



an eegis company

بروجاكس للتدريب والتطوير  
Projacs Training and Development

# Uninterruptible Power Supply (UPS) Selection, Installation, Maintenance & Operation

مصدر التيار الكهربائي الغير منقطع  
الاختيار والتركيب والصيانة والتشغيل

15 – 19 August 2021

Dubai/ UAE



## Introduction

Uninterruptible Power Supply is an integral part for most of the applications that demand the continuity of their electric supply. This Course is intended to provide advanced engineering aspects of Uninterruptible Power Supply (UPS). Emphasis shall be laid on topics relevant to Uninterruptible Power Supplies construction and troubleshooting. Operation, characteristics and selection of Uninterruptible Power Supplies will be studied. Extensive practical examples will be demonstrated through out this course.

## Objectives

**Upon successful completion of this training program, the participants will learn the following:**

- Features of various types of Uninterruptible Power Supplies
- Uninterruptible Power Supplies selection for varies applications
- Uninterruptible Power Supplies construction and Design
- Uninterruptible Power Supplies Operation
- Uninterruptible Power Supplies Maintenance and Installation
- Uninterruptible Power Supplies troubleshooting

## Who Should Attend?

The course is targeted to Senior Engineers working in Operation and Maintenance of Uninterruptible Power Supplies.

## Course Outline

### Day One

#### UPS Structure

- Rectifier
- Inverter
- Battery
- Static Transfer Switch

#### UPS Needs and Applications

- Transients
- Harmonics
- Sags
- Swells
- Frequency Disturbances
- Over Voltage
- Under Voltage
- Grounding

#### UPS Selection

- Emergency Power
- Lighting
- Startup Power
- Transportation
- Mechanical Utility System
- Refrigeration
- Heating
- Production
- Data Processing
- Life Support and Life Safety
- IGBT

### Day Two

#### UPS Types

- Double Conversion
- Single Conversion
- Ferroresonant
- Line-Interactive

- Online ("True")
- Microprocessor – based UPS

### UPS Configurations

- Double-conversion systems without bypass
- Group 2: Double-conversion systems with bypass
- Group 3: Single-conversion systems without bypass
- Group 4: Single-conversion systems with bypass

### UPS Operation

- Control and Monitoring Software and Hardware
- Self Test
- Waveform output

### Solid-State Switches

- Diode
- Thyristor
- Power Transistor
- MOSFET
- IGBT

## Day Three

### Rectifiers and Chargers

- Uncontrolled Rectifies (Single-Phase and Three-Phase)
- Half-Controlled Rectifiers (Single-Phase and Three-Phase)
- Full-Controlled Rectifies (Single-Phase and Three-Phase)
- Basic Chagrining Methods
  - Constant voltage
  - Constant Current
  - Trickle Charging
  - Pulsed Charge
  - Float Charge
  - Random Charge
- Charging Rates
  - Slow
  - Fast
- Charger Types

### Inverter Circuits

- Voltage Source Inverters

- Current Source Inverters
- Inverter Circuit Controller
- Square Wave Controllers
- PWM Controller
- Hysteresis Controller

## **Day Four**

### **Batteries**

- Stationary batteries in standby service
- Lead-acid
  - Vented cells (flooded cells)
  - Valve-regulated cells
- Nickel-cadmium
  - Pocket-plate cells
  - Fiber-plate cells
  - Vented Sintered-Plate
- Installation design
- Battery sizing
- Recharge/equalize charging
- State of Charge
- Depth of Discharge
- Storage Capacity, Available Capacity and Total Capacity
- Battery Life
- Battery system short-circuit calculation
- Battery-powered emergency lighting

### **UPS maintenance**

- Preventive Maintenance
- Typical maintenance schedule for a static UPS system

### **UPS troubleshooting and Testing**

- Failure Analysis
- Types of Tests
  - Acceptance Tests
  - Routine Maintenance Tests
  - Special Maintenance Tests
- Types of Testing Methods
- Solid insulation testing
- Insulating liquid testing
- Protective device testing

- Circuit breaker time-travel analysis
- Grounding electrode resistance testing
- Battery Tests
  - Performance Test
  - Cell Removal
  - Water Replacement
  - Use of Hydrometer
  - Battery Impedance Test
  - Connection Resistance Test
  - Indication of Deterioration
  - Capacity Tests
  - Safety

### **Day Five**

#### **UPS Protection**

- Battery charger protection
- Inverter protection
- Static transfer switch protection
- Overvoltage protection
- Equipment physical protection

#### **Reliability of UPS systems**

- Applications
- Environmental concerns
- Specification and acceptance testing
- Maintenance and training
- Failure modes
- Management awareness

### Training Method

- Pre-assessment
- Live group instruction
- Use of real-world examples, case studies and exercises
- Interactive participation and discussion
- Power point presentation, LCD and flip chart
- Group activities and tests
- Each participant receives a binder containing a copy of the presentation
- slides and handouts
- Post-assessment

### Program Support

This program is supported by interactive discussions, role-play, case studies and highlight the techniques available to the participants.

### Schedule

The course agenda will be as follows:

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| • Technical Session | 08.30-10.00 am   |
| • Coffee Break      | 10.00-10.15 am   |
| • Technical Session | 10.15-12.15 noon |
| • Coffee Break      | 12.15-12.45 pm   |
| • Technical Session | 12.45-02.30 pm   |
| • Course Ends       | 02.30 pm         |

### Course Fees\*

- **2,950USD**  
*\*VAT is Excluded If Applicable*

## مقدمة

يعتبر وجود مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع جزءاً لا يتجزأ في أغلبية التطبيقات التشغيلية التي تتطلب استمرارية التزويد الطاقة الكهربائية.

إن الغرض من هذا البرنامج التدريبي تقديم الجوانب الهندسية المتقدمة من مفهوم مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع الذي يعرف اختصاراً باسم UPS. سوف تركز مواضيع البرنامج التدريبي على الجوانب ذات العلاقة بتصنيع وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع و الكشف عن الأعطال التي تحدث لها. كذلك سوف نقوم بدراسة الجوانب التشغيلية و الخواص الفنية و معايير اختيار وحدات التزويد بالتيار الكهربائي غير المنقطع. و يشمل البرنامج التدريبي عدداً وافراً من الأمثلة العملية التي يتم شرحها للمشاركين.

## الاهداف

سوف يتعلم المشاركون الجوانب التالية عند اكمال البرنامج التدريبي بنجاح:

- العناصر الفنية لمختلف أنواع وحدات مصادر التيار الكهربائي غير المنقطع.
- اختيار وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع المناسبة للتطبيقات المتنوعة.
- تصميم وتصنيع وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع.
- تشغيل وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع.
- تركيب وصيانة وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع.
- كشف الأعطال في وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع.

## الحضور

يهدف البرنامج التدريبي لاجتذاب المهندسين من ذوي الاقدمية و الأعلى رتبة الذين يتعلق عملهم بتشغيل و صيانة وحدات مصدر التيار الكهربائي غير المنقطع.