

دوره آموزشی دستورالعملهای ثابت بهره‌برداری از پستهای فشار قوی

مجتمع عالی آموزشی پژوهشی آذربایجان

دی 1400

معرفی مدرس دوره آموزشی : استاد امین صدیقی

لیسانس مهندسی برق از دانشگاه علم و صنعت و فوق لیسانس از دانشگاه صنعتی شریف
مدرس دانشگاه در شیراز - دروس : (آمار و احتمالات مهندسی - کنترل پروژه - کنترل سیستمهای
بلادرنگ - مهندسی صنایع - بهره‌برداری برق - نرم افزار مثلث در مهندسی برق - آمار توصیفی - پستها
و خطوط برق - تحقیق در عملیات و ...)

مدرس دوره های مهندسی برق بصورت مجازی برای استانهای

فارس - آذربایجان - کرمانشاه - بوشهر - عسلویه - ذوب آهن پاسارگاد

بازنشسته وزارت نیرو از برق منطقه ای فارس - مجری طرحهای دیسپاچینگ و مخابرات و فیبر نوری -
مدیر بهره‌برداری انتقال برق شمال فارس - مدیر بهره‌برداری شمال شیراز - مجری طرح دیسپاچینگ
انتقال و فوق توزیع برق فارس و بوشهر

کارشناس رسمی دادگستری در رشته فن آوری اطلاعات و ارتباطات

آدرس دریافت جزوه درسی www.aminsedighi.ir

آدرسهای ارسال پیامهای اشکالات درسی sedighias220@yahoo.com

(بدون سیم کارت 09397602588) :

در این دوره

نمره شما : جمع موارد ذیل

+ حضور فعال سرکلاسی و پاسخ به سوالات و حل تکالیف در هر روز +

+ شرکت در امتحانات مختلف در همین دوره

+ امتحان آخرین روز کلاس

در هر حرفه ای که هستید نه اجازه دهید که به بدبینیهای بیحاصل آلوده شوید و نه بگذارید که بعضی لحظات تاسف بار که برای هر ملتی پیش می آید شما را به یاس و ناامیدی بکشاند. در آرامش حاکم بر آزمایشگاهها و کتابخانه هایتان زندگی کنید .

نخست از خود بپرسید : " برای یادگیری و خودآموزی چه کرده‌ام ؟ "

سپس همچنان که پیشتر میروید بپرسید : " من برای کشورم چه کرده‌ام ؟ "

و این پرسش را آنقدر ادامه دهید تا به این احساس شادببخش و هیجان انگیز برسید که شاید سهم کوچکی در پیشرفت و اعتلای بشریت داشته‌اید.

اما هر پاداشی که زندگی به تلاشهایمان بدهد یا ندهد هنگامی که به پایان تلاشهایمان نزدیک میشویم هر کدامان باید حق آن را داشته باشیم که با صدای بلند بگوییم " من آنچه در توان داشته ام انجام داده‌ام " لوئی پاستور 1895

بدیهی است این جزوه خالی از اشکال نیست، خواهشمند است اشکالات را به آدرس زیر ارسال فرمایید، تا در نسخ بعدی تصحیح گردد.

Sedighias220@yahoo.com

دستورالعملهای ثابت بهره‌برداری از پستهای فشار قوی

صادره از شرکت مدیریت شبکه برق ایران (Iran Grid Management Co. = IGMC)

دستورالعمل شماره یک: دیسپاچینگ، بهره‌برداری، محدوده وظایف و اختیارات و مسئولیتها

محدوده جغرافیایی و عملیاتی

وظایف و مسئولیتها

نحوه تماس دیسپاچینگ با بهره‌بردار پست

دستورالعمل شماره دو: کنترل فرکانس

وظایف در بازه های فرکانس

دستورالعمل شماره سه: کنترل ولتاژ

وظایف در بازه های ولتاژ

مانور و قطع و وصل

دستورالعمل شماره چهار: نحوه درخواست برنامه ریزی و تعمیرات و تست و راه اندازی

طبق برنامه و با هماهنگی

دستورالعمل شماره پنج: عملیات در هنگام حوادث

حوادث در ایستگاه و خطوط خروج خودکار تجهیزات ایستگاه

حوادث در نیروگاهها و خروج خودکار نیروگاهها

حوادث در شبکه جدا شدن بخشی از شبکه

خاموشی گسترده در شبکه (Black Out)

دستورالعمل شماره شش: عملیات در هنگام قطع سیستمهای مخابراتی و ارتباطی

حالات مختلف محتمل قطع سیستم مخابراتی (یک ایستگاه - چند ایستگاه - کل ایستگاهها - نیروگاه) و روش

عملیات در هر حالت

دستورالعمل شماره هفت: نحوه ارسال گزارش حوادث

گزارش شفاهی (وظیفه دیسپاچینگ ملی منطقه ای - وظیفه نیروگاه)

گزارش کتبی (وظیفه دیسپاچینگ ملی منطقه ای - وظیفه نیروگاه)

گزارش حادثه منجر به خاموشی - گزارش اعمال خاموشی

شماره استاندارد رلهها (ANSI/IEEE C37 2.1979)

فرمهای اطلاع رسانی حوادث و فرمهای اطلاع رسانی خاموشی

دستورالعمل شماره هشت: اجرای فرامین مرکز

اجرای دستورات مرکز - رسیدگی به تخلفات اداری (کارکنان - شرکتها)

مستندسازی

دستورالعمل شماره 9 نه: تهیه نقشه تک خطی عملیاتی و مشخصات فنی تجهیزات

تعاریف

اصول تهیه نقشه تک خطی

اصول کدگذاری نقشه حروف اختصاری و کدگذاری خطوط و ترانسفورماتور و تجهیزات CT, PT, CB,

مقدمه:

انرژی الکتریکی یکی از انرژی‌هایی با مزایای خوب می‌باشد که از محل تولید تا مصرف راندمان بالایی دارد و به راحتی قابل تبدیل به دیگر انرژی‌ها می‌باشد

روش های تولید انرژی الکتریکی

سیم‌پیچ(هادی) و میدان مغناطیسی و حرکت بین هادی و میدان ، باعث تولید انرژی الکتریکی در دو سر سیم میشود

ساخت سیم پیچ و میدان ساده ولی تولید حرکت در هر یک از این موارد ذیل پیچیدگیهایی دارد (مثل نحوه ایجاد حرکت در: دینام خودرو(باسوخت بنزین، گازوئیل،گاز) - دینام دوچرخه- ژنراتورهای دیزلی -توربین‌های نیروگاه فسیلی (گاز گازوئیل) - توربین بخار- انرژی هسته‌ای- توربین بادی- توربین آبی - و ...)

تولید برق با استفاده از انرژی خورشید(تابش خورشید به صفحاتی با مواد مخصوص)

تولید برق با استفاده از فعل و انفعال شیمیایی(باتری)

تولید برق در ترموکوپل (حرارت به محل اتصال دو فلز غیر همنام)

تولید برق با کریستال پیزو الکتریک(ولتاژ زیاد و لحظه‌ای)

...

از بین روشهای فوق سه روش اول بیشترین کاربرد در زندگی بشر داشته است و روش اول تاکنون بیشترین استفاده را در تامین برق مصرف کنندگان داشته است

با توجه به عدم تمرکز مصرف کنندگان و تلفات انرژی از تولید تا مصرف، نیاز به تولید برق در حوالی شهرها و جنب صنایع بزرگ به روش اول مطرح میگردد تا انتقال برق بنحویکه کمترین تلفات را داشته باشد مقرون به صرفه باشد، تا انرژی تولید شده و به مصرف کننده تحویل گردد.

برای کم کردن تلفات خط ، کاهش مقاومت سیم انتقال دهنده برق و بزرگ کردن سطح مقطع سیم و کاهش طول سیم و کاهش جریان در طول خط انتقال مطرح میشود برای نیل به این اهداف، نیاز به احداث ایستگاه برق افزاینده ولتاژ جنب نیروگاه و کاهنده ولتاژ جنب مصرف کننده و نیاز به خط انتقال برق با ولتاژ بالا میباشد.

ولتاژ بالا در ایستگاه برق نیاز به تجهیزات گرانتقیمت ترانسفورماتور و کلید و تجهیزات اندازه‌گیری و حفاظتی دارد

ولتاژ بالا در خط انتقال نیاز به طراحی و ابزار و وسائل خاص دارد.

$$P=V.I=ZI^2 \cong RI^2 = p L/A \cdot I^2$$

در این جزوه به بررسی دستورالعملهای ثابت بهره‌برداری از پستهای فشار قوی میپردازیم.

تعریف پست برق:

پست محلی است که تجهیزات انتقال انرژی در آن نصب و تبدیل ولتاژ انجام می‌شود و با استفاده از کلیدها امکان انجام مانور فراهم می‌شود در واقع کار اصلی پست تبدیل ولتاژ یا عمل کلیدزنی (سویچینگ) میباشد (در مواردی پست فقط شامل کلید میباشد) (پست کلید زنی). ولی عمدتاً شامل ترانس قدرت و کلیدها و..... میباشد)

انواع پستهای فشار قوی از نظر عملکرد :

الف: پستهای افزایش ولتاژ

ب: پستهای کاهش ولتاژ

ج: پستهای کلیدی

انواع پستهای از نظر عایق بندی

الف: پستهای معمولی (AIS= Air Insulated Substation)

ب: پستهای گازی یا پستهای کپسولی (GIS= Gas Insulated Substation)

انواع پست از نظر سطح ولتاژ

پست های فشار قوی (HV SUBSTATION) (فوق توزیع و انتقال) پست توزیع

انواع پست از نظر شکل موج

پست فشارقوی با ولتاژ ورودی و خروجی متناوب AC

پست فشارقوی با ولتاژ ورودی و خروجی مستقیم DC

انواع پست از نظر اتوماسیون و فن آوری جدید

پست سنتی Conventional پست کنترل گسترده = Distributed Control System = DCS

انواع پست از نظر مکان نصب

پست زمینی پست هوایی

مشخصه های اصلی پستهای زمینی:

محل پست و ابعاد پست

نسبت تبدیل

ظرفیت پست

تعداد و نوع خطوط ورودی و خروجی

شرایط اقلیمی

تجهیزات مورد نیاز پست

چیدمان تجهیزات

...

پست های زمینی

یکی از تجهیزات اصلی پست های زمینی ترانسفورماتور است. هر پست توزیع زمینی علاوه بر ترانسفورماتور از چندین انشعاب و خط ورودی و خروجی تشکیل می‌شود. هر کدام از این قسمت ها مجهز به وسایلی است که برای انتقال، حفاظت، سنجش و فرمان لازم است، تمامی این وسایل در یک قسمت مشخص و محدودی در پست نصب می‌شوند که به آن تابلو می‌گویند.

انواع پست زمینی

پست های فشار قوی (HV SUBSTATION) (فوق توزیع و انتقال)

پست توزیع

پست یکسوساز (RS: Rectifier Switch)

اجزاء تشکیل دهنده پست های فشار قوی (HV SUBSTATION) (فوق توزیع و انتقال)

1- سوئیچگیر Switchgear

2- ترانسفورماتور قدرت

3- ترانسفورماتور زمین Ground Transformer

4- ترانسفورماتور مصرف داخلی (Station Service)

5- جبران کننده ها Compensators

6- تاسیسات جانبی

سوئیچگیر به مجموعه ای از تجهیزات که در یک ولتاژ معین رابطه بین دو باس را برقرار می کند گفته می شود و شامل قسمتهای زیر است:

1- باسبار (شینه): Bas bar

2- کلیدهای قدرت: Circuit Breaker

3- سکسیونرها: Disconnector Switch

4- ترانس جریان: Current Transformer

5- ترانس ولتاژ: Voltage Transformer

6- مقره اتکایی: (P.I)

7- برقگیر: Lighting Arrester

8- تله موج: Line Trap

9- واحد منطبق کننده: L.M.U= Line Matching Unit

ترانسفورماتور قدرت

مهمترین تجهیز در یک ایستگاه انتقال برق (پست) تجهیزاتی بنام ترانسفورماتور میباشد

وظیفه ترانسفورماتور تبدیل ولتاژ زیاد به ولتاژ کم یا بالعکس میباشد

مثلا 230000 V به 63000 V

از مشخصات مهم ترانسفورماتور قدرت

نسبت تبدیل ولتاژ مثلا KV/230KV400

ظرفیت یا قدرت مثلا MVA 30

سیستم تپ TAP Changer (تپ = تغییر تعداد دور سیم پیچ ترانس برای کاهش یا افزایش ولتاژ)

الف- ON Load Tap Changer که در حین بار گیری تغییر تعداد دور سیم پیچ صورت میگیرد)

ب- Off Load Tap Changer حتما باید بار ترانس صفر شود یعنی مشترکین خاموش شوند سپس تغییر تعداد دور سیم

پیچ صورت میگیرد)

گروه برداری

فرکانس

وزن

اهمیت نگهداری از سیستم (تولید، انتقال، توزیع برق)

بهره برداری :

استفاده صحیح از تجهیزات نصب شده در صنعت برق بطوریکه 1- سلامتی و ایمنی اپراتور 2- سلامتی و ایمنی گروههای تعمیرات 3- سلامت تجهیز را سبب میشود

مشخصات اپراتور بهره بردار:

دارای سلامت جسم و روح - مسئولیت پذیر - خونسرد - دارای دانش و تجربه کافی - دارای سرعت عمل - صادق

دستورالعمل ثابت بهره برداری:

با توجه به رشد بار(مصرف) در شبکه برق نیاز به دستورالعملهایی برای نحوه بهره برداری از تجهیزات از توانیر صادر میشود

SedighiAS220@yahoo.com

خلاصه‌ای از 9 دستورالعمل

تقسیم وظایف و مسئولیتها برای مسئولین بهره‌برداری از سیستم

بهره‌بردار

دیسپاچر (مرکز کنترل سیستم = دیسپاچینگ)

اپراتور (ناظر و عملگر نهایی)

اصول بهره‌برداری از سیستمهای بهم پیوسته

روش عملیاتی هنگام بروز حادثه در سیستم

نحوه گزارش حوادث به مرکز کنترل سیستم

روشهای بهره‌برداری از سیستم هنگام افزایش ولتاژ

روشهای بهره‌برداری از سیستم هنگام کاهش ولتاژ

روشهای بهره‌برداری از سیستم هنگام افزایش جریان

روشهای بهره‌برداری از سیستم هنگام فرکانس غیر عادی

دیاگرامهای تک خطی

مشخصات دیاگرامهای عملیاتی و تک خطی

گزارش ورودیها و خروجیها

انجام عملیات روی سکسیونرها در ایستگاه

علائم و شماره گذاری

علائم و پلاکها برای وسائل و تجهیزات الکتریکی و دکلها

استاندارد دستگاهها و عملیات

علائم و شماره گذاری

علائم و پلاکها برای وسائل و تجهیزات الکتریکی و دکلها

رنگهای استاندارد برای شینه‌ها با ولتاژهای مختلف

فواصل مجاز هنگام کار در نزدیکی دستگاهها

بهره‌برداری و نگهداری از باطریها در ایستگاهها

SedighiAS220@yahoo.com

DCS = Distributed Control System
 PLC = Power Line Carrier
 PLC = Programmable Logic Control
 RTU = Remote Terminal Unit
 SCADA = Supervisory Control and Data Acquisition
 IEDs = Intelligent Electronic Devices
 IEC = International Electrotechnical Commission
 EMS= Energy Management System
 SCC = System Control Center
 AOC = Area Operating Center
 RDC = Regional Dispatching Center
 DCC = Distribution Control Center
 HMI = Human Machin Interface
 MMI = Man Machin Interface
 LMU = Line Matching Unit
 LT = Line trap
 SA = Surge Arrester
 CT = Current Transformer
 PT = Potential Transformer
 CVT = Capacitor Voltage Transforme
 CC = Coupling Capacitor
 AIS = Air Insulated Substation
 GIS = Gas Insulated Substation
 GOOSE= Generic Object-Oriented Substation Event
 R-GOOSE=Routable-Generic Object Oriented Substation Event
 GSSE = Generic Substation State Events
 SV = Sample Value
 R-SV= Routable-Sample Values
 MMS = Manufacturing Message Specification
 SMS = Short Message Service (SMS, mail when alarms or events Occurred)
 SLD = Single Line Diagram

OLTC = On Load Tap Changers
 NLTC = No load tap changer
 DTS=Dispatching Training Simulator
 OTS=Operator Training Simulator
 PAS = Power Advanced Software
 PM = Post Mortem
 PM = Preventive maintenance
 OPGW = Optical ground wire
 SG = Smart Grid
 WAMS = Wide Area Monitoring Systems
 DER = Distributed Energy Resources
 EVs = Electric Vehicles
 PMUs= Phasor Measurement Units
 PDCs = Phasor Data Concentrators
 GPS = Global Positioning System
 MAC address = Media Access Control Address)
 MAC = Message Authentication Code
 HMAC = Hash based Message Authentication Code
 ICD files = IED Capability Description files
 CID file = Configured IED Description file
 SCT = System Configuration Tool
 SCL = Substation Configuration description Language
 SCD = Substation Configuration Description
 SSD = System Specification Description
 ICT= IED Configuration Tool/ Designer
 IID = Instantiated IED Description
 SED = System Exchange Description
 AI = Analog Input
 DI = Digital Input
 DO = Digital Output
 DES = Distributed energy systems
 WAMS = wide area measurement systems

IGMC = Iran Grid Management Co. شرکت مدیریت شبکه برق ایران

Scada/EMS/WAMS

WAMS = wide area measurement systems پایش گسترده

- Transient angle instability
- Small signal angle instability
- Frequency instability
- Short-term voltage instability
- Long-term voltage instability
- Cascading outages

PMUs = Phasor Measurement Units

واحد اندازه‌گیری فازور یا PMU دستگاهی است که پارامترهای الکتریکی درون یک شبکه قدرت را با استفاده از یک منبع مشترک جهت هماهنگ‌سازی، اندازه‌گیری می‌کند.

دستگاهی است که برای تخمین اندازه و زاویه فاز مقدار فازور الکتریکی (مانند ولتاژ یا جریان) در شبکه برق با استفاده از یک منبع مشترک زمان برای همگام سازی استفاده می‌شود. همگام سازی زمان معمولاً توسط GPS یا پروتکل زمان دقیق IEEE 1588 ارائه می‌شود که امکان اندازه‌گیری همزمان چندین نقطه از راه دور شبکه را فراهم می‌کند. وافها قادرند نمونه‌ها را از یک شکل موج به سرعت پشت سر هم بگیرند و مقدار فازور را که از اندازه‌گیری زاویه و اندازه‌گیری تشکیل شده است، بازسازی کنند. اندازه‌گیری حاصل به عنوان فاز همگام سازی شده (synchrophasor) شناخته می‌شود. این اندازه‌گیری‌های همگام سازی شده از زمان مهم هستند زیرا اگر میزان عرضه و تقاضای شبکه کاملاً مطابقت نداشته باشد، عدم تعادل فرکانس می‌تواند باعث ایجاد فشار در شبکه شود، که دلیل بالقوه‌ای برای قطع برق است

There are up to three layers in this architecture. The bottom layer is made up of PMUs or PMUs with additional protection functionality. The next layer up consists of several Local Protection Centers (LPCs), each of which interfaces directly with a number of PMUs. The LPCs act as mass storage for PMU readings that are accessible from the top layer, the System Protection Center (SPC). With this approach, the local protection center forms a system protection scheme while the interconnected coordinated system forms a more comprehensive defense for the network as a whole.

SedighiAS220@yahoo.com

تعاریف کد (شماره) تجهیزات

خط L	ژنراتور G	فیدر F	ترانسفورماتور T
ترانس ولتاژ PT-VT ترانس خازنی CVT	ترانس توزیع داخلی SS	
ترانس نولساز GT	برقگیر LA		

کد (شماره) سطح ولتاژ

ولتاژ 400 کیلوولت	کد 9	ولتاژ 230 کیلوولت	کد 8
ولتاژ 132 کیلوولت	کد 7	ولتاژ 66-63 کیلوولت	کد 6
ولتاژ 20 کیلوولت	کد 4	ولتاژ 11 کیلوولت	کد 3

کد (شماره) تجهیزات

سکسیونر خط کد 3	بریکر کد 2	سکسیونر زمین کد 9
-----------------	------------	-------------------

مثلا 6042 یعنی بریکر خط 604 که دارای ولتاژ 63kv میباشد

رنگ ولتاژ در هنگام رسم نقشه های شبکه برق

قهوه ای	بالای 400 کیلوولت
بنفش	400 کیلوولت
قرمز	230 کیلوولت
سبز	132 کیلوولت
آبی	66 و 63 کیلوولت
نارنجی	33 کیلوولت
زرد	20-11 کیلوولت
مشکی	11 کیلوولت به پایین

تجربیات شما

- 1- میدانم سرهای ثانویه PT یا باید به میترها و تجهیزات حفاظتی وصل باشد یا باز باشد و سرهای ثانویه CT یا باید به میترها یا تجهیزات حفاظتی وصل باشد یا متصل کوتاه باشد چگونه این مورد CT را چک کنم
- 2- هنگامیکه یک ایستگاه جدید یا یک Bay جدید میخواهد در سرویس قرار بگیرد وظیفه بهره‌بردار چیست؟ صدای CT و کلمپها و اتصالات و ترموویژن
- 3- هنگام پیام دادن با یک سیستم مخابراتی (مثلا بیسیم) ترتیب وظیفه بهره‌بردار چیست؟
- 4- هنگام عملکرد رله دیفرانسیل و بوخه‌لتس برای در سرویس قرار دادن مجدد ترانسفورماتور وظیفه بهره‌بردار چیست؟ در صورتیکه ترانسفورماتور قدرت با عملکرد رله دیفرانسیل و بوخه‌لتس از سرویس خارج شد بایستی گروه تعمیرات در محل حاضر گردد و بهیچوجه بدون تایید گروه تعمیر و بازدید کننده از ترانس قدرت نباید ترانس برقرار گردد.
- 5- هنگام تغییر و تحول شیفت وظیفه چیست
- 6- هنگامیکه قرار است گروه تعمیرات وارد ایستگاه شود از ابتدا تا انتهای کار تعمیرات وظیفه بهره‌بردار چیست؟
- 7- هنگام عملکرد یک آلارم یا عملکرد یک بریکر ترتیب وظایف بهره‌بردار چیست؟
- 8- تا امروز صبح همه تجهیزات سالم بود یک Bay ترانس را با قطع بریکر و سکسیونرهای طرفین بریکر جهت تست دوره‌ای به گروه تعمیرات تحویل دادم. ولی در انتهای کار تعمیرات وقتی خواستم سکسیونر طرفین بریکر را ببندم بسته نمیشد و زور زیادی نیاز داشت چرا؟
- 9- به تجربه شما استفاده لباس ایمنی و کفش و کلاه ایمنی چه محاسنی دارد
- 10- بنا به تجربه شما آموزش انواع آتشها و آتش خاموش‌کن‌ها چه ضرورتی دارد
- 11- سرکشی به تجهیزات InDoor و OutDoor هر چند وقت یکبار باید انجام دهیم؟
- 12- رطوبت ترانس - روغن‌ریزی تجهیزات - آلودگی مقره‌ها - سر و صدا - لرزش باس بار -
- 13- وقتی بخواهیم یک ترانسفورماتور جدید در سرویس قرار دهیم تپ روی چند بگذاریم؟
- 14- بنظر شما در طول بهره‌برداری تپ چنجر به حالت اتوماتیک باشد یا دستی؟ چرا؟
- 15- بریکر با عملکرد رله نامتعادلی UnBalance Relay از سرویس خارج شد بنظر شما دلیلش چیست؟
- 16- یک زمان در شهرستان ما BlackOut شد ایستگاه من هم از سرویس خارج شد وظیفه من در این هنگام چیست هنگامیکه قرار است ایستگاه من از سمت مقابل برقرار شود وظیفه من چیست
- 17- در نسبت تبدیل CT یک خط نوشته شده 300/5 این چه معنی دارد ضمناً آمپر متر هم مقدار جریان عبوری این خط را نشان میدهد با رویت حداکثر چه مقدار آمپری، من باید گزارش کنم و در صورت نیاز تقاضای کاهش بار خروجی را بنمایم و یا بریکر را قطع کنم جنس هادی خط چه اثری در تصمیم من دارد
- 18- در صفحه روی بدنه یک ترانسفورماتور قدرت نوشته شده 50MVA این چه معنی دارد و من چه وظیفه ای دارم

مصوبه هیات دولت در مورد حریم خطوط انتقال و فوق توزیع برق

هیات وزیران در جلسه ۹۴/۱/۳۰ به پیشنهاد شماره ۹۳/۱۷۸۱۴/۳۰/۱۰۰ مورخ ۹۳/۳/۲۰ و وزارت نیرو به استناد تبصره ۲ ماده ۱۸ قانون سازمان برق ایران حریم خطوط هوایی انتقال و فوق توزیع را به شرح زیر تصویب کرد:

حریم: حریم خطوط نیروی برق به دو نوع زمینی و هوایی تقسیم می شود.

حریم زمینی: دو نوار در طرفین مسیر خط و متصل به آن از سطح زمین که عرض هر یک از این دو نوار در جدول زیر تعیین شده است.

سطح و تناژ (کیلو ولت)	۶۳	۱۳۲	۲۳۰	۴۰۰	۷۶۵
حریم زمینی (متر)	۸	۹	۱۱/۹	۱۴	۲۵



حریم هوایی: تناهی در هوا در امتداد هادی و به شکل مستطیل، ناشی از اعمال حریم های افقی و عمودی به شرح زیر که هادی جریان برق در مرکز آن قرار می گیرد.

حریم عمودی: فاصله عمودی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای قائم که در جدول زیر تعیین شده است.

حریم افقی: فاصله افقی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای افق که در جدول زیر تعیین شده است.

تبصره ۵: وزارت نیرو می تواند در داخل و خارج از محدوده شهر ها به صورت کلی یا موردی بر اساس ضوابط فنی

ایلامی آن وزارت، موقعیت محلی و سایر شرایط و به شرط اطمینان از استقامت خط، حریم هوایی را به **پیشنهاد شرکت برق مربوطه**

و تصویب وزیر نیرو (با رعایت ضوابط فنی و ایمنی) و به شرح جدول زیر اعمال نماید؛ در این صورت رعایت حداقل سی درصد (۳۰٪) از حریم زمینی جدول بالا لازم الاجرا است.

سطح و تناژ (کیلو ولت)	حریم افقی	حریم عمودی	٪ حریم زمینی الزامی
۶۳	۳	۶	۲/۴
۱۳۲	۴/۵	۷	۲/۷
۲۳۰	۶/۵	۸	۳/۵۷
۴۰۰	۹	۱۰	۴/۲
۷۶۵	۲۰	۱۵	۷/۵

تهیه کننده: علی رشیدی

مقررات حفاظت

کارت‌های حفاظت

- 1- کارت حفاظت شخصی
- 2- کارت حفاظت دستگاه
- 3- کارت احتیاط
- 4- فرم تضمین

کلیه کارت‌ها دارای محلهایی میباشند که شامل نام و نام خانوادگی و موقعیت و عیب تجهیز و مسئولیت نفرات و توضیحات میباشند

کارت احتیاط :

کارتی که برای صدور آن عملیات بی برق شدن و جداسازی صورت نمیگیرد در نتیجه هیچ حفاظتی را تضمین نمیکند کاربرد کارت احتیاط : در شرایطی که گروههایی در کنار خط گرم میخواهند مشغول بکار شوند این کارت توسط متقاضی از ایستگاه درخواست میشود و مفهوم آن اینکه اگر حین کار گروه در طول خط ، کلید خط در ایستگاه قطع شد کلید خط در ایستگاه بدون هماهنگی با متقاضی صدور کارت نباید وصل گردد.

کارت حفاظت شخصی :

کارتی که برای صدور آن عملیات بی برق شدن و جداسازی صورت میگیرد در نتیجه این عملیات محیط کار ایمن میشود (برای ولتاژهای زیر یک کیلو ولت)

کاربرد کارت حفاظت شخصی : در شرایطی که گروههای تعمیراتی تصمیم به تعمیر بخشی از سیستم را میگیرند با تکمیل کارت این بخش با هماهنگی امورهای ذیربط بدون انرژی برق گردیده و با حصار کشی تحویل گروه متقاضی میگردد

بعد از اتمام کار تعمیرات ، گروه تعمیرات باید وسائل اضافی از پای کار جمع نموده و مسئول تعمیرات تقاضای ابطال کارت حفاظت نماید مسئول ایستگاه با بازدید از محل و هماهنگی امورهای ذیربط اقدام به برقرار نمودن نماید

هر کارت مخصوص یک کار میباشند بنابراین کار گروههای همزمان کارت جداگانه لازم دارد

کارت حفاظت دستگاه :

کارتی برای حفظ دستگاه از آسیب بیشتر و پایداری شبکه برق و جلوگیری از صدمات جنبی

کاربرد کارت حفاظت دستگاه : در شرایطی که مسئول ایستگاه وضعیت نامطلوبی را مشاهده کند برای جلوگیری از صدمات بیشتر این کارت صادر میشود مثلاً صدای ناهنجار از فن ترانس قدرت باید کارت صادر و کلید مربوط به فن قطع و کارت روی این کلید نصب شود و تقاضای اعزام گروه تعمیرات گردد.

کارت فرم ضمانتنامه :

کارتی که برای صدور آن عملیات بی برق شدن و جداسازی صورت میگیرد در نتیجه این عملیات محیط کار ایمن و تضمین میشود (برای ولتاژهای بالای یک کیلو ولت)

کاربرد کارت فرم ضمانت نامه : در شرایطی که گروههای تعمیراتی تصمیم به تعمیر بخشی از سیستم را میگیرند بعد از تکمیل کارت این بخش با هماهنگی امورهای ذیربط و بدون انرژی نمودن قسمت‌های الکتریکی و غیر فعال نمودن قسمت‌های مکانیکی و با حصار کشی و قفل به تجهیزات تحویل گروه متقاضی میگردد

بعد از اتمام کار تعمیرات ، گروه تعمیرات باید وسائل اضافی از پای کار جمع نموده و مسئول تعمیرات تقاضای ابطال کارت ضمانتنامه نماید مسئول ایستگاه با بازدید از محل و هماهنگی امورهای ذیربط اقدام به برقرار نمودن نماید

هر کارت مخصوص یک کار میباشند بنابراین کار گروههای همزمان کارت جداگانه لازم دارد

فرم تضمین فوق شرایط کاملاً ایمن را بوجود نمی آورد ولی تضمین قطع بودن انرژی را مینماید

فرم درخواست انجام کار (قطع برق)

این فرم دارای سه قسمت (1- درخواست گروه تعمیرات 2- تایید بهره برداری 3- تایید دیسپاچینگ) که در تاریخ مشخص شده و مدت زمان انجام کار و مشخص شدن تجهیزاتی که قطع شوند میباشد و توسط گروه تعمیرات به ایستگاه آورده میشود

فرم اجازه کار

مسئول ایستگاه با رؤیت فرم درخواست که مشخصاً به تایید سه قسمت فوق رسیده باشد فرم اجازه کار صادر مینماید و مشخص کننده محل‌های قطع تجهیزات همراه با حصار کشی و قفل تجهیزات خاموش شده تحویل گروه تعمیرات مینماید گروه تعمیرات فقط در محل حصار شده حق تعمیر دارد و پس از پایان کار با جمع آوری وسایل پای کار فرم را تایید و لغو کار مینماید مسئول ایستگاه ایستگاه را بترتیب برقرار میکند.

نحوه مانور وصل خط یا قطع ترانسفورماتور

- 1- بار یا مگاوات مصرفی خروجی باید قبلاً صفر شده باشد (قطع کلیدهای کلیه خروجی ها)
 - 2- زمین سکسیونر باز گردد
 - 3- سکسیونر طرفین بریکر بسته نموده
 - 4- بریکر مربوطه ببندید
- در کلیه موارد هماهنگی با دیسپاچینگ ناحیه الزامی است

نحوه مانور قطع خط یا قطع ترانسفورماتور

- 1- بار یا مگاوات مصرفی خروجی را یک یک قطع نموده بنحویکه از یک سمت هیچ باری گرفته نشود
- 2- بریکر مربوطه باز (بریکر = دژنکتور = کلید)
- 3- سکسیونر طرفین بریکر باز نموده
- 4- در صورت لزوم سکسیونر سمت بی برق شده زمین گردد

محدوده ولتاژ انتقال (230kv- 400kv)

ولتاژ (230,400KV)	کاهش	وظیفه	افزایش	وظیفه
ولتاژ عادی $V_n * 0.98 < V < V_n * 1.02$	کاهش تا 2٪ ولتاژ نامی	-	افزایش تا 2٪ + ولتاژ نامی	-
ولتاژ بحرانی $V_n * 0.90 < V < V_n * 1.05$	کاهش تا 10٪ ولتاژ نامی	تصحیح با تپ و ورود خازن و خروج راکتور	افزایش تا 5٪ + ولتاژ نامی	تصحیح با تپ و خروج خازن و ورود راکتور
ولتاژ غیر قابل تحمل $V < V_n * 0.90$ $V > V_n * 1.05$	کاهش کمتر از 10٪ ولتاژ نامی	تصحیح ولتاژ به روش فوق و قطع خطوط خروجی کم اهمیت	افزایش بیش از 5٪+ولتاژ نامی	تصحیح ولتاژ به روش فوق و قطع خطوط ورودی

محدوده ولتاژ فون توزیع (63kv-132kv)

ولتاژ (63,66,132KV)	کاهش	وظیفه	افزایش	وظیفه
ولتاژ عادی $V_n * 0.95 < V < V_n * 1.05$	کاهش تا 5٪ ولتاژ نامی	-	افزایش تا 5٪ + ولتاژ نامی	-
ولتاژ بحرانی $V_n * 0.90 < V < V_n * 1.07$	کاهش تا 10٪ ولتاژ نامی	تصحیح با تپ و ورود خازن و خروج راکتور	افزایش تا 7٪ + ولتاژ نامی	تصحیح با تپ و خروج خازن و ورود راکتور
ولتاژ غیر قابل تحمل $V < V_n * 0.90$ $V > V_n * 1.07$	کاهش کمتر از 10٪ ولتاژ نامی	تصحیح ولتاژ به روش فوق و قطع خطوط خروجی کم اهمیت	افزایش بیش از 7٪+ولتاژ نامی	تصحیح ولتاژ به روش فوق و قطع خطوط ورودی

محدوده ولتاژ توزیع (11kv-20kv-33kv)

عادی تا 5٪- و تا 5٪+ عادی $V_n * 0.95 < V < V_n * 1.05$

محدوده فرکانس

فرکانس عادی	کاهش تا 49.7 هرتز		افزایش تا 50.3	
فرکانس بحرانی	کاهش تا 49.5 هرتز		افزایش تا 50.5	
فرکانس غیر قابل تحمل	کاهش کمتر از 49.2 هرتز	مانور با دستور دیسپاچینگ ملی	افزایش تا 50.5	مانور با دستور دیسپاچینگ ملی

حداکثر بار مصرفی (جریان) یک خط 0.95 نسبت تبدیل CT = 0.95*A

حداکثر بار ترانسفورماتور 0.95 توان ظاهری = 0.95*VA

در صورت عملکرد رله بوخهلتس و دیفرانسیل ترانس های شبکه نبایستی قبل از بازدید گروه تعمیرات در سرویس قرار گیرد.

باتریخانه و اهمیت نگهداری آن

جهت تغذیه رله و حفاظت و دیتا و فرامین و به تجهیزات زمانی که اصلاً برق موجود نباشد و دیزل هم از کار افتاده باشد از باتریخانه استفاده میشود

در ایستگاهها ولتاژ باتریها بصورت 110 ولت - 48 ولت - 24 ولت - 12 ولت

و مراجعه به تمام 9 دستورالعمل ثابت بهره برداری

SedighiAS220@yahoo.com