

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUYÊN ĐỀ
“THIẾT KẾ, LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI”

(Chuyên đề đào tạo kết hợp giữa nhà trường và doanh nghiệp LITHACO)

1. Thông tin chung

- Đơn vị đào tạo: CT/ LITHACO
- Thời gian đào tạo: 32 giờ
- Đối tượng học:
 - Kỹ thuật viên đang làm việc trong lĩnh vực điện, điện – năng lượng;
 - Nhân sự kỹ thuật của doanh nghiệp, đại lý, nhà thầu và cộng tác viên trong lĩnh vực điện mặt trời;
 - Sinh viên các ngành điện, điện – điện tử, năng lượng và các ngành kỹ thuật liên quan;
 - Cá nhân có nhu cầu hành nghề lắp đặt hệ thống điện mặt trời áp mái và pin lưu trữ năng lượng.

2. Chuẩn đầu ra

- Tuân thủ đúng các quy định, quy chuẩn về an toàn điện, an toàn lao động và an toàn pin lưu trữ năng lượng trong thi công hệ thống điện mặt trời áp mái;
- Nhận diện và trình bày chức năng, vai trò, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của từng thành phần trong hệ thống điện mặt trời áp mái và hệ thống pin lưu trữ năng lượng (BESS);
- Đọc và trình bày được bản vẽ thiết kế, sơ đồ nguyên lý của các hệ thống điện mặt trời cơ bản: off-grid, on-grid và hybrid;
- Trình bày được cấu trúc tủ điện AC/DC trong hệ thống hybrid và vai trò của thiết bị chuyển mạch ATS/Backup Box.
- Lập được danh mục vật tư, thiết bị đến từng phụ kiện cho một hệ thống điện mặt trời áp mái hoàn chỉnh;
- Sử dụng đúng và an toàn các dụng cụ thi công, máy móc và thiết bị đo kiểm chuyên dụng;
- Vẽ và thực hiện lắp đặt hệ thống PV đúng sơ đồ thiết kế, đúng quy trình và yêu cầu kỹ thuật;
- Lập bản vẽ và thi công tủ điện AC/DC và tủ ATS theo cấu hình hệ thống;

- Đấu nối và cài đặt inverter, pin lưu trữ năng lượng theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Thực hiện đo, kiểm tra hệ thống trước và sau lắp đặt bằng các thiết bị đo chuyên dụng;
- Thực hiện kiểm tra và vận hành thử (testing & commissioning) ở mức cơ bản;
- Áp dụng được nguyên tắc vận hành và bảo trì, bảo dưỡng (O&M) cơ bản cho hệ thống điện mặt trời áp mái và BESS.

3. Nội dung đào tạo/phân bổ thời gian

STT	Nội dung	Thời lượng (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Phần 1: Tổng quan và kiến thức nền tảng • Tổng quan về hệ thống điện mặt trời áp mái và xu hướng phát triển, tích hợp pin lưu trữ năng lượng (BESS) trong các hệ thống điện; • Các cấu hình hệ thống điện mặt trời phổ biến: off-grid, on-grid, hybrid solar kết hợp pin lưu trữ năng lượng (solar + BESS); • Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của pin Lithium-ion: – Cấu trúc cell – module – pack; – Vai trò của hệ thống quản lý pin (BMS) và các cơ chế bảo vệ an toàn; • Phân biệt: – Pin điện áp thấp (LV) và pin điện áp cao (HV); – Cấu hình hệ thống AC Coupling và DC Coupling;	4	4	0	0

	Các nguyên tắc an toàn trong thi công: An toàn điện; An toàn pin lưu trữ năng lượng; An toàn khi làm việc trên mái.				
2	Phần 2: Thực hành nhận diện thiết bị và lắp cơ khí tủ điện. - Nhận diện toàn bộ các thành phần của hệ thống điện mặt trời áp mái và BESS trên mô hình/hệ thống thực tế; - Nhận diện và tìm hiểu chức năng các thiết bị trong tủ điện AC/DC, bao gồm: - Thiết bị chuyển mạch ATS/Backup Box; - MCB AC/DC, RCCB; - Thiết bị chống sét lan truyền SPD AC/DC; - Cầu chì DC, thanh cái (busbar); - Thực hành bố trí layout tủ điện theo nguyên tắc kỹ thuật và an toàn; - Thực hành lắp đặt thiết bị lên thanh DIN, siết vít đúng kỹ thuật; - Nhận diện và phân biệt: - Dây pha (L), dây trung tính (N), dây tiếp địa (PE); dây DC cực dương (+) và cực âm (-).	4	0	4	0
3	Phần 3: Vật tư – thiết bị và thiết kế cơ bản	4	4	0	0

	• Bóc tách danh mục vật tư, thiết bị đến từng phụ kiện cho một hệ thống điện mặt trời áp mái hoàn chỉnh, bao gồm; – Đánh giá nhu cầu sử dụng điện của khách hàng để lựa chọn cấu hình hệ thống phù hợp (tấm PV, inverter, pin lưu trữ); – Phân tích chi phí đầu tư và thời gian hoàn vốn của hệ thống. • Giới thiệu và hướng dẫn sử dụng máy móc, dụng cụ thi công và thiết bị đo kiểm chuyên dụng trong lắp đặt hệ thống PV; • Hướng dẫn đọc và phân tích datasheet tấm quang điện (PV), tập trung vào các thông số: – Điện áp hở mạch (V_{oc}), điện áp làm việc (V_{mp}), Dòng ngắn mạch (I_{sc}), dòng làm việc (I_{mp}); – Giới hạn điện áp và dòng điện khi ghép chuỗi. • Nguyên tắc bố trí mô-đun PV: Hướng lắp đặt; Góc nghiêng; Yêu cầu tránh bóng che. • Thực hành vẽ sơ đồ đấu nối hệ thống PV theo các cấu hình: Nối tiếp; Song song; Hỗn hợp.				
4	Phần 4: Thực hành lắp đặt và đấu nối chuỗi PV.	4	0	4	0

	• Thực hành lắp đặt khung giá đỡ, thanh rail (ray) và mô-đun PV theo đúng quy trình kỹ thuật; • Thực hành đấu nối chuỗi PV (string PV) theo sơ đồ thiết kế; • Thực hiện đo điện áp hở mạch (Voc), dòng ngắn mạch (Isc) và kiểm tra cực tính bằng thiết bị đo chuyên dụng.				
5	Phần 5: Inverter, pin lưu trữ năng lượng (BESS) và đấu nối hệ thống. • Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của inverter hybrid trong hệ thống điện mặt trời áp mái kết hợp pin lưu trữ năng lượng; • Hướng dẫn đọc và phân tích datasheet inverter: – Thông số MPPT; – Thông số kết nối pin lưu trữ (Battery); – Thông số ngõ ra AC; • Hướng dẫn đọc và phân tích datasheet pin lưu trữ năng lượng (Battery/BESS): – Điện áp danh định; – Dòng sạc/xả; – Dung lượng sử dụng; • Thực hành thiết kế sơ đồ nguyên lý và layout tủ điện AC/DC cho hệ thống hybrid;	4	4	0	0

	Tính toán lựa chọn dây dẫn, thiết bị bảo vệ và hệ thống tiếp địa theo yêu cầu kỹ thuật; Thực hành đấu nối bên trong tủ điện giữa các thiết bị (chưa cấp nguồn).				
6	Phần 6: Đấu nối hệ thống và cài đặt vận hành - Thực hành đấu nối DC: chuỗi PV → tủ điện DC → inverter; - Thực hành đấu nối AC: inverter ↔ tủ điện AC ↔ lưới điện; - Thực hành đấu nối pin lưu trữ (battery pack) và kết nối truyền thông giữa inverter và BESS; - Thực hành cài đặt thông số inverter và pin lưu trữ theo cấu hình hệ thống; - Thực hiện đo, kiểm tra hệ thống trước khi đóng điện theo quy trình an toàn; - Giới thiệu quy trình bảo trì, bảo dưỡng (O&M) hệ thống điện mặt trời áp mái; Phân tích các sự cố thường gặp trong quá trình lắp đặt và vận hành, nguyên nhân và hướng xử lý cơ bản	4	0	4	0
7	Phần 7: Mô phỏng hệ thống (bằng Pyswat, Huawei Smart Design), kiểm tra đánh giá và cấp chứng chỉ. Hướng dẫn cài đặt và sử dụng phần mềm mô phỏng phục vụ thiết kế hệ thống điện mặt trời áp mái, bao	4	0	4	0

	gồm PVWatts và Huawei Smart Design; • Thực hành sử dụng Huawei Smart Design: – Nhập dữ liệu công trình; – Thiết kế và mô phỏng hệ thống điện mặt trời áp mái cho hộ gia đình; – Thiết kế sơ đồ chuỗi PV và ước tính sản lượng điện của hệ thống; So sánh và đối chiếu kết quả mô phỏng trên phần mềm với hệ thống thực tế đã lắp đặt trong quá trình học.				
	Phần 8: Kiểm tra, tổng kết	4	12	16	4
	Tổng	32	12	16	4

4. Điều kiện để được cấp giấy chứng nhận

Thời gian tham gia lớp học $\geq 80\%$, và:

- Hoàn thành bài kiểm tra lý thuyết
- Hoàn thành bài kiểm tra lắp đặt, đo kiểm và vận hành hệ thống điện năng lượng Mặt Trời.

5. Tài liệu học tập

1. Sổ tay điện mặt trời gia đình
2. Giải pháp điện mặt trời thông minh dành cho hộ gia đình 5.0 (Huawei)
3. Hướng dẫn lắp đặt và vận hành hệ thống điện mặt trời AE Solar
4. Hướng dẫn lắp đặt mô-đun năng lượng mặt trời theo tiêu chuẩn Canadian Solar
5. Video hướng dẫn lắp đặt biến tần Huawei SUN2000 (2KTL–6KTL)-L1
6. Video hướng dẫn lắp đặt pin lưu trữ Huawei LUNA2000-7/14/21-S1
7. Video hướng dẫn lắp đặt biến tần Fox ESS dòng H1
8. Video hướng dẫn lắp đặt pin lưu trữ Fox ESS EP5
9. Hướng dẫn lắp đặt phụ kiện HOLCOM cho hệ thống điện mặt trời áp mái.

6. Giảng viên tham gia giảng dạy:

- Giảng viên trường CDKT Cao Thắng

- Đội ngũ chuyên gia của công ty LITHACO

7. Các lưu ý khác:

- Học phí:
 - Học phí: 4.000.000đ / Học viên
 - Thanh toán: thu trực tiếp tại văn phòng Trung Tâm Ngắn Hạn hoặc chuyển khoản

7.3 Lưu ý khác

- Sau khi kết thúc chuyên đề, học viên sẽ tham gia **kiểm tra đánh giá lý thuyết và kỹ năng thực hành**. Học viên đạt điểm số theo yêu cầu của cả 2 phần thi sẽ được cấp **chứng chỉ hoàn thành khóa học** do trường Cao Đẳng Kỹ Thuật Cao Thắng cấp và giấy chứng nhận do hiệp hội năng lượng tái tạo cấp.

TP.HCM, ngày 26 tháng 02 năm 2026

Giám hiệu
HIỆU TRƯỞNG

Trung tâm ĐT TX-NH

Khoa/Bộ môn



hanh

Phạm Văn Thành

Alieu
Đoàn Chi 'Dhi'

Lê Đình Kha

