

جلسه اول

۱- مقدمه ای به طراحی برق شامل معرفی:

Load calculation ,load list

Single Line Drawing

Data sheet

M.T.O

Cable Sizing

Motor Sizing

Transformer Sizing

Earting

۲- معرفی بخش های مختلف یک پروژه صنعتی از نظر ولتاژ

۳- Symbol and Legends

۴- بررسی چند دیاگرام تک خطی تابلو برق

۵- بررسی Wiring Diagram

۶- بررسی یک دیتاشیت تابلو برق

۷- بررسی یک دیتاشیت LV Cable

۸- بررسی یک دیتاشیت MV Cable

۹- بررسی یک دیتاشیت Power Transformer

۱۰- بررسی یک Load list

۱۱- بررسی مدرک MTO برای LV Cable

۱۲- بررسی مدرک MTO برای MV Cable

۱۳- بررسی مدرک MTO برای Earting

۱۴- معرفی نقشه Cable root

۱۵- معرفی Earting System

۱۶- بررسی Datasheet for 400V Metal enclose Bus Duct

۱۷- بررسی Datasheet for MV switchgear panel

جلسه دوم

- ۱۸- معرفی سیستم earthing
- ۱۹- معرفی ولتاژها و جریان های خطرناک
- ۲۰- توصیف سیستم اتصال زمین و اجزای آن
- ۲۱- هادی اتصال زمین
- ۲۲- معرفی جوش احتراقی
- ۲۳- معرفی اتصالات کلمپی
- ۲۴- مفهوم جرم کلی زمین و مقاومت الکتروود زمین
- ۲۵- آشنایی با حوزه مقاومتی و حوزه هم پتانسیل و GPR
- ۲۶- مفهوم همبندی هم پتانسیل کننده
- ۲۷- مفهوم استقلال و تزویج الکتروودها
- ۲۸- تفاوت زمین تمیز و زمین کثیف
- ۲۹- معرفی الکتروود طبیعی و مصنوعی
- ۳۰- معرفی رفتار غیر خطی خاک و تاثیر آن در تحلیل ها (مقاومت موازی، لزوم اندازه گیری بعد از اجرا)
- ۳۱- مسئله تفاوت رفتار فرکانس بالا و فرکانس پایین الکتروود (امپلانس و مقاومت)
- ۳۲- معرفی سیستم های توزیع نیرو
- ۳۳- معرفی سیستم TN-S
- ۳۴- معرفی سیستم TN-C
- ۳۵- معرفی سیستم TT
- ۳۶- معرفی سیستم IT
- ۳۷- معرفی سیستم TN-C-S
- ۳۸- الکتروود میله ای و مشخصات فنی آن (توضیح در مورد کوپلر و نحوه درست زدن و انواع آن)
- ۳۹- معرفی تکنولوژی های پوشش در میله
- ۴۰- آشنایی با سیستم زمین متمرکز

- ۴۱- آشنایی با سیستم زمین گسترده
- ۴۲- آشنایی با سیستم زمین رینگ اصلی
- ۴۳- الزامات سیستم زمین برای تجهیزات ابزار دقیق Non-I.S
- ۴۴- الزامات سیستم زمین ابزار دقیق – سیستم زمین تجهیزات ذاتا ایمن IS
- ۴۵- Measurement of earth resistivity
- ۴۶- اندازه گیری مقاومت الکتروود زمین
- ۴۷- روش افت پتانسیل
- ۴۸- اندازه گیری مقاومت الکتروود زمین با روش ۶۲ درصد همراه با تست خطا
- ۴۹- معرفی مدرک calculation for Earthing & Lightning system
- ۵۰- معرفی پارامتر Ground Resistivity
- ۵۱- معرفی Earthing System Design Procedure
- ۵۲- Conductor Cross Section Calculation
- ۵۳- معرفی Earthing System for Plant Area (km 15+00)
- ۵۴- معرفی Earthing Conductor Size For Plant Area (A11 km)
- ۵۵- معرفی Earthing System For Plant Area (km 30+800)
- جلسه سوم**
- ۵۶- معرفی مدرک Cable Sizing For MV&LV
- ۵۶-۱- General
- ۵۶-۲- Term & Definition
- ۵۶-۳- Site Condition
- ۵۶-۴- Abbreviation & list of symbols
- ۵۶-۵- General Notes
- ۵۶-۶- Cable Calculation
- ۵۶-۷- Typical cable Sizing
- ۵۷- بررسی استاندارد IEC 60364-5-52

۵۸- بررسی Table A.52.3 مربوط به :

Examples of methods of installation providing instructions for obtaining current-carrying capacity

۵۹- بررسی Annex B مربوط به :

Current-Carrying capacities

۵۹-۱- بررسی پاراگراف B.52.1 با عنوان Introduction

۵۹-۲- بررسی پاراگراف B.52.2 با عنوان Ambient temperature

۵۹-۳- بررسی پاراگراف B.52.3 با عنوان Soil thermal resistivity

۵۹-۴- بررسی پاراگراف B.52.4 با عنوان Groups Containing more than one circuit

۵۹-۵- بررسی پاراگراف B.52.5 با عنوان Groups Containing different sizes

۵۹-۶- بررسی Table B.52.1 با عنوان :

Installation reference methods forming basis of tabulated current-carrying capacities

۵۹-۷- بررسی Table B.52.2

۶۰- Low-voltage electrical Installation

۶۱- تقسیم بندی تابلو بر اساس نوع کاربرد

۶۱-۱- تابلو روشنایی LCP

۶۱-۲- تابلوهای کنترلی ساختمان های اداری، تجاری، مسکونی

۶۱-۳- تابلوهای توزیع و پخش بار الکتریکی LVDP

۶۱-۴- تابلوهای اصلاح ضریب قدرت CBP

۶۱-۵- تابلوهای راه انداز موتور MCCP

۶۱-۶- تابلوهای کنترل مدارات رله ای، HMI، PLC و مونیتورینگ

۶۱-۷- تابلوهای اتوماتیک راه اندازی دیزل ژنراتور

۶۲- تقسیم بندی تابلو بر اساس محل نصب

۶۲-۱- Outdoor

۶۳- آشنایی با قطعات تشکیل دهنده تابلو برق فشار ضعیف

۶۴- بدنه تابلو برق

۶۴-۱- تابلو برق با بدنه فلزی

۶۴-۲- تابلو برق با بدنه پلی کربنات

۶۴-۳- تابلو برق از جنس کامپوزیت

۶۵- تابلو برق فلزی تمام بسته Metal Enclosed

۶۶- تابلو برق Metal Clad

۶۷- تابلو برق Metal Compartment

۶۸- GIS (Gas insulatad switchgear)

۶۹- درجه حفاظت بدنه تابلو (محفظه تابلو) - IP

۷۰- تابلوهای برق فشار ضعیف

۷۰-۱- تابلوهای دیواری

۷۰-۲- تابلو MCC

۷۱- معرفی Incoming در تابلو برق

۷۲- آشنایی با یک نمونه دیاگرام خطی تابلو برق اصلی

۷۳- مشخصات فنی و تجهیزات اصلی تابلو فشار ضعیف

۷۴- مشخصات ولتاژ و فرکانس تابلوهای فشار ضعیف

۷۵- رله های حفاظتی

۷۶- تجهیزات جانبی مدار رله حفاظتی

۷۷- باکس داکت های فشار ضعیف

۷۸- مقره های تابلو برق

۷۹- انواع مقره

۷۹-۱- بر اساس نوع نصب

۷۹-۲- بر اساس جنس عایق

۸۰- کلید قدرت

۸۱- نحوه نمایش (symbol) کلیدهای اتوماتیک

۸۲- کلید مینیاتوری MCB

۸۳- مقادیر نامی و مشخصات فنی کلیدهای خودکار

۸۴- مقادیر مرتبط با ولتاژ و عایق بندی

۸۵- عایق بندی کلیدهای خودکار

۸۶- جریان نامی کلید (Rated Current-In)

۸۷- قدرت قطع کلیدهای خودکار فشار ضعیف (Rated Breaking Capacity)

۸۸- حداکثر جریان اتصال کوتاه وصل (Rated short-circuit Making Capacity-Icm)

۸۹- جریان کوتاه مدت قابل تحمل (Rated short-time withstand Current-Icw)

۹۰- طبقه بندی کلیدهای خودکار

۹۱- سایر پارامترهای اثرگذار در کلید

۹۲- ساختمان کلیدهای خودکار

۹۳- تنظیم کلیدهای کمپکت

جلسه چهارم

۹۴- معرفی کلیدهای ACB

۹۵- معرفی تابلوهای کشویی Mcc

۹۶- معرفی یک نمونه استارتر کشویی تابلو LV و مدار فرمان و کنتاکتور مربوطه

۹۷- معرفی انواع کنتاکتورها

۹۸- آشنایی با دستورالعمل ایمنی تابلوهای برق صنعتی

۹۹- آشنایی با انواع تابلوهای فشار متوسط و استاندارد ساخت آنها IEC62271

۱۰۰- آشنایی با تابلو فشار متوسط MV

۱۰۱- معرفی بریکر تابلو

۱۰۲- آشنایی با محفظه مربوط به تجهیزات مدار فرمان تابلو

۱۰۳- میترینگ و رله های حفاظتی

۱۰۴- درب تابلو

۱۰۵- محفظه قرارگرفتن PT

- ۱۰۶- معرفی وال بوشینگ و فینگر تابلو
- ۱۰۷- آشنایی با ترانس جریان
- ۱۰۸- معرفی سکسیونر تابلویی
- ۱۰۹- کلیاتی در مورد سکسیونرهای قدرت
- ۱۱۰- معرفی قسمت های مختلف سکسیونر
- ۱۱۱- سکسیونر ارت
- ۱۱۲- بررسی نمونه طراحی تابلوهای فشار متوسط با یک فیدر تغذیه کننده و یک باس بار
- ۱۱۳- کاربرد کوپلینگ چیست؟
- ۱۱۴- معرفی تابلوهای اندازه گیری
- ۱۱۵- ابعاد تابلو
- ۱۱۶- آشنایی با مشخصات فنی انواع تابلوهای فشار متوسط
- ۱۱۷- ولتاژ کنترل در تابلوهای فشار متوسط
- ۱۱۸- ارت تابلو
- ۱۱۹- الزامات تابلوهای برق در مرحله ساخت
- ۱۲۰- مشخصات نامی تابلوهای فشار متوسط
- ۱۲۱- تجهیزات حفاظت و اندازه گیری
- ۱۲۲- اتصال PT ها
- ۱۲۳- سکسیونر قابل قطع زیر بار فیوز دار
- ۱۲۴- مشخصات فنی باس بار
- ۱۲۵- ولتاژ باس بار و حداقل فاصله بین فازها
- ۱۲۶- معرفی جریان نامی شینه و ابعاد آن (IEC 6227/1-1)
- ۱۲۷- بریکرهای تابلو فشار متوسط
- ۱۲۸- مشخصات فنی بریکر
- ۱۲۹- اینترلاک ها در تابلو برق
- ۱۳۰- نقشه جانمایی تابلو و بررسی یک نمونه عملی
- ۱۳۱- آشنایی با مدار تریپ

۱۳۲- آشنایی با مدار کلوزینگ بریکر

۱۳۳- آشنایی با مدار Anti pumping

۱۳۴- آشنایی با تست های قبل از ساخت تابلو

۱۳۵- بازرسی های ITP

۱۳۶- آشنایی با تست های حین ساخت

۱۳۷- معرفی تست های FAT

۱۳۷-۱- تست های ظاهری و بازرسی چشمی

۱۳۷-۲- تست های الکتریکی

۱۳۸- تست های عملکردی Functional Test

۱۳۹- آشنایی با سایر تست های رایج در کارخانجات

۱۴۰- تست رله های حفاظتی

۱۴۱- بررسی چالش های ITP و راهکار برای کم کردن چالش ها

۱۴۲- آشنایی با Mechanical Operation tests

۱۴۳- معرفی Internal Arc

Internal Arc test ۱۴۴

Service Continuity of the switchgear ۱۴۵

Partition classes ۱۴۶

۱۴۷- بررسی استاندارد IEC 61439-2

۱۴۸- بررسی نمونه ای دو دیاگرام یک خطی جهت ارجاع به تابلوساز

جلسه پنجم

۱۴۹- بررسی آثار جریان اتصال کوتاه

۱۵۰- بررسی علت های ایجاد اتصال کوتاه

۱۵۱- ویژگی های اساسی یک سیستم حفاظت

۱۵۲- بررسی انواع خطاها

۱۵۳- اتصال کوتاه تکفاز به زمین

۱۵۴- اتصال کوتاه سه فاز

۱۵۵- بررسی استانداردهای مرتبط با اتصال کوتاه تک فاز و سه فاز

۱۵۶- فانکشن های حفاظتی

۱۵۷- معرفی تجهیزات حفاظت

۱۵۸- Polarity

۱۵۹- IEEE CT Relay Accuracy

۱۶۰- IEC CT Classification

۱۶۱- VT Typical Connections

۱۶۲- معرفی انواع رله های حفاظتی

۱-۱۶۲- رله های الکترو دینامیکی

۲-۱۶۲- رله های استاتیکی (الکترونیکی)

۳-۱۶۲- رله های دیجیتالی

۱۶۳- طراحی حفاظت

۱۶۴- بررسی نمونه ای رله حفاظت 7SJ61/62/63/64

۱۶۵- معرفی زون های حفاظت

۱۶۶- Over Current

۱۶۷- مقایسه رله های دیجیتالی با رله های الکترو دینامیکی

۱۶۸- هماهنگی بین رله ها

۱۶۹- حفاظت ترانس

۱۷۰- بررسی حفاظت دو فیدر ورودی با کوپلینگ

۱۷۱- حفاظت موتور

۱۷۲- بررسی رله زیمنس SIPROTEC 7SJ600

۱۷۳- بررسی رله های Micom

۱۷۴- بررسی رله زیمنس 7SJ602

۱۷۵- نحوه تنظیم رله

۱۷۶- Thermal overload Protection

جلسه ششم

۱۷۷- محاسبات اتصال کوتاه به همراه مثال

۱۷۸- سایز کردن CT با روش ALF

۱۷۹- برای استاندارد IEC TR 60909-4 جهت مثال های کاربردی از محاسبات اتصال کوتاه

۱۸۰- مباحث پیشرفته هماهنگی رله ها

مجمع فنی فلات قاره