بسم الله الرحمن الرحيم

"به نام خدا"

نام ونام خانوادگی دانشجو:

محمد وافی محمدی

رشته تحصیلی :

برق صنعتی

محل تحصیل:

دانشکده فنی میرزا کوچک صومعه سرا

شماره دانشجویی:

81452311 ، 9688124530

موضوع :

گزارش کاراموزی

نام مدرس کارآموزی:

مهندس اقبال طلب

نام سر پرست کارآموزی:

مهندس ابراهیمیان (برق منطقه ای گیلان)

محل کارآموزی:

پست شهید کاویان بندر انزلی

زمان کارآموزی:

از تاریخ 83/12/12 تا تاریخ 84/1/25

☐رونوشت برای برق منطقه ای گیلان

☐رونوشت برای دانشکده میرزا کوچک صومعه سرا

فهرست

مقدمه.....1

فصل اول:آشنایی

تاریخچه برق دراستان گیلان.....2
منابع تولید انرژی.....2
ایستگاه 3
شرایط پارالل.....3
خطا.....4
حفاظت سیستم.....4
نواحی حفاظتی.....5

فصل دوم:پست شهید کاویان

تاریخچه پست شهید کاویان.....6
شمای تک خطی پست کاویان.....8
شرح کار نقشه.....9
قسمتهای مختلف پست.....11

فصل سوم: تجهیزات

فهرست تجهیزات.....15

فصل چهارم:فیوز ورله

فیوز.....19
رله.....19
انواع رله های جریان زیاد.....20
حفاظت دیستانس.....21
انواع رله های دیستانس.....22
نمونه ای از رله دیستانس.....22
حفاظت دیفرانسیل.....23
نمونه ای از حفاظت دیفرانسیل.....25

ضمینه:

پستهای موجود در استان گیلان ، نقشه محل پستهای استان گیلان
اطلاعات خطوط 63 کیلو ولت ، نمونه ای از رله ها در خطوط فوق توزیع
منابع وماخذ.....30

مقدمه:

برق واژه ای است که برای تمامی مردم جهان آشنا ومانوس است ودارای ویژگی های بسیاری است که همین یکی از دلایل علاقه بنده به این رشته است واین قدر وسعت دارد که اگر کسی بگوید که حتی یکی از انشعابات آن را به طور کامل می داند یقینا بی سوادی بیش نیست.

بنده این گزارش کار را برای دوران کاراموزی خود برای دانشکده وبرای برق منطقه ای گیلان تهیه کرده ام که البته بخاطر بضاعت کاری ومشکلات شخصی که در این دوره داشته ام نتوانستم بطوردلخواه این کار را انجام دهم.

این گزارش توسط تجربه ای که در دوران کاراموزی واطلاعات قبلی وبا استفاده از منابع موجود تهیه کرده ام که امید وارم این گزارش نه بعنوان یک پایان کار بلکه شروعی مجدد برای بنده با شد.

در پایان از تمامی اساتید وراهنماهای خود برای کمک در این دوران تشکر می کنم.

محمد وافی محمدی

تاریخچه برق در استان گیلان:

استان گیلان با مساحت 14711 کیلومتر مربع در جنوب غربی دریای خزر واقع می باشد که با استانهای اردبیل،زنجان،قزوین،مازندران وکشور آذربایجان همسایه بوده ویکی از سرسبز ترین،زیباترین وحاصلخیزترین استانهای کشور به شمار می آید. پایه های صنعت برق در استان گیلان درسال1321 ه.ق بنا نهاده شد که بااخذ امتیاز انحصاری احداث چراغ برق رشت و7 فرسق اطراف ان بمدت 50 سال توسط مرحوم اقا محمد حسین رئیس التجار معروف به باقراف از مظفرالدین شاه قاجار شروع وپس ازمدت کوتاه ان را به حاج میرزا محمد علیخان معینی ملقب به معین السلطنه گیلانی واگذار نمود. صاحب جدید امتیاز نامه درسال 1283 هجری شمسی کارخانه چراغ برق رشت را با نصب نخستین موتور برق ROSTON بقدرت 200 اسب بخار در خیابان چراغ برق احداث نمود که امور فنی ان را کارشناسان المانی بعهده داشتند.

منابع تولید انرژی در استان گیلان

منابع تولید انرژی برق گیلان عبارتند از، نیروگاه سیکل ترکیبی گیلان(1350 مگا وات) ، نیروگاه لوشان(360 مگا وات) ، نیروگاه سد سپیدرود (90 مگا وات) ونیروگاه بادی (متغیر)

قسمت اعظم انرژی مصرفی شبکه برق گیلان از طریق خطوط 230 کیلوولت سیکل ترکیبی گیلان به رشت شمالی ، چابکسر، شهید سیادتی 2و1،سد سپید رود ونیروگاه لوشان صورت میگیرد.

ایستگاه:

منظور از کلمه ایستگاه درکلیه دستورالعملها پست ویا نیروگاه می باشد.

دیسپاچینگ:

عبارت دیسپاچینگ به تنهای در مورد نیروگاه های باظرفیت 100 مگا وات ویا بیشتردیسپاچینگ ملی مد نظر است اما در مورد نیروگاههای با ظرفیت کمتراز100مگا وات و پستهای 230و400 کیلو ولت دیسپاچینگ منطقه ای مدنظر است.

دیسپاچینگ ملی:

منظور از عبارت دیسپاچینگ ملی مرکز کنترل،دفتر برنامه ریزی ومطالعات سیستم است.

دیسپاچینگ منطقه:

مرکز کنترل وواحدهای برنامه ریزی دیسپاچینگ منطقه ای می باشد.

شرایط پرالل

1) فازها یکسان باشد.
2) فرکانسها یکی باشند.
3) اختلاف زاویه پس فازها از حد مجاز بیشتر نباشد.
4) اختلاف دامنه ولتاژ از حد مجاز بیشتر نباشد.
5) این کار موجب OVER LEAD یکی از دو خط نشود.

از موارد فوق بندهای 1الی4 در پستهای 230کیلوولت بصورت اتوماتیک توسط رله سنگرون چک انجام گرفته ودر صورت مغایرت پرالل صورت نخواهد گرفت ودر پستهای 63 کیلو ولت فقط بندهای 2و4 کنترل ظاهری شده ودر صورت سنگرون نبودن بازهم پارالل انجام می گیرد

خطا:هر عاملی که باعث خروج سیستم ازشرایط بهره برداری شود ، خطا نامیده می شود.

علت خطا:عوامل طبیعی وشرایط جوی –نقص در تجهیزات- خطای عوامل انسانی

نتایج ادامه یافتن خطا: ضایع شدن تجهیزات سیستم –نا پایداری وخاموشی را در پی خواهد داشت.

در پاره ای از موارد مثل هرس درختان زیر خط – نصب سیم گارد روی خطوط وپستها –بازدید وتست کلیه تجهیزات- آموزش- رعایت مسائل ایمنی –استفاده از اینترلاک مناسب می توان جلوی بروز خطا را بگیریم.

ودر مواردی که امکان جلوگیری خطا نباشد باید سیستم خطا دیده را پس از وقوع خطا در کمترین زمان ممکن از مدار خارج کرد.

توسط دستگاهای که جریان وولتاژ سیستم را همواره اندازه گیری کرده وان رابه رله ها می رساند (PT,CT) می توان متوجه بروز خطا شد.

حفاظت سیستم

سیستمی که پس ازوقوع خطا سبب می شود که حداقل قطعی وحداقل خسارت به شبکه وارد شود حفاظت سیستم نام دارد.

همچنین وقوع خطا باعث عبور جریان وولتاژهای بزرگ از شبکه میشود ونیز ممکن است که سیستم سه فاز نا متعادل شود.

وهمچنین سیستمهای حفاظتی باید دارای سرعت وحساسیت وپایداری وتشخیص مناسب باشند.

نواحی حفاظتی

1)ژنراتور 2)ترانسها 3) شینها 4)خطوط انتقال5) مدارات توزیع

ترانسفورماتورهای ولتاژ وجریان

دلیل استفاده از این ابزارها به دوعلت است که اول مقادیر مناسب ولتاژ(110یا120V)وجریان(1یا5امپر)رابه تجهیزات برساند و همچنین برای جداکردن تجهیزات حفاظتی وکنترلی واندازه گیری از ولتاژهای بالا است.

حفاظتهایی که برای خط در نظر گرفته می شود

1) دیستانس به همراه ریکلوز
2) دایرکشنال O/C یاE/F
3) فقدان ولتاژ
4) C.B.F و....

حفاظتهایی که برای ترانس در نظر گرفته می شود

1) دیفرانسیل
2) D/C و O/C طرف فشار قوی وفشار ضعیف
3)R.E.F دوطرف
4) OVER FLOW
5) C.B.F و....

حفاظتهایی که برای خط 20 کیلو ولت در نظر گرفته می شود

1) جریان اضافی و D.C
2) رله ریکلوز

تاریخچه پست شهید کاویان

پست شهید کاویان درسال1356 درزمینی به وسعت1 هکتار توسط اکیپی فرانسوی احداث گردید که رله ها وسیستم فعلی ان هنوز همان سیستم سال56 است وفقط بریکرهای روغنی، بانوع خلا تعویض شده است.

ظرفیت پست در ابتدا با دو ترانس قدرت که هر کدام با باردهی 5مگا وات بوده است که با افزایش مشترکین در انزلی ، این ترانسها جوابگوی مصارف نمی شد تا اینکه در سال 64 هر دو ترانس را با ترانسهای جدید به قدرت 15 مگاوات تعویض نموده اند واین ترانسها تا سال83 برق، تاحومه انزلی را تامین می نمود ولی نهایتا با ازدیاد جمعیت انزلی ، این دو ترانس جوابگوی این تعداد از مشترکین را نمی شد که درسال 84 هردو ترانس 15مگاوات، تعویض گردید وبجای انها دو ترانس با قدرت 30مگا وات جایگزین شد تا بتواند جوابگوی مشترکین وکارخانجات جدید بشود.

این پست دارای دو ورودی است که از پونل و بی بی حوریه تغذیه می شود. که بعد از ورود به برقگیرها و بریکر وسکسیونرها با یکدیگر ازطریق باس بار پارالل می شوند وبه دو ترانس موجود می رسند که البته در این زمان (اواخر83 واوایل 84) به علت تعمیرات یکی از ترانسها نصب نشده است وبجای ان از یک ترانس سیار استفاده می شود واز خروجیهای این پست که 5منطقه را برقدار می کنند،دو خروجی(سنگاچین وکلویر) به ترانس سیار و بقیه به ترانس ثابت موجود در پست وصل است که البته تا اواخر فروردین 84 با نصب ترانس ثابت دیگری که فعلا کارهای زیر بنایی ان انجام شده دو ترانس با یکدیگر پارالل خواهد شد وبرق خروجی با توان بالاتری مورد مصرف قرار می گیرد.

محوطه پست که دارای زمینی به مساحت 1هکتار می باشد از چند قسمت تشکیل شده است.(البته این مقدار زمین برای امکان توسعه بیشتردر آینده برنامه ریزی شده است)

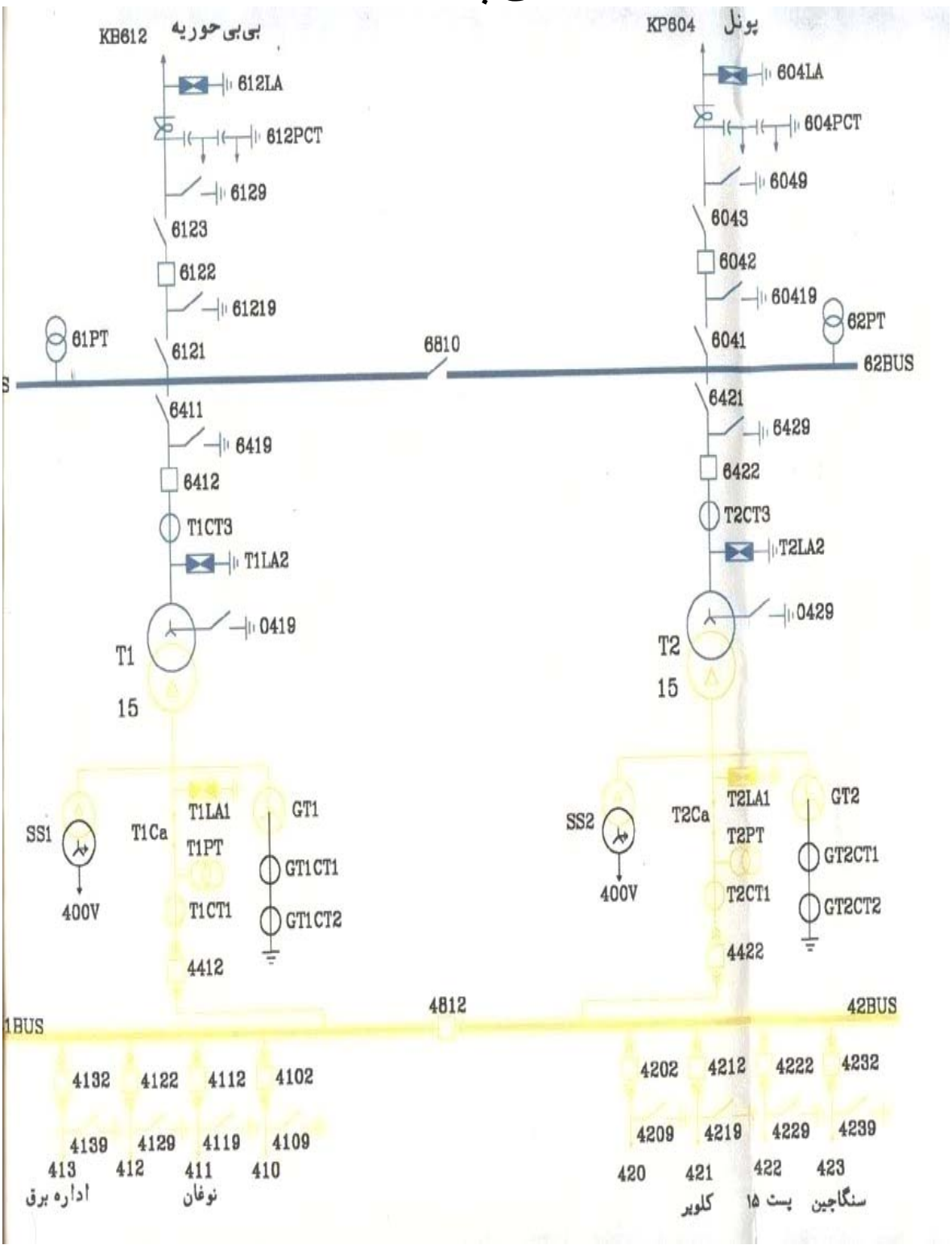
1) ساختمان: اتاقهای (رله، سلولهای مشترکین، فرمان، باطری خانه وغیره)

2) محوطه مربوط به نصب تجهیزات ازبرقگیرهای خط که شروع وتا ترانس 63/20 که آخرین وسیله ای است که دیده می شود را در خود جای می دهد.(خطوط خروجی 20کیلو ولت رااز طریق زیر زمین به اتاق رله ها رسیده می شود)

3) محوطه پارکینگ وگلکاری شده که یک فضایی برای آینده نگری پست در نظر گرفته می شود.

البته درهر قسمت از این محوطه ها برقراری نکات ایمنی خاص ومورد استانداردی لازم است. مثلا برای خطر برق گرفتگی تمام این نقاط از سیستم اتصال به زمین برخورداراست ومحوطه مربوط به ترانسها از سنگریزه است که امکان عایقی را بیشتر می کند.

شمای تک خطی پست شهید کاویان



شرح کار نقشه

همانطورکه درشکل مشاهده میکنیم دوخط ورودی ازپونل(KP604) وبی بی حوریه (KB612) به پست شهید کاویان می رسد.(البته خط بی بی حوریه به نوعی برگشتی ولتاژازهمان پست پونل است)

(دراین قسمت ازنقشه چون تجهیزات هردوخط یکی است لذا به توضیح یکی ازخط ها می پردازم .)

جریان ازخط بی بی حوریه ابتدا به برق گیر(612LA) می رسد وسپس موازی با آن به یک ترانس جریان و ولتاژ می رسد (612PCT) وسپس جریان بصورت سری وارد سکسیونر اتصال زمین 6129 وسپس به تیغه وصلش 6123 می رسد که جریان در آن جاری می شود وبعد ازآن به بریکر63 کیلوولتی با شماره 6122 خواهد رسید وسپس مجددا به یک سکسیونر دیگر باشماره های 61219 و 6121 می رسد وسپس در این جا جریان با جریان خطی که از پونل می رسد از طریق باس بار وکلید سکسیونر 6810 با یکدیگر پارالل می شود ودر دو طرف لوله باس بار دو ترانس ولتاژ (PT) وجود دارد.وهمچنین بعد از این دوباره جریان به سکسیونری با شماره 6411 واتصال زمین 6419 رسیده وبرگشتی آن به بریکر 6412 می رسد. وسرآخر جریان به یک ترانس جریان با شماره (T1CT3) می رسد وپس از عبور برقگیری که برای حفاظت بیشتر تعبیه شده به شماره(T1LA2) به ترانس(T1)(63/20) میرسد.

(البته این روند کوتاه، ورود جریان از خط بی بی حوریه تا ترانس ، دارای وسایل وتجهیزات وکنترل ودقت نظرهای زیادی است که پرداختن به هر یک از انها مستلزم شاید ماهها تحقیق وپژوهش باشد. مثلا ترانس 63/20 دارای متعلقات ظاهری مانند تاپ چنجر، پمپ روغن، هواکش وغیره است درصورتی که در باطن از اجزا بسیار زیادی برخوردار است.)

ولتاژ 63 کیلو ولت ورودی پس از طی مراحل بالا وحال با عبور از ترانس به مقدار 20 کیلوولت میرسد وهمانطورکه در شکل می بینید از یک سو به ترانس 20/0 (GT1) می رسد که ترانس زمین نام دارد وبرای حفاظت است بطوری که هر گونه خطا در سیستم را حس می کرده وعمل می کند وبه نوعی پیش مرگ ترانس می شود.
از خط دیگری از خروجی ها یک انشعاب بنام (SS1) خارج می شود که برای مصرف داخلی پست اعم از هیترها،روشنایی،شارژر باطریها،تعمیرات وغیره استفاده می شود. ودرخط آخر،که مهمترین قسمت است ،برق شهر تامین می شود. به این صورت که ابتدا به برقگیر (T1LA1) میرسد وسپس از طریق کانال زمینی (T1CA) به ترانس ولتاژ T1PT وجریان T1CT1 می رسد ودر نهایت از طریق بریکر 4412 خروجی آن به مشترکین می رسد ونیز بوسیله بریکر 4812 خروجی ترانس دوم (همانطور که قبلا ذکر گردید بطور مشابه با ترانس اول به این مرحله رسیده است) رابا ترانس اول پارالل می کند. که در این نقطه از باس بار 41BUS و42BUS استفاده شده است.ودر این جا خط 20 کیلو ولت از طریق بریکر های مختلف مثل 4132 به مناطق مختلف شهر می رسد که البته این وصل از طریق سلولهای که در اتاق سلولها است انجام می پذیرد وهرسلول دارای دژنکتوری استکه کار قطع ووصل مطمئن آن را انجام می دهد وهمچنین با قطع هر یک از سلولها مدار را باید از طریق کلید 4139 اتصال زمین کرد.
در نهایت این خطوط 20 کیلو ولت وارد می شود که با رسیدن به هر محله وارد پست توزیع آنها میشود واز طریق ترانسهای ($20^{KV}/400^{V}$) واز طریق ستونهای چوبی یا سیمانی ،سه خط فاز با ولتاژ 380 ولت وارد کارخانجات واز خروجی نول ترانس با یکی از خطوط ولتاژ 220 ولت وارد منزل ما وشما می شود.

لازم به ذکر است که در این زمان هنوز ترانس (T2) نصب نشده بود(اوایل فروردین 84) وبرای جبران آن از یک ترانس سیار استفاده شده است که قدرت ان نیز مانند ترانس T1 – 30 مگا وات است ونقشه های آن موجود نمی باشد ولی سیستم کار آن دقیقا مانند توضیحات قبلی است یعنی از برقگیر وترانس ولتاژ وجریان شروع وبه سکسیونر ودژنکتور می رسد وسپس به ترانس می رسد یعنی به سکسیونر های متعدد برای پاراالل کردن احتیاج ندارد وضمنا تمامی رله ها وموارد حفاظتی آن در روی خود آن است ودر این زمان خروجی دو قسمت بزرگ انزلی را تا زمانی که ترانس T2 نصب شده وبتوان خروجی دو ترانس را با یکدیگر پاراالل کرد تامین کند.

از قسمتهای دیگر این پست می توان به اتاق سلولها،رله ها،وفرمان اشاره کرد که در زیر در مورد آن توضیحاتی داده شده است:

الف) اتاق سلولها :

مکانی است که خط خروجی 20کیلوولت ترانس به انجا آمده وبا شبکه های سلولی مختلف،اعم از مشترک ، رزرو وتعدادی زیر بار است واز یک قسمت بنام کوپلاژ ویک قسمت بعنوان ورودی ترانس تشکیل شده است که در آن از ترانس ولتاژوجریان که در توضیحات نقشه ذکر گردید.

روی هر سلول یک وسیله به نام سوکت موجود است که ارتباط سلول را با دستگاه برقرار می کند وهمچنین بر روی دستگاه یک کلید مکانیکی وجود دارد که در زمان قطع بودن سلول برای اطمینان شبکه را حفاظت کرده واصولا اتصال زمین را برقرار می کند.

از دیگر قسمتهای این دستگاه می توان به کنتورهای مصرفی اکتیو هر فاز وراکتیو سه فاز وولتمتر وآمپرمترهای هر فاز اشاره کرد وهمچنین از یک رله برای نشان دادن قطعی ناگهان هر فاز ویا اتصال زمین خبر می دهد.

ب) اتاق رله ها:

در این مکان که از انواع رله ها تشکیل شده است دارای خطوط مختلفی مثل دو ستون برای خط 63 کیلوولت است که از انواع رله دیستانس ورله های جریان معکوس وغیره تشکیل شده است ودارای کنتورهای اکتیو برای هر فاز وراکتیو سه فازه است که وظیفه اش نشان دادن نقص در خط 63 کیلو ولت است ولازم به ذکر است که از این تجهیزات دو سری موجود است که یکی برای خط بی بی حوریه ودیگری برای پونل است .

دو ستون دیگر برای دوترانسفورماتور موجود است که دارای انواع رله هاست که متاسفانه اسامی انها برای افراد موجود در پست به صورت دقیق مشخص نیست زیرا کنترل وتنظیم رله ها به عهده انها نبوده وفقط امور رلیاژ وظیفه کار کردن با انها رادارد.

همچنین برای دو ترانس ،دوعدد رله دیفرانسیل وجود دارد که بصورت دیجیتالی در حال کار هستند ودر اینجا یک رله ریکلوزر موجود است که در شرایط کار نیست ولی در گذشته به تنهایی کار یک اپراتور را انجام می داد،زیرا خودش می توانست فرمان قطع ووصل را اجرا نماید.

از دیگر تابلوهای موجود در اتاق رله یک قسمت برای کنترل مصرف انواع قسمتهاست که ازیک کنتورمصرفی وفیوزهای متعدد برای انواع مصرف های داخلی از جمله روشنایی وهیترها وتامین برق شارژرها وبرق dc مورد نیاز رله ها را تامین می کند وهمچنین خازنها وشارژرها در این اتاق موجود است.

دراین اتاق علاوه بر تابلوی فرمان وسایلی از قبیل وسایل گرم کننده وسردکننده ومیزوتجهیزات مربوط به ثبت وضبط دادههاوبی سیم و... موجود است که اپراتور باحضور دائم در این مکان به تمامی احوالات نظارت مستقیم دارد.

ج) تابلوی فرمان:

دراین تابلوکه تمامی کلیدهای قطع ووصل وآمپرمترها وغیره وهمچنین تمامی آلارمهای مختلف که مربوط به رله هامی باشد برروی این تابلوموجود است که با نشان دادن قطع کدام رله اپراتور را هوشیار به کارش می کند.

در این تابلو دو خط ورودی 63 کیلو ولت پس ازعبوراز ولتمتر ونشان دهنده توان اکتیو و راکتیو وسه عدد آمپرمتر برای هر فاز است وبعد از آن کلیدی است که وضعیت نشان دادن ولتاژ در ولتمتر را بین دو فاز دلخواه می سنجد وسپس به آلارمهای رله های متعدد که مربوط به خط ورودی از قبیل دیستانس وریکلوزر ودیژنکتورهای 63 کیلو ولتی می باشد می رسد که در زیر آن دوعدد شستی برای لامپ سیگنال وRESET آن می باپد وسپس خط ماکت مانندی که به شکل باس بار است ودقیقا همان وسایل و تجهیزاتی که طبق نقشه پست توضیه داده شده در اینجا درست شده است که فقط می توان دژنکتورهای متعدد رادر این قسمت قطع ووصل نمودزیرا برای قطع سکسیونر ناچار به رفتن به محوطه دارد وهمچنین نهایت این خط، رسیدن به ترانس وکلید تپ چنچرش است وسپس به آلارمهای دیگری که مربوط به خط 20کیلو ولت وترانس از قبیل رله دیفرانسیل وآلارمهای رله بوخهلتس و حرارت وغیره می باشد،خواهد رسید ودر قسمت بعد به نمایش دهنده شماره تپ چنچر وسه عدد آمپر متر مربوط به سه فاز است که مقدار جریان خروجی هر فاز ترانس رانمایش می دهد.

درستون بعدی که نام آن SYNCHRONIZING است برای پاراالل کردن دوخط می باشد که در آن سنگروسکوپ وفرکانس متر و... موجود است که البته در خط 63 کیلو ولت مقدار فرکانس وغیره

آن چنان مورد اهمیت قرار ندارد وفقط مقدار دو ولتاژ باید یکسان باشد،البته مقدار فرکانس ودیگر موارد پاراال در خط 230 بسیار مورد اهمیت بیشتری از این قسمت است.
در ستونهای بعدی ماکت باس بار ،اتاق سلولها ودژنکتور 4812 که مربوط به پاراال دو خروجی ترانسهاست موجود است که ورودی 20کیلو ولت دو ترانس (T1,T2) ، 4412و 4422 این خط را تغذیه می کند. وسپس از طریق بریکر های مختلف که در نقشه پست دیده می شود به خروجی های خط مصرف کننده می رسد. که در خروجی هر یک 3 آمپرمتر،مربوط به هر فاز موجود است.که اپراتور بادیدن این ارقام وثبت آنها مقدار پیک مصرف را بدست آورده وبا وجود دستور قطع ووصل ویا انتقال این مقدار آمپر به خط دیگر خروجی ها را کنترل می کند.

فهرست تجهیزات درپستهای فشارقوی

1) ترانسفورماتور قدرت TRAN S FORMER

این ترانس دارای حفاظتهای گوناگونی مانند :

رله بوخهلتس BUCHHOLZ TRIP

رله پرشررلیف والو PRESSURE RELIEF VALVE

رله دیفرانسیل DIFREN TIAL RELAY

حفاظت تپ چنچر TAP CHANGER TRIP

و رله اتصال زمین می باشد.

همچنین برای استفاده از ترنس قدرت باید به قسمتهای مختلف ان دقت کرد که عبارتند از:

بوشینگهای ترانس ، کنسرواتور ، ترمومترهای روغن وسیم پیچ ، دستگاه تنفسی بریدها، رله بوخهلتس ، تانک اصلی ، رادیاتورها ، فن ها ، پمپ ، تپ چنچر ومارشالینگ باکس وغیره

2) بریکر C.B– BREAKER CRICUIT

کلیدی است که می تواند در موقع لزوم جریان عادی شبکه ودر موقع خطا جریان اتصال کوتاه واتصال زمین ویا هرنوع جریانی را سریع قطع کند.

انواع مختلف ان عبارتست از:هوای فشرده،خلا،روغنی وبا گاز SF6

3) سکسیونر DISCONNECT SWITCH

سکسیونر وسیله قطع ووصل سیستمهایی است که بدون جریان هستند به عبارت دیگر سکسیونر فقط قطعات ووسایلی را که زیر ولتاژ هستند را از شبکه جدا می نماید.

4) باس بار BUS BURS

از لوله هایی تشکیل شده است که وظیفه اتصال نقاط مختلف ودر خطوط فشار قوی مورد استفاده قرار می گیرد.

5) ترانسفورماتور جریان C.T

ترانسهای جریان مانند یک ترانسفورماتور کاهنده جریان به1تا5 امپر است.

برای استفاده از ترانس جریان در سیستم همواره بایستی کیفیت ترانس جریان از لحاظ اشباع هسته مورد نظر قرار می گیرد.

6) ترانسفورماتور ولتاژ P.T

یک ترانس ولتاژ مانند یک ترانس کاهنده معمولی است که بهVTیا PT می گویند. که تا سطوح 63/20 کیلو ولت ازترانس ولتاژاستفاده می شود.و با افزایش سطح ولتاژ به علت کم کردن هزینه از C.V.T یعنی ترانسهای ولتاژخازنی استفاده میشود.

7) ترانسفورماتور زمین G.T

این ترنس که معمولا در کنار ترانس اصلی قرار می گیرد در زمان اتصال کوتاه وخطا های دیگر اتصال زمین شده وجریان را به زمین منتقل کرده وبه نوعی پیش مرگ ترانس می شود.

8) ترانسفورماتورتغذیه S.S

9) محوطه پست

در قسمتهای دیگر این منطقه به طور دقیق مورد بررسی قرار گرفته است.

10) برقگیر L.A

برقگیر به گونه ای کار میکند که در حالت کارعادی با فرکانس شبکه برقگیرهادی نمی شود ولی زمانی که یک موج سیارپدید می اید یکمسیرهادی برای تخلیه به زمین فراهم می شود که پس از تخلیه موج این مسیر مجددا عایق می شود .

موارد استفاده برقگیردرمجاورت ترانسفورماتورها ومحل اتصال شبکه هوایی به شبکه زمینی می باشد که ازورود موج سیار به ترانس خودداری میکند که احتمال سوختن ترانس را تا80 در صد کاهش می دهد. ضمنا در کنار برقگیر وسیله ای بنام کامانتل وجود دارد که تعداد دفعات عملکرد برقگیر را نشان می دهد.

از انواع برقگیر نیز میتوان به نوعهای :

فاصله هوایی / سیلکون کار باید / اکسید روی اشاره کرد.

برای انتخاب برقگیر نیز به پارا مترهای زیرباید توجه کرد:

1) شدت جریان نامی تخلیه
2) ماکزیمم ولتاژ شبکه در مواقع اتصال کوتاه
3) ماکزیمم ولتاژ دائمی قابل تحمل
4) ولتاژتخلیه برقگیردرشدت جریان نامی تخلیه

11) باطری وباطری شارژر

باطری وسیله ای است که انرژی شیمیایی ذخیره شده در خود را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند. واجزای مانند ظرف ، صفحه های مثبت ومنفی ، ترمینالها ، الکترولیت ، درپوش وصفحات عایق تشکیل شده است.

12) سیستم تغذیه DC

در یک پست سیستم مصرفی AC,DC وجود دارند که کاربردهای ان در زیر امده است .

(DC):

1) شارژ باطریهای موجود در پست
2) تغذیه سیستمهای آلارم
3) روشنایی اضطراری
4) تغذیه رله های حفاظتی
5) تغذیه سیستمهای مکانیکی
6) سیگنالهای مربوط به کنترل تریپ

(AC):

1) مصرف داخلی پست
2) تغذیه دستگاه شارژر
3) تغذیه موتوروتپ چنجر
4) تغذیه فن ترانسهای قدرت
5) هیترها وروشنایی

فیوز ها

فیوزها یکی از کم هزینه ترین تجهیزاتی هستند که در صنعت برق استفاده می شود البته این قطع کننده ها جریان را قطع نمی کنند بلکه با پدید اوردن یک محیط عایقی نیرومند از تولید مجدد قوس الکتریکی دراثر صفرشدن جریان پیشگیری می نماید.

از قسمتهای مهم فیوز میتوان به

(سر فیوز، انتهای فیوز،عنصر سوختنی) اشاره کرد.

بطور کلی فیوزها به دودسته تقسیم می شوند :

1) فیوزهای غیر محدود کننده جریان (انفجاری)

2) فیوزهای محدود کننده جریان

رله:

دستگاهی که بدون نظارت ووجود انسان، خروجی ترانسفورماتور های اندازه گیری را مورد بررسی قرار می دهد ودر صورت لزوم فرمان تریپ صادر می کند .

انواع رله ها از لحاظ مکانیزم عملکرد

الکترومکانیکی: بدون ولتاژ کمکی وشامل بوبین الکتریکی

الکترو مغناطیسی: بدون ولتاژ کمکی ودارای دیسک گردان

الکترو استاتیکی: با ولتاژ کمکی (الکترونیکی) وتنظیمات دستی

دیجیتال:با ولتاژ کمکی وبا تنظیم روی صفحه LCD مربوطه

نیومریکال: با ولتاژ کمکی وبا تنظیم روی صفحه LCD وشامل کلیه رله های لازم برای هر فیدر

انواع رله های جریان زیاد

1) رله های جریان ثابت:

هرگاه جریان در این رله ها به یک مقدار از پیش تعیین شده برسد رله فوراجریان را قطع می کند وتنظیم ان به طریقی است که دورترین پست به منبع با یک جریان کم عمل می کند وهر چه به منبع نزدیکتر شویم مقدار جریان عملکرد رله افزایش می یابد.
اما ایراد این رله ان است که قابلیت گزینش را در جریانهای اتصال کوتاه با مقادیر زیاد را کاهش می دهد .

2) رله جریان زیاد زمان ثابت:

این رله هاقادرند که با توجه به تغییر سطح جریان اتصال کوتاه بوسیله تغییر زمان عملکرد تنظیم شوند.رله ها میتوان چنان تنظیم کرد که نزدیکترین کلید به محل اتصالي درکوتاه ترین زمان عمل کند انگاه دیگر کلیدها با استفاده اززمانهاي طولانی تر با نزدیك شدن به منبع عمل نمایند.
از مشکلات این نوع رله ان است که اتصالیهای نزدیک به منبع که باعث عبور جریان زیاد می گردند در یک زمان نسبتاطولانی بر طرف می شود.

3) رله های زمان معکوس:

ویژگی این رله ها ان است که زمان عملکرد انها باجریان اتصال کوتاه نسبت عکس دارد وامتیازاصلی انها نسبت به رله های زمان ثابت برای جریانهای بسیار زیاد بدون ایجاد خطر گزینش پذیری می توان زمانهای قطع بسیار سریع بدست اورد وتنظیم انها به این گونه است که دارای مشخصه زمان جریان معکوس می باشد وتنظیم ان به صورت(75.100.125.150.175.200)درصد جریان نامی می باشد.

حفاظت د یستانس

امتیاز اصلی استفاده از یک رله دیستانس بر ان است که ناحیه حفاظت ان به امپدانس خط حفاظت شده که به بزرگی ولتاژ وجریان ان وابسته نیست بستگی دارد بنابراین رله دیستانس بر خلاف رله های جریان زیاد که تحریک انها با شرایط شبکه تغییر می کند دارای تحریک ثابتی است.

این رله ها براساس امپدانس توالی مثبت از محل قرار گرفتن رله تا نقطه ای از خط که باید مورد حفاظت قرارگیرد تنظیم میشود امپدانسهای خطوط با طول خط متناسب می باشد همین ویژگی است که در تعیین محل خطا کمک می نماید.

برای پوشش از یک خط ونیز ایجاد پشتیبان برای بخش های دورتر معمولاازسه ناحیه حفاظتی در جهت خطا مورد استفاده قرار میگیرد.

ناحیه یک (زون یک):

این ناحیه برای پوشش 85الی80 درصد طول خط اصلی مورد حفاظت تنظیم می گیرد. (زمان عملکرد = بسرعت)

ناحیه دو (زون دو):

این ناحیه برای پوشش تمام خط اصلی بعلاوه 50درصد کوتاه ترین خط بعدی تنظیم می گردد.(زمان عملکرد= 0.25تا0.4S)

ناحیه سه (زون سه):

این ناحیه برای پوشش تمام خط اصلی بعلاوه دومین خط طولانی بعلاوه 25درصد کوتاه ترین خط سوم تنظیم می گردد.

(زمان عملکرد=0.6تا1.5 S)

نکته :دلیل استفاده از 80تا85 درصد خط برای حفاظت این است که مقداری درصد به امکان اینکه عملکرد نادرست حفاظتی دراثرخطاهای ناشی از ترانسفورماتورهای اندازه گیری ونیز خطاهای پدیدامده از محاسبه امپدانس خط جلوگیری می نماید.

انواع رله های دیستانس

1) رله امپدانس:

در رله امپدانسی زاویه بارمیان ولتاژ وجریان اعمالی به رله مورد توجه قرارنمی گیرد واین رله ها به جهت حساس نمی باشد لذا در برابرتمام خطا هایی که در پشت شین رخ می دهد عمل خواهد کرد.

2) رله جهت دار:

3) رله راکتانسی:

این رله چنان طراحی شده که تنها مولفه راکتیو امپدانس خط را اندازه میگیرد ،در نتیجه تنظیم ان با استفاده از راکتانس است.

مشکل این رله ها این است که اگر محل خطا از طریق دو نقطه یا بیشتر تغذیه شود فرض درست نخواهد بود ذیرا افت ولتاژ در مقاومت خطا با افت خط جمع می شود وولتاژ تاثیری ندارد.

4) رله مهو: این رله خصوصیات هر نوع رله امپدانسی وجهت یاب را در خود گرد اورده است مشخصه این رله کاملا جهت داراست وتنها در صورت وقوع خطا در جلوی رله عمل می کند علاوه بر ان عملکرد رله با زاویه خطا تغییر می کند.

نمونه ای از رله دیستانس در استان گیلان

نوع رله:دیستانس RXAP

ساخت: COC

مکانیزم عملکرد: الکترومغناطیسی والکترونیکی

محل نصب: مقدم ،پوشش،بی بی حوریه ،کاویان وصومعه سرا، هشتپر وعضدی

آلارم های رله:این رله دارای آلارم برای هرفاز زون می باشد.

مشخصات رله:این رله دارای استارتر امپدانس درداخل خود رله می باشد.

حفاظت دیفرانسیل

این حفاظت زمانی فعال می شود که تفضل دو یا چند اندازه الکتریکی مشابه از یک مقدار از پیش تعیین شده بیشتر شود وتقریبا تمام انواع رله ها را می توان در حفاظت دیفرانسیل استفاده کرد زیرا ساختار ان مهم نیست بلکه چگونگی قرار گرفتن ان در مدار اهمیت دارد .

حفاظت دیفرانسیل برای ترانسفورماتورها:

در این حفاظت CT ها چنان در اولیه وثانویه ترانسفورماتورنصب می شود که برای عبور جریان مسیری رابوجود می اورد اگرخطا درترمینال یا سیم پیچیهای ترانسفورماتور درمحدوده حفاظت شده قرار دارد باید با حداکثر سرعت برطرف شود تا از بروز مشکل بیشتر برای ترانسفورماتور جلوگیری گردد.

برای اعمال اصول حفاظت دیفرانسیل به یک ترانسفورماتور 3فازه عوامل زیر در نظر گرفته شود:

الف) نسبت تبدیل:

به دلیل متفاوت بودن جریانهای اولیه وثانویه بایدازطریق نسبت تبدیل متفاوت در CT ها این جریانها را جبران سازی کرد.

ب) اتصالات ترانسفورماتور:

در صورت استفاده از ترانسفورماتور ستاره-مثلث به دلیل اختلاف فاز 30 درجه میان جریان اولیه وثانویه باید این اختلاف فاز از طریق CT به صورت مثلث وبه عکس نصب گردد.

ج) تغییر دهنده TAP :

به دلیل وجود تغییر دهنده تاپ چنجر حفاظت دیفرانسیل باید بتواند این مساله را پوشش دهد.

د) جریان اولیه مغناطیس کننده :

این پدیده در زمان انرژی دار شدن ترانسفورماتور ویا زمانی که پس از رفع یک خطای بیرونی ولتاژ اولیه ترانسفورماتور میخواهد به مقدار نامی افزایش یابد رخ می دهد که برای جدا کردن جریان مغناطیس کننده وجریان اتصال کوتاه از روش های زیر استفاده می شود :

A: از کار انداختن رله دیفرانسیل به هنگام انرژی دار کردن ترنسفورماتور

B: استفاده از واحد باز دارنده هارمونیکی

C: استفاده از یک رله دیفرانسیل دارای حساسیت بالا که میتواند جریان مغناطیس کننده را پوشش دهد.

حفاظت دیفرانسیل ژنراتورها:

این حفاظت از جهاتی شبیه حفاظت دیفرانسیل ترانسفورماتور میباشد. خطای درونی یک ترانسفورماتورعبارتست از:

اتصال کوتاه فاز به فاز دورهای اتصال کوتاه شده مدار باز واتصال کوتاه به زمین

برای بدست اوردن موثرترین حفاظت دیفرانسیل ژنراتور نقطه صفر ژنراتور باید بخوبی یابطورمستقیم یا از طریق مقاومت یا از طریق راکتور زمین گردد.

حفاظت دیفرانسیل شین:

در شرایط کارعادی سیستم توان ورودی به یک شین با توان خروجی ان یکسان است. بروز خطا در محدوده حفاظت دیفرانسیل سیستم را نا متعادل می کند در نتیجه از سیم پیچ رله جریانی عبور خواهد کرد که این عمل باعث قطع تمام کلیدهای مرتبط با شین می شود.

نمونه ای از رله دیفرانسیل در استان گیلان

نوع رله:دیفرانسیل DT20
ساخت: ALSTOM
مکانیزم عملکرد: الکترونیکی
محل نصب: مقدم ، چوکا ، لنگرود ، هشتپر
آلارم های رله:دارای آلارم روی تابلوی آلارم
LED: دارای 3 LED برای تریپ هر فاز می باشد.
نحوه ری ست رله:در پایین 3 LED فوق شاسی قرمز رنگ
مشخصات رله:در این رله کار متعادل کردن جریانها در خود رله انجام می گیرد.رله دارای قابلیت کاربرد در کلیه گروههای برداری را دارد. رله 5آمپر می باشد.
رله دارای واحد پلاک جریان هجومی برای هر فاز می باشد.

منابع وماخذ:

1) سیستم وشبکه (برق منطقه ای گیلان)

2)کنترل وحفاظت اندازه گیری وسیستم تغذیه(برق منطقه ای گیلان)

3) اصول بهره برداری (برق منطقه ای گیلان)

4) شصد پرسش و پاسخ(برق منطقه ای گیلان)

5) بر گرفته ای از جزوه مهندس هنرمند از کتابهای

الف) هنرو دانش رله گذاری (مهندس پیر)

ب) حفاظت سیستمهای قدرت(مسعود سلطانی)

ج) حفاظت سیستمهای قدرت(شهریار شکوهی)

د) حفاظت سیستمهای توزیع (حقی فام)