PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 19/2015/TT-BLĐTBXH	*Hà Nội, ngày 17 tháng 6 năm 2015*

THÔNG TƯ

Ban hành Danh mục thiết bị dạy nghề tối thiểu trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề cho các nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa; Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí; Bảo vệ môi trường đô thị; Xử lý rác thải; Chế biến lương thực; Lắp đặt thiết bị lạnh; Công nghệ may veston; Công nghệ sợi; Sửa chữa thiết bị dệt; Gia công ống công nghệ; Vận hành máy xây dựng; Marketing thương mại; Quản lý khai thác công trình thủy lợi; Vận hành cần, cầu trục; Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò; Đúc, dát đồng mỹ nghệ; Vận hành máy nông nghiệp; Sửa chữa, lắp ráp xe máy; Cốt thép - Hàn; Bán hàng trong siêu thị

Căn cứ Luật Dạy nghề ngày 29 tháng 11 năm 2006;

Căn cứ Nghị định số 106/2012/NĐ-CP ngày 20 tháng 12 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội;

Theo đề nghị của Tổng Cục trưởng Tổng cục Dạy nghề;

Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành Thông tư quy định về Danh mục thiết bị dạy nghề tối thiểu trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề cho các nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa; Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí; Bảo vệ môi trường đô thị; Xử lý rác thải; Chế biến lương thực; Lắp đặt thiết bị lạnh; Công nghệ may veston; Công nghệ sợi; Sửa chữa thiết bị dệt; Gia công ống công nghệ; Vận hành máy xây dựng; Marketing thương mại; Quản lý khai thác công trình thủy lợi; Vận hành cần, cầu trục; Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò; Đúc, dát đồng mỹ nghệ; Vận hành máy nông nghiệp; Sửa chữa, lắp ráp xe máy; Cốt thép - Hàn; Bán hàng trong siêu thị.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Danh mục thiết bị dạy nghề tối thiểu trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề, đối với các nghề sau:

1. Nghề "Sửa chữa thiết bị tự động hóa" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 1a.

2. Nghề "Sửa chữa thiết bị tự động hóa" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 1b.

3. Nghề "Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 2a.

4. Nghề "Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 2b.

5. Nghề "Bảo vệ môi trường đô thị" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 3a.

6. Nghề "Bảo vệ môi trường đô thị" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 3b.

7. Nghề "Xử lý rác thải" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 4a.

8. Nghề "Xử lý rác thải " trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 4b.

9. Nghề "Chế biến lương thực" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 5a.

10. Nghề "Chế biến lương thực" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 5b.

11. Nghề "Lắp đặt thiết bị lạnh" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 6a.

12. Nghề "Lắp đặt thiết bị lạnh" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 6b.

13. Nghề "Công nghệ may veston" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 7a.

14. Nghề "Công nghệ may veston" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 7b.

15. Nghề "Công nghệ sợi" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 8a.

16. Nghề "Công nghệ sợi" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 8b.

17. Nghề "Sửa chữa thiết bị dệt" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 9a.

18. Nghề "Sửa chữa thiết bị dệt" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 9b.

19. Nghề "Gia công ống công nghệ" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 10a.

20. Nghề "Gia công ống công nghệ" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 10b.

21. Nghề "Vận hành máy xây dựng" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 11a.

22. Nghề "Vận hành máy xây dựng" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 11b.

23. Nghề "Marketing thương mại" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 12a.

24. Nghề "Marketing thương mại" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 12b.

25. Nghề "Quản lý khai thác công trình thủy lợi" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 13a.

26. Nghề "Quản lý khai thác công trình thủy lợi" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 13b.

27. Nghề "Vận hành cần, cầu trục" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 14a.

28. Nghề "Vận hành cần, cầu trục" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 14b.

29. Nghề "Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 15a.

30. Nghề "Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 15b.

31. Nghề "Đúc, dát đồng mỹ nghệ" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 16a.

32. Nghề "Đúc, dát đồng mỹ nghệ" trình độ cao đẳng nghề được quy định tại Phụ lục 16b.

33. Nghề "Vận hành máy nông nghiệp" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 17a.

34. Nghề "Sửa chữa, lắp ráp xe máy" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 18a.

35. Nghề "Cốt thép - Hàn" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 19a.

36. Nghề "Bán hàng trong siêu thị" trình độ trung cấp nghề được quy định tại Phụ lục 20a.

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực từ ngày 01 tháng 8 năm 2015.

Điều 3. Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Tổ chức chính trị - Xã hội và Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Tổng cục Dạy nghề, các trường trung cấp nghề, trường cao đẳng nghề, trường trung cấp chuyên nghiệp, trường cao đẳng và trường đại học có đăng ký hoạt động dạy nghề các nghề có tên nêu tại Điều 1 và các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này.

Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, đề nghị phản ánh kịp thời về Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội để nghiên cứu, giải quyết./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Huỳnh Văn Tí

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục

Danh mục thiết bị dạy nghề tối thiểu trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề cho các nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa; Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí; Bảo vệ môi trường đô thị; Xử lý rác thải; Chế biến lương thực; Lắp đặt thiết bị lạnh; Công nghệ may veston; Công nghệ sợi; Sửa chữa thiết bị dệt; Gia công ống công nghệ; Vận hành máy xây dựng; Marketing thương mại; Quản lý khai thác công trình thủy lợi; Vận hành cần, cầu trục; Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò; Đúc, dát đồng mỹ nghệ; Vận hành máy nông nghiệp; Sửa chữa, lắp ráp xe máy; Cốt thép - Hàn; Bán hàng trong siêu thị

(Ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

(Nội dung chi tiết của phụ lục tại cổng thông tin điện tử của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội: http://www.molisa.gov.vn)

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 1a

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

(Ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Mã nghề: 40510310

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Năm 2015

Mục lục

Phần thuyết minh

Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn)

Bảng 1. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): An toàn lao động (MH 07)

Bảng 2. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện kỹ thuật (MĐ 08)

Bảng 3. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện tử cơ bản (MĐ 09)

Bảng 4. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường điện (MĐ10)

Bảng 5. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật số (MĐ 11)

Bảng 6. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Khí cụ điện (MĐ 12)

Bảng 7. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vẽ điện (MĐ 13)

Bảng 8. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Thiết bị đo lường - cảm biến (MH 14)

Bảng 9. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điều khiển thủy lực - khí nén (MĐ 15)

Bảng 10. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): PLC cơ bản (MĐ 16)

Bảng 11. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện tử công suất (MĐ 17)

Bảng 12. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Tổ chức sản xuất (MH 18)

Bảng 13. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Bảo trì thiết bị tự động hóa (MĐ 19)

Bảng 14. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Anh văn chuyên ngành (MH 21)

Bảng 15. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điều khiển quá trình (MĐ 22)

Bảng 16. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): DCS cơ bản (MĐ23)

Bảng 17. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Vi điều khiển (MĐ 24)

Bảng 18. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt thiết bị tự động hóa (MĐ 25)

Bảng 19. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Hiệu chuẩn thiết bị đo lường (MĐ 26)

Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 20. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn

Bảng 21. Danh mục thiết bị bổ sung môn học (tự chọn): Anh văn chuyên ngành (MH 25)

Bảng 22. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Vi điều khiển (MĐ)

Bảng 23. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Hiệu chuẩn thiết bị đo lường (MĐ 27)

Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp nghề là danh mục bao gồm các loại thiết bị dạy nghề (*dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh*...) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà trường đào tạo nghề trên phải trang bị để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh. Danh mục này được xây dựng trên cơ sở chương trình khung trình độ trung cấp nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa, ban hành kèm theo Thông tư số 11/2014/TT-BLĐTBXH ngày 27 tháng 5 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa

1. Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn).

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 19, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

2. Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 20 - Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc. Trong bảng này:

- Chủng loại thiết bị là tất cả thiết bị có trong danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc.

- Số lượng thiết bị của từng chủng loại là số lượng tối thiểu đáp ứng yêu cầu của các môn học, mô đun bắt buộc.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của mỗi chủng loại thiết bị đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của chủng loại đó trong các môn học, mô đun bắt buộc.

3. Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn

Đây là các danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn (từ bảng 21 đến bảng 23 dùng để bổ sung cho bảng 20.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Các trường đào tạo nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa, trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc (bảng 24).

2. Danh mục thiết bị bổ sung tương ứng với môn học, mô đun tự chọn. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các môn học, mô đun tự chọn (nếu có).

3. Quy mô, kế hoạch đào tạo cụ thể của trường (có tính đến thiết bị sử dụng chung giữa các nghề khác nhau trong trường).

Phần A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ ĐUN (BẮT BUỘC, TỰ CHỌN)

Bảng 1. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): AN TOÀN LAO ĐỘNG

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 07
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng khi sơ cấp cứu nạn nhân gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Bộ*	*01*		
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng các dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bình*	*01*		
	Bình bột	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Cuộn vòi chữa cháy và lăng nước chữa cháy	*Bộ*	*01*		
3	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu trực quan về trang thiết bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*		
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
4	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 2. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN KỸ THUẬT

Tên nghề: Sửa chữa tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 08
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	06	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài: ≥ 700mm* *- Rộng: ≥ 500mm* *- Cao: ≥: 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*1*		*- Điện áp: 220/380V* *- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	06	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*2*		*- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*2*		*Dải đo: ≤ 5000 Ω*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*2*		*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
3	Mô hình động cơ điện một chiều	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của động cơ điện	- Công suất: ≥ 0,5kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
4	Mô hình động cơ điện xoay chiều	Bộ	01		- Công suất: ≥ 1kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
5	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
7	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 3. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 09
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V - Nguồn xoay chiều 1 pha: (15 ÷ 220)V - Nguồn xoay chiều 3 pha: 380V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
2	Bộ thực hành mạch khuếch đại	Bộ	03	Sử dụng để phân tích nguyên lý hoạt động và lắp các mạch khuếch đại	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ A	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ B	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ AB	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại Darlington	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 2500*
	Mạch khuếch đại đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại không đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại công suất	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ thực hành mạch chỉnh lưu	Bộ	03	Sử dụng để phân tích nguyên lý hoạt động và lắp các mạch chỉnh lưu	
	Một bộ bao gồm:				
	Mạch chỉnh lưu bán kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu toàn kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu hình tia ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
4	Bộ thực hành mạch dao động	Bộ	03	Sử dụng để phân tích nguyên lý hoạt động và lắp các mạch dao động	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mạch dao động dùng thạch anh	*Bộ*	*01*		*Tần số: ≤ 16MHz*
	Mạch dao động đa hài dùng transistor	*Bộ*	*01*		*Tần số: ≤ 1MHz*
	Mạch dao động dùng IC 555	*Bộ*	*01*		*Tần số: ≤ 1MHz*
5	Board cắm đa năng	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp ráp mạch điện tử cơ bản	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300
6	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
7	Máy phát xung	Chiếc	03	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
8	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 4. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG ĐIỆN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 10
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng dụng cụ đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		*Giới hạn đo: ≥ 1000W*
	Công tơ cảm ứng một pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 5A* *- Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 5A* *- Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 5A* *- Cấp chính xác: ≤ 2,5*
2	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn phương pháp đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Te rô mét	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo điện trở nối đất	- Dải đo: ≤ 2000 Ω - Cấp chính xác: (0,5 ÷ 5)
4	Ampe kìm	Chiếc	06	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A
5	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000 MΩ
6	Mô hình cơ cấu đo	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình học	Cắt bổ: ≥ 1/4, đầy đủ các chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Từ điện	*Bộ*	*01*		
	Điện từ	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp, đặt các mạch đo	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 5. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT SỐ

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 11
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ IC mẫu	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn cách đọc chân IC, xác định chức năng từng chân	Các IC được lắp sẵn trên panel, chân IC được kết nối ra các chân cắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	IC cổng logic	*Bộ*	*01*		
	IC mã hóa	*Bộ*	*01*		
	IC dồn kênh	*Bộ*	*01*		
	IC tách kênh	*Bộ*	*01*		
	IC giải mã	*Bộ*	*01*		
	IC flipflop	*Bộ*	*01*		
2	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	06	Sử dụng lắp các mạch điện tử kỹ thuật số thông dụng	Được chế tạo dưới dạng mô đun: Các thiết bị được gắn trong mô đun, các đầu vào ra được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mã hóa	*Bộ*	*01*		*- 4 ngõ vào 2 ngõ ra* *- 10 ngõ vào 2 ngõ ra*
	Khối giải mã	*Bộ*	*01*		*- 2 ngõ vào 4 ngõ ra* *- 4 ngõ vào 10 ngõ ra*
	Khối dồn kênh	*Bộ*	*01*		*- 2 đường vào 1 đường ra* *- 8 đường vào 1 đường ra*
	Khối phân kênh	*Bộ*	*01*		*2 ngõ ra và 8 ngõ ra*
	Khối mạch logic	*Bộ*	*01*		*Tích hợp các cổng logic cơ bản*
	Khối AD/DA	*Bộ*	*01*		
3	Board cắm đa năng	Chiếc	06	Sử dụng cắm linh kiện	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300
4	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy phát xung	Chiếc	03	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
6	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
7	Bàn thực hành	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V - Nguồn xoay chiều: (15 ÷ 220)V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
8	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KHÍ CỤ ĐIỆN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 12
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành khí cụ điện đóng cắt	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu dao một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
	Áp tô mát một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
	Công tắc tơ một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc tơ ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
2	Bộ thực hành khí cụ điện bảo vệ	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ quá áp, thấp áp, mất pha, ngược pha*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ theo dòng điện tải*
	Thiết bị chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện cắt: ≤ 30mA*
3	Bộ thực hành khí cụ điện điều khiển	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*		*- Thời gian đặt: ≥ 3s* *- Dòng điện: ≥ 5A*
4	Bàn thực hành	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Nguồn xoay chiều 1 pha: (15 ÷ 220)V - Nguồn xoay chiều 3 pha: 380V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
5	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để kiểm tra khí cụ điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A
7	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị, khí cụ điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 7. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẼ ĐIỆN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 13
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Sử dụng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
2	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 8. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG - CẢM BIẾN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 14
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ recorder	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất, nhiệt độ	Loại thông dụng trên thị trường
2	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150^0C - Độ chính xác: ≤ 5^0C
3	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất trực tiếp	Dải đo: ≥ 200psig
4	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo áp suất	
	Mô hình bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tạo áp: ≥ 200psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≥ 200psig*
5	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	01	Sử dụng để cấp nguồn và đo các giá trị từ các transmitter	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
6	Thiết bị giao tiếp	Bộ	01	Sử dụng để cài đặt và xem cấu hình của transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF,...

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Mô hình đo mức nước bằng transmitter áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo và đo mức nước bằng transmitter áp suất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter áp suất kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*		*- Dung tích bình phù hợp để dạy học* *- Có khắc vạch chia mm*
8	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn phương pháp đo lưu lượng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter lưu lượng kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*		*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*		*Dung tích: (100 ÷ 200)l*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,5kW*
9	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo nhiệt độ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ thực hành cảm biến tiệm cận	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, xác định nguyên lý hoạt động và cách sử dụng các loại cảm biến tiệm cận	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 50cm*
11	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 9. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC - KHÍ NÉN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 15
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	01	Sử dụng để thiết kế các chương trình điều khiển	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
2	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho các bài thực hành	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
3	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo nhịp	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*Dùng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*		*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo tầng	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn khí nén loại thường đóng	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*		*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén - Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van AND	*Chiếc*	*02*		
	Van OR	*Chiếc*	*02*		
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén - Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén - Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7 - Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
5	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo nhịp	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC - Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*
6	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo tầng	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*		
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*
7	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để điều khiển mô hình*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*		
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
8	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Dao cắt ống khí nén	*Chiếc*	*01*		
10	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và minh họa bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): PLC CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 16
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành PLC cơ bản	Bộ	6	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn cách kết nối với các thiết bị ngoại vi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220VAC hoặc 24VDC* *- Kết nối được với máy vi tính PC để nhận chương trình* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I), điện áp tín hiệu 220VAC hoặc 24VDC* *- Có tối thiểu 6 cổng ra (Q), dòng điện tối thiểu 150mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 3A* *- 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng)*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380V/220V hoặc 24VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện tối thiểu của tiếp điểm là 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Cái*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y = 220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75kW*
2	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống đèn giao thông bằng PLC	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống băng tải bằng PLC	Loại thông dụng trên thị trường
4	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển PLC	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Phục vụ trong quá trình kết nối, điều khiển hệ thống PLC	Kết nối được 19 máy tính
6	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các xy lanh khí nén	- Công suất: ≥ 1Hp - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
8	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 17
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành chỉnh lưu công suất có điều khiển	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*
	Khối chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp một chiều	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*		*Phát xung điều khiển với tần số và độ rộng xung thay đổi được*
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
3	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*		*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
4	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch tạo xung chuẩn	*Bộ*	*01*		*- Phát xung điều khiển dạng SPWM hay SVM* *- Số kênh điều khiển: ≥ 6*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*		*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*		*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải thông dụng*
5	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
6	Máy phát xung	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp tín hiệu âm tần	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
7	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số của mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TỔ CHỨC SẢN XUẤT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 18
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để phục vụ thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm

Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): BẢO TRÌ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 19
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để thực hành bảo trì các hệ thống điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	*Bộ*	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu trong quá trình bảo trì hệ thống	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
3	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để đọc và thay đổi cấu hình của các thiết bị đo công nghiệp	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF...
4	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để sửa chữa phần mềm hệ thống điều khiển trong quá trình bảo trì	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
6	Máy in ống	Chiếc	01	Sử dụng để in tên các đầu dây	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): ANH VĂN CHUYÊN NGÀNH

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 21
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Loa	Bộ	01	Sử dụng để trợ giúp âm thanh trong quá trình học	Công suất loa phù hợp, kết nối được với máy tính
4	Bảng di động	Chiếc	01	Sử dụng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 22
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để minh họa các vòng điều khiển, chỉnh định bộ điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng chỉnh định các vòng điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
3	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 19 máy tính
4	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để lập trình và minh họa bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): DCS CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 23
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để minh họa các vòng điều khiển, chỉnh định bộ điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng chỉnh định các vòng điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
3	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 19 máy tính
4	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để lập trình và minh họa bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): VI ĐIỀU KHIỂN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 24
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	06	Sử dụng để kiểm nghiệm các chương trình điều khiển Dùng để lập trình trực quan các ứng dụng cơ bản của vi điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*		*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun mạch nạp đa năng	*Bộ*	*01*		*Nạp các chip vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*		*- Loại phím ma trận: ≥ 4 x 4 phím* *- Loại phím đơn: ≥ 8 phím*
	Mô đun hiển thị	*Bộ*	*01*		*Có tối thiểu:* *- 8 LED đơn* *- 2 LED 7 đoạn* *- 2 LED ma trận 8 x 8* *- 1 màn hình LCD 2 dòng 16 chữ*
	Mô đun chuyển đổi ADC, DAC	*Bộ*	*01*		*Độ phân giải: ≥ 8 bit*
	Mô đun giao tiếp máy tính	*Bộ*	*01*		*Giao tiếp giữa vi điều khiển và máy tính qua cổng thông dụng*
	Cáp kết nối chuyển đổi	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: ≥ 3m*
	Khối nguồn	*Bộ*	*01*		*Khối nguồn một chiều đối xứng ổn áp xung, bảo vệ quá tải, dải điện đến ±24VDC, dòng điện: 5A*
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*		*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Phần mềm lập trình vi điều khiển	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng viết các chương trình ứng dụng	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
3	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
4	Máy phát xung	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp tín hiệu âm tần	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
5	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
7	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và minh họa trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 25
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt các hệ thống điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu trong quá trình lắp đặt hệ thống	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
3	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để đọc và thay đổi cấu hình của các thiết bị đo công nghiệp	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF...
4	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để sửa chữa phần mềm hệ thống điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
6	Máy in ống	Chiếc	01	Sử dụng để in tên các đầu dây	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 26
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Transmitter áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Dải đo: ≥ 200psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
2	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Độ chính xác: 1% FS - Dải đo ≥ 100pisg
3	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Sử dụng để tạo áp suất cho các thiết bị đo áp suất	Dải áp suất: ≥ 300psig
4	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	Sử dụng để hiệu chuẩn các thiết bị khác	- Dải đo: ≥ 200psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5% FS
5	Đồng hồ nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn đồng hồ đo nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1% FS
6	Transmitter nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn transmitter nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 0,25% FS
7	Lò tạo nhiệt	Bộ	03	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150^0C - Độ chính xác: ≤ 5^0C
8	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để cung cấp nguồn và đo dòng điện phát ra từ các thiết bị cần hiệu chuẩn	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
9	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để giao tiếp, thay đổi thông số của các transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF,...
10	Đầu dò nhiệt độ loại TC	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn cặp nhiệt điện TC	- Độ chính xác: ≥ 1%FS - Dải đo: ≥ 100^0C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Đầu dò nhiệt độ loại RTD	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn RTD	Dải đo: ≥ 100^0C
12	Van điều khiển	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn van điều khiển	Đường kính: ≥ 1/2 inch
13	Máy nén khí	Chiếc	01	Cung cấp khí nén cho thiết bị	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
14	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Phần B
TỔNG HỢP THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	THIẾT BỊ AN TOÀN			
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*	
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Chiếc*	*01*	
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*	
	Bình bọt	*Bình*	*01*	
	Bình bột	*Bình*	*01*	
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*	
	Cuộn vòi chữa cháy và lăng nước chữa cháy	*Bộ*	*01*	
3	Dụng bảo hộ lao động	Bộ	01	Đảm bảo các tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*	
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*	
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*	
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*	
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*	
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*	
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*	
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*	
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*	
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
4	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*	*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài: ≥ 700mm* *- Rộng: ≥ 500mm* *- Cao: ≥: 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*1*	*- Điện áp: 220/380V* *- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*1*	*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*	*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
5	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*	*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*2*	*- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*2*	*Dải đo: ≤ 5000 Ω*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*2*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*2*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*2*	*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*	*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Mô hình động cơ điện một chiều	Bộ	01	- Công suất: ≥ 0,5kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
7	Mô hình động cơ điện xoay chiều	Bộ	01	- Công suất: ≥ 1kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
8	Bàn thực hành	Chiếc	01	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V - Nguồn xoay chiều: (15 ÷ 220)V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
9	Bộ thực hành mạch khuếch đại	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ A	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ B	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ AB	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại Darlington	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 2500*
	Mạch khuếch đại đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại không đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại công suất	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
10	Bộ thực hành mạch chỉnh lưu	Bộ	03	
	Một bộ bao gồm:			
	Mạch chỉnh lưu bán kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu toàn kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu hình tia ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Bộ thực hành mạch dao động	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mạch dao động dùng thạch anh	*Bộ*	*01*	*Tần số: ≤ 16MHz*
	Mạch dao động đa hài dùng transistor	*Bộ*	*01*	*Tần số: ≤ 1MHz*
	Mạch dao động dùng IC 555	*Bộ*	*01*	*Tần số: ≤ 1MHz*
12	Bộ IC mẫu	Bộ	03	Các IC dạng DIP được lắp sẵn trên panel, chân IC được kết nối ra các chân cắm
	Mỗi bộ bao gồm:	*Bộ*	*01*	
	IC cổng logic	*Bộ*	*01*	
	IC mã hóa	*Bộ*	*01*	
	IC dồn kênh	*Bộ*	*01*	
	IC tách kênh	*Bộ*	*01*	
	IC giải mã	*Bộ*	*01*	
	IC flipflop	*Bộ*	*01*	
13	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	06	Được chế tạo dưới dạng mô đun: Các thiết bị được gắn trong mô đun, các đầu vào ra được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mã hóa	*Bộ*	*01*	*- 4 ngõ vào 2 ngõ ra* *- 10 ngõ vào 2 ngõ ra*
	Khối giải mã	*Bộ*	*01*	*- 2 ngõ vào 4 ngõ ra* *- 4 ngõ vào 10 ngõ ra*
	Khối dồn kênh	*Bộ*	*01*	*- 2 đường vào 1 đường ra* *- 8 đường vào 1 đường ra*
	Khối phân kênh	*Bộ*	*01*	*2 ngõ ra và 8 ngõ ra*
	Khối mạch logic	*Bộ*	*01*	*Tích hợp các cổng logic cơ bản*
	Khối AD/DA	*Bộ*	*01*	
14	Bộ thực hành khí cụ điện đóng cắt	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cầu dao một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao ba pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 15A*
	Áp tô mát một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát ba pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 15A*
	Công tắc tơ một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc tơ ba pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 15A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bộ thực hành khí cụ điện bảo vệ	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*	*Bảo vệ quá áp, thấp áp, mất pha, ngược pha*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*	*Bảo vệ theo dòng điện tải*
	Thiết bị chống dòng rò	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện cắt: ≤ 30mA*
16	Bộ thực hành khí cụ điện điều khiển	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Nút ấn	*Bộ*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*	*- Thời gian đặt: ≥ 3s* *- Dòng điện: ≥ 5A*
17	Bộ recorder áp suất	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
18	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	- Dải nhiệt độ: ≥ 150^0C - Độ chính xác: ≤ 5^0C
19	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dải đo: ≥ 200psig
20	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	
	Mô hình bao gồm:			
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*	*Dải tạo áp: ≥ 200psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*	*Dải đo: ≥ 200psig*
21	Mô hình đo mức nước bằng transmitter áp suất	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Transmitter áp suất kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*	*- Dung tích bình phù hợp để dạy học* *- Có khắc vạch chia mm*
22	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Transmitter lưu lượng kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*	*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*	*Dung tích: (100 ÷ 200)l*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*	*Công suất: ≥ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*	*Công suất: ≥ 0,5kW*
23	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*	*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*	*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
24	Bộ thực hành cảm biến tiệm cận	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm	*Chiếc*	*01*	*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Chiếc*	*01*	*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Chiếc*	*01*	*Khoảng cách phát hiện: ≤ 500mm*
25	Bộ thực hành PLC cơ bản	Bộ	6	
	Mỗi bộ bao gồm			
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Điện áp làm việc: 220VAC hoặc 24VDC* *- Kết nối được với máy vi tính PC để nhận chương trình* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I), điện áp tín hiệu 220VAC hoặc 24VDC* *- Có tối thiểu 6 cổng ra (Q), dòng điện tối thiểu 150mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*	*- Dòng điện: ≥ 3A* *- 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng)*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*	*- Điện áp làm việc: 380V/220V hoặc 24VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*	*- Dòng điện tối thiểu của tiếp điểm là 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Cái*	*01*	*- Điện áp làm việc Δ/Y = 220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75kW*
26	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha
27	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Loại thông dụng trên thị trường
28	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo nhịp	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
29	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo tầng	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Nút nhấn khí nén loại thường đóng	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van AND	*Chiếc*	*02*	
	Van OR	*Chiếc*	*02*	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*06*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
30	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo nhịp	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Điện áp: 24VDC*
31	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo tầng	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Điện áp: 24VDC*
32	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
33	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
34	Bộ thực hành chỉnh lưu công suất có điều khiển	Bộ	03	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển chỉnh lưu	*Bộ*	*01*	*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*
	Khối chỉnh lưu 1 pha có điểu khiển	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
35	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp một chiều	Bộ	03	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*	*Phát xung điều khiển với tần số và độ rộng xung thay đổi được*
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
36	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	03	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*	*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
37	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch tạo xung chuẩn	*Bộ*	*01*	*- Phát xung điều khiển dạng SPWM hay SVM* *- Số kênh điều khiển: ≥ 6*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*	*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*	*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất dạng R, L, C có thể kết hợp với nhau bằng dây cắm*
38	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
39	Ampe kìm	Chiếc	06	Dải đo: (0 ÷ 400)A
40	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Dải đo: ≤ 2.000MΩ
41	Te rô mét	Chiếc	06	Dải điện trở đo: ≤ 2.000Ω
42	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
43	Máy phát xung	Chiếc	03	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
44	Dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*	*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*	*Giới hạn đo: ≥ 1000W*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ cảm ứng một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
45	Mô hình cơ cấu đo	Bộ	01	Cắt bổ: ≥ 1/4, đầy đủ các chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Từ điện	*Bộ*	*01*	
	Điện từ	*Bộ*	*01*	
46	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
47	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF,...
48	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Kết nối được 19 máy tính
49	Máy nén khí	Chiếc	01	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
50	Máy in ống	Chiếc	01	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm
51	Board cắm đa năng	Chiếc	06	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300
52	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*	
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*	
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*	
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*	
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*	
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*	
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cờ lê	*Bộ*	*01*	
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*	
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*	
	Thước dây	*Chiếc*	*01*	
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*	
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*	
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*	
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*	
	Dao cắt ống khí nén	*Chiếc*	*01*	
	THIẾT BỊ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO			
53	Máy vi tính	Bộ	19	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
54	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
55	Bảng di động	Chiếc	01	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm
56	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
57	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
58	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
59	Phần mềm DCS	Bộ	01	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế

Phần C
DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG THEO MÔN HỌC, MÔ ĐUN TỰ CHỌN

Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG MÔN HỌC (TỰ CHỌN): ANH VĂN CHUYÊN NGÀNH

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 21
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Loa	Bộ	01	Công suất loa phù hợp, kết nối được với máy tính

Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): VI ĐIỀU KHIỂN
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 24
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*	*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun mạch nạp đa năng	*Bộ*	*01*	*Nạp các chíp vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*	*- Loại phím ma trận: ≥ 4 x 4 phím* *- Loại phím đơn: ≥ 8 phím*
	Mô đun hiển thị	*Bộ*	*01*	*Có tối thiểu:* *- 8 LED đơn* *- 2 LED 7 đoạn* *- 2 LED ma trận 8 x 8* *- 1 màn hình LCD 2 dòng 16 chữ*
	Mô đun chuyển đổi ADC, DAC	*Bộ*	*01*	*Độ phân giải: ≥ 8 bit*
	Mô đun giao tiếp máy tính	*Bộ*	*01*	*Giao tiếp giữa vi điều khiển và máy tính qua cổng thông dụng*
	Cáp kết nối chuyển đổi	*Bộ*	*01*	*Chiều dài: ≥ 3m*
	Khối nguồn	*Bộ*	*01*	*Khối nguồn một chiều đối xứng ổn áp xung, bảo vệ quá tải, dải điện đến ±24VDC, dòng điện: ≤ 5A*
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*	*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
2	Phần mềm lập trình vi điều khiển	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy

Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 26
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Transmitter áp suất	Chiếc	03	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
2	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	- Độ chính xác: 1%FS - Dải đo ≥ 100 pisg
3	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Dải áp suất: ≥ 300 psig
4	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5% FS
5	Đồng hồ nhiệt độ	Chiếc	03	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
6	Transmitter nhiệt độ	Chiếc	03	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 0,25%FS
7	Đầu dò nhiệt độ loại TC	Chiếc	03	- Độ chính xác: ≥ 1%FS - Dải đo: ≥ 100^0C
8	Đầu dò nhiệt độ loại RTD	Chiếc	03	Dải đo: ≥ 100^0C
9	Van điều khiển	Chiếc	03	Đường kính: ≥ 1/2 inch

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ
SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA
Trình độ: Trung cấp nghề

(Kèm theo Quyết định số 870/QĐ-BLĐTBXH ngày 21 tháng 7 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

TT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Thạc sỹ Quản lý giáo dục	Chủ tịch HĐTĐ
2	Ông Đỗ Văn Phán	Tiến sỹ Tự động hóa	P. Chủ tịch HĐTĐ
3	Ông Vũ Đức Thoan	Thạc sỹ Điều khiển tự động hóa	Ủy viên thư ký
4	Ông Trần Văn Lợi	Thạc sỹ Tự động hóa	Ủy viên
5	Ông Lê Văn Mai	Thạc sỹ Điều khiển và tự động hóa	Ủy viên
6	Ông Nguyễn Xuân Thịnh	Thạc sỹ Tự động hóa	Ủy viên
7	Ông Vũ Anh Tuấn	Thạc sỹ Điều khiển tự động hóa	Ủy viên

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 1b

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
DẠY NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

(Ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Mã nghề: 50510310

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Năm 2015

Mục lục

Phần thuyết minh

Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn)

Bảng 1. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): An toàn lao động (MH 07)

Bảng 2. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện kỹ thuật (MĐ 08)

Bảng 3. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện tử cơ bản (MĐ 09)

Bảng 4. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường điện (MĐ 10)

Bảng 5. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật số (MĐ 11)

Bảng 6. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Khí cụ điện (MĐ 12)

Bảng 7. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vẽ điện (MĐ 13)

Bảng 8. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Thiết bị đo lường - cảm biến (MH 14)

Bảng 9. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): PLC cơ bản (MĐ 15)

Bảng 10. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điều khiển thủy lực - khí nén (MĐ 16)

Bảng 11. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điều khiển quá trình (MĐ 17)

Bảng 12. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): DCS cơ bản (MĐ 18)

Bảng 13. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vi điều khiển (MĐ 19)

Bảng 14. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện tử công suất (MĐ 20)

Bảng 15. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Tổ chức sản xuất (MH 21)

Bảng 16. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt thiết bị tự động hóa (MĐ 22)

Bảng 17. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Bảo trì thiết bị tự động hóa (MĐ 23)

Bảng 18. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Anh văn chuyên ngành (MH 25)

Bảng 19. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Hệ thống báo cháy và báo khí (MH 26)

Bảng 20. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Hiệu chuẩn thiết bị đo lường (MĐ 27)

Bảng 21. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): PLC nâng cao (MĐ 28)

Bảng 22. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): DCS nâng cao (MĐ 29)

Bảng 23. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Thực tập tốt nghiệp (MĐ 30)

Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 24. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn

Bảng 25. Danh mục thiết bị bổ sung môn học (tự chọn): Anh văn chuyên ngành (MH 25)

Bảng 26. Danh mục thiết bị bổ sung môn học (tự chọn): Hệ thống báo cháy và báo khí (MH 26)

Bảng 27. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Hiệu chuẩn thiết bị đo lường (MĐ 27)

Bảng 28. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): PLC nâng cao (MĐ 28)

Bảng 29. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Thực tập tốt nghiệp (MĐ 30)

Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng nghề là danh mục bao gồm các loại thiết bị dạy nghề (*dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh*...) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà trường đào tạo nghề trên phải trang bị để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên. Danh mục này được xây dựng trên cơ sở chương trình khung trình độ cao đẳng nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa, ban hành kèm theo Thông tư số 11/2014/TT-BLĐTBXH ngày 27 tháng 5 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa

1. Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn).

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 23, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

2. Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 24 - Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc. Trong bảng này:

- Chủng loại thiết bị là tất cả thiết bị có trong danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc;

- Số lượng thiết bị của từng chủng loại là số lượng tối thiểu đáp ứng yêu cầu của các môn học, mô đun bắt buộc;

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của mỗi chủng loại thiết bị đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của chủng loại đó trong các môn học, mô đun bắt buộc.

3. Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn

Đây là các danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn (từ bảng 25 đến bảng 29 dùng để bổ sung cho bảng 24.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Các trường đào tạo nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa, trình độ cao đẳng nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc (bảng 24).

2. Danh mục thiết bị bổ sung tương ứng với môn học, mô đun tự chọn. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các môn học, mô đun tự chọn (nếu có).

3. Quy mô, kế hoạch đào tạo cụ thể của trường (có tính đến thiết bị sử dụng chung giữa các nghề khác nhau trong trường).

Phần A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ ĐUN (BẮT BUỘC, TỰ CHỌN)

Bảng 1. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): AN TOÀN LAO ĐỘNG

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 07
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng khi sơ cấp cứu nạn nhân gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Bộ*	*01*		
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng các dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bình*	*01*		
	Bình bột	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Cuộn vòi chữa cháy và lăng nước chữa cháy	*Bộ*	*01*		
3	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu trực quan về trang thiết bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*		
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 2. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN KỸ THUẬT

Tên nghề: Sửa chữa tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 08
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	06	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung giá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài: ≥ 700mm* *- Rộng: ≥ 500mm* *- Cao: ≥: 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*1*		*- Điện áp: 220/380V* *- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	06	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung giá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*2*		*- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*2*		*Dải đo: ≤ 5000*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*2*		*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
3	Mô hình động cơ điện một chiều	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của động cơ điện	- Công suất: ≥ 0,5kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
4	Mô hình động cơ điện xoay chiều	Bộ	01		- Công suất: ≥ 1kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
5	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
7	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 3. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 09
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V - Nguồn xoay chiều 1 pha: (15 ÷ 220)V - Nguồn xoay chiều 3 pha: 380V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
2	Bộ thực hành mạch khuếch đại	Bộ	03	Sử dụng để phân tích nguyên lý hoạt động và lắp các mạch khuếch đại	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ A	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ B	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ AB	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại Darlington	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 2500*
	Mạch khuếch đại đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại không đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại công suất	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ thực hành mạch chỉnh lưu	Bộ	03	Sử dụng để phân tích nguyên lý hoạt động và lắp các mạch chỉnh lưu	
	Một bộ bao gồm:				
	Mạch chỉnh lưu bán kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu toàn kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu hình tia ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
4	Bộ thực hành mạch dao động	Bộ	03	Sử dụng để phân tích nguyên lý hoạt động và lắp các mạch dao động	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mạch dao động dùng thạch anh	*Bộ*	*01*		*Tần số: ≤ 16MHz*
	Mạch dao động đa hài dùng transistor	*Bộ*	*01*		*Tần số: ≤ 1MHz*
	Mạch dao động dùng IC 555	*Bộ*	*01*		*Tần số: ≤ 1MHz*
5	Board cắm đa năng	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp ráp mạch điện tử cơ bản	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300
6	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
7	Máy phát xung	Chiếc	03	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
8	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
10	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 4. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG ĐIỆN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 10
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng dụng cụ đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		*Giới hạn đo: ≥ 1000W*
	Công tơ cảm ứng một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
2	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn phương pháp đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Te rô mét	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo điện trở nối đất	- Dải đo: ≤ 2000 - Cấp chính xác: (0,5 ÷ 5)
4	Ampe kìm	Chiếc	06	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A
5	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000MΩ
6	Mô hình cơ cấu đo	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình học	Cắt bổ: ≥ 1/4, đầy đủ các chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Từ điện	*Bộ*	*01*		
	Điện từ	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp, đặt các mạch đo	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens

Bảng 5. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT SỐ

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 11
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ IC mẫu	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn cách đọc chân IC, xác định chức năng từng chân	Các IC được lắp sẵn trên panel, chân IC được kết nối ra các chân cắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	IC cổng logic	*Bộ*	*01*		
	IC mã hóa	*Bộ*	*01*		
	IC dồn kênh	*Bộ*	*01*		
	IC tách kênh	*Bộ*	*01*		
	IC giải mã	*Bộ*	*01*		
	IC flipflop	*Bộ*	*01*		
2	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	06	Sử dụng lắp các mạch điện tử kỹ thuật số thông dụng	Được chế tạo dưới dạng mô đun: Các thiết bị được gắn trong mô đun, các đầu vào ra được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mã hóa	*Bộ*	*01*		*- 4 ngõ vào 2 ngõ ra* *- 10 ngõ vào 2 ngõ ra*
	Khối giải mã	*Bộ*	*01*		*- 2 ngõ vào 4 ngõ ra* *- 4 ngõ vào 10 ngõ ra*
	Khối dồn kênh	*Bộ*	*01*		*- 2 đường vào 1 đường ra* *- 8 đường vào 1 đường ra*
	Khối phân kênh	*Bộ*	*01*		*2 ngõ ra và 8 ngõ ra*
	Khối mạch logic	*Bộ*	*01*		*Tích hợp các cổng logic cơ bản*
	Khối AD/DA	*Bộ*	*01*		
3	Board cắm đa năng	Chiếc	06	Sử dụng cắm linh kiện	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300
4	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
6	Máy phát xung	Chiếc	03	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bàn thực hành	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V - Nguồn xoay chiều: (15 ÷ 220)V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
9	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
10	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KHÍ CỤ ĐIỆN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 12
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành khí cụ điện đóng cắt	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu dao một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
	Áp tô mát một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
	Công tắc tơ một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc tơ ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
2	Bộ thực hành khí cụ điện bảo vệ	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ quá áp, thấp áp, mất pha, ngược pha*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ theo dòng điện tải*
	Thiết bị chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện cắt: ≤ 30mA*
3	Bộ thực hành khí cụ điện điều khiển	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*		*- Thời gian đặt: ≥ 3s* *- Dòng điện: ≥ 5A*
4	Bàn thực hành	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Nguồn xoay chiều 1 pha: (15 ÷ 220)V - Nguồn xoay chiều 3 pha: 380V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
5	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để kiểm tra khí cụ điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A
7	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị, khí cụ điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 7. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẼ ĐIỆN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 13
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Sử dụng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
2	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 8. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG - CẢM BIẾN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 14
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ recorder	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất, nhiệt độ	Loại thông dụng trên thị trường
2	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150^0C - Độ chính xác: ≤ 5^0C
3	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất trực tiếp	Dải đo: ≥ 200 psig
4	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo áp suất	
	Mô hình bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tạo áp: ≥ 200 psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≥ 200 psig*
5	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	01	Sử dụng để cấp nguồn và đo các giá trị từ các transmitter	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
6	Thiết bị giao tiếp	Bộ	01	Sử dụng để cài đặt và xem cấu hình của transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF,...

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Mô hình đo mức nước bằng transmitter áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo và đo mức nước bằng transmitter áp suất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter áp suất kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*		*- Dung tích bình phù hợp để dạy học* *- Có khắc vạch chia mm*
8	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn phương pháp đo lưu lượng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter lưu lượng kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*		*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*		*Dung tích: (100 ÷ 200)l*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,5kW*
9	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo nhiệt độ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ thực hành cảm biến tiệm cận	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, xác định nguyên lý hoạt động và cách sử dụng các loại cảm biến tiệm cận	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 50cm*
11	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

(Xem tiếp Công báo số 699 + 700)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành: 080.48543
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng