

ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์)

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์) โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้สาขาอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์) หมายถึง ช่างที่มีฝีมือและความรู้ ความสามารถที่จะทำการใช้ ซ่อม บำรุงรักษาและติดตั้ง ประกอบวงจรปรับแต่งด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งหลาย โดยอยู่ภายใต้มาตรฐานที่กำหนด

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์) แบ่งออกเป็น ๒ ระดับ

๒.๑ ระดับ ๑ หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือและความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานที่ต้องมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำ หรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็น

๒.๒ ระดับ ๒ หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือระดับกลาง มีความรู้ ความสามารถ ทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้ดี และประสบการณ์ในการทำงาน สามารถให้คำแนะนำผู้ใต้บังคับบัญชาได้คุณภาพงานสูง

ข้อ ๓ ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัด ความรู้ ความสามารถและทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์) ให้เป็น ดังนี้

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

๓.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

(๑) เครื่องมือ และอุปกรณ์ป้องกันภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

(๒) กฎเกณฑ์ และข้อบังคับเกี่ยวกับความปลอดภัยทางไฟฟ้า

(๓) เครื่องแบบ และการแต่งกายที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

(๔) หลัก และวิธีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

(๕) ปฐมพยาบาลผู้ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า

๓.๑.๒ ความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

(๑) คุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า

(๒) ลักษณะ และประเภทของไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ

(๓) หน่วยวัดทางไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) กระแสไฟฟ้า

(แอมแปร์) กำลังไฟฟ้า (วัตต์) และความต้านทานทางไฟฟ้า (โอห์ม)

- (๔) การใช้กฎของโอห์มคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าในวงจรแบบต่าง ๆ
- (๕) การคำนวณหาค่ากำลังทางไฟฟ้า
- (๖) แหล่งจ่ายไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
- (๗) คุณลักษณะทางไฟฟ้าของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุและขดลวดเหนี่ยวนำที่มีต่อไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ
- (๘) การทำงานของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของตัวต้านทาน
- (๙) การทำงานของวงจรอนุกรม วงจรขนาน และวงจรผสม RLC
- (๑๐) การทำงานพื้นฐานของวงจรออสซิลเลเตอร์แบบต่าง ๆ
- ๓.๑.๓ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
- (๑) สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ตัวต้านทาน (RESISTOR) ตัวเก็บประจุ (CAPACITOR) ขดลวดเหนี่ยวนำ (INDUCTOR)
- (ก) คุณสมบัติที่สำคัญ
- (ข) การแบ่งชนิด และโครงสร้างโดยทั่ว ๆ ไป
- (ค) การเปลี่ยนหน่วยต่าง ๆ
- (ง) การอ่านค่า และการวัด
- (จ) การนำไปใช้งาน
- (ฉ) หลักการของทรานสฟอร์มเมอร์ และการใช้งาน
- (๓) อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
- (ก) โครงสร้าง สัญลักษณ์ และคุณสมบัติของไดโอดแบบต่าง ๆ และการใช้งาน
- (ข) โครงสร้าง สัญลักษณ์ และคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ
- (ค) การให้ไบอัสกับทรานซิสเตอร์
- (ง) วงจรขยายทรานซิสเตอร์
- (จ) โครงสร้าง คุณสมบัติ และการนำไปใช้งานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดพิเศษ เช่น SCR, DIAC, TRIAC, LDR, PTC, NTC, LED, FET, UJT และ MOSFET เป็นต้น
- (๔) คุณสมบัติของแม่เหล็ก และการใช้งาน
- (๕) ชนิด ขนาด และคุณสมบัติของฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ และตัวสัมผัสแบบแม่เหล็ก (รีเลย์ - Relay)

- ๓.๑.๔ หลักการทำงานและการใช้งานของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์
- (๑) วงจรขยายสัญญาณพื้นฐานแบบต่าง ๆ
 - (๒) การคัพปลิ่งแบบต่าง ๆ
 - (๓) วงจรขับสัญญาณ (Driver Stage) แบบต่าง ๆ
 - (๔) วงจรขยายกำลังแบบต่าง ๆ
 - (๕) วงจรป้อนกลับแบบต่าง ๆ
- ๓.๑.๕ หลักการทำงานของลำโพงและไมโครโฟน
- (๑) ชนิด ขนาด ความสามารถ
 - (๒) คุณสมบัติ และลักษณะเฉพาะ
 - (๓) การประยุกต์ใช้งาน
- ๓.๑.๖ หลักการเบื้องต้นของวงจรถิจริตอล
- (๑) คุณสมบัติของไอซีตระกูลลอจิก เช่น TTL และ CMOS
 - (๒) พื้นฐานของวงจรถิจริตอล
 - (๓) ชนิด และวงจรถิจริตอลแบบต่าง ๆ
 - (๔) หลักการออกแบบรหัสพื้นฐานที่ใช้ในวงจรถิจริตอล
 - (๕) ระบบเลขฐานต่าง ๆ
- ๓.๑.๗ ภาคจ่ายไฟ และภาคควบคุมแรงดันสำหรับวงจรรีเลย์ทรอนิกส์
- (๑) ชนิดของวงจรถิจริตอลเรียงกระแส (Rectifier) แบบต่าง ๆ
 - (๒) การควบคุมแรงดันด้วยซีเนอร์ไดโอด (Zener Diodes) ทรานซิสเตอร์ (TR) ไอซี (IC) และเอสซีอาร์ (SCR)
 - (๓) การป้องกันวงจรถิจริตอลด้วยฟิวส์ (Fuse) ทรานซิสเตอร์ (TR) ไอซี (IC) และเอสซีอาร์ (SCR)
 - (๔) หลักการของแหล่งจ่ายไฟแบบสวิชชิ่ง (Switching Power Supply)
- ๓.๑.๘ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
- (๑) หลักการทำงานเบื้องต้น และการเลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง
 - (๒) การเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๑.๙ หลักการส่ง - รับคลื่นสัญญาณโทรทัศน
- (๑) การจัดย่านความถี่สำหรับโทรทัศนระบบต่าง ๆ
 - (๒) หลักการสแกน
 - (๓) การเกิดภาพโทรทัศน
 - (๔) ลักษณะของสัญญาณภาพโทรทัศน

(๕) การส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบเวสติเจียลไซด์แบนด์ (Vestigial Sideband)

๓.๑.๑๐ ส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์

(๑) บล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับโทรทัศน์ (Block Diagram)

(๒) วงจร และหลักการทำงานของภาคจูนเนอร์โทรทัศน์ (Tuner)

(๓) วงจร และหลักการทำงานของภาคขยายสัญญาณไอเอฟภาพ (Video IF) และดีเทคเตอร์ (Video Detector)

(๔) วงจร และหลักการทำงานของภาคแยกสัญญาณภาพ และภาคควบคุมเกณฑ์การขยายโดยอัตโนมัติ (AGC)

(๕) วงจร และหลักการทำงานของภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Amp)

(๖) โครงสร้าง และหลักการทำงานของหลอดภาพ (CRT)

(๗) วงจร และหลักการทำงานของภาคขยายสัญญาณเสียง (Sound Section)

(๘) วงจร และหลักการทำงานของภาคแยก และขยายสัญญาณซิงค์ (Sync Sep.)

(๙) วงจร และหลักการทำงานของภาคสแกนทางแนวตั้ง (Vertical) และแนวนอน (Horizontal)

(๑๐) วงจร และหลักการทำงานของภาคจ่ายไฟ (Supply)

(๑๑) วงจรสั่งการ และรีโมทคอนโทรล (Remote control)

๓.๑.๑๑ ลักษณะโครงสร้างของสายอากาศ สายนำสัญญาณของเครื่องรับวิทยุ และโทรทัศน์

(๑) หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ

(๒) การแพร่กระจายคลื่น และอัตราทวีกำลัง (Gain) ของสายอากาศ

(๓) การแมทซ์อิมพีแดนซ์ของสายอากาศ

(๔) การติดตั้ง และปรับทิศทางของสายอากาศ

(๕) การเลือกใช้สายนำสัญญาณในเครื่องรับวิทยุ และโทรทัศน์

๓.๑.๑๒ การวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์

๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน
ดังต่อไปนี้

๓.๒.๑ เทคนิคการบัดกรี

- และปลอดภัย
- (๑) การเลือกใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม
- (๒) สามารถบัดกรี ถอด และใส่อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
- ๓.๒.๒ การประกอบและติดตั้ง
- (๑) วงจรอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (Half Wave) เต็มคลื่น (Full Wave) และบริดจ์ (Bridge)
- (๓) อุปกรณ์ และสายอากาศ ของเครื่องรับโทรทัศน์
- ๓.๒.๓ การใช้เครื่องมือตรวจวัดในการปฏิบัติงาน
- ๓.๒.๔ วิเคราะห์หาข้อบกพร่อง และหลักการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
- ขั้นพื้นฐาน
- ๓.๓ ทักษะคติ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด
- มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๒ ได้แก่
- ๓.๔ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้
- ๓.๔.๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- (๑) วิธีการป้องกันอันตรายจากโทรทัศน์ ทั้งแรงดันสูง และแรงดันต่ำ
- (๒) วิธีปฐมพยาบาลผู้ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า
- ๓.๔.๒ ภาควิชาการของเครื่องรับโทรทัศน์ (Power Supply)
- (๑) การทำงานของแหล่งจ่ายไฟสวิตชิงแบบต่าง ๆ (Switching Power Supply)
- (๒) การทำงานของวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน (Over Voltage Protection Circuit)
- (๓) การทำงานของวงจรป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current Protection Circuit)
- ๓.๔.๓ การส่งสัญญาณของเครื่องรับโทรทัศน์ (Transmission of Television Information)
- (๑) การเกิดภาพบนหน้าจอโทรทัศน์
- (๒) การสแกนแบบสอดแทรก (Interlaced Scanning)
- (๓) ย่านความถี่ของการส่งสัญญาณโทรทัศน์
- (๔) การส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบเวสติเจียลไซด์แบนด์ (Vestigial Sideband)
- (๕) การมอดูเลตสัญญาณสี (Color Modulation)

- ๓.๔.๔ สัญญาณภาพรวมจาก Colour Bar Signal (The Composite Video Signal)
- (๑) สัญญาณสี (Chrominance)
 - (๒) สัญญาณลูมิแนนซ์ (Luminance)
 - (๓) สัญญาณสีรวมจากสัญญาณแถบสี (Colour Bar Signal)
 - (๔) การส่งสัญญาณเสียงแบบอินเตอร์แคเรียร์ (Inter-carrier)
- ๓.๔.๕ ภาครับ และขยายสัญญาณอาร์เอฟ (RF), ไอเอฟ (IF)
- (๑) วงจรอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ (Electronic Tuner) ระบบ VHF และ UHF
 - (๒) การตอบสนองต่อความถี่ของภาคขยายไอเอฟ (I.F. Amplifier)
 - (๓) การทำงานของเอเอฟซี (AFC)
- ๓.๔.๖ ภาคติเทคเตอร์ภาพ และภาคขยายสัญญาณภาพ (Video Detector and Video Amplifier)
- (๑) หลักการทำงานของวงจรวีดีโอดีเทคเตอร์ (Video Detector Circuit)
 - (๒) หลักการทำงานของภาคขยายสัญญาณภาพรวม (Video Amplifier)
 - (๓) หลักการทำงานของภาคลูมิแนนซ์ (Luminance)
 - (๔) หลักการทำงานของภาคควบคุมความสว่าง (Brightness Control)
 - (๕) หลักการทำงานของภาคควบคุมความเข้ม (Contrast Control)
 - (๖) หลักการทำงานของภาคแบล็กกิ้ง (Flyback Blanking)
 - (๗) หลักการทำงานของภาคจำกัดกระแสของปืนอิเล็กตรอน (Beam Current Limiting)
- ๓.๔.๗ ภาคลำดับสัญญาณสีของโทรทัศน์ (Chrominance Signal Stages)
- (๑) ขบวนการของสัญญาณสี (Processing the Chroma Signal)
 - (๒) การแยกสัญญาณสี (Chroma take-off)
 - (๓) หลักการพื้นฐานของวงจรควบคุมอัตราของสัญญาณสีโดยอัตโนมัติ (ACC)
 - (๔) การดีมอดูเลตแบบซิงโครนัส (Demodulation Synchronous)
 - (๕) การทำงานของสัญญาณความต่างสี (R-Y, G-Y, B-Y และ R, G, B Matrix)

- (๖) การสร้างสัญญาณซับแคเรียร์สี (Colour Subcarrier)
 (๗) การทำงานของภาคไอดेंटิฟิเคชั่น (Identification) ฟลิปฟลอป และภาคฆจัดสี (Colour Killer Circuit)
 (๘) การทำงานของภาคถอดรหัสสัญญาณสี (Colour Decoder)
 (๙) หลักการทำงานของภาคขยายสัญญาณสี แดง เขียว น้ำเงิน (RGB-Drive)
- ๓.๔.๘ ระบบเสียงในโทรทัศน์ (TV Sound System)
 (๑) หลักการทำงานของระบบไนแคม (NICAM)
 (๒) หลักการเข้ารหัส (Encoder) และการถอดรหัส (Decoder)
- ๓.๔.๙ ภาคแยกสัญญาณซิงค์ และวงจรกำเนิดสัญญาณทางแนวตั้ง (Synchronizing Pulse Separator and Field Time-base Circuit)
 (๑) การทำงานของภาคแยกซิงค์จากสัญญาณภาพรวม
 (๒) การทำงานของภาคซิงค์โครไนซ์ทางแนวตั้ง
 (๓) หลักการสแกนทางแนวตั้ง
- ๓.๔.๑๐ ภาคกำเนิดสัญญาณทางแนวนอน (Horizontal Stage)
 (๑) หลักการทำงานของซิงค์ทางแนวนอน (Hor Synchronization)
 (๒) หลักการทำงานของออสซิลเลเตอร์ทางแนวนอน (Hor Oscillator)
 (๓) หลักการทำงานของภาคขับกำลังทางแนวนอน (Hor Driver)
 (๔) หลักการทำงานของภาคขยายกำลังทางแนวนอน (Hor Output)
 (๕) หลักการทำงานของภาคกำเนิดไฟแรงสูง (EHT)
- ๓.๔.๑๑ การปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์ (Television Setting-up)
 (๑) การปรับเกรย์สเกล (Gray Scale)
 (๒) การล้างแม่เหล็กตกค้าง (Automatic Degaussing)
- ๓.๔.๑๒ เครื่องรับโทรทัศน์ที่ควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Control Receivers)
 (๑) หน้าที่ของไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)
 (๒) หลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Control Receivers)
 (๓) หลักการทำงานของ โอเอสดี (On Screen Display)
- ๓.๔.๑๓ รีโมทคอนโทรล (Remote Control)
 (๑) หลักการทำงานของการส่ง
 (๒) หลักการทำงานของการรับ

๓.๔.๑๔ ระบบสายอากาศของเครื่องรับโทรทัศน์ (Television Aerials Systems)

(๑) ย่านความถี่วีเอชเอฟ (VHF) และยูเอชเอฟ (UHF)

(๒) ชนิดของสายอากาศเครื่องรับ เช่น สายอากาศไดโพล และยาก็

(๓) ระบบสายอากาศแบบรวมช่อง (Master Antenna TV)

(๔) การติดตั้งสายอากาศ

๓.๔.๑๕ สายนำสัญญาณของเครื่องรับโทรทัศน์ (Coaxial cable)

(๑) คุณลักษณะ (Characteristic) และอิมพีแดนซ์ (Impedance)

(๒) ค่าของการสูญเสียและค่าอัตราการขยาย (Losses and Gains)

ในหน่วยเดซิเบล (dB)

(๓) ชนิดต่าง ๆ ของสายนำสัญญาณ (Aerial Feeder Cable)

๓.๕ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

ดังต่อไปนี้

๓.๕.๑ การประกอบ และติดตั้งระบบสายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์

(๑) สายนำสัญญาณ และการเข้าหัวสาย

(๒) อุปกรณ์ขยายสัญญาณ และแยกสัญญาณ

๓.๕.๒ การปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์โดยใช้เซอร์วิสโหมด (Receiver Adjustment and Alignment)

(๑) ปรับแต่งสัดส่วนของภาพทางความกว้าง และความสูง

(๒) ปรับแต่ง เพียวริตี้ (Purity) และ คอนเวอร์เจน (Convergence)

(๓) ปรับแต่งเกรย์สเกล (Gray Scale)

๓.๕.๓ การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดังต่อไปนี้ (Proper used Test Equipment)

(๑) ทีวี แพทเทิล เจนเนอเรเตอร์ (T.V. Pattern Generator)

(๒) มิเตอร์วัดไฟแรงสูง (HV - Meter)

(๓) ออสซิลอสโคป (Oscilloscope)

๓.๕.๔ การวิเคราะห์ และการตรวจซ่อมอาการเสียต่าง ๆ (Fault Finding and Repairing)

๓.๖ ทักษะคติ ประกอบด้วย แนวความคิดเห็นในเรื่องการพัฒนาความรู้ วิเคราะห์งาน สามารถตัดสินใจ แก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำแก่ผู้ได้บังคับบัญชา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๔

สมเกียรติ ฉายะศรีวงศ์

ปลัดกระทรวงแรงงาน

ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน