

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- Wiring Diagram بررسی

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- Load list بررسی

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- Datasheet for 400V Metal enclose Bus Duct بررسی

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 توزیع 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- الکترو د 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 الکترو د زمین

۴۷- روش افت پتانسیل

۴۸- اندازه گیری مقاومت الکترو د 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

General - ۵۶-۱

Term & Definition - ۵۶-۲

Site Condition - ۵۶-۳

Abbreviation & list of symbols - ۵۶-۴

General Notes - ۵۶-۵

Cable Calculation - ۵۶-۶

Typical cable Sizing - ۵۶-۷

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

سرفصل های دوره آموزش اصول و تئوری برق

واحدهای صنعتی

<https://falatghareh.com>

۰۲۱۶۶۱۲۳۱۸۸



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

۶۲-۲- Indoor

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
- ۷۹-۳- بر اساس سطح ولتاژ
- 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

سرفصل های دوره آموزش اصول و تئوری برق

واحدهای صنعتی

<https://falatghareh.com>

۰۲۱۶۶۱۲۳۱۸۸



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 کنناکتور مربوطه

۹۷- معرفی انواع کنناکتورها

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- مترینگ و رله های حفاظتی

۱۰۴- درب تابلو

۱۰۵- محفظه قرار گرفتن 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

۱۴۴- Internal Arc test

۱۴۵- Service Continuity of the switchgear

۱۴۶- Partition classes

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

سرفصل های دوره آموزش اصول و تئوری برق

واحدهای صنعتی

<https://falatghareh.com>

۰۲۱۶۶۱۲۳۱۸۸



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 دیجیتال

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 دیجیتال 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

سرفصل های دوره آموزش اصول و تئوری برق

واحدهای صنعتی

<https://falatghareh.com>

۰۲۱۶۶۱۲۳۱۸۸



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