



Funding programme
develoPPP
Where business meets development.

Implemented by
giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

ibis
Institute for
Business Training

FESTO

Schneider
Electric



Hợp tác Phát triển với Khối Doanh Nghiệp Tư nhân
*Trung tâm đào tạo nghề về Năng lượng tái tạo
Công nghệ điện gió và điện mặt trời*

Chương trình Đào tạo cơ bản **Nhà máy Thủy điện công suất nhỏ**

Chương trình *develoPPP*
của Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức

UBND TỈNH NINH THUẬN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ

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

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CƠ BẢN
NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN CÔNG SUẤT NHỎ**

(Ban hành kèm theo Quyết định số / / QĐ- CDN
ngày tháng năm 20....của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng nghề Ninh Thuận)

NINH THUẬN - Năm 2023

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ- CDN ngày tháng năm 2023
của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Nghề Ninh Thuận)

Tên chương trình đào tạo: Nhà máy thủy điện công suất nhỏ.

Trình độ đào tạo: Thường xuyên

Đối tượng tuyển sinh: người có đủ sức khỏe tham gia học tập và có nhu cầu đào tạo

Số lượng bài học: 03

Bằng cấp sau khi tốt nghiệp: Chứng chỉ đào tạo

1. Mục tiêu chương trình đào tạo :

Đào tạo nhân lực kỹ thuật trực tiếp trong sản xuất, dịch vụ có năng lực hành nghề tương xứng với trình độ sơ cấp nghề nhằm trang bị cho người học nghề kiến thức chuyên môn và năng lực thực hành các công việc của nghề vận hành nhà máy thủy điện những phần cơ bản trong lĩnh vực hệ thống điện; có đạo đức lương tâm nghề nghiệp, ý thức kỷ luật, tác phong công nghiệp, có sức khỏe, tạo điều kiện cho người học nghề sau khi tốt nghiệp có khả năng tìm việc làm tại nhà máy thủy điện nhỏ và vừa, học viên có thể tiếp tục học lên trình độ cao hơn đáp ứng yêu cầu của sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

2. Kiến thức, kỹ năng, năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Về kiến thức:

- + Trình bày được phương pháp phát điện bằng thủy điện.
- + Biết được các nguyên tắc chi phối việc điều khiển tần số và điện áp của máy phát điện đồng bộ chạy bằng tuabin.
- + Diễn giải được sự đồng bộ hóa máy phát điện đồng bộ với hệ thống điện xoay chiều (AC) bằng cách sử dụng role kiểm tra đồng bộ.
- + Trình bày được việc điều chỉnh tốc độ của máy phát điện đồng bộ dẫn động bằng tuabin sử dụng bộ điều tốc hoạt động ở chế độ đẳng thời hoặc chế độ giảm tốc độ, cũng như với việc điều chỉnh điện áp máy phát bằng bộ điều chỉnh điện áp tự động hoạt động ở chế độ điện áp cố định hoặc chế độ giảm áp .

+ Thuyết trình được việc đồng bộ hóa và hoạt động của nhiều máy phát điện đồng bộ được kết nối song song.

+ Trình bày được sự ảnh hưởng của tải trở biến thiên đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ dẫn động tuabin;

+ Diễn giải được sự ảnh hưởng của biến thiên tải trọng cảm ứng đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin;

+ Trình bày được sự đồng bộ hóa máy phát điện sử dụng role kiểm tra đồng bộ;

+ Diễn giải được các thông số đồng bộ chính của role kiểm tra đồng bộ như: chênh lệch tần số (Δf), chênh lệch điện áp (ΔE) và chênh lệch góc pha ($\Delta \varphi$);

+ Phân biệt được giữa live bus, infinite bus và dead bus;

- Về kỹ năng:

+ Đọc được bản vẽ của máy phát điện đồng bộ;

+ Kết nối được phần cứng máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin theo các bước thực hành;

+ Điều khiển được tần số của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin qua phần mềm chuyên dùng trong máy tính;

+ Điều khiển được điện áp của máy phát điện đồng bộ;

+ Điều khiển được máy phát điện đồng bộ không chổi than tự kích;

+ Kết nối được phần cứng máy phát điện đồng bộ với dead bus theo các bước TH;

+ Điều khiển được qua phần mềm chuyên dùng trong máy tính sự đồng bộ máy phát điện đồng bộ với dead bus.

- Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

+ Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ và vệ sinh công nghiệp;

+ Có thái độ học tập nghiêm túc, đảm bảo an toàn trong quá trình luyện tập.

3. Thời gian đào tạo

- Thời gian đào tạo: 48 giờ

- Thời gian học lý thuyết: 6 giờ

- Thời gian học thực hành và kiểm tra: 42 giờ

Danh mục các bài học, thời gian và phân bổ thời gian; đề cương chương trình chi tiết

3.1. Danh mục các bài học trong chương trình.

Mã BÀI	Tên môn học, môđun	Số tín chỉ	Thời gian của bài (Giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Giờ LT	Giờ TH	Giờ kiểm tra
BÀI 01	Tổng quan nhà máy Thủy điện	1	4	4	0	0
BÀI 02	Nguyên tắc điều khiển tần số và điện áp của máy phát điện trong nhà máy Thủy điện - Bài tập thực hành qua phần mềm điều khiển.	1	24	1	22	2
BÀI 03	Đồng bộ hóa máy phát điện bằng Rowle Synchron-check	1	20	1	17	2
Tổng cộng		3	48	6	38	4

3.2. Đề cương chi tiết chương trình đào tạo nghề thường xuyên

(Nội dung chi tiết được kèm theo tại phụ lục)

Tổ chức thực hiện chương trình: QĐ 97aquy định về đào tạo SC, ĐTTX của NTVC

BÀI 1: TỔNG QUAN NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN.

Thời gian 4 giờ

1. Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp phát điện bằng thủy điện;
- Biết được các nguyên tắc chi phối việc điều khiển tần số và điện áp của máy phát điện đồng bộ chạy bằng tuabin.
- Diễn giải được sự đồng bộ hóa máy phát điện đồng bộ với hệ thống điện xoay chiều (AC) bằng cách sử dụng role kiểm tra đồng bộ.
- Trình bày được việc điều chỉnh tốc độ của máy phát điện đồng bộ dẫn động bằng tuabin sử dụng bộ điều tốc hoạt động ở chế độ đẳng thời hoặc chế độ giảm tốc độ, cũng như với việc điều chỉnh điện áp máy phát bằng bộ điều chỉnh điện áp tự động hoạt động ở chế độ điện áp cố định hoặc chế độ giảm áp .
- Thuyết trình được việc đồng bộ hóa và hoạt động của nhiều máy phát điện đồng bộ được kết nối song song.

2. Nội dung bài:

1. Lịch sử hình thành nhà máy thủy điện
2. Các loại nhà máy thủy điện
 - 2.1 Nhà máy thủy điện đập
 - 2.2 Nhà máy thủy điện trên sông
3. Đập, hồ chứa nước, cửa xả nước và đập tràn
4. Cửa vào, ống dẫn chịu áp(pentock), công kiểm soát và các cánh dẫn
5. Tua bin nước và ống xả nước
6. Máy phát điện, máy biến áp và đường dây tải điện xoay chiều (AC)
7. Năng lượng sẵn có trong nhà máy thủy điện
8. Ưu điểm và nhược điểm của phát điện thủy điện
9. Ưu điểm của phát điện thủy điện
10. Nhược điểm của phát điện thủy điện

CÂU HỎI ÔN TẬP

BÀI 2: NGUYÊN TẮC ĐIỀU KHIỂN TẦN SỐ VÀ ĐIỆN ÁP CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN

Thời gian 24 giờ

1. Mục tiêu:

- Trình bày được sự ảnh hưởng của tải trở biến thiên đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ dẫn động tuabin;
- Diễn giải được sự ảnh hưởng của biến thiên tải trọng cảm ứng đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin;
- Điều khiển được tần số của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin;
- Điều khiển được điện áp của máy phát điện đồng bộ;
- Điều khiển được máy phát điện đồng bộ không chổi than tự kích.

2. Nội dung bài:

1. Ảnh hưởng của tải trở biến thiên đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ dẫn động tuabin
2. Ảnh hưởng của các biến thiên tải trọng cảm ứng đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin
3. Điều khiển tần số của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin
4. Điều khiển điện áp của máy phát điện đồng bộ
5. Máy phát điện đồng bộ không chổi than tự kích
6. Phần thực hành:
CÂU HỎI ÔN TẬP

BÀI 3: ĐỒNG BỘ HÓA MÁY PHÁT BẰNG ROWLE SYNCHRON-CHECK

Thời gian 20 giờ

1. Mục tiêu:

- Trình bày được sự đồng bộ hóa máy phát điện sử dụng role kiểm tra đồng bộ;
- Diễn giải được các thông số đồng bộ chính của role kiểm tra đồng bộ như: chênh lệch tần số (Δf), chênh lệch điện áp (ΔE) và chênh lệch góc pha ($\Delta \varphi$);
- Phân biệt được giữa live bus, infinite bus và dead bus;
- Kết nối được phần cứng máy phát điện đồng bộ với dead bus;

- Điều khiển được qua phần mềm máy tính sự đồng bộ máy phát điện đồng bộ với dead bus.

2. Nội dung bài:

1. Đồng bộ hóa máy phát điện bằng rơ le kiểm tra đồng bộ hóa
2. Các thông số đồng bộ chính của role kiểm tra đồng bộ
 - 2.1 Chênh lệch tần số (Δf)
 - 2.2 Chênh lệch điện áp (ΔE)
 - 2.3 Chênh lệch góc pha ($\Delta \phi$)
3. Cửa sổ đồng bộ hóa
4. Thời gian hoạt động của CB
5. Phân biệt giữa live bus, infinite bus và dead bus
6. Kết nối máy phát điện đồng bộ với dead bus
7. Phân thực hành

CÂU HỎI ÔN TẬP

4. Điều kiện thực hiện chương trình đào tạo:

4.1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị
1	Bàn ghế của giáo viên	Bộ	1	Dùng cho giáo viên
2	Bàn ghế của sinh viên	Bộ	18	Đảm bảo ngồi học lý thuyết mở đầu cho 18 SV trở lên
3	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng
4	Máy chiếu (Projector)+ màn chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng

4.2. Trang thiết bị máy móc:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị
1	Mô hình thực hành máy phát điện của nhà	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn thực hành các bài tập rèn luyện theo yêu cầu của

	máy thủy điện - thiết bị Festo			giảng viên.
2	Dây điện chuyên dùng các loại thực hành lắp mạch điện trên mô hình.	Sợi	100	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp mạch phần cứng trên mô hình thiết bị nhà máy thủy điện
3	Thiết bị đo các loại	Cái	18	Dùng để hướng dẫn thực hành đo kiểm tra phần cứng trên mô hình thiết bị nhà máy thủy điện.
4	Máy tính	Bộ	16	Cài đặt phần mềm chuyên dùng trong nhà máy thủy điện dùng thực hành điều khiển nhà máy thủy điện.
5	Tuốc tơ vít,	Cái	2	Thao tác mở các thiết bị để kiểm tra
6	Kềm cắt, kềm bẻ	Cái	2	Dùng để cắt dây
7	Bộ ổ cắm công nghiệp	Cái	2	Cấp nguồn thực hành

4.3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Nguồn lực khác:
 - + PC, phần mềm chuyên dùng.
 - + Projector
 - + Máy chiếu vật thể ba chiều.
 - + Video và các bản vẽ, tranh mô tả thiết bị.

4.4. Các điều kiện khác:

- Điều kiện dự thi:
1. Tham gia hơn 70% giờ học
 2. Điểm trung bình kiểm tra ≥ 5

5. Phương pháp và thang điểm đánh giá:

5.1. Nội dung:

- Về kiến thức:
 - + Trình bày được phương pháp phát điện bằng thủy điện.

+ Biết được các nguyên tắc chi phối việc điều khiển tần số và điện áp của máy phát điện đồng bộ chạy bằng tuabin.

+ Diễn giải được sự đồng bộ hóa máy phát điện đồng bộ với hệ thống điện xoay chiều (AC) bằng cách sử dụng role kiểm tra đồng bộ.

+ Trình bày được việc điều chỉnh tốc độ của máy phát điện đồng bộ dẫn động bằng tuabin sử dụng bộ điều tốc hoạt động ở chế độ đẳng thời hoặc chế độ giảm tốc độ, cũng như với việc điều chỉnh điện áp máy phát bằng bộ điều chỉnh điện áp tự động hoạt động ở chế độ điện áp cố định hoặc chế độ giảm áp .

+ Thuyết trình được việc đồng bộ hóa và hoạt động của nhiều máy phát điện đồng bộ được kết nối song song.

+ Trình bày được sự ảnh hưởng của tải trở biến thiên đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ dẫn động tuabin;

+ Diễn giải được sự ảnh hưởng của biến thiên tải trọng cảm ứng đến hoạt động của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin;

+ Trình bày được sự đồng bộ hóa máy phát điện sử dụng role kiểm tra đồng bộ;

+ Diễn giải được các thông số đồng bộ chính của role kiểm tra đồng bộ như: chênh lệch tần số (Δf), chênh lệch điện áp (ΔE) và chênh lệch góc pha ($\Delta \varphi$);

+ Phân biệt được giữa live bus, infinite bus và dead bus;

- Về kỹ năng:

+ Đọc được bản vẽ của máy phát điện đồng bộ;

+ Kết nối được phần cứng máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin theo các bước thực hành;

+ Điều khiển được tần số của máy phát điện đồng bộ truyền động bằng tuabin qua phần mềm chuyên dùng trong máy tính;

+ Điều khiển được điện áp của máy phát điện đồng bộ;

+ Điều khiển được máy phát điện đồng bộ không chổi than tự kích;

+ Kết nối được phần cứng máy phát điện đồng bộ với dead bus theo các bước

TH;

+ Điều khiển được qua phần mềm chuyên dùng trong máy tính sự đồng bộ máy phát điện đồng bộ với dead bus.

- Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

+ Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ và vệ sinh công nghiệp;

+ Có thái độ học tập nghiêm túc, đảm bảo an toàn trong quá trình luyện tập.

5.2. Phương pháp:

+ Đánh giá trực tiếp trên sản phẩm của người học.

+ Đánh giá khả năng làm việc theo nhóm;

+ Thông qua số giờ tham gia học, kết quả học tập của người học

5.3. Thang điểm đánh giá: đánh giá thang điểm 10

6. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo:

6.1. Phạm vi áp dụng:

Chương trình này được sử dụng để giảng dạy cho việc đào tạo thường xuyên theo nhu cầu.

6.2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập trong chương trình:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy;

+ Phương pháp thuyết trình, đàm thoại, thực hiện các thao tác mẫu.

- Đối với người học:

+ Cần chuẩn bị tài liệu và đọc trước tài liệu;

+ Giải bài tập, làm các bài thực hành do giáo viên hướng dẫn giao cho;

+ Theo dõi giáo viên hướng dẫn thao tác mẫu.

6.3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Các mô hình thiết bị của hãng Festo về nhà máy thủy điện đều thực hiện theo quy trình hướng dẫn sử dụng rất chặt chẽ,

- Thiết kế bài thực hành theo trình tự hướng dẫn;

- Phần mềm chuyên dụng cần lưu ý những điều cài đặt và lỗi thường gặp.

6.4. Tài liệu tham khảo:

[1] Electricity and New Energy - Home Energy Production - Instructor Guide
- Festo

[2] <https://tongkhomayphatdien.com/nhung-dieu-can-biet-ve-tan-so-may-phat-dien>.

[3] <https://yenphat.vn/thuy-dien-lon-nhat-viet-nam.html>

[4] <https://coccoc.com/search?query=v%E1%BA%ADn+h%C3%A0nh+nha+may+thuy+dien>

[5] <https://valve.vn/goc-chuyen-gia/nha-may-thuy-dien-cac-thanh-phan-co-ban-cua-nha-may-thuy-dien.html>