับการอนุญาตจากกรรมการผู้ควบคุมและตัดสินการแข่งขัน
- ๔.๕ การตัดสินของกรรมการถือเป็นเด็ดขาด
- ๔.๖ ผู้แข่งขันที่ผ่านการคัดเลือกมีเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด ๖ ชั่วโมง สำหรับการติดตั้งรวมการตรวจสอบและทดสอบงานก่อนส่งมอบงาน และเวลา 30 นาที สำหรับการออกแบบวงจร โดยผู้เข้าแข่งขันต้องบริหารเวลาด้วยตนเอง ไม่มีการจัดเวลาหยุดพักระหว่างปฏิบัติงาน เว้นเสียจากกรณีอุบัติเหตุ บาดเจ็บ หรือความเจ็บป่วยฉุกเฉิน
- ๔.๗ กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันใช้เครื่องมือ เครื่องจักรไม่ถูกต้อง ไม่ปลอดภัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น กรรมการจะตักเตือนโดยให้พี่เลี้ยงหรือผู้ดูแลเยาวชนร่วมรับทราบและทำการบันทึกการตักเตือนไว้ หากผู้แข่งขันยังปฏิบัติซ้ำอีก กรรมการจะตัดคะแนนในหัวข้อการให้คะแนนเรื่องความปลอดภัย

### ๕. การจัดการการแข่งขัน

- ๕.๑ ขั้นตอนการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๗ ระดับภาค
  - ๑) คณะกรรมการตัดสินหรือผู้ควบคุมการแข่งขัน ชี้แจงกฎ กติกา รายละเอียดของแบบแข่งขัน หัวข้อการให้คะแนน และข้อปฏิบัติเรื่องความปลอดภัย แก่ผู้แข่งขันและผู้ฝึกสอนของผู้แข่งขัน
  - ๒) ผู้แข่งขันและผู้ฝึกสอนของผู้แข่งขัน แสดงเครื่องมือแก่คณะกรรมการตัดสิน เพื่อตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้งาน

หมายเหตุ ให้ผู้แข่งขันนำเครื่องมือวัดไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดกลางที่คณะกรรมการเตรียมไว้สำหรับการตรวจให้คะแนน

  - ๓) ผู้แข่งขันและผู้ฝึกสอน รับและตรวจสอบรายการเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และทำความเข้าใจกับเครื่องมือกลาง เวลา ๓๐ นาที
  - ๔) ผู้แข่งขันใช้เวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมดไม่เกิน ๖ ชั่วโมง ๓๐ นาที โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
- ๕.๒ ก่อนการแข่งขัน
  - ๕.๒.๑ ผู้แข่งขัน
    - ๑) ผู้แข่งขันต้องมาถึงสถานที่แข่งขันในวันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๐ เวลา ๐๘.๐๐ น. เพื่อแสดงตนและหลักฐานยืนยัน (บัตรประจำตัวประชาชน)
    - ๒) ผู้แข่งขันจับสลากเพื่อเลือกบูธแข่งขัน
    - ๓) ผู้แข่งขันทำความเข้าใจกับเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ ที่จัดเตรียมให้ หากมีข้อสงสัยใด ๆ ให้สอบถามผู้ควบคุมการแข่งขัน
    - ๔) ผู้แข่งขันจะต้องแสดงเครื่องมือต่อคณะกรรมการตัดสิน หากพบว่าไม่มีความปลอดภัยเพียงพอหรือเป็นข้อได้เปรียบกับผู้แข่งขันรายอื่น คณะกรรมการตัดสินจะไม่อนุญาตให้ใช้

๕) ผู้แข่งขันจะได้รับคำสั่งหรือคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบที่ใช้ในการแข่งขัน โดยให้ใช้เวลาไม่เกิน ๓๐ นาที และสามารถสอบถามได้

#### ๕.๒.๒ คณะกรรมการตัดสิน

- ๑) ศึกษา กฎ กติกาและมารยาทในการแข่งขันให้รอบคอบ ถ้วนถี่
- ๒) แนะนำและควบคุมผู้แข่งขันให้ปฏิบัติ ตามกฎ กติกาและมารยาทอย่างเคร่งครัด
- ๓) จัดเตรียมสถานที่แข่งขัน วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน และชุดปฐมพยาบาล

#### ๕.๓ ระหว่างการแข่งขัน

##### ๕.๓.๑ ผู้แข่งขัน

๑) ผู้แข่งขันรอคำสั่งจากคณะกรรมการตัดสินให้เริ่มต้นและเสร็จสิ้นการแข่งขันในตลอดระยะเวลาการแข่งขัน

๒) ห้ามผู้แข่งขันติดต่อสื่อสารใดๆกับบุคคลอื่นตลอดช่วงระยะเวลาการแข่งขัน เว้นแต่จะได้รับการอนุญาตจากกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันก่อน

๓) ผู้แข่งขันได้รับอนุญาตให้ติดต่อสื่อสารกับผู้ฝึกสอนในช่วงเข้าก่อนการแข่งขันและหลังการแข่งขันได้ไม่เกิน ๑๐ นาที

๔) ผู้แข่งขันห้ามใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ตลอดระยะเวลาการแข่งขัน

๕) ผู้แข่งขันไม่สามารถขอวัสดุ อุปกรณ์เพิ่ม ยกเว้น หากวัสดุ อุปกรณ์นั้นชำรุดสูญหายโดยเหตุสุดวิสัยที่มีได้เกิดจากความประมาทเลินเล่อ ทั้งนี้ ต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตัดสิน

๖) ผู้แข่งขันต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็นตลอดในเวลาดำเนินงาน

๗) หากผู้แข่งขันประสบอุบัติเหตุและได้รับบาดเจ็บ ต้องพบแพทย์หรือปฐมพยาบาล จะไม่หยุดเวลาการแข่งขันของผู้แข่งขันนั้น หากผู้แข่งขันมีความประสงค์จะเข้าแข่งขันต่อจะต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตัดสิน

๘) ผู้แข่งขันจะกระทำการใดๆนอกเหนือจากการปฏิบัติงานในการแข่งขันจะต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตัดสิน โดยไม่มีการขดเชยและหยุดเวลาการแข่งขัน

๙) ผู้แข่งขันจะสามารถตรวจเช็คหรือตรวจสอบวงจรได้ โดยห้ามจ่ายไฟฟ้าให้กับวงจร

๑๐) ผู้แข่งขันที่ทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วและมีความประสงค์จะส่งงาน จะต้องยกมือขึ้นแจ้งให้คณะกรรมการตัดสินทราบพร้อมเตรียมเครื่องมือทดสอบและการบันทึกรายละเอียด เพื่อส่งมอบงานเมื่อคณะกรรมการมาตรวจให้ดำเนินการตามข้อสั่งการของคณะกรรมการ

##### ๕.๓.๒ ผู้ที่มีไขผู้แข่งขัน

๑) ต้องแจ้งชื่อผู้ประสานงานในแต่ละสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ต่อคณะกรรมการเทคนิคจำนวน ๑ คน ก่อนการแข่งขัน ซึ่งบุคคลดังกล่าวจะได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการให้ติดต่อกับ ผู้แข่งขันและคณะกรรมการ ตัดสินได้ ตามข้อกำหนด

๒) ไม่ส่งเสียงดัง หรือกระทำการใดๆ ที่เป็นการรบกวนผู้แข่งขัน

#### ๕.๔ หลังการแข่งขัน

##### ๕.๔.๑ ผู้แข่งขัน

๑) ผู้แข่งขันจะมีโอกาสแลกเปลี่ยนทัศนคติและประสบการณ์กับผู้แข่งขันอื่นๆ

๒) ผู้แข่งขันจะต้องทำตามคำสั่งคณะกรรมการตัดสิน เกี่ยวกับการเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ตลอดจนทำความสะอาดพื้นที่ทำงานรวมถึงเครื่องมือ

๓) ผู้แข่งขันหรือผู้ประสานงานของต้นสังกัดผู้แข่งขัน ไม่สามารถเข้าสถานที่แข่งขันได้ หลังจากผู้แข่งขันเก็บเครื่องมือและออกจากสถานที่แข่งขันไปแล้ว เว้นแต่คณะกรรมการตัดสินจะอนุญาตเป็นกรณีไป

๔) ผู้แข่งขันจะต้องพร้อมเสมอเพื่อให้คณะกรรมการตัดสินเรียกพบได้

#### ๕.๔.๒ ผู้ที่มีใช้ผู้แข่งขัน

- ๑) ผู้ฝึกสอนต้องพร้อมเสมอเพื่อให้คณะกรรมการตัดสินเรียกพบได้
- ๒) ต้องไม่รบกวนผู้ตัดสินขณะผู้ตัดสินตรวจให้คะแนน
- ๓) หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการให้คะแนนให้เสนอต่อคณะกรรมการตัดสินตามขั้นตอนที่กำหนด คือ
  - เสนอข้อสงสัยเป็นรายลักษณะอักษรต่อผู้ประสานงานในบูธแข่งขันเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตัดสิน
  - คณะกรรมการตัดสิน ตัดสินว่ามีข้อสงสัยมีน้ำหนักเพียงพอที่จะพิจารณาหรือไม่
  - คณะกรรมการตัดสิน เรียกชี้แจงตามข้อสงสัยและให้ลงรายชื่อรับทราบ
- ๔) การตัดสินของกรรมการถึงเป็นที่สิ้นสุด

#### ๕.๔ บทลงโทษ

##### ๕.๔.๑ ผู้แข่งขัน

ที่กระทำความผิดหรือส่อว่ามีเจตนาทุจริตหรือไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของคณะกรรมการตัดสินจะต้องถูกลงโทษตามที่คณะกรรมการตัดสินกำหนดโดยยึดมติเสียงข้างมากของคณะกรรมการตัดสิน และมีลำดับการลงโทษดังนี้

- ๑) ตักเตือนด้วยวาจา
- ๒) ตัดคะแนนในการแข่งขัน
- ๓) ไม่ตรวจให้คะแนน
- ๔) ให้ออกจากการแข่งขัน

##### ๕.๔.๒ ผู้ที่มีใช้ผู้แข่งขัน

ผู้ใดที่กระทำความผิดหรือส่อว่ามีเจตนาทุจริตหรือไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของคณะกรรมการตัดสินจะต้องถูกลงโทษตามที่คณะกรรมการตัดสินกำหนดโดยยึดมติเสียงข้างมากของคณะกรรมการตัดสิน และมีลำดับการลงโทษดังนี้

๑. ตักเตือนด้วยวาจา
๒. ให้อยู่ห่างจากบริเวณที่แข่งขัน
๓. ให้ออกจากสถานที่แข่งขัน

#### ๕.๖ กำหนดการแข่งขัน

##### วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๐

- ๐๗.๔๕ - ๐๘.๐๐ น. ลงทะเบียนผู้เข้าแข่งขัน/จับสลากบูธแข่งขัน
- ๐๘.๐๐ - ๐๘.๔๐ น. การแข่งขันภาคทฤษฎี
- ๐๘.๔๐ - ๐๙.๐๐ น. ตรวจผลคะแนนข้อสอบภาคทฤษฎีและประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์แข่งขันภาคปฏิบัติ
- ๐๙.๐๐ - ๑๐.๐๐ น. - ชี้แจงแบบแข่งขัน
  - ตรวจสอบบูธแข่งขัน และรายการเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
- ๑๐.๐๐ - ๑๒.๐๐ น. แข่งขัน (๒ ชั่วโมง)
- ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- ๑๓.๐๐ - ๑๗.๐๐ น. แข่งขันพร้อมตรวจสอบและทดสอบงานก่อนส่งมอบงาน (Test Commissioning) (๔ ชั่วโมง)
- ๑๗.๐๐ - ๑๗.๓๐ น. แข่งขันการออกแบบวงจร (๓๐ นาที)

##### วันที่ ๒๐ กรกฎาคม ๒๕๖๐

- ๐๘.๓๐ - ๑๑.๓๐ น. ตรวจให้คะแนน
- ๑๑.๓๐ - ๑๒.๐๐ น. รับรองผลการแข่งขัน

หมายเหตุ กำหนดการแข่งขันให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตัดสินตามความเหมาะสมของสถานที่แข่งขันนั้นๆ

## ๖. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน

### ๖.๑ วัสดุและอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้สำหรับผู้แข่งขันต่อหนึ่งคน

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วย นับ
๑	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีน้ำตาล	๓	เมตร
๒	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีแดง	๓	เมตร
๓	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีเหลือง	๓	เมตร
๔	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีฟ้า	๓	เมตร
๕	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีขาว	๓	เมตร
๖	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีเขียว แถบเหลือง	๓	เมตร
๗	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีน้ำตาล	๖	เมตร
๘	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีแดง	๖	เมตร
๙	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีเหลือง	๖	เมตร
๑๐	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีฟ้า	๖	เมตร
๑๑	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีขาว	๖	เมตร
๑๒	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร, สีเขียว แถบเหลือง	๖	เมตร
๑๓	สายไฟฟ้า IEC ๐๑ (THW)	๑ X ๑๐ ตารางมิลลิเมตร, สีเขียว แถบเหลือง	๑.๕	เมตร
๑๔	สายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนแกนเดียว (VCT)	๓ X ๑ ตารางมิลลิเมตร, สีดำ ขาว เทา	๔	เมตร
๑๕	ท่อพีวีซี ตาม มอก.๒๑๖-๒๕๒๔ (๒๕๔๐)	ขนาด ๒๐ มิลลิเมตร สีเหลืองหรือสี ขาว	๑	เส้น
๑๖	ตัวรัดท่อพีวีซี	ขนาด ๒๐ มิลลิเมตร ชนิดก้ามปู สี เหลืองหรือสีขาว	๕	ตัว
๑๗	ตัวต่อ (connector)	ขนาด $\phi$ ๒๐ มิลลิเมตร สีเหลืองหรือ สีขาว	๖	ตัว
๑๘	ท่อ EMT	ขนาด ๑/๒ นิ้ว	๑	ท่อน
๑๙	สแตปยึดท่อ	ขนาด ๑/๒ นิ้ว	๓	ตัว
๒๐	ตัวต่อ (connector)	ขนาด $\phi$ ๑/๒ นิ้ว	๒	ตัว
๒๑	ลอคนัตและบุชชิ่ง	ขนาด $\phi$ ๑/๒ นิ้ว	๑	ตัว
๒๒	รางเดินสายพีวีซี	ขนาด ๕๐x๕๐ มิลลิเมตร	๑	เส้น
๒๓	ตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต (CU)	จำนวน ๔ วงจร	๑	ตู้
๒๔	เซอร์กิตเบรกเกอร์	ชนิด ๑ เฟส ๒ ขั้ว ขนาด ๑๐ kA (Icn), ๓๒ A (In)	๑	ตัว
๒๕	เซอร์กิตเบรกเกอร์	ชนิด ๑ เฟส ๑ ขั้ว ขนาด ๖ kA (Icn), ๑๖ A (In)	๑	ตัว

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วย นับ
๒๖	เซอร์กิตเบรกเกอร์	ชนิด ๑ เฟส ๑ ขั้ว ขนาด ๖ kA (Icn), ๑๐ A (In)	๑	ตัว
๒๗	หลอดไฟฟ้า (หลอดประหยัดไฟ)	ชนิดเกลียว E๒๗	๑	หลอด
๒๘	ขั้วรับหลอดเกลียว E๒๗ พร้อมแป้น (SL)		๑	ชุด
๒๙	ชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์สำเร็จรูป	ชนิดใช้บัลลาสต์แบบแกนเหล็ก	๑	ชุด
๓๐	เต้ารับไฟฟ้า	มีขั้วต่อลงดิน พร้อมหน้ากาก	๑	ตัว
๓๑	สวิตช์ทางเดียว		๑	ตัว
๓๒	สวิตช์สามทาง		๒	ตัว
๓๓	สวิตช์แสงแดด (Photo Switch)		๑	ชุด
๓๔	กล่องพีวีซี	ขนาด ๕๐ มิลลิเมตร x ๑๐๐ มิลลิเมตร (๒ นิ้ว X ๔ นิ้ว)	๒	อัน
๓๕	กล่องไฟฟ้าพลาสติก	ขนาด ๑๐๐ มิลลิเมตร x ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว x ๔ นิ้ว)	๒	กล่อง
๓๖	FS BOX	ขนาดรู ๑/๒ นิ้ว	๑	อัน
๓๗	หน้ากาก ชนิด ๑ ช่อง	สำหรับสวิตช์	๑	อัน
๓๘	หน้ากาก ชนิด ๒ ช่อง	สำหรับสวิตช์	๑	อัน
๓๙	หน้ากาก ชนิด ๓ ช่อง	สำหรับสวิตช์	๑	อัน
๔๐	เคเบิลแกนด	PG ๑๑	๑	ตัว
๔๑	เคเบิลแกนด	PG ๑๓.๕	๔	ตัว
๔๒	เคเบิลคลิป	สำหรับสาย VCT ขนาด ๓ x ๑ sq.mm.	๖	ตัว
๔๓	เคเบิลคลิป	สำหรับสาย IEC๐๑ ขนาด ๑ x ๑๐ sq.mm.	๗	ตัว
๔๔	แท่งหลักดินจำลอง		๑	แท่ง
๔๕	แคลมป์สองขา สำหรับแท่งหลักกราวด์จำลอง		๒	ตัว
๔๖	แคลมป์ต่อสายหลักกราวด์		๑	ตัว

หมายเหตุ ให้สถานที่แข่งขันเตรียมชุดปลั๊กสำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าบูธแข่งขัน โดยกำหนดให้ใช้แบบ ๓ ขา เพื่อป้องกันการต่อสลับระหว่าง L และ N

## ๖.๒ วัสดุและอุปกรณ์ส่วนกลาง

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วย นับ
๑	หมุดเกลียวยาว	ขนาด ๒๕ มิลลิเมตร	๑	กล่อง
๒	หมุดเกลียวยาว	ขนาด ๑๓ มิลลิเมตร	๑	กล่อง
๓	หมุดเกลียวยาว	ขนาด ๖.๕ มิลลิเมตร	๑	กล่อง
๔	ตะปู		๑	กล่อง

## ๖.๓ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียมมา (ไม่มี)

รายการเครื่องมือ : สำหรับผู้แข่งขัน ๑ คน

ที่	รายการเครื่องมือ	หน่วย	ปริมาณ
๑	ค้อนสำหรับเดินสายไฟฟ้า (๒๕๐ กรัม)	ด้าม	๑
๒	คีมปากผสม ขนาด ๑๕๐ มิลลิเมตร (๖ นิ้ว)	อัน	๑
๓	คีมปากยาว ขนาด ๑๐๐-๑๕๐ มิลลิเมตร (๔-๖ นิ้ว)	อัน	๑
๔	คีมตัด ขนาด ๑๐๐-๑๕๐ มิลลิเมตร (๔-๖ นิ้ว)	อัน	๑
๕	ไขควงปากแบน ขนาด ๑๐๐-๑๕๐ มิลลิเมตร (๔-๖ นิ้ว)	ด้าม	๑
๖	ไขควงปากแฉก ขนาด ๑๐๐-๑๕๐ มิลลิเมตร (๔-๖ นิ้ว)	ด้าม	๑
๗	ไขควงทดสอบไฟฟ้า (Test screw driver)	ด้าม	๑
๘	ระดับน้ำ ขนาด ๒๐๐ มิลลิเมตร (๘ นิ้ว)	อัน	๑
๙	ปากเต้าตีเส้น	อัน	๑
๑๐	ตะไบแบน	ด้าม	๑
๑๑	ตลับเมตร ขนาดความยาว ๒ เมตร	อัน	๑
๑๒	เลื่อยลอ หรือเลื่อยตัดเหล็ก	ปิ่น	๑
๑๓	กรรไกรตัดท่อพีวีซี	อัน	๑
๑๔	สว่านมือหมุน หรือสว่านไฟฟ้าไร้สาย	ตัว	๑
๑๕	ดอกสว่าน ขนาด ๒ มิลลิเมตร และขนาด ๓ มิลลิเมตร (๑/๔ นิ้ว, ๑/๘ นิ้ว)	ดอก	๒
๑๖	เหล็กนำศูนย์ ขนาด ๐.๘ มิลลิเมตร (๑/๓๒ นิ้ว)	อัน	๑
๑๗	เหล็กสกัด ขนาด ๑๕๐ มิลลิเมตร (๖ นิ้ว)	อัน	๑
๑๘	ดินสอ (ช่างไม้)	ด้าม	๑
๑๙	ผ้าใช้ในการรัดสายไฟฟ้า ขนาด ๑๒ นิ้ว x ๑๒ นิ้ว	ผืน	๑
๒๐	มีดปอกสายไฟฟ้า (Cutter) หรือคีมปอกสายไฟฟ้า (Striper)	อัน	๑
๒๑	ถุงมือผ้า	คู่	๑
๒๒	กล่องเหล็กใส่เครื่องมือ	กล่อง	๑
๒๓	เสตปติวส์ (ขนาดตามความเหมาะสม)	ตัว	๑
๒๔	โฮลซอร์ (ขนาดและจำนวนตามความเหมาะสม)		
๒๕	มัลติมิเตอร์	เครื่อง	๑



รายการเครื่องมือ : สำหรับผู้เข้ารับการทดสอบใช้ร่วมกัน ๕ คน

ที่	รายการเครื่องมือ	หน่วย	ปริมาณ
๑	ตัวเป่าลมร้อน	เตา/ตัว	๑
๒	ไม้แบบใช้สำหรับโค้งท่อพีวีซี หนาประมาณ ๒๐ มิลลิเมตร	ชุด	๑
๓	สปริงตัดท่อพีวีซี (ขนาดตามท่อที่ใช้ในการทดสอบ) หรือทราย	ชุด	๑
๔	ตัวลบคมท่อพีวีซี	อัน	๑

#### ๗. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในพื้นที่การแข่งขัน

การปฏิบัติงาน	แวนตาบิรภัย / หนังกาก	รองเท้าหุ้มส้น	ถุงมือ	ชุดในการทำงาน	อุปกรณ์ป้องกันเสียง	หมายเหตุ
การตัด	✓	✓	✓	✓	✓	ไม่ใช่ใช้เลื่อยไฟฟ้า
การเจาะ	✓	✓		✓	✓	
การตัดด้วยความร้อน	✓	✓	✓	✓		
ตลอดเวลา	✓	✓		✓		

หมายเหตุ ๑. คณะกรรมการ/คณะทำงาน ต้องใส่รองเท้าหุ้มส้นตลอดเวลา

๒. ข้อกำหนดอื่นอ้างอิงตามข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะกรรมการเทคนิคกำหนด