ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Số: 1200/ĐHCN-HCQT&TCCB

V/v mời báo giá thiết bị phục vụ giảng dạy, thực hành

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

Hà Nội, ngày 04 tháng 6 năm 2025

Kính gửi: Quý Công ty, Đơn vị

Căn cứ Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23 tháng 6 năm 2023;

Căn cứ Luật số 57/2024/QH15 ngày 29 tháng 11 năm 2024 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Quy hoạch, Luật Đầu tư, Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư và Luật Đấu thầu;

Trường Đại học Công nghệ (ĐHCN), Đại học Quốc gia Hà Nội (ĐHQGHN) đang có nhu cầu tiếp nhận báo giá để tham khảo, xây dựng dự toán/ giá gói thầu mua sắm thiết bị phục vụ công tác giảng dạy, thực hành cho Khoa Điện tử - Viễn thông. Trường ĐHCN trân trọng kính mời Quý Công ty, Đơn vị quan tâm báo giá các thiết bị theo danh mục tại Phụ lục đính kèm.

- Đơn vị đề nghị báo giá: Trường ĐHCN, ĐHQGHN;
- Đơn vị nhận báo giá: Phòng Hành chính Quản trị và Tổ chức Cán bộ, Trường ĐHCN, Nhà E3, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội.
- Nội dung báo giá: Tên thiết bị, Model/ Hãng sản xuất/ Xuất xứ, Thông số kỹ thuật, Đơn giá thiết bị bao gồm đầy đủ thuế phí và các chi phí khác liên quan (vận chuyển, bàn giao, nghiệm thu…), Hiệu lực báo giá và thời gian cấp hàng dự kiến, Thời gian bảo hành (nếu có).
- Địa điểm thực hiện gói thầu mua sắm: Trường ĐHCN, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội;
- Thời gian thực hiện mua sắm (dự kiến): trong Quý II, III/2025;
- Thời gian nhận báo giá: muộn nhất 17h00 ngày 10/6/2025.

Xin trân trọng cảm ơn./.

Nơi nhận:
- Như kính gửi;
- Lưu: VT, P.HCQT&TCCB, HAP01.

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Nguyễn Thu Hương

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

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

Phụ lục: Danh mục thiết bị đề nghị báo giá

(Kèm theo Công văn số 1200/ĐHCN-HCQT&TCCB ngày 04 tháng 6 năm 2025 của Trường Đại học Công nghệ)

Bảng 1: Danh mục đề nghị lấy báo giá

TT	Tên thiết bị	Số lượng	ĐVT	Thông tin tham khảo		
				Model	Hãng sản xuất	Xuất xứ
1	Máy hiện sóng 100MHz, 2 kênh	30	Cái	TBS1102C	Tektronix	Trung Quốc
2	Máy phát chức năng đến 25MHz, 2 kênh	30	Cái	AFG1022	Tektronix	Trung Quốc
3	Thiết bị đo điện đa năng (Đồng hồ vạn năng), đo được dòng đến uA	60	Cái	DT4253	Hioki	Nhật Bản
4	Thiết bị đo điện đa năng (Đồng hồ vạn năng), đo được dòng đến mA	60	Cái	DT4256	Hioki	Nhật Bản
5	Đế bộ thực hành điện tử tương tự	15	Bộ	APS-001	Tekscom	Việt Nam
6	Đế bộ thực hành điện tử số	15	Bộ	DPS-001	Tekscom	Việt Nam
7	Bộ bảng mạch thực hành điện tử số	10	Bộ			
	Mỗi bộ bao gồm các bảng mạch sau:					
7,1	*BẢNG MẠCH DM-201*	*1*	*Bản mạch*	*DM-201*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,2	*BẢNG MẠCH DM-202*	*1*	*Bản mạch*	*DM-202*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,3	*BẢNG MẠCH DM-203*	*1*	*Bản mạch*	*DM-203*	*Tekscom*	*Việt Nam*

TT	Tên thiết bị	Số lượng	ĐVT	Thông tin tham khảo		
				Model	Hãng sản xuất	Xuất xứ
7,4	*BẢNG MẠCH DM-204*	*1*	*Bản mạch*	*DM-204*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,5	*BẢNG MẠCH DM-205*	*1*	*Bản mạch*	*DM-205*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,6	*BẢNG MẠCH DM-206*	*1*	*Bản mạch*	*DM-206*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,7	*BẢNG MẠCH DM-207*	*1*	*Bản mạch*	*DM-207*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,8	*BẢNG MẠCH DM-208*	*1*	*Bản mạch*	*DM-208*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7,9	*BẢNG MẠCH DM-209*	*1*	*Bản mạch*	*DM-209*	*Tekscom*	*Việt Nam*
7.10	*BẢNG MẠCH DM-210*	*1*	*Bản mạch*	*DM-210*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8	Bộ bảng mạch thực hành điện tử tương tự	10	Bộ			
	Mỗi bộ bao gồm các bảng mạch sau:					
8,1	*BẢNG MẠCH AE-101*	*1*	*Bản mạch*	*AE-101*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,2	*BẢNG MẠCH AE-102*	*1*	*Bản mạch*	*AE-102*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,3	*BẢNG MẠCH AE-103*	*1*	*Bản mạch*	*AE-103*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,4	*BẢNG MẠCH AE-104*	*1*	*Bản mạch*	*AE-104*	*Tekscom*	*Việt Nam*

TT	Tên thiết bị	Số lượng	ĐVT	Thông tin tham khảo		
				Model	Hãng sản xuất	Xuất xứ
8,5	*BẢNG MẠCH AE-105*	*1*	*Bản mạch*	*AE-105*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,6	*BẢNG MẠCH AE-106*	*1*	*Bản mạch*	*AE-106*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,7	*BẢNG MẠCH AE-107*	*1*	*Bản mạch*	*AE-107*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,8	*BẢNG MẠCH AE-108*	*1*	*Bản mạch*	*AE-108*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,9	*BẢNG MẠCH AE-109*	*1*	*Bản mạch*	*AE-109*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8.10	*BẢNG MẠCH AE-110*	*1*	*Bản mạch*	*AE-110*	*Tekscom*	*Việt Nam*
8,11	*BẢNG MẠCH AE-111*	*1*	*Bản mạch*	*AE-111*	*Tekscom*	*Việt Nam*
9	Mỏ hàn điều nhiệt	8	Chiếc	FX888D	Hakko	Nhật Bản
10	Máy in 3D, kèm theo mực in PLA (5 cuộn, 5 màu khác nhau, 1kg/cuộn)	5	Bộ	Kobra 3	Anycubic	Trung Quốc

Bảng 2: Thông số kỹ thuật

TT	Tên thiết bị
1	**Máy hiện sóng 100MHz, 2 kênh**
	1. Thông số kỹ thuật
	- Băng thông: 100Mhz
	- Số kênh: 2 kênh
	- Tốc độ lấy mẫu: 1Gs/s bằng nhau trên từng kênh
	- Độ dài bộ nhớ: 20k point
	- Độ phân giải: 8bits
	- Độ nhạy ngõ vào: 1mV đến 10V/div
	- Khoảng thời gian: 2ns đến 100s/div
	- Ngõ vào: 1MΩ, 300V RMS
	- Input coupling: AC hoặc DC
	2. Phạm vi cung cấp
	- 01 Máy chính
	- 02 que đo
2	**Máy phát chức năng đến 25MHz, 2 kênh**
	1. Thông số kỹ thuật:
	- Tần số: 25Mhz
	- Số kênh: 02
	- Độ phân giải: 14bit
	- Biên độ: 1mVp-p đến 10Vp-p (50Ω)
	- Đếm tần số 200Mhz, 6 số
	- Bộ nhớ nội: 64MB
	- 50 dạng sóng: sin, tam giác, vuông, tùy ý v.v..
	- Phát điều chế AM, FM, FSK, PWM, PM, ASK, PSK
	- Màn hình hiển thị màu TFT 3.95 inch
	+ sóng Sin: 1μHz đến 25Mhz
	+ sóng vuông: 1μHz đến 12.5Mhz
	+ sóng xung pulse: 1μHz đến 12.5Mhz
	+ xung tùy ý (arbitrary) 1μHz đến 10Mhz
	- Nguồn cấp: 100-120V/220-240VAC :50/60Hz
	- Nhiệt độ hoạt động: 0 đến 40 độ C, độ ẩm <80%
	2. Phạm vi cung cấp
	- 01 Máy chính.
	- Phụ kiện kèm máy: Dây nguồn, cáp BNC to BNC
3	**Thiết bị đo điện đa năng (Đồng hồ vạn năng), đo được dòng đến uA**
	Thông số kỹ thuật:
	- Đo điện áp DC: 600.0 mV đến 1000 V. Cấp chính xác: ±0.5 % rdg. ±5 dgt.
	- Đo điện áp AC (true RMS): 6.000 V đến 1000 V Cấp chính xác: ±0.9 % rdg. ±3 dgt
	- Đo điện trở: 600.0 Ω đến 60.00 MΩ Cấp chính xác: ±0.7 % rdg. ±5 dgt.

TT	Tên thiết bị
	- Đo Dòng điện DC: 60.00 µA đến 60.00 mA Cấp chính xác: ±0.8 % rdg. ±5 dgt.
	- Đo Tụ điện: 1.000 µF đến 10.00 mF Cấp chính xác: ±1.9 % rdg. ±5 dgt.
	- Đo Tần số: 5 Hz đến 9.999 kHz, Cấp chính xác: ±0.1 % rdg. ±1 dgt.
	- Kiểm tra liên tục, diode
	- Các chức năng khác: lọc nhiễu, hold, hiển thị giá trị Trung bình, Max Min, tiết kiệm điện, giao tiếp USB (tùy chọn)
	- Hiển thị: 4-digits LCD, max. 6000 digits
	- Nguồn: 4 pin
	Phụ kiện kèm theo: 01 dây đo, 01 bao da, 4 pin
4	**Thiết bị đo điện đa năng (Đồng hồ vạn năng), đo được dòng đến mA**
	Thông số kỹ thuật:
	- Đo điện áp DC từ 600mV đến 1000V, 5 dải / ± 0,3% rdg. ± 3 dgt.
	- Đo điện áp AC từ 6V đến 1000V, 4 dải / ± 0,9% rdg. ± 3 dgt.
	- Đo dòng DC 60mA đến 10A, 4 dải / ± 0,9% rdg. ± 3 dgt
	- Đo dòng AC 600mA đến 10A, 3 dải / ± 1,4% RDG. ± 3 DGT.
	- Đo dòng AC (sử dụng với kẹp dòng - tùy chọn) 10 A đến 1000 A, 7 dải, Thêm Kẹp về tính chính xác dò đến độ chính xác cơ bản 40-1 kHz: ± 0,9% RDG. ± 3 DGT.
	- Đo điện trở 600Ω đến 60M, 6 dải / ± 0,7% RDG. ± 3 DGT.
	- Đo tần số từ 99,99 Hz đến 99,99 kHz, 4 dải / ± 0,1% RDG. ± 1 DGT.
	- Kiểm tra thông mạch, kiểm tra Diode
	- Các chức năng khác: lọc nhiễu, hold, hiển thị giá trị Trung bình, Max Min, tiết kiệm điện, giao tiếp USB (tùy chọn)
	Phụ kiện kèm theo: 01 dây đo, 01 bao da, 4 pin
5	**Đế bộ thực hành điện tử tương tự**
	Cấp nguồn AC, DC và đồng hồ đo điện áp cho các module thực hành điện tử tương tự, thông số cụ thể như sau:
	- Điện áp cấp nguồn: 220VAC/50Hz
	- Các nguồn ổn áp một chiều: +12VDC/1A, -12VDC/1A, +5VDC/1A, -5VDC/1A, nguồn điều chỉnh từ 0 đến 15VDC/1A, nguồn điều chỉnh 0 đến -15VDC/1A
	- 2 nguồn xoay chiều 9VAC/50Hz ngược pha từ lưới điện.
	- 02 bộ vôn kế DC, dải đo từ -20VDC đến 20VDC.
	- Cơ chế bảo vệ chống đoản mạch.
	- Các kết nối nguồn, vôn kế sử dụng ổ cắm bắp chuối 4mm.
6	**Đế bộ thực hành điện tử số**
	Cấp nguồn, tín hiệu đầu vào, chỉ thị đầu ra cho các module thực hành điện tử số, thông số cụ thể như sau:
	- Điện áp cấp nguồn: 220VAC/50Hz
	- Có các nguồn ổn áp một chiều: +12VDC/1A, -12VDC/1A, +5VDC/1A, -5VDC/1A
	- Có 12 công tắc chuyển trạng thái 0VDC/5VDC.
	- Có 02 công tắc logic TLL, 02 công tắc logic CMOS.
	- 12 LED chỉ thị trạng thái logic.

TT	Tên thiết bị
	- 04 LED 7 đoạn chỉ thị số.
	- Cơ chế bảo vệ chống đoản mạch.
	- Các kết nối nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị sử dụng ổ cắm bắp chuối 4mm
7	**Bộ bảng mạch thực hành điện tử số**
	Mỗi bộ bao gồm các bảng mạch sau:
7,1	*BẢNG MẠCH DM-201*
	Bao gồm các thành phần:
	- D1-1: IC logic gates - definition bao gồm các nội dung: khảo sát yếu tố logic chứa 1 bít thông tin; cổng logic đảo, cổng logic không đảo collector hở, cổng NAND, cổng NAND collector hở, cổng OR, XOR.
	+ 06 cổng đảo inverter
	+ 06 cổng không đảo open collector
	+ 04 cổng NAND 2 đầu vào ngõ ra dạng open collector
	+ 04 cổng NAND 2 đầu vào
	+ 04 cổng OR 2 đầu vào
	+ 04 cổng XOR 2 đầu vào
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D1-2: Logic gates classification, khảo sát các mạch logic theo công nghệ.
	+ 01 cổng AND loại Diode Logic (DL)
	+ 01 Cổng NAND loại Resistor – Transistor Logic (RTL)
	+ 01 Cổng NAND loại Diode – Transistor Logic (DTL)
	+ 01 Cổng NAND loại Transistor – Transistor Logic (TTL)
	+ 01 Cổng NAND collector hở (OPEN-COLLECTOR OUTPUT)
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D1-3: CMOS
	+ 04 cổng NAND 2 đầu vào CMOS
	+ Nguồn cấp cho mạch: +12V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D1-4: CMOS/TTL interfacing
	+ 01 Bộ chuyển đổi mức TTL – CMOS & CMOS - TTL
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V; 12V.
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,2	*BẢNG MẠCH DM-202*
	Bao gồm các thành phần:
	- D2-1: IC logic gate characteristics
	+ Mạch khảo sát ngưỡng thế lối vào; thế logic lối ra với tải điện trở, tải điện dung; dòng vào sử dụng cổng NAND, Not XOR, Not.
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D2-2: CMOS gate

TT	Tên thiết bị
	+ Mạch khảo sát ngưỡng thế lối vào, thế ra và công suất tiêu tán của cổng logic CMOS sử dụng 04 cổng NAND 2 đầu vào CMOS.
	+ Nguồn cấp cho mạch: +12V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D2-3: Delay measurement
	+ Đo đặc trưng trễ của cổng logic TTL, sử dụng 6 cổng NOT.
	+ Đo đặc trưng trễ của cổng logic CMOS, sử dụng 6 cổng NOT.
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V cho mạch TTL; 12V cho mạch CMOS
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D2-4: Logic gate with three-state output
	+ 01 bộ vi mạch logic 3 trạng thái sử dụng diode và transistor
	+ 01 bộ chuyển đổi số liệu 1 chiều 3 trạng thái
	+ 01 bộ chuyển số liệu hai chiều 3 trạng thái
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,3	*BẢNG MẠCH DM-203*
	Bao gồm các thành phần:
	- D3-1: Bộ giải mã Decoder
	+ Bộ giải mã – Decoder 2 bít, 4 đường dùng vi mạch cổng
	+ Bộ giải mã 3 bít thành 8 đường điều khiển loại vi mạch
	+ Bộ giải mã 4 bit thành 7 đường điều khiển loại vi mạch
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D3-2: Bộ đếm 2 số hạng với chỉ thị LED 7 đoạn.
	+ Bộ đếm 2 số hạng với chỉ thị LED 7 đoạn sử dụng IC chuyên dụng.
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc/xung; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D3-3: Bộ mã hóa Encoder
	+ Bộ mã hóa (Encoder) 4 đường thành 2 bít dùng cổng logic
	+ Bộ mã hóa 8 đường điều khiển thành 3 bit loại vi mạch chuyên dụng
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
7,4	*BẢNG MẠCH DM-204*
	Bao gồm các thành phần:
	- D4-1: Bộ cộng sử dụng cổng logic
	+ 02 Bộ cộng 1 bít, 2 bit sử dụng cổng logic
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D4-2: Bộ trừ sử dụng cổng logic
	+ 01 Bộ trừ 1 bít sử dụng cổng logic
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.

TT	Tên thiết bị
	- D4-3: Bộ cộng, trừ dùng IC
	+ 01 Bộ lấy tổng đại số, trừ đại số 4 bit sử dụng vi mạch.
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,5	*BẢNG MẠCH DM-205*
	Bao gồm các thành phần:
	- D5-1: Bộ hợp kênh Multiplexer
	+ 01 Bộ hợp kênh 1 bit (2 : 1) dùng cổng logic
	+ 01 Bộ hợp kênh 4 bit (2 : 1) sử dụng vi mạch
	+ 01 Bộ hợp kênh (8: 1) sử dụng vi mạch chuyên dụng
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc/xung; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D5-2: Bộ chuyển mạch phân kênh (Demultiplexer)
	+ 01 Bộ phân kênh (1 : 2) dùng cổng logic
	+ 01 Bộ phân kênh (2 : 4) dùng vi mạch chuyên dụng
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc/xung; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- D5-3: Bộ chuyển mạch tương tự
	+ 01 Bộ chuyển mạch tương tự 8:1 với điều khiển theo mã nhị phân
	+ Nguồn cấp cho mạch: +5V
	+ Tín hiệu vào lấy từ công tắc/xung; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,6	*BẢNG MẠCH DM-206*
	Bao gồm các thành phần:
	- D6-1: Mạch Trigger
	+ 01 bộ Trigger sử dụng transistor
	+ 01 bộ Trigger sử dụng cổng đảo
	+ 01 bộ Trigger R-S trên cổng NOR
	+ 01 bộ Trigger R-S trên cổng NAND
	- D6-2: Trigger R-S
	+ 01 bộ Trigger R-S điều khiển bằng xung trên cổng logic
	- D6-4: Trigger D
	+ 02 bộ Trigger D loại vi mạch
	- D6-6: Mạch chốt dữ liệu
	+ 01 bộ Thanh chốt dữ liệu - Latch.
	- D6-7: Bộ ghi dịch
	+ 01 bộ ghi dịch trên vi mạch rời
	+ 01 Bộ ghi dịch dùng vi mạch
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,7	*BẢNG MẠCH DM-207*

TT	Tên thiết bị
	Bao gồm các thành phần:
	- D7-1: Bộ đếm nhị phân sử dụng trigger D
	+ 01 Bộ đếm nhị phân 4 bit sử dụng trigger D
	- D7-2: Bộ đếm nhị phân dùng IC chuyên dụng
	+ 01 Bộ đếm chuyên dụng 4 bit
	- D7-3: Bộ đếm thập phân
	+ 01 Bộ đếm thập phân.
	- D7-4: Bộ đếm thuận nghịch
	+ 01 Bộ đếm thuận nghịch 7 bit mã BCD
	- D7-5: Bộ đếm Johnson và giải mã bàn phím
	+ 01 Bộ giải mã bàn phím kèm bộ đếm lối ra giải mã Jonhson
	- Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: +5V; Tín hiệu vào lấy từ công tắc/xung; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,8	*BẢNG MẠCH DM-208*
	Bao gồm các thành phần:
	- D8-1A: Bộ so sánh
	+ 01 Bộ so sánh số 4 bít dùng cổng logic
	+ 01 Bộ so sánh 4 bit loại vi mạch
	- D8-2: Bộ đếm đặt trước với bộ so sánh 2 số hạng
	+ 01 Bộ đếm với số đếm đặt trước
	- D8-3: Mạch so sánh tương đồng
	+ 01 Bộ tương đồng - lẻ với 8 số vào
	+ 01 Vi mạch tương đồng chẵn lẻ 8 bit
	- Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: +5V; Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7,9	*BẢNG MẠCH DM-209*
	Bao gồm các thành phần:
	- D9-1: Bộ nhớ chỉ đọc ROM
	+ 01 Bộ nhớ chỉ đọc – ROM dùng ma trận diode 8 x 4
	- D9-2: Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên RAM
	+ 01 Bộ nhớ 2 bit x 4 hàng dùng trigger D
	- Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: +5V; Tín hiệu vào lấy từ công tắc; tín hiệu ra chỉ thị trên LED để thực hành.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
7.10	*BẢNG MẠCH DM-210*
	Bao gồm các thành phần:
	- D10-1: Bộ chuyển đổi số - tương tự 4 bit
	+ 01 Bộ biến đổi số - tương tự DAC 4 bit trên vi mạch rời, tín hiệu lối vào được cung cấp từ bộ đếm 4 bít.

TT	Tên thiết bị
	+ Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: +5V; Tín hiệu vào lấy từ máy phát xung; tín hiệu ra có chốt đo điện áp.
	- D10-2: Bộ chuyển đổi số - tương tự 8 bít
	+ 01 Bộ biến đổi số - tương tự 8 bit loại vi mạch, tín hiệu lối vào được cung cấp từ bộ đếm 8 bít.
	+ Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: +5V; Tín hiệu vào lấy từ máy phát xung; tín hiệu ra có chốt đo điện áp.
	- D10-3: Bộ chuyển đổi tần số - điện áp
	+ 01 Bộ biến đổi tần số - điện áp
	+ Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: +5V, +/-12V; Tín hiệu vào lấy từ máy phát xung; tín hiệu ra có chốt đo điện áp/dao động ký.
	- D10-4: Bộ chuyển đổi điện áp - tần số
	+ 01 Bộ biến đổi điện áp – tần số
	+ Các mạch sử dụng nguồn cấp cho mạch: -5V, +/-12V; Tín hiệu vào lấy từ máy phát xung; tín hiệu ra có chốt đo điện áp/dao động ký.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, chỉ thị, điểm đo.
8	**Bộ bảng mạch thực hành điện tử tương tự**
	Mỗi bộ bao gồm các bảng mạch sau:
8,1	*BẢNG MẠCH AE-101*
	Bao gồm các thành phần:
	- A1-1: Diode characteristics
	+ Mạch khảo sát đặc tuyến I-V của các loại diode: Diode Si (D1), Diode Ge (D2), Diode Zener (D3), 4 Diode phát quang LED có mầu khác nhau: D4, D5, D6, D7
	+ Nguồn cấp cho mạch lấy từ:+/-12V; Nguồn hiệu chỉnh +/-15V; Có chốt đo dòng điện, điện áp.
	- A1-2: Rectifiers and Filter
	+ Mạch chỉnh lưu nửa sóng và lọc gợn sóng
	+ Mạch chỉnh lưu toàn sóng dùng thứ cấp biến thế ra có điểm giữa
	+ Mạch chỉnh lưu toàn sóng bằng cầu diode
	+ Nguồn cấp cho mạch lấy từ: VAC 9V; Có chốt đo sóng ở lối ra; Có chốt chọn tham số mạch lọc.
	- A1-3: Khảo sát quá trình chuyển trạng thái của 2 loại diode tiếp điểm và tiếp mặt
	+ Mạch khảo sát với diode tiếp mặt 1N-4001
	+ Mạch khảo sát với diode tiếp điểm 1N-4148
	+ Có chốt lấy tín hiệu từ máy phát cấp cho mạch; chốt đo ở lối ra.
	- A1-4: Các mạch dịch mức tín hiệu và hạn biên dùng diode
	+ Bộ dịch mức một chiều DC của tín hiệu
	+ Bộ hạn chế tín hiệu
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,2	*BẢNG MẠCH AE-102*
	Bao gồm các thành phần:
	- A2-1: Mạch khảo sát đặc tuyến I-V của transistor NPN và PNP
	- A2-2: Mạch khảo sát bộ khuếch đại kiểu Emitter chung CE không có, có phản hồi,

TT	Tên thiết bị
	có tải, không tải.
	- A2-3: Mạch khảo sát bộ khuếch đại kiểu Collector chung CC (bộ lặp lại emitter)
	- A2-4: Mạch khảo sát bộ khuếch đại kiểu Base chung CB.
	- Mạch được cấp nguồn: + 12V (A2-1 npn; A2-2; A2-3); Nguồn -12V (A2-1pnp); Nguồn: +/-12V (A2-4)
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,3	*BẢNG MẠCH AE-103*
	Bao gồm các thành phần:
	- A3-1: Mạch khảo sát bộ khuếch đại transistor BJT nối tầng ghép RC bao gồm 2 tầng khuếch đại CE, một tầng khuếch đại CC.
	+ Mạch sử dụng nguồn +12V; Tín hiệu vào được lấy từ máy phát.
	- A3-2: Mạch khảo sát bộ khuếch đại vi sai; mạch khuếch đại thuật toán lắp bằng transistor và các linh kiện rời có tầng lối vào là khuếch đại vi sai, tầng khuếch đại tín hiệu và tầng khuếch đại công suất kéo - đẩy ở lối ra.
	+ Mạch sử dụng nguồn +/-12V; Tín hiệu vào được lấy từ nguồn hiệu chỉnh để khảo sát chế độ 1 chiều hoặc từ máy phát cho chế độ xoay chiều..
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,4	*BẢNG MẠCH AE-104*
	Bao gồm các thành phần:
	- A4-1: Mạch khuếch đại dùng JFET mắc theo kiểu cực nguồn chung CS
	+ Được cấp nguồn nuôi: +/-12V; Có thể thay đổi điện áp VGS và VDS thông qua chỉnh biến trở.
	- A4-2: Mạch khóa nối tiếp dùng JFET
	- A4-3: Mạch khóa song song dùng JFET
	- A4-4: Mạch khuếch đại trên MOSFET kiểu CS
	- A4-5: Mạch khuếch đại trên MOSFET kiểu CD
	- A4-6: Mạch khuếch đại trên MOSFET kiểu CG
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,5	*BẢNG MẠCH AE-105*
	Bao gồm các thành phần:
	- A5-1: Mạch khảo sát các thông số và đặc trưng cơ bản của một bộ KĐTT (thế offset; đặc tuyến truyền đạt; trở vào, trở ra)
	- A5-2: Mạch khảo sát bộ lặp thế và các bộ khuếch đại không đảo và đảo
	- A5-3: Mạch lấy tổng, hiệu tín hiệu tương tự.
	- KĐTT sử dụng LM741;Mạch sử dụng nguồn +/-12V.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,6	*BẢNG MẠCH AE-106*
	Bao gồm các thành phần:
	- A6-1:
	+ Mạch khảo sát Bộ tích phân lắp trên KĐTT, có thể điều chỉnh hệ số tích phân.
	+ Mạch khảo sát Bộ vi phân lắp trên KĐTT, có thể điều chỉnh hệ số vi phân.

TT	Tên thiết bị
	- A6-2:
	+ Mạch khảo sát Bộ biến đổi lôgarit dùng KĐTT, có thể điều chỉnh hệ số.
	+ Mạch khảo sát Bộ biến đổi hàm mũ dùng KĐTT, có thể điều chỉnh hệ số.
	- A6-3: Mạch khảo sát Bộ so sánh dùng KĐTT và dùng IC chuyên dụng LM311
	- A6-4: Mạch khảo sát bộ Trigger Schmitt với 2 ngưỡng tự động.
	- KĐTT sử dụng LM741;Mạch sử dụng nguồn +/-12V.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,7	*BẢNG MẠCH AE-107*
	Bao gồm các thành phần:
	- A7-1: Máy phát cao tần LC ghép biến thế (Armstrong)
	- A7-2: Mạch dao động cao tần LC kiểu 3 điểm điện dung (colpit)
	- A7-3: Mạch máy phát thạch anh
	- A7-4: Mạch dao động dịch pha zero
	- A7-5: Mạch phát dao động dịch pha
	- Các mạch dao động sử dụng transistor npn, nguồn nuôi: +12V
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,8	*BẢNG MẠCH AE-108*
	Bao gồm các thành phần:
	- A8-1: Mạch khảo sát sơ đồ máy phát đa hài lắp trên 2 transistor BJT
	- A8-2: Mạch khảo sát sơ đồ máy phát đa hài lắp trên bộ KĐTT
	- A8-3: Mạch khảo sát đa hài một trạng thái ổn định lắp trên BJT
	- A8-4: Mạch khảo sát sơ đồ đa hài một trạng thái ổn định lắp trên bộ KĐTT
	- A8-5: Mạch khảo sát mạch phát xung tam giác (xung răng cưa)
	- A8-6: Mạch khảo sát máy phát xung tổng hợp (máy phát tạo hàm) lắp trên KĐTT có thể phát xung vuông, xung tam giác.
	- Các mạch KĐTT sử dụng LM741 cấp nguồn nuôi +/-12V; Các mạch khác dùng transistor BJT, nguồn nuôi +12V.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,9	*BẢNG MẠCH AE-109*
	Bao gồm các thành phần:
	- A9-1: Mạch khảo sát bộ ghép quang
	- A9-2:
	+ Mạch khảo sát đặc tuyến I-V của thyristor
	+ Mạch khảo sát đặc tuyến I -V của Triac
	- A9-4: Mạch điều khiển đồng bộ Thyristor, lối vào được cách ly quang, lối ra điều khiển đèn LAMP.
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8.10	*BẢNG MẠCH AE-110*
	Bao gồm các thành phần:
	- A10-1: Bộ điều biên với diode có mạch cộng hưởng lối ra
	- A10-2: Bộ điều biên dùng transistor

TT	Tên thiết bị
	- A10-3: Mạch giải điều chế biên độ (mạch tách sóng)
	- A10-4: Mạch điều tần dùng transistor
	- A10-5: Mạch điều tần dùng vi mạch IC-555
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
8,11	*BẢNG MẠCH AE-111*
	Bao gồm các thành phần:
	- A11-0: Mạch chỉnh lưu cầu diode
	- A11-1: Mạch ổn áp dùng diode zener
	- A11-2: Mạch ổn áp đơn giản
	- A11-3: Mạch ổn áp dùng transistor
	- A11-4: Mạch ổn áp dùng opamp
	- A11-5: Mạch ổn áp dùng IC
	- Các mạch thí nghiệm có ổ cắm chuối 4mm để kết nối với nguồn, tín hiệu vào, ra và các điểm đo.
9	**Mỏ hàn điều nhiệt**
	Thông số kỹ thuật:
	- Dải nhiệt độ: 50 đến 480°C. Độ ổn định nhiệt độ: ±1°C trong dải 200 đến 480°C
	- Công suất biểu kiến: 70 W
10	**Máy in 3D, kèm theo mực in PLA (5 cuộn, 5 màu khác nhau, 1kg/cuộn)**
	- Tốc độ in tối đa: 600mm/s
	- Nhiệt độ đầu phun: ≤300°C
	- Các loại vật liệu in hỗ trợ: PLA, PETG và TPU.
	- Máy in có chức năng: Tự động cân bằng, chống rung, kiểm soát lưu lượng, tự động cân bằng bệ nóng, bù trừ trục Z
	- Kết nối: USB, Wifi
	- Công suất: 400W
	Cung cấp kèm theo mực in PLA (5 cuộn, 5 màu khác nhau, 1kg/cuộn)