

## ข้อกำหนดทางเทคนิคการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28

### สาขา เทคโนโลยีระบบทำความเย็น

#### ๑. ลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขัน

แบ่งออกเป็น ๒ ลักษณะ ได้แก่

ลักษณะที่ ๑ ในกรณีที่มีผู้สมัครมีจำนวนเกิน ๖ คน

ให้ดำเนินการสอบคัดเลือกตามข้อ ๑.๑ และ ๑.๒

๑.๑ ข้อสอบภาคความรู้ จำนวน ๖๐ ข้อ จำนวน ๔ ตัวเลือก เวลา ๑ ชั่วโมง

๑.๒ ข้อสอบภาคความสามารถ เวลา ๑ ชั่วโมง (งานบ้านแฟร์ งานเชื่อมท่อ และการขยายท่อ ตามแบบที่กำหนด) เพื่อคัดเลือกให้เหลือผู้เข้าแข่งขัน จำนวน ๖ คน (หรือความเหมาะสม) แล้วจึงให้ทดสอบตามข้อ ๑.๓

๑.๓ สอบภาคความรู้ความสามารถโดยการติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนชนิดติดฝาผนัง ขนาด 9000 B.T.U. เวลา ๔ ชั่วโมง

ลักษณะที่ ๒ ในกรณีที่มีผู้สมัครจำนวน ๖ คน (จำนวนผู้เข้าแข่งขันไม่ควรต่ำกว่า ๖ คน)

ให้ดำเนินการทดสอบตาม ข้อ ๑.๑ ถึง ข้อ ๑.๓

#### ๒. เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน

จำนวน ๖ ชั่วโมง

#### ๓. ข้อแนะนำ

๓.๑ ผู้แข่งขันสามารถนำเครื่องมือของตนเองมาใช้ในการแข่งขันได้ (ตามที่คณะกรรมการแต่ละสาขากำหนด)

๓.๒ ผู้ได้รับรางวัลมีโอกาสได้รับการพิจารณาให้เข้าเก็บตัวฝึกซ้อม และรับการคัดเลือกเป็นตัวแทนระดับภาค เพื่อเข้าร่วมการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๘ ในปี ๒๕๖๒

๓.๓ การตัดสินของกรรมการถือเป็นเด็ดขาด

(ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ลักษณะที่ต้องห้าม สิ่งที่ยินยอมให้นำเข้ามาใช้ในการแข่งขันได้ เป็นต้น เป็นข้อความที่ต้องการบอกให้ผู้เข้าแข่งขันทราบ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและความเสมอภาค)

#### ๔. กฎกติกาในการแข่งขัน

๔.๑ ในการแข่งขัน ผู้แข่งขันจะต้องมารายงานตัวต่อกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที ก่อนเริ่มการแข่งขันทุกวัน เพื่อรับทราบคำแนะนำ คำชี้แจง และข้อปฏิบัติในการแข่งขัน

๔.๒ ผู้แข่งขันต้องแต่งกายให้เรียบร้อยเหมาะสมกับลักษณะงาน

๔.๓ ผู้แข่งขันต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและใช้วัสดุอย่างประหยัด

๔.๔ ผู้แข่งขันหากปฏิบัติงานครบทุกหัวข้อรวมเวลา...๖... ชั่วโมง โดยผู้เข้าแข่งขันต้องบริหารเวลาด้วยตนเอง ไม่มีการจัดเวลาหยุดพักขณะปฏิบัติงานเว้นเสียจากกรณีอุบัติเหตุ บาดเจ็บ หรือความเจ็บป่วยฉุกเฉิน

๔.๕ กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ไม่ถูกต้อง ไม่ปลอดภัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตนเอง และผู้อื่น กรรมการจะตักเตือนโดยให้พี่เลี้ยงหรือผู้ดูแลเยาวชนร่วมรับทราบและทำการบันทึกการตักเตือนไว้ หากผู้เข้าแข่งขันยังปฏิบัติอีก กรรมการจะเชิญออกจากการแข่งขัน



๕. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน

๕.๑ วัสดุและอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้สำหรับผู้แข่งขันต่อหนึ่งคน

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วยนับ	รูปภาพ (ถ้ามี)	หมายเหตุ
๑	ท่อทองแดงชนิดอ่อน O.D. 1/2 นิ้ว ยาว ๔๓๐ มม. หนา 0.8 มม.		๑	ท่อน		
๒	ยูเนียน ขนาดใช้กับท่อ O.D. 1/2 นิ้ว		๑	ตัว		
๓	แฟลร์นัต ขนาดใช้กับท่อ O.D. 1/2 นิ้ว		๑	ตัว		
๔	ยูเนียนลด 1/2 นิ้ว x 1/4 นิ้ว		๑	ตัว		
๕	แคปพิลารีทิวป์ ยาว 6 นิ้ว ขนาด 0.070 นิ้ว		๑	ท่อน		
๖	ลวดเชื่อมเงิน 2 %		๒	เส้น		
๗	น้ำยาประสานเงินเชื่อม		๑	กระป๋อง		
๘	ท่อทองแดงขนาด 1/4 นิ้ว		๓	เมตร		ใช้ขนาดตาม เครื่องปรับ อากาศ
๙	ท่อทองแดงขนาด 3/8 นิ้ว		๓	เมตร		ใช้ขนาดตาม เครื่องปรับ อากาศ
๑๐	ท่อทองแดงขนาด 1/2 นิ้ว		๓	เมตร		ใช้ขนาดตาม เครื่องปรับ อากาศ
๑๑	ฉนวนหุ้มท่อขนาด 1/4 นิ้ว		๒	เส้น		
๑๒	ฉนวนหุ้มท่อขนาด 3/8 นิ้ว		๒	เส้น		
๑๓	ฉนวนหุ้มท่อขนาด 1/2 นิ้ว		๒	เส้น		
	อื่นๆ					
	กระดาษทรายน้ำ เบอร์ 400		๑	แผ่น		
	กระดาษกาว		๒	ฟุต		
	ถุงมือผ้า		๑	คู่		

## ๕.๒ วัสดุและอุปกรณ์ส่วนกลาง

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วยนับ	รูปภาพ (ถ้ามี)	หมายเหตุ
๑	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน		๑	ชุด		
๒	ชุดเชื่อมแก๊สขนาดเล็กพร้อมชุดกันไฟ ย้อนกลับ		๑	ชุด		
๓	เครื่องทำสุญญากาศ แบบ 2 ชั้น ขนาดไม่ ต่ำกว่า 50 ลิตร/นาที (L/min)		๑	ชุด		
๔	ชุดแมนิโพล์เกจพร้อมสาย 3 เส้น ยาว 36 นิ้ว พร้อมบอลวาล์ว 3 ตัว		๑	ชุด		
๕	ถังไนโตรเจนพร้อมเพรสเซอร์เรกูเรเตอร์ สำหรับแก๊สไนโตรเจนและสายบริการแบบ สายอ่อน ยาว 60 นิ้ว เป็นแฟลร์ 1/4 นิ้ว		๑	ชุด		
๖	ชุดโหลดเซ็นเตอร์ 1 ชุด ประกอบไปด้วย เมนเบรกเกอร์ 30 A 2P ลูกเซอร์กิตเบรก เกอร์ 20 A 1P และ 10 A 1P อย่างละ 1 ตัว		๑	ชุด		
๗	แมกโอห์มมิเตอร์		๑	เครื่อง		
๘	เครื่องตรวจหารอยรั่วสารทำความเย็นแบบ อิเล็กทรอนิกส์		๑	เครื่อง		
๙	เครื่องชั่งสารทำความเย็น		๑	เครื่อง		
๑๐	คัตเตอร์ตัดท่อทองแดง		๑	ตัว		
๑๑	ชุดบานแฟลร์		๑	ชุด		
๑๒	ชุดเหล็กขยายท่อ ขนาด O.D. 1/4, 3/8, 1/2, 5/8 นิ้ว ขนาดละ 1 อัน		๑	ชุด		
๑๓	เครื่องมือตัดท่อขนาด O.D. 1/4, 3/8, 1/2, 5/8 นิ้ว		๑	ชุด		
๑๔	ริมเมอร์		๑	ตัว		
๑๕	แก๊สไลต์เตอร์		๑	ตัว		

## ๕.๓ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียมมา (หากไม่มีให้ระบุโดยใช้ข้อความว่า “ไม่มี” ให้ชัดเจน)

- ๑) ....ชุดเครื่องมือพื้นฐานการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน.....
- ๒) ....ชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล.....

หมายเหตุ ผู้เข้าแข่งขันรายใดต้องการนำวัสดุและอุปกรณ์นอกเหนือจากรายการที่กำหนดข้างต้น จะต้องเสนอรายการให้คณะกรรมการแข่งขันพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนการแข่งขันไม่น้อยกว่า..๓๐..นาที ทั้งนี้คณะกรรมการแข่งขันไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือใด ๆ ที่ทำให้ผู้เข้าแข่งขันได้เปรียบกว่าผู้เข้าแข่งขันรายอื่น ๆ .....

๖. เกณฑ์การประเมิน (ส่วนนี้จะกำหนดเกณฑ์การประเมินและน้ำหนักคะแนน (Subjective และ Objective) ซึ่งน้ำหนักคะแนนสำหรับทุกเกณฑ์การประเมินจะต้องเป็น 100 คะแนน)

หัวข้อ	รายการ	คะแนน		
		Judgement (Subjective)	Measurement (Objective)	รวม
A	งานท่อ	-	๓๐	๓๐
B	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	-	๔๕	๔๕
C	การบันทึกข้อมูลเครื่องปรับอากาศ	-	๑๐	๑๐
D	การเขียนแบบวงจรไฟฟ้า	-	๑๕	๑๕
Total =			๑๐๐	๑๐๐

๗. รายละเอียดในการให้คะแนน

๗.๑ หัวข้อ A (งานท่อ) ๓๐ คะแนน (เต็ม ๕๐ คะแนน)

หัวข้อการให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
๗.๑.๑ การตัดท่อ	๕	
๗.๑.๒ การบานแฟลร์	๕	
๗.๑.๓ การขยายท่อ	๕	
๗.๑.๔ การตัดท่อ	๕	
๗.๑.๕ การเชื่อมต่อทองแดง	๑๐	
๗.๑.๖ แคปิลลารีทิว (Capillary Tube)	๕	
๗.๑.๗ การตรวจรั่ว	๑๐	
๗.๑.๘ ระยะเวลายาว	๕	
คะแนนรวม	๕๐	
(เกณฑ์การตรวจผล) คะแนนที่ได้คูณค่า FACTOR = 0.6		

๗.๒ หัวข้อ B การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ๔๕ คะแนน (เต็ม ๕๐ คะแนน) รายละเอียดในการให้คะแนน

ประกอบด้วย

๗.๒.๑ การติดตั้งชุดเครื่องปรับอากาศ	..๑๐..	คะแนน
๗.๒.๒ การเดินสายเมนไฟฟ้าและอุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker)..๕..	..๕..	คะแนน
๗.๒.๓ การต่อวงจรเครื่องปรับอากาศ	..๕..	คะแนน
๗.๒.๔ ความถูกต้องในงานไฟฟ้า	....๕..	คะแนน
๗.๒.๕ ระบบน้ำยาทำความเย็น	..๑๐..	คะแนน
๗.๒.๖ การทำงานของเครื่องปรับอากาศ	..๑๕..	คะแนน

คะแนนรวม...๕๐....คะแนน

คะแนนที่ได้คูณค่า FACTOR = 0.9

๗.๓ หัวข้อ C การบันทึกข้อมูลเครื่องปรับอากาศ ๑๐ คะแนน (เต็ม ๓๐ คะแนน) รายละเอียด

ในการให้คะแนนประกอบด้วย

คำสั่ง ให้บันทึกข้อมูลหลังจากการติดตั้งและเดินเครื่องปรับอากาศ ตามข้อมูลที่ระบุให้ดังนี้

๑. วัดการลัดวงจรใต้เบรกเกอร์ ขั้ว L / N ..... Ohms
๒. วัดการลัดวงจรที่คอยล์ร้อน ขั้ว L / N ..... Ohms
๓. วัดความต่อเนื่องสายดิน ระหว่างขั้ว G ของเครื่องกับขั้ว N ของแหล่งจ่าย ..... Ohms
๔. วัดหาค่าแห่งขั้ว L / N ขั้วด้านซ้ายเป็น ..... ขั้วด้านขวาเป็น .....
๕. วัดแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่าย ..... Volt
๖. วัดกระแสไฟฟ้าในวงจร ..... Amp
๗. วัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้า L กับ G ..... M Ohms ,  
N กับ G ..... M Ohms ,  
Control กับ G ..... M Ohms
๘. ชนิดของสารทำความเย็น .....
๙. ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ ..... กิโลกรัม ( Kg )
๑๐. ความดันดูด (Suction) ..... psig , Mpa
๑๑. อุณหภูมิระเหย ..... องศา  C หรือ  F
๑๒. อุณหภูมิส่งคอยล์เย็น ..... องศา  C หรือ  F
  - ๑๒.๑ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry bulb) ..... องศา  C หรือ  F
  - ๑๒.๒ อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet bulb) ..... องศา  C หรือ  F
๑๓. อุณหภูมิกลับคอยล์ ..... องศา  C หรือ  F
  - ๑๓.๑ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง ..... องศา  C หรือ  F
  - ๑๓.๒ อุณหภูมิกระเปาะเปียก ..... องศา  C หรือ  F
๑๔. ให้นำค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งและกระเปาะเปียกทั้งลมส่งและลมกลับขอบคอยล์เย็นมาพล็อตบน  
แผนภูมิ Psychrometric Chart ที่แนบมา  
รวม.....คะแนน

คะแนนที่ได้คูณค่า FACTOR = 1/3

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันทำงานไม่เสร็จภายในเวลาที่กำหนด หรือชิ้นงานเสียหาย จะไม่ได้รับการตรวจ  
ให้คะแนนชิ้นงานที่เสียหาย (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสาขา)

๗.๔ หัวข้อ D การเขียนวงจรไฟฟ้า ๑๕ คะแนน (เต็ม ๑๐ คะแนน)

- ๗.๔.๑ วงจรมอเตอร์โพลเวอร์ (คอยล์เย็น) ถูกต้อง .....คะแนน
- ๗.๔.๒ วงจรควบคุมแมกเนติกคอนแทคเตอร์ถูกต้อง .....คะแนน
- ๗.๔.๓ วงจรมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ถูกต้อง .....คะแนน
- ๗.๔.๔ วงจรมอเตอร์พัดลมคอยล์ร้อนถูกต้อง .....คะแนน
- ๗.๔.๕ วงจรไฟฟ้ากำลังถูกต้อง .....คะแนน
- ๗.๔.๖ วงจรสวิตช์เลือกถูกต้อง .....คะแนน

คะแนนที่ได้คูณค่า FACTOR = 1.5



การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๘ (ระดับภาค)  
สาขาเทคโนโลยีระบบทำความเย็น

ประกอบด้วย

๑. งานท่อและการเชื่อมต่อทองแดง

คำสั่ง

- ๑.๑ ให้อ่านแบบและปฏิบัติงานท่อตามแบบที่กำหนด (ขนาดท่อทองแดง O.D. ½ นิ้ว)
- ๑.๒ ให้ทำการเชื่อมต่อด้วยลวดเชื่อมประสานเงิน (ต้องผ่านแก๊สไนโตรเจน)
- ๑.๓ ตรวจสอบด้วยไนโตรเจนความดัน ๑๕๐ ปอนด์/ตารางนิ้วและทดสอบการอุดตันของท่อแคปิลลารี

(Capillary)

- ๑.๔ เขียนชื่อ นามสกุล เลขที่แข่งขัน ลงบนกระดาษขาว เพื่อติดบนชิ้นงานก่อนส่งชิ้นงาน

๒. งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

คำสั่ง

ให้ผู้เข้าแข่งขันทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบชนิดติดผนังขนาด ๙๐๐๐ B.T.U. จำนวน ๑ เครื่อง ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ในการติดตั้งต้องแจ้งส่งงานให้กรรมการลงชื่อรับทราบทุกขั้นตอน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

- ๒.๑ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องปรับอากาศที่จะทำการติดตั้งและวัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

- ๒.๒ ติดตั้งแผงคอยล์ยูนิตและคอนเด็นซิงยูนิตตามแบบที่กำหนด

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

- ๒.๓ ติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็น ติดตั้งสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ ระบบไฟฟ้า ท่อน้ำทิ้ง ให้ถูกต้องตามแบบที่กำหนด และมีความสวยงามเรียบร้อย แข็งแรง

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

- ๒.๔ ตรวจสอบหารอยรั่วในระบบวงจรสารทำความเย็น

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

- ๒.๕ ทำระบบให้เป็นสุญญากาศตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

- ๒.๖ ตรวจสอบระบบวงจรไฟฟ้า ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง และบันทึกข้อมูลรายละเอียดในแบบฟอร์มรายงานการ

ตรวจสอบตาม ข้อ ๑ - ๕

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

๒.๗ เดินเครื่องปรับอากาศ โดยใช้สั่งให้เครื่องปรับอากาศทำงาน ณ อุณหภูมิต่ำสุดและตั้งค่าการทำงาน ตำแหน่ง Hi - Cool

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

๒.๘ ตรวจสอบเช็คสภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศและบันทึกข้อมูลตามรายละเอียดในแบบฟอร์มรายงาน การตรวจสอบ ตามข้อ ๖ - ๑๓

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

๒.๙ นำข้อมูลที่ได้ตามข้อ ๑๒ และ ๑๓ มาพล็อตค่าลงในแผนภูมิ Psychrometric Chart

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

๒.๑๐ เขียนวงจรไฟฟ้าตามแบบที่กำหนดให้

เวลาส่งงาน.....น. ....กรรมการผู้ตรวจ

๓. ระยะเวลาการแข่งขัน ..๕.. ชั่วโมง

(งานท้อ+งานติดตั้ง,บันทึกข้อมูล,เขียนวงจรไฟฟ้า ระหว่าง.....น. ถึง.....น.

สิ่งที่ผู้เข้าแข่งขันต้องส่งให้กรรมการตรวจให้คะแนน (ขณะแข่งขัน และแข่งขันเสร็จสิ้นแล้ว)

๓.๑ งานท้อและการเชื่อมต่อทองแดง

๓.๒ งานการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ