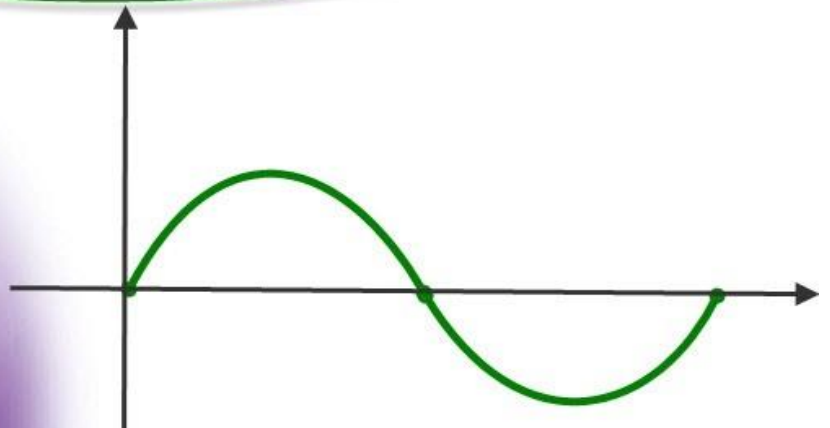


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موضوع پروژه:

خطا در شبکه توزیع



برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

(شماره پروژه = ۳۶۳)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل اول

ضرورت محل یابی خطا در شبکه های توزیع

۱-۱- مقدمه

مصرف کنندگان نهایی انرژی الکتریکی همواره خواستار دریافت مداوم برق با کیفیت مناسب هستند. بنابراین در بهره برداری از شبکه های توزیع دو اصل اساسی ذیل مطرح می گردد:

۱- تداوم ارائه سرویس^۱ به مصرف کنندگان

۲- حفظ کیفیت مناسب سرویس^۲

۱-۱-۱ تداوم ارائه سرویس به مصرف کنندگان:

فعالیت اصلی مراکز حوادث شرکتهای توزیع در تداوم توزیع انرژی الکتریکی به شبکه فشار ضعیف می باشد.

^۱ Continuity of service

^۲ Quality of service

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ارائه سرویس به مصرف کنندگان برق به دلایل مختلف ممکن است با اختلال مواجه گردد. غیر از مواردی مانند اعمال خاموشی های ناشی از کمبود انرژی برق، اغلب موارد مربوط به شبکه توزیع است. مهمترین عوامل عدم تداوم کار عادی شبکه توزیع عبارتند از:

۱- حوادث غیر مترقبه مانند صدمه دیدن کابل ها، شکستگی تیرها، آسیب دیدگی تجهیزات ناشی از

برخورد وسایل نقلیه، شرایط جوی و...

۲- عدم توانایی در تامین بار مصرف کنندگان به دلیل اضافه بار خطوط با ترانسفورماتورها و...

۳- تعمیر یا سرویس تجهیزات

۲-۱-۱- حفظ کیفیت مناسب سرویس:

ارائه سرویس مداوم به مصرف کنندگان کافی نمی باشد بلکه کیفیت این سرویس نیز بسیار با اهمیت است.

این کیفیت از دو جنبه برای بهره بردار (شرکت توزیع) و مصرف کننده حائز اهمیت است:

الف- کاهش تلفات شبکه توزیع تا حد ممکن (از دید بهره بردار)

ب- تامین ولتاژ مناسب در پستهای ۰/۴ کیلو وات (از دید مصرف کننده)

هدف اساسی دیسپاچینگ توزیع، تداوم سرویس و ارتقای کیفیت سرویس می باشد. با توجه به مطالب فوق سعی

شده است روشهای فعلی مراکز حوادث به منظور دستیابی به هدف مذکور مورد بررسی قرار گیرند و در عین

حال نقش سیستم دیسپاچینگ توزیع برای کمک به تعیین تداوم و کیفیت سرویس تبیین گردد. برای روشن

شدن مطلب توضیح مختصری درباره طراحی و بهره برداری از شبکه توزیع ایران ضروری می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱- شبکه توزیع فشار متوسط در ایران

شبکه توزیع فشار متوسط در ایران شامل رده های ولتاژ ۱۱، ۲۰، ۳۳ کیلو ولت است. طراحی این شبکه بصورت شعاعی، حلقوی و یا غربالی است ولی بهره برداری از آن به صورت شعاعی یا حلقوی باز می باشد. پستهای توزیع عموماً با دو صورت زمینی و هوایی نصب شده اند.

هر فیدر و رودی یا خروجی از یک پست زمینی، با یک سکسیونر به شینه های فشار متوسط پست وصل شده که به صورت دستی قابل قطع و وصل می باشد. در پستهای هوایی، طبق بررسی های به عمل آمده فقط ورودی ترانسفورماتور دارای فیوز کات اوت می باشد و معمولاً تجهیزاتی برای قطع و وصل خط هوایی نصب نشده است.

نقاطی که در آنها شبکه حلقوی به شبکه شعاعی (یا حلقوی باز) تبدیل می شود به نقاط مانور مرسوم می باشند که در مواقع بروز خطا در یک فیدر می توان با استفاده از سکسیونرهای نصب شده در پستهای زمینی و نقاط مانور قسمتهای سالم فیدر را برقرار کرده و به این ترتیب بخشی از خاموشی های ایجاد شده را بر طرف نمود، ولی در صورتی که در روی فیدر هوایی اشکال ایجاد شود، معمولاً آن فیدر تا بر طرف شدن عیب بی برق می ماند.

۳-۱- تداوم کیفیت سرویس

۳-۱-۱- تداوم ارائه سرویس به مصرف کنندگان

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همانگونه که توضیح داده شد عوامل زیادی باعث عدم تداوم سرویس می شوند که عمده ترین آنها، وقوع حوادث غیر مترقبه در شبکه توزیع می باشد. عمده فعالیتهای مراکز حوادث توزیع برای حفظ تداوم سرویس به شرح زیر است:

الف- آگاهی از وقوع خطا در شبکه

ب- مشخص نمودن محل خطا

ج- جدا نمودن قسمتی که در آن خطا رخ داده از بقیه قسمتهای شبکه،

د- باز یابی قسمتهای سالم شبکه و برقرار نمودن مجدد آنها

ه- تشخیص دقیق و تعمیر قسمت معیوب و وصل آن به بقیه شبکه

آنچه که از عملکرد فعلی مراکز حوادث استنباط می گردد استفاده از یک روش کاملاً دستی، تجربی و غیر مهندسی است. در روش فعلی، قطعی برق توسط مصرف کنندگان و یا از طریق دیسپاچینگ فوق توزیع به اطلاع مراکز حوادث توزیع می رسد. این مراکز، با جستجو در مسیر خطوط هوایی، محل خطا دیده را تشخیص می دهند. در فیدرهای زمینی، با جدانمودن قسمتی از فیدر با استفاده از سکسیونرهای یکی از پستهای زمینی در مسیر فیدر و برقرار نمودن فیدر در پست اصلی (فوق توزیع یا انتقال) و ادامه این روش، محل خطا را تشخیص داده و سپس با اهم متر و مولد ضربه و رفلکتور، نوع خطا و فاصله محل اتصالی را پیدا کرده و با استفاده از نقشه و یا مسیریابی، محل اتصالی را مشخص می کنند. در روش فعلی، نه تنها زمان بازیابی شبکه بسیار زیاد است بلکه عمر تجهیزات الکتریکی نیز با قطع و وصل زیر جریان اتصال کوتاه کاهش می یابد و وارد آمدن خسارات مالی به شرکت توزیع (ناشی از عدم فروش برق در ساعات بازیابی شبکه به مصرف کننده) اجتناب ناپذیر می باشد. بطور کلی فیدرهای توزیع شامل یک سری ارتباطات اصلی بین منبع تغذیه و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشترکین می باشند، در حالت معمول، زمانی که خطا اتفاق می افتد. کلید بازبست فیدر را قطع کرده و بطور خودکار چندین چندین دفعه فرمان وصل را می دهد. اگر خطا بعد از چند سیکل پاک گردد، هیچ مسئله ای اتفاق نمی افتد. اگر خطا دائمی باشد، کلید بازبست بطور قطع باقی خواهد ماند.

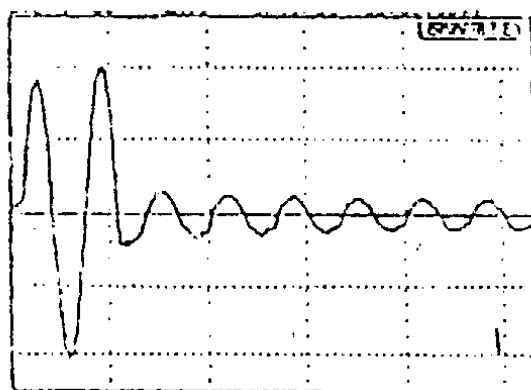
خطا ممکن است بروی فیدر اصلی یا در یک شاخه تک فاز باشد. خطاهای کوتاه مدت، خطاهایی می باشند که در ۳۰-۵۰ میلی ثانیه به خودی خود پاک می شوند و باعث عملکرد کلید بازبست نمی شوند. اندازه گیرهای واقعی در یک فیدر شعاعی، توالی وقایع انواع این خطاها را در هر دو یا سه روز نشان می دهد. این خطاها ممکن است باعث خسارت به لوازمات شرکت ها نشود اما بطور مشخص سبب عملکرد بد لوازم کامپیوتری یا سوئیچهای الکترونیکی مشترکین شود.

برای معرفی مشکلات مشخص شده در مواجهه با خطاها فیدرهای توزیع شعاعی، مثال زیر را در نظر بگیرید



شکل ۱-۱: دیاگرام تک خطی یک فیدر توزیع شعاعی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۲- شکل موج جریان ضبط شده در خلال خطای کوتاه مدت

با توجه به شکل ۱-۱، بارها شامل مشترکین تجاری و صنعتی می باشند. حوادث این فیدر به صورت خطاهای کوتاه مدت برای چند روز تکرار می شود. در اغلب این حالتها، خطاها بصورت تکفاز به زمین می باشد. شکل ۱-۲ شکل موج جریان ضبط شده، در خلال یک خطای کوتاه مدت می باشد. در این موقع کلید بازبست پست (بطور سه فازه) هیچ عملکردی را ضبط نمی نماید. اما، جریان به بیشتر از ۲۰ برابر جریان بار افزایش می یابد.

آشکار سازهای خطایی که بر روی فیدرها نصب شده اند، خطاهای کوتاه مدت را معمولاً ضبط نمی نمایند. خطاهای مدت زیاد، ممکن است به عملکرد کلید بازبست بیانجامد اما طبیعت خطاها یا محل یابی خطا هنوز ناشناخته مانده تا زمانی که خطای دائمی اتفاق بیافتد.

همانگونه که ذکر شد در شبکه توزیع کشور تجهیزات قابل قطع و وصل از راه دور نصب نشده اند و لذا انجام هرگونه مانور باید در محل انجام گیرد. علاوه بر آن یافتن نقطه خطا نیز عموماً بصورت تجربی و سلیقه ای می باشند. لذا ارائه و بررسی الگوریتمی که بتواند نقطه ی خطا یا محدوده محل خطا را نشان دهد کمک زیادی به بهره برداران شبکه می نماید. علاوه بر آن از لحاظ تسریع در بازیابی و تعمیر نیز روشهای محل یاب خطا در سیستمهای توزیع حائز اهمیت است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل دوم

مروری بر روشهای محل یابی خطا در شبکه های توزیع



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱-۲ مقدمه

روشهای محل یابی خطا در خطوط هوایی و کابلهای زمینی می تواند به دو نوع اساسی تقسیم شوند. روشهایی که بر پایه اندازه گیری امپدانس خط بعد از وقوع خطا می باشند و روشهایی که بر پایه اندازه گیری موج سیار خطای تولید شده هستند.

با توسعه تکنیکهای محل یابی خطا، و استفاده از ثبت دیجیتالی اطلاعات خطا که در شرکت های توزیع مورد استفاده قرار می گیرد می توان به تسریع در بازیابی سیستم وجدانمودن منطقه دارای مشکل کمک نمود. به کمک این ثبات ها که معمولاً بر روی خروجی خطا دار وجود دارند و به کمک امپدانس سیستم، محاسبه محل خطا امکان پذیر می باشد. جریان قبل از خطا از روی اطلاعات قبل از خطا گرفته می شود. باید توجه نمود که امپدانس سیستم بر اساس توالی شبکه و با فرض اینکه خطوط بطور واقعی ترانسپوز شده می باشند. قابل دسترس بودن ثباتهای دیجیتالی خطا-با یک بهای مناسب- اجازه استفاده این دستگاهها در پستهای اصلی را می دهد.

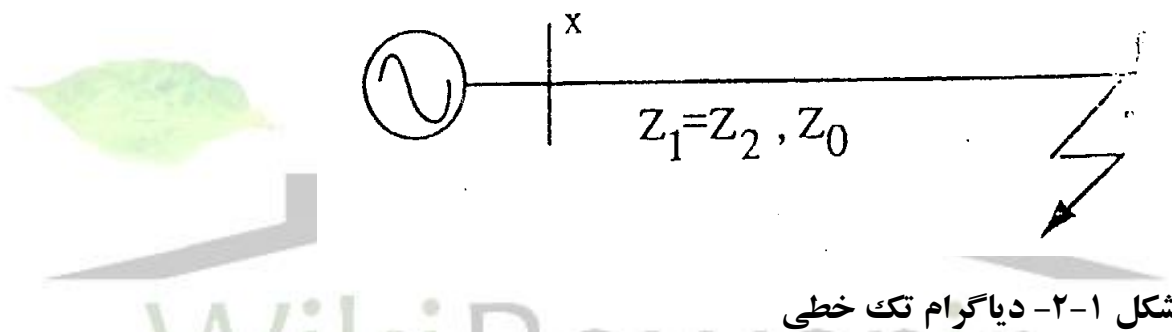
۱-۱-۲- محل یابی خطا برای خطوط شعایی با چندین شاخه فرعی

وقتی اطلاعات تنها در یک محل قابل دسترس باشد، تنها مقادیر ممکن مورد استفاده امپدانس وسایل خواهد بود. امپدانس بصورت نسبت نمونه ولتاژ و جریان می باشد که این نسبت بر پایه نوع خطا و فازهای خطا دار در نظر گرفته می شوند. کمیتهای فازوری جریانها و ولتاژها با استفاده از یک برنامه حاصل می شود. تغییر در مقدار فازورهای جریان برای کلاسه بندی نوع خطا و فازهای خطا دار استفاده می گردد. حداکثر تغییر مقدار فازورهای

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جریان بصورت یک مرجع استفاده می گردند. نسبت تغییر مقدار فازور جریان هر فاز با مقدار مرجع مقایسه می شود، بطوری که تغییر نسبت جریان معادل یا بیشتر از ۰/۷۵ باشد، نسبت فاز خطا دار بصورت مبنا در نظر گرفته می شود.

از روی نوع خطای کلاسه بندی شده، یک جفت جریان-ولتاژ برای محاسبه امپدانس سیستم انتخاب می گردند. برای نشان دادن تقریب محل یابی خطا بر پایه امپدانس سیستم، مثال زیر برای خطا تک فاز به زمین خطا دار روی فاز A عنوان می گردد. با توجه به شکل اطلاعات جریان و ولتاژ در نقطه X موجود می باشند.



با استفاده از شرایط خطا و پارامترهای شبکه ولتاژها و جریانهای خطا محاسبه می گردند. با استفاده از تبدیل نسبت فاز و به فرض Z_1 و Z_0 امپدانسهای توالی های صفر و یک باشند معادلات بصورت:

$$V_a = (I_a + K I_0) Z_1 + 3 I_0 R_F$$

$$K = Z_0 - Z_1 \quad (2-1)$$

Z_1

بنابراین امپدانس سیستم می تواند بصورت زیر معرفی شود:

$$Z_{app} = \underline{V_{select}} = R_{APP} + jX_{app} \quad (2-2)$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

$$I_{select}$$

که در آن:

$$R_{app}$$

مقاومت دیده شده در دستگاه ثابت:

$$X_{app}$$

راکتانس دیده شده در دستگاه ثابت:

برای یک خطای تک فاز به زمین روی فاز A داریم:

$$V_{SELECT} = V_A$$

$$I_{select} : (I_a + KI_0) = I_{s1} + I_{s2} \quad (2-3)$$

که مقدار آن در پست بصورت:

$$Z_{app} = Z_1 + \frac{3I_0 R_f}{(I_a + KI_0)} \quad (2-4)$$

$$(I_a + KI_0)$$

که Z_1 امپدانس توالی مثبت کل تا نقطه خطا می باشد.

با جداسازی معادله امپدانس سیستم به دو بخش حقیقی و موهومی و با حذف مقاومت نا مشخص R_f فاصله

خطا می تواند بصورت زیر نشان داده شود:

$$D = (R_{app}M - X_{app}L) \quad (2-5)$$

$$(R_1M - X_1L)$$

$$L = (I_d I_{s1} - I_q I_{s2}) \quad , M = (-I_d I_{s2} + I_q I_{s1})$$

$$I_{sm}$$

$$(I_{sm})$$

۲ ۲

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$I_{sm} = I_{s1} + I_{s2}$$

$$I_o = I_d + jI_q$$

اغلب آنالیزها مربوط به حالت خطای تک فاز به زمین می باشد اما می توان انواع خطاهای دیگر را با انتخاب جفت های جریان و ولتاژ متناسب با نوع خطا در نظر گرفت.

۲-۲- الگوریتم محل یابی خطا برای خطوط انتقال شعاعی به همراه بارها

۲-۲-۱- محل یابی خطا و رفتار بار

خطا معمولا بصورت اتصال کوتاه خط به خط یا تک فاز به زمین و به ندرت بصورت خطای سه فازه می باشد. در هر صورت محل خطا حدود چند ثانیه توسط عملکرد مدارشکن^۱ پاک می گردد. همچنین ممکن است کلیدهای بازبست خود کار عمل نمایند. زمانی که خطا اتفاق می افتد، تغییرات ولتاژها و جریانها بر اساس نوع و فاصله خطا انجام می پذیرد که این پدیده برای محاسبه فاصله خطا استفاده می شود.

الگوریتم های مورد استفاده در خطوط انتقال ولتاژ بالا، مدل انتهایی خط را بصورت یک منبع ولتاژ نا مشخص و امپدانس مدل می نمایند. خطا نیز بصورت یک مقاومت متغیر مدل می شود. خطا نیز همانند بارهای انتهایی کاملاً اندوکتیو فرض می شود. بر این اساس از روش جمع آثار تونن برای الگوریتم استفاده شده است.

ولی در خطوط فشار متوسط و تعدادی از خطوط توزیع ولتاژ بالا، فرضیات فوق ممکن است برای شبکه هایی با حجم زیاد مشکل ایجاد نماید. علاوه بر مقاومت خط، مقاومت و امپدانس بار باعث می گردد تا جریان خطا در فاز، برابر با جریانهای خط در نقطه ی خطا دار، یکی نباشد.

^۱ Circuit breaker

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بارها در سیستم فشار متوسط بصورت بارهای گوناگون سوئیچ شونده و غیر خطی متعدد می باشند و به روشهای گوناگون مدل می شوند. اغلب شرکتها نیز آزمایشگاه و اندازه گیری های زیادی روی شبکه برای برآورد پارامترهای غیر مشخص مدلهای بار در نقاط کلیدی انجام داده اند. پاسخ استاتیکی بطور موثری رفتار بارهای گوناگون بزرگ در اغلب نقاط را مدل می نمایند.

$$\frac{6p = n_p 6\psi}{p \quad \psi} \quad (2-6)$$

$$\frac{6Q}{Q} = n_p \frac{6\psi}{\psi} \quad (2-7)$$

که در رابطه فوق P توان اکتیو Q توان راکتیو و V ولتاژ می باشد.

این پاسخ مطابق با یک امپدانس خالص برای رفتار بار می باشد. موتورها، روشنایی و دیگر بارهای مسکونی _تجاری_ صنعتی به ندرت رفتاری بصورت امپدانس دارند.

بارهای موتوری دارای مشخصه توان ثابت بوده و بوسیله $n_p=0$ مدل می شوند و بارهای جریان ثابت بصورت $n_p=n_q=1$ مدل می شوند. رفتار بارهای گرمایشی مقاومتی با $n_p=n_q=2$ مدل شده اند. پارامتر n_q با جبران قدرت راکتیو به مقدار بیش از ۲ نیز می تواند برسد. آزمایشگاه ها نشان می دهد که بیشتر بارها بصورت مقادیر زیر مدل شوند: n_p در رنج ۱ تا ۱/۷ و n_q در رنج ۱/۸ تا ۴/۵.

$$Y = \left[G \quad \frac{V_{n_p 2} + j b \quad v_{n_q 2}}{V_0} \right] \quad (2-8)$$

که در آن V_0 ولتاژ پایه است

$$I = YV$$

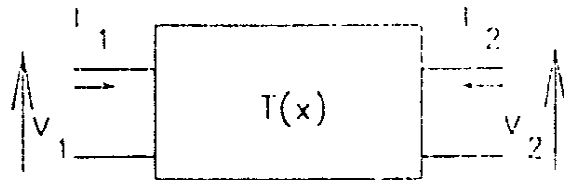
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

روشهای قراردادی محل یابی خطا فضایی از فواصل خطا را مطابق با

الف: مقاومت بار

ب: ارتباط غیر خطی بین ولتاژ و جریان را بدست می دهد. ولتاژها و جریانها در پایانه یک قسمت از خط انتقال

بصورت زیر نشان داده می شود.



شکل ۲-۲- بخش از خط انتقال

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = [t(x)] \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

(2-9)

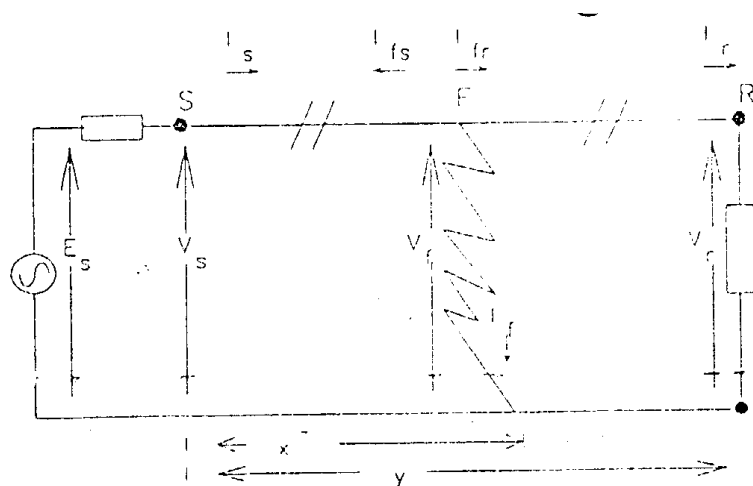
۲-۲-۲-۲ اساس محل یابی خطا

شکل ۲-۳ مدل استفاده شده برای محاسبه محل یابی خطا در سیستم های انتقال می باشد. خط خطا دار دارای

مقادیر نامشخص مقاومت در نقطه F می باشد. مسئله محل یابی ، محاسبه فاصله خطای F از S است . سه نوع

معمول خطا توسط معادلات مشخص شده اند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳-۲- خط انتقال خطا دار به همراه بار

از آنجایی که خطاهای الکتریکی تماماً مقاومتی هستند، روابط تعیین فاصله خطا توسط معادلات بخش موهومی امپدانس خطا برابر صفر تهیه می گردد.

به جهت ارائه الگوریتم تعیین فاصله خطا از یک روش تجزیه و تحلیل استفاده شده که با مقادیر ولتاژها و جریانهای توالی در نقطه خطا و ولتاژها و جریانهای اندازه گیری شده در انتهای S (در هنگام و قبل از خطا) و نقطه X، فاصله ی نامشخص از S تا F بدست می آید. با جایگزاری این مقادیر معادله ای بر حسب X بدست آمده و فاصله خطا بدست آمده می شود. این معادله می تواند به کمک تکرار نیوتن رافسون با دیگر تکنیکها حل شود. حل تقریبی برای خطوط انتقال کوتاه با نادیده گرفتن از دومین بخش توابع (بدلیل کوچکی) بدست آورده می شود.

۳-۲- تکنیک محل یابی خطا برای سیستم توزیع با استفاده از سیگنالهای ولتاژ گذاری فرکانس

بالای خطا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-۲- مقدمه

تلاش برای توسعه روش های اندازه گیری امپدانس برای محل یابی خطا انجام گرفته است. اما، مانند تمام روشهای اندازه گیری که بر پایه ی فرکانس قدرت می باشد، موانع و محدودیت هایی برای پارامترهای خطا در بخش مقاومت آن و بار خط و پارامترهای منبع و غیره وجود دارد. در نتیجه دقت بدست آمده در محل یابی خطا در حدود ۲-۳٪ طول کل خط محدود می شود و بعید به نظر می رسد که در آینده نزدیک دقت از این سطح بیشتر شود.

بطور تئوری موج سیار خطای تولید شده شامل اطلاعاتی درباره محل خطا است که می تواند بطور دقیق برای محل یابی خطا استفاده شود. اما روشهای محل یابی خطا که بر پایه ی موج سیار هستند کمتر نشان داده شده اند وقتی که ولتاژ در یک زاویه ی نزدیک به صفر اتفاق می افتد خطا ترکیبات موج سیار زیادی را تولید نخواهد کرد. برای خطاهای نزدیک اختلاف زمانی بین سیر موج و بازگشت آن از باس بار خیلی کوتاه خواهد بود و بعید است که موجها بطور جداگانه آشکار شوند. اندازه های سیگنالهای ولتاژ تا وقتی که محدودیت پهنای باند C.V.T نمی تواند یک مانع جدی باشد، تهیه می گردد. یک روش جهت حفاظت خطوط انتقال بر پایه آشکارسازی سیگنالهای گذرای فراکانس بالایی است که توسط خطای تولید شده می باشد، بررسی نشان می دهد که این روش دقت بسیار بالایی در محل یابی خطا دارد. علاوه بر آن روش مورد نظر، مصون از حوادث فرکانس توان مثل نوسانات قدرت و اشباع آن می باشد.

همچنین این سیستم برای نوع خطا، مقاومت خطا، زاویه ی شروع خطا و پارامترهای منبع بهبود یافته است. این طرح بطور جدی با طرح هایی که بر پایه امپدانس می باشند رقابت می نماید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این مورد دو سیستم اساسی توضیح داده می شود که یکی استفاده از ثبات هایی که در هر دو انتهای خط قرار گرفته و با کمک دریافت کننده های ماهواره ای که در فضا قرار گرفته اند سنکرون می شوند و دوم استفاده از ثبات هایی که در یکی از دو انتهای خط قرار دارند.

روش مورد نظر در این قسمت تعیین محل خطا بر روی خطوط هوایی و سیستمهای کابلی می باشد. این روش بر اساس آشکارسازی سیگنالهای فرکانس بالای تولیدی توسط خطا بنا شده است.

در استفاده از این روش زاویه شروع خطای کوچک مسئله زیادی ندارد چون سیگنالهای فرکانس بالا بطور پیوسته ای با قوس خطا در نقطه ای که خطا در آن رخ داده تغییر نمی کند. در طرح توصیف شده سیستم نمونه برداری سرعت بالا برای تولید حالتی گذرای فرکانس بالای خطا استفاده شده است. جهت رسیدن به دقت بالایی در سیستم نمونه برداری بصورت ۲۰ نمونه در هر سیکل استفاده می شود.

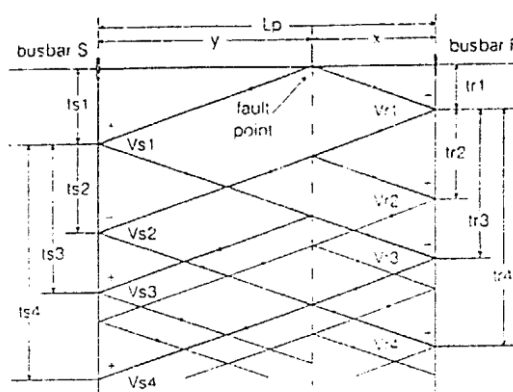
۲-۳-۲- طراحی فاصله یاب و اصول آن

تغییر ناگهانی در ولتاژ سیستم برای یک خط قدرت یا کابل سیگنالی با باند پهن را در تمام رنج فرکانس تولید خواهد نمود. مقادیر اصلی این موجها با دیگر مقادیر مثل: موقعیت خطا روی خط، مقاومت خط و از همه مهمتر نمونه وقوع خطا وابستگی دارد. این ترکیبات فرکانسی از نقطه خطا در هر دو جهت منتشر می شود. در واقع سیگنالها روی خط یا کابل به همدیگر می رسند و بسوی نقطه ی خطا برگشت می کنند.

۱-۲-۳-۲- قاعده اصلی محل یابی خطا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

همانطور که در شکل ۴-۲ نشان داده شده است ، بطور گرافیکی می توان یک تکه از خط را توسط یک دیافراگم شبکه ای^۱ نشان داد و در نظر بگیرید که سیگنالهای فرکانس بالا در سیستم به سوی هر دو باس بار در دو طرف حرکت می نمایند. فرض کنید خطایی در فاصله ی X از باس بار R اتفاق می افتد.



شکل ۴-۲- دیاگرام شبکه ای برای خط تک فاز بدون تلفات

روش محل یابی خطا بر پایه تعیین موقعیت سیر حرکت سیگنالهای ولتاژ فرکانس بالا در باسباریست که فاصله یاب در آن قرار گرفته است. بخصوص زمان اولین دریافتی و توالی سیگنالهای برگشتی با اولین سیگنال برای شناسایی موقعیت خطا استفاده می شود

در این شکل خطا در انتهای R آشکار شده است سیگنال V_{R2} بعد از سیر اولین موج V_{R1} در زمان $t_{r2} * t_{r1}$ بدست آمده است که نشان دهنده ی فاصله X خط از باس بار R می باشد که مقدار آن:

$$(X=v*t_{r2}) \quad (2-10)$$

2

^۱ LATTICE

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

که ۷ سرعت سیگنال موج سیار روی خط می باشد. مقدار X کمتر از طول خط l نشان دهنده ی خطا روی خط می باشد.

در تکنیک حاضر عملکرد فاصله یاب طراحی شده بر اساس ایجاد یک سیگنال ولتاژ فرکانس بالا در رنج فرکانس ۱ تا ۱۰ مگا هرتز می باشد. اطراف این رنج فراکانسی امپدانس باس بار توسط خازن باس بار محدود شده و یک ولتاژ با علامت مخالف را برگشت خواهد داد. مقاومت خطای زمین نیز در این رنج فرکانسی موج ولتاژ با پلاریته مخالف را برگشت می نماید. علاوه بر آن همانطور که در شکل دیده می شود با در نظر گرفتن باسبار S یا ۲ موج برگشت شده از باس بار انتهای پلاریته مخالف با نقطه خطا را خواهد داد و به این ترتیب بین دو موج

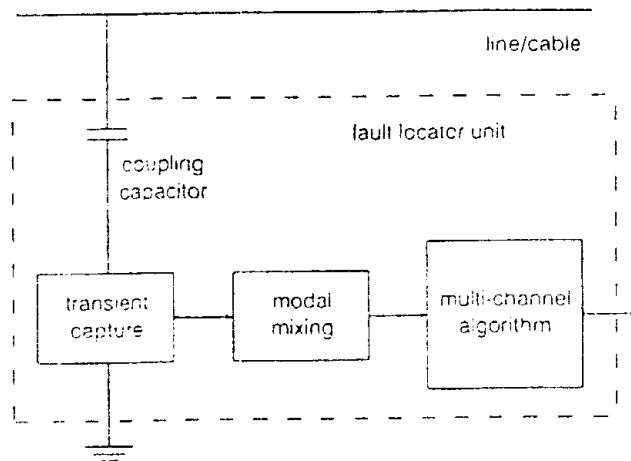
می تواند فرق گذاشته شوند.

۲-۲-۳-۲- دستگاه آشکار ساز خطا

بلوک دیاگرام دستگاه آشکار ساز خطا در شکل نشان داده شده است. ولتاژ سه فازه توسط خازن های کوپلینگ ولتاژ بالا نمایش داده می شوند و سیگنالهای اطلاعات طی مراحل به دیجیتال تبدیل می شوند. مبدل تبدیل کننده جهت تهیه سیگنالهای هوایی و زمینی استفاده می شود.

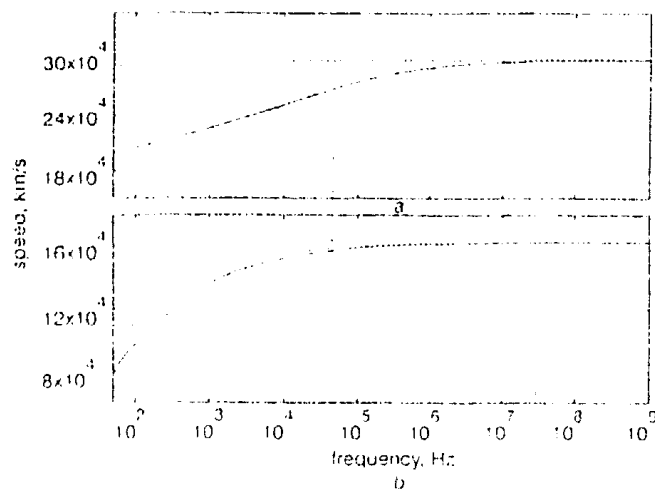
^۱ Modal mixing

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۵-۲- بلوک دیاگرام دستگاه محل یاب خطا

شکل ۶-۲ سرعت سیر موج سیگنالهای هوایی و زمینی برای یک خط هوایی و خط زمینی ۱۱ کیلوولت را نشان می دهد. در حالت خط هوایی شکل (۶-ا)، با افزایش فرکانس، سرعت هر دو سیگنال هوایی و زمینی نزدیک به سرعت نور می رسد. در حالت کابل شکل (۶-ب)، گر چه هر دو مد اساسا کمتر از سرعت نور هستند، ولی اختلاف بین دو سرعت با تغییر کم در فرکانسهای بالای یک مگا هرتز کاهش می یابد. در عمل دقت تکنیک بوسیله نویزهایی که از طریق دو منبع بوجود می آیند، تاثیر می پذیرد. بروی قدرت



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۶-۲: سرعت سیر سیگنالهای مد هوایی و زمینی a خط، b کابل

کابل یا خط، نویزهایی مثل کرونا و تخلیه های ویژه، و نویز زمین بوده که با وسایل کوپل می گردد. تکنیکهای ضد نویز معمول مثل، جدا سازی و فیلتر کردن، می تواند برای کاهش اثر نویز زمین بکار گرفته شود. ولی نویز لوازم بطور مؤثری توسط کنترل سیگنالهای ورودی کنترل می گردد و نویز لوازم ارتباطی را کاهش می دهد.

۴-۲-۴- طرح جدید برای آشکارسازی خطا به روی فیدرهای توزیع هوایی براساس روش

امواج سیار

۱-۴-۲-مقدمه

اغلب روشها که برای محل یابی خطا در شبکه توزیع بکار گرفته شده اند، تنها بر اساس اطلاعات فرکانس اصلی برگرفته از مشتقات ولتاژ و جریان بعد از خطا می باشند.

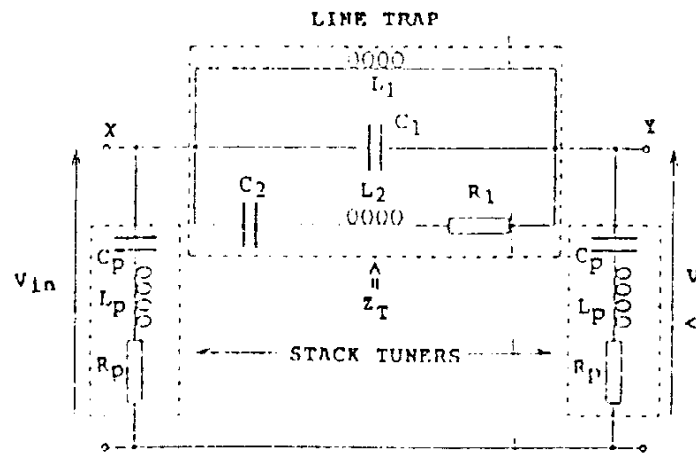
ترکیبات فرکانس بالا که بوسیله تغییر ناگهانی ولتاژ سیستم بوجود می آید نقش مهمی را در محل یابی خطا ایفا می نماید. روش ارائه شده در این قسمت یافتن محل خطا در یک سیستم توزیع توسط آشکارسازی ترکیبات فرکانس بالا بوده که بوسیله بروز خطا روی خط بوجود می آیند.

۲-۴-۲- ساختار اصلی محل یاب:

بطوری که در شکل ۷-۲ نشان داده شده است، محل یاب خطا شامل دو مدار اصلی می باشد که با دریافت ترکیبات فرکانس بالای خطا در زمان بروز خطا روشن می گردند با ملاحظه ساختار محل یاب، هر ذخیره ساز

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

روشن شونده دارای یک امپدانس بالا در فرکانس قدرت و یک امپدانس مؤثر (Z_S) می باشد که با امپدانس مشخصه خط R_0 در فرکانس اصلی F_c مرتبط بوده و با آن تنظیم می شوند..



شکل ۲-۷ اساس و ساختار یک محل یاب

بایستی در نظر گرفت که در اغلب ولتاژها در سیستم قدرت، خازنهای ذخیره ساز روشن شونده.

C_p بصورت خازنی که بطور مستقیم متصل شده و یا به صورت خازنی که هادی ولتاژ بالا بوده مورد استفاده

قرار می گیرند. اندوکتانس های (L_p) در این مدار بصورت فیزیکی جهت روشن نمودن مورد استفاده قرار

می گیرند.

دستگاه تله موج می تواند یک ترانسفورماتور جریان باشد که بطور سری و مستقیماً با هر فاز خطوط قدرت

متصل شده است. مدار تله موج با همان فرکانس f_c روشن شده و توسط مدار اتصال کوتاه واقعی در فرکانس

قدرت و به کمک خاصیت اندوتانس L_1 با مقدار 0.1 mH عمل می نماید. در این روش اتصالات محل یاب

مزاحمتی را برای اجرای حالت ماندگار سیستم که به آن اتصال داده شده ندارد.

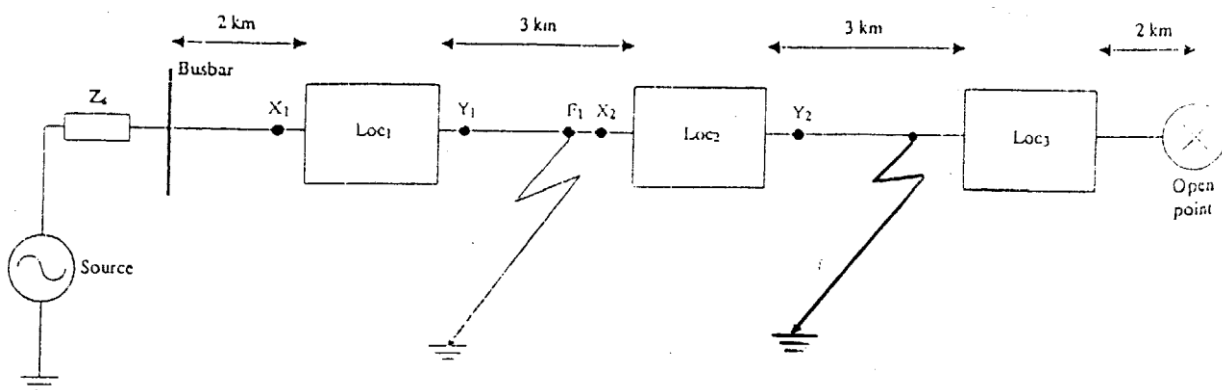
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مدار تله موج دارای امپدانس (Z_t) در فراکانس f_c می باشد. هر ذخیره ساز روشن کننده دارای امپدانس نزدیک به 500 اهم به عنوان مثال نزدیک به مشخصه امپدانس یک خط 11 کیلوولت بین باند باریک فرکانس مرکز f_c می باشد.

هر ذخیره ساز در فرکانس بصورت یک مدار باز عمل می کند و امپدانس آن به سرعت در خارج باند باریک اطراف فرکانس f_c بصورت یک تونل عمل می نماید و امپدانس آن در اطراف فرکانس قدرت خیلی کم افت می کند (حدود $0.03/0.3$ اهم 50mh) عمل آن برای فرکانس قدرت تقریباً مناسب بوده اما عمل مدار ذخیره ساز در فرکانس f_c مانند بازدارنده می باشد.

۳-۴-۲ اساس عملکرد محل یاب

محل یابها در امتداد سیستم توزیع هوایی با نقشه و طرح بطور مناسبی جهت مشاهده ترکیبات فرکانس بالای خط و تهیه اطلاعات برای محل یابی خطا قرار داده شده اند. شکل ۸-۲ سه محل یاب را که در یک خط تک نشان می دهد. 20 فاز مفروض با یک امپدانس



شکل ۸-۲- ساختار یک فیدر شعاعی با سه محل یاب

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ابتدا خطایی در نقطه F_1 در نظر گرفته و فرض کنید که تنها سیگنالهای اطراف فراکانس f_c گرفته شده و تحلیل می شود. برای این خطا نسبت ولتاژها در هر طرف محل یاب loc_1 توسط معادله (۲-۱۱) داده می شود.

$$V_y(f_1) / v_{x1}(f_1) = Q_{cu} \quad (2-11)$$

که Q_{cu} سیگنال مشخصه تهیه شده از نسبت ولتاژهای V_y و V_x نزدیکترین محل یاب واقع در مسیر خطا می باشد بطور مشابه برای همان خطا نسبت ولتاژها در هر طرف محل یاب loc_2 با معادله (۲-۱۲) داده می شود.

$$V_{y2}(f_1) / v_{x2}(f_1) = Q_{cd} = Q_{cu} - 1 \quad (2-12)$$

Q_{cd} سیگنال مشخصه تهیه شده از نسبت ولتاژهای V_y به V_x نزدیکترین محل یاب واقع در مسیر پایین خطا می باشد.

حال وقوع خطا در F_2 را در نظر گرفته و نسبت ولتاژها برای loc_2 را توسط معادله زیر نشان داده می شود.

$$V_{y2}(f_2) / v_{x2}(f_2) = Q_{cu} \quad (2-13)$$

زمانی که خطایی رخ می دهد ترکیبات فرکانس بالا از میان محل یاب loc_2 عبور می نماید که باید مشخص گردد که این ترکیبات در بخش مشخصی از طیف فرکانسی گذر می نمایند. علاوه بر آن چون تمام فاصله یاب ها در همان فراکانس و پهنای باند روشن می شوند سیگنالهایی که روی هر دو منطقه فاصله یاب loc_1 و با یک خط در نقطه F_2 ارتباط ولتاژها بطوری که در معادله ها نشان می دهد بدست می آید:

$$V_{x1}(F_2) = V_{y1}(F_2) \quad (2-14)$$

بنابراین معلوم می شود که سیگنالهای بدست آمده از نسبت ولتاژهای V_y و V_x هر فاصله یاب که در پشت نزدیکترین محل یاب و جداکننده خطا قرار گرفته است همواره تقریباً معادل با واحد می باشد. از معادلات فوق

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مشخص می شود که با مقایسه ولتاژهای V_X به V_Y محل یاب با یک سطح آستانه از پیش معرفی شده THL ^۱ بخش خطا دار خط می تواند برآورد گردد. بایستی در نظر گرفت که سطح آستانه THL بایستی مطابق با یک سطح قرار گرفته بین مقادیر یک و Q_{cu} باشد.



^۱ TBRESHOLD LEVEL

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل سوم

محل یابی خطا در شبکه های توزیع



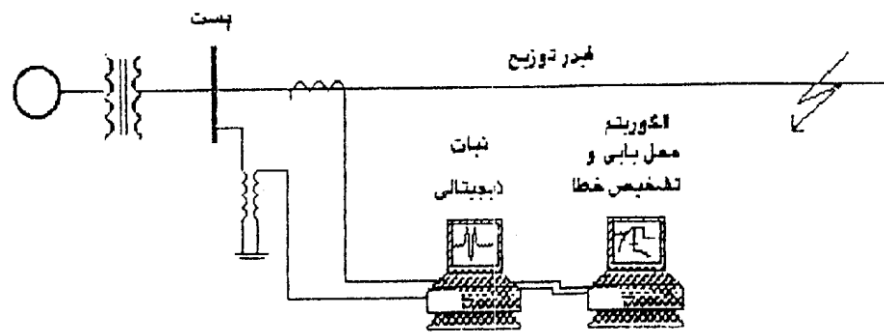
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-مقدمه:

اغلب الگوریتم های محل یابی خطا برای سیستمهای انتقال طراحی شده اند و برای شبکه های توزیع شعاعی مناسب نیستند. الگوریتم های توصیف شده ای که می توانند برای شبکه های توزیع استفاده شوند با مسائلی همچون، چگونه طبقه کردن چندین محل خطای بدست آمده یا چگونه مدل کردن نقاط خطا که بر پایه تقریب های تدریجی می باشند متمرکز شده اند. اغلب تکنیکهای تجربی به اطلاعات خارجی همچون آلامهای SCADA، وسایل قطع و وصل فیدر پست، اندازه گیریهای فیدر و سنسورهای ولتاژ و غیره اطمینان دارند. در بیشتر سیستمهای توزیع استفاده تقریبهای تجربی برای این کار ممکن نیست چون اندازه هایی که تنها در پست قابل دسترس هستند و نیز اطلاعاتی که برای عملکرد حفاظت فیدر وجود دارد معمولاً ناشناخته اند. در این بخش یک سیستم محل یابی و تشخیص خطا را بطوریکه در شکل ۱-۳ نشان داده، برای یک سیستم توزیع اتوماتیکی توصیف می نماید. این سیستم شامل اطلاعات موجود در یک پست بوده که دارای دستگاه ضبط

لحظه ای دیجیتال می باشد. به همراه آن اطلاعاتی از ساختار فیدر و تنظیم حفاظت، موجود بوده که بصورت یک بانک اطلاعاتی تهیه شده است. یکی از فواید چنین سیستمی، سرعت بالای بازیابی انجام سرویس آن است که توسط کارگران تعمیر کار انجام می پذیرد. محل یابی خطا و سیستم تشخیص خطا می تواند برای شناسایی محل خطاهای گذرا به کار گرفته شود و بنابراین بصورت ابزاری برای جلوگیری از خطا مورد استفاده قرار گیرد.

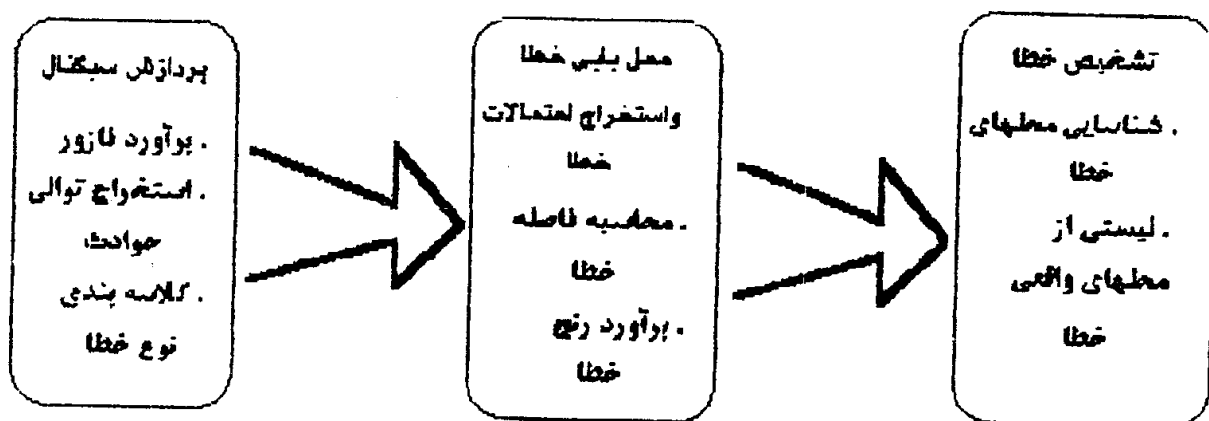
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۱-۳: سیستم اتوماتیکی محل یابی و تشخیص خطا

طرح محل یابی و تشخیص خطا شامل سه مرحله می باشد: پردازش سیگنال، محل یابی خطا، تشخیص خطا. به طوری که در شکل (۲-۳) نشان داده شده است، ابتدا یک الگوریتم پردازش سیگنال برای محاسبه کمیت های فاز بر ولتاژ و جریان استفاده شده و توالی حوادث از شکل های دیجیتالی ضبط شده، استخراج می گردد. الگوریتم پردازش سیگنال بطور معمول بر پایه کارهای قبلی می باشد.

WikiPower.ir



شکل ۲-۳: طرح محل یابی و تشخیص خطا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

با محاسبه کمیت های فازوری، الگوریتم محل یابی خطا برای محاسبه فاصله خطا بکار گرفته می شود. با توجه به نامعین بودن ذاتی مدل سیستم و مقادیر فازبر، در این الگوریتم انتظار می رود باند خطایی برای فاصله خطای محاسبه شده بر پایه تجزیه و تحلیل و مدل های آماری موجود باشد.

از آن جایی که فیدر توزیع یک شبکه شعاعی، با مقادیری که تنها در پست موجود می باشد، چندین احتمال برای محل یابی خطا می تواند به دست آید. با اطلاعات اضافی که مرتبط به تنظیمات حفاظتی و بار سیستم می باشد: الگوریتم تشخیص خطا در انتها با استفاده از حذف کردن و مرتب کردن احتمالات نسبت به محل یابی خطا

می پردازد.

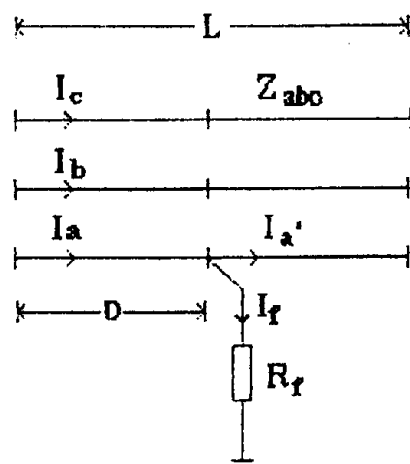
این بخش به توصیف طرح تشخیص و محل یابی خطا تمرکز یافته که بصورت زیر مشخص می گردد: ابتدا الگوریتم محل یابی خطا توصیف می گردد، آن وقت راهکار تشخیص خطا نشان داده می شود و در فصل بعدی نتایج آزمایش ها روی خطای مورد نظر نشان داده می شود بطوری که فواید طرح محل یابی و تشخیص خطا عنوان می گردد.

۲-۳- محل یابی خطا

الگوریتم فاصله یابی خطا بر پایه تکرار حل معادلاتی است که توصیف کننده شرایط خطا در حالت ماندگار می باشند این مراحل بصورت زیر شرح داده می شود:

خطای تک فاز زمین روی فاز A بطوریکه در شکل نشان داده می شود می باشد. مقادیر جریانها و ولتاژها در انتهای بخش خطی که خطا دار می باشد بصورت زیر است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳-۳- خطای تک فاز به زمین بر روی فاز A

با در نظر گرفتن مقدار اثر متقابل بروی فازها ارتباط روابط روی فاز خطا دار بصورت

$$V_a = D (Z_{aa} I_b = Z_{ac} I_c) + I_f R_f \quad (3-1)$$

R_f : مقاومت خطا I_f : جریان خطا، D : فاصله خطا میباشد.

جریان خطا بوسیله تفریق جریان فاز خطا دار بعد از وقوع خطا از جریان عبوری از ابتدای خط می باشد بصورت

$$I_f = I_a - I_a' \quad (3-2)$$

که در آن I_a' جریان خط روی فاز خطا دار بعد از نقطه خطا می باشد. در نظر بگیرید در ساختار شعاعی شبکه

توزیع جریان خط بعد از وقوع خطا تنها بوسیله ولتاژهای نقطه خطا بدست می آید که می توند با استفاده از

یک الگوریتم پخش بار شعاعی محاسبه گردند که:

$$I_a = F(V_a, V_b, V_c) \quad (3-3)$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ولتاژها در نقطه خطا می تواند بصورت بخشهایی از جریانهای فاز و فاصله خطا بصورت زیر نشان داده شود:

جهت محاسبه فاصله خطا تقریب تکرار زیر برای حل این معادله بکار گرفته می شود.

۱- تکرار با فرض یک جریان خطای اولیه I_f شروع می شود. رابطه زیر بیانگر جریان خطای باشد

$$I_f = I_a - I_{apre} \quad (3-5)$$

که I_{apre} جریان قبل از خطا روی فاز خطا دار می باشد.

۲- با جریان خطای بدست آمده فاصله خطا و مقاومت خطا می تواند با جدا نمودن معادله (۳-۱) به دو بخش حقیقی و موهومی و حل این دوم معادله حقیقی بدست آید.

۳- با محاسبه ولتاژ خطا بردار ولتاژ در نقطه خطا توسط معادله محاسبه شود

۴- با بردار ولتاژ بدست آمده در نقطه خطا جریان خطا بعد از وقوع خطا بوسیله الگوریتم پخش بار شعاعی بدست آورده می شود (روش پخش بار در پیوست آمده است)

قدم اصلی در الگوریتم فاصله یابی خطای محاسبه جریان بعد از خطا با استفاده از الگوریتم پخش بار شعاعی می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

در الگوریتم فاصله یابی خطا فوق فرض می شود که مقادیر درانتهای بخش خطا دار در دسترس می باشند. بویژه، فیدرهای توزیع که یک شبکه شعاعی بزرگ با انشعابات میباشد، مقادیر تنها از طریق پست توزیع در دسترس می باشند. برای این اساس، روشی جهت محاسبه ولتاژها و جریانها در شروع هر بخش از خط که خطا اتفاق افتاده، که بر پایه مقادیر موجود پست در قبل و بعد از خطا و بر اساس شرایط بار مشتریان، تهیه شده است. با رجوع به فیدر توزیع ساده نشان داده شده در شکل (۳-۴) ولتاژها درانتهای بخش $i+1$ خط بصورت زیر محاسبه می شود:

(۳-۷)

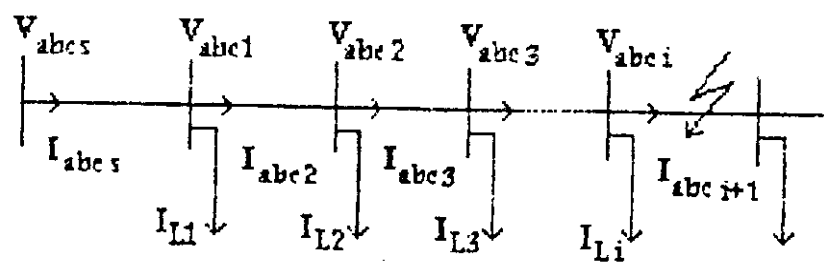
$$[V_{abci}] = [V_{abcs}] - \sum_{j=1}^i [Z_{abcj}] [I_{ABCj}]$$

که V_{abcs} بردار ولتاژ در پست و Z_{abcj} ما تریس امپدانس بخش j ام خط می باشد. I_{abcj} بردار جریان در بخش j ام خط که می تواند بصورت زیر محاسبه شود:

(۳-۸)

$$[I_{abcj}] = [I_{ABCs}] - \sum_{K=1}^{j-1} [I_{IK}]$$

که I_{abcs} بردار جریان اندازه گیری شده در پست و I_{IK} جریان بار اتصالی به باس k می باشد. I_{IK} می تواند با استفاده از الگوریتم پخش بار شعاعی محاسبه گردد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

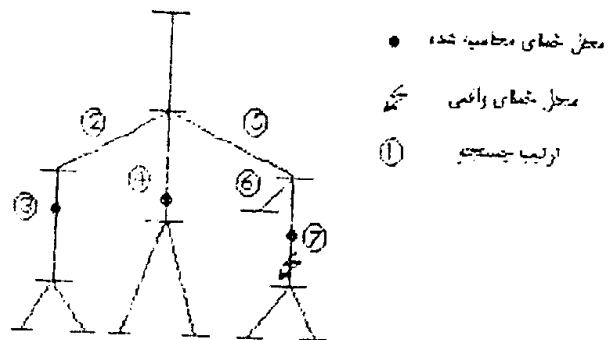
شکل ۴-۳: دیاگرام تک خطی یک فیدر توزیع ساده

از آنجایی که فیدر توزیع بصورت شبکه شعاعی با چند شاخه متصل شده به فیدر اصلی می باشد، خطاهایی که در مکانهای مختلف اتفاق می افتد، ممکن است دارای همان ولتاژ و جریان مشاهده شده در پست باشند. به عبارت دیگر، با مقادیر اندازه های پست که برای محاسبه محل یابی خطا می باشند، چندین احتمال ممکن است بدست آید، بطوری که در قدم اول، نیاز به پیدا کردن تمام مکان های ممکن وقوع خطا می باشند. این مسئله می تواند بوسیله جستجوی در شبکه و بکاربردن الگوریتم فاصله یابی خطا بر اساس بخش به بخش انجام پذیرد.

الگوریتم جستجوی محل یابی خطا با توجه به ساختار درختی شبکه فیدرهای توزیع و حرکت درختی بروی شبکه برای تمام حالات محل یابی خطا می باشند. جستجو با فرض اینکه در بخشی از خط که مستقیماً به پست متصل شده خطا رخ داده، شروع می شود. آن وقت فاصله خطا محاسبه می شود. اگر فاصله خطا کمتر از طول آن بخش خط باشد، آن وقت یک محل خطا پیدا شده است. در غیر اینصورت ادعا می شود که این بخش از خط خطا اتفاق نیافتاده و خطا ممکن است در بخشهایی از خط که به انتهای این بخش از خط متصل شده، اتفاق افتاده باشد. در ادامه، ولتاژها و جریانها در هر کدام از بخشهای خط اتصال داده شده به انتهای این بخش از خط قبلی برآورده شده و آن وقت همان مراحل برای هر کدام از این بخشهای خطوط محاسبه می گردند بنا بر این، با حرکت شبکه در یک توالی معین، تمام محلهای ممکن وقوع خطا شناسائی می شوند.

شکل (۳-۵) نشان دهنده مراحل جستجو بوده، که روش جستجو عمق اولیه بکار گرفته شده است.

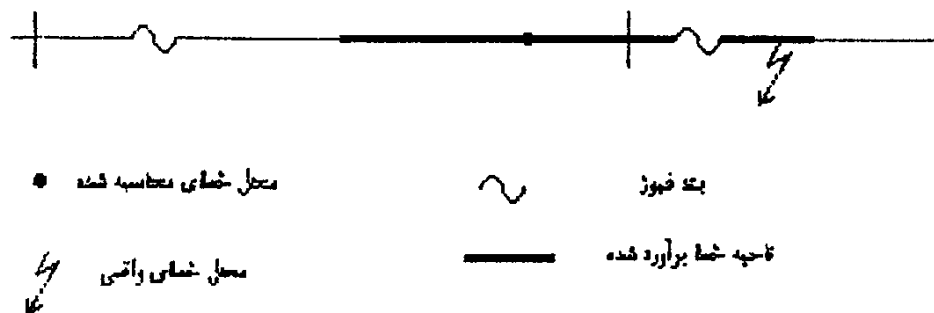
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل (۵-۳): جستجو برای محل های خطای ممکن

۳-۳-۵ دامنه احتمالاتی محل یابی خطا :

محاسبه محل یابی خطا موضوعی است که درگیر با منابع متعدد و نامعینی است که باعث انحراف محل خطای محاسبه شده از محل واقعی می گردد. این اشتباهات بطور کلی بوسیله خاصیت ذاتی نامعین بودن مدل سیستم و محاسبه کمیتهای فازوری می باشد. این اشتباه ممکن است خطایی را در شناسایی بخشی از خط که واقعا خطا رخ داده را سبب گردد. این مسئله در شکل (۶-۳) نشان داده می شود:



شکل ۶-۳: اشکال در محاسبه محل خطا

بطوری که محل خطای محاسبه شده و محل خطای واقعی روی نقاط خطوط، گوناگون می باشند. این دو بخش از خط توسط دستگاههای حفاظتی متفاوتی که در ابتدای هریک از خط قرار گرفته اند، محافظت می

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شوند. از آنجائی که اطلاعات عملکرد دستگاههای حفاظتی بخش مهمی در تشخیص خطا می باشند، اشکال در عملکرد دستگاه حفاظتی می تواند به نتایج غلطی راهنمایی نماید. این مسئله می تواند در این مثال اتفاق بیافتد اگر تنها یک فاصله خطا محاسبه گردد، چون براساس منابع متعدد خطا، خطایی که واقعا در بخش دوم می تواند اتفاق بیافتد، در بخش اول دیده می شود.

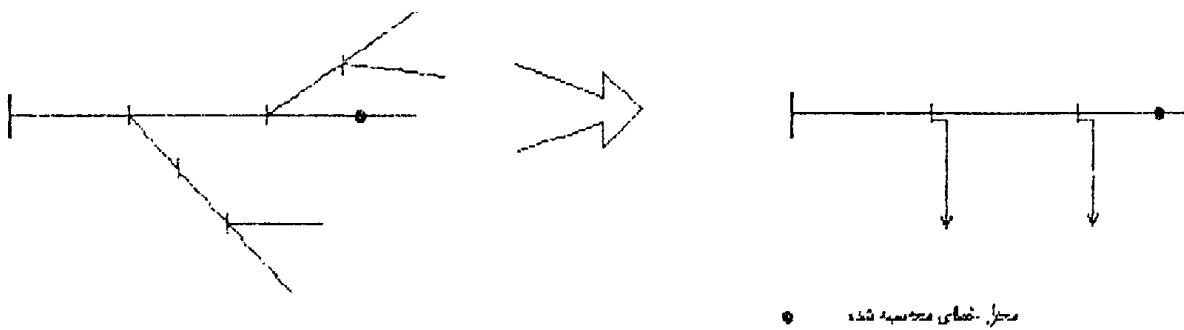
برای دوری از چنین اشتباهی، دامنه نامعینی برای محاسبه خطا بایستی در نظر گرفته شود. برای انجام این مسئله، دامنه بالا و پایینی برای هر فاصله خطای محاسبه شده بصورت یک ناحیه خطا معرفی می گردد. اگر ناحیه خطا شامل بخش خطی است که محل خطا واقعا قرار گرفته، آنوقت بوسیله آزمایش تمام وسایل حفاظتی که برای حفاظت استفاده شده این ناحیه خطا را بر آورد می نماید و محل خطای واقعی می تواند بدرستی شناسایی گردد. بخاطر جبران نواقص تجزیه و تحلیل های محل یابی خطا و جهت اطمینان در محاسبات فاصله یابی خطا، دامنه احتمالاتی الگوریتم محل یابی خطا تهیه شده است. بر پایه تجزیه و تحلیل ها و مدل های احتمالاتی، الگوریتم محل یابی خطا مورد نظر محل متوسط خطا را، با یک انحراف استاندارد محاسبه می نماید. با این مقادیر، پهنای خطای محل یابی خطای محاسبه شده می تواند بر آورده شود، که می تواند آن وقت برای معرفی ناحیه خطا معرفی گردند.

از آنجایی که یک فیدر توزیع واقعی شامل تعداد زیادی انشعابات و بارهای مشترکین است، محاسبه انحراف برای هر کدام از مقادیر تصادفی مورد استفاده در مدل شبکه توزیع اصلی مشکل و وقت گیر خواهد بود. بنا بر این یک شبکه کاهش یافته با ساختار ساده می تواند برای آنالیزها خطا مطلوب باشد.

از آنجا که محل یابی خطا بطور اصلی بوسیله پارامترها و مقادیری که بطور پیوسته با انشعابات خطوط که جریان از میان آن عبور کرده بر آورده می شود، اثرات دیگر انشعابات را می توان بطور ساده ای بصورت مدل کردن آنها بصورت معادل سازی بار تزریقی انجام پذیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بنا بر این شبکه توزیع شعاعی اصلی به یک فیدر توزیع ساده بدون اتصالات افقی کاهش داده شده می شود. بطوریکه در شکل (۷-۳) نشان داده می شود، اثرات متقابل بین فازها برای آنالیز خطا صرف نظر شده است.

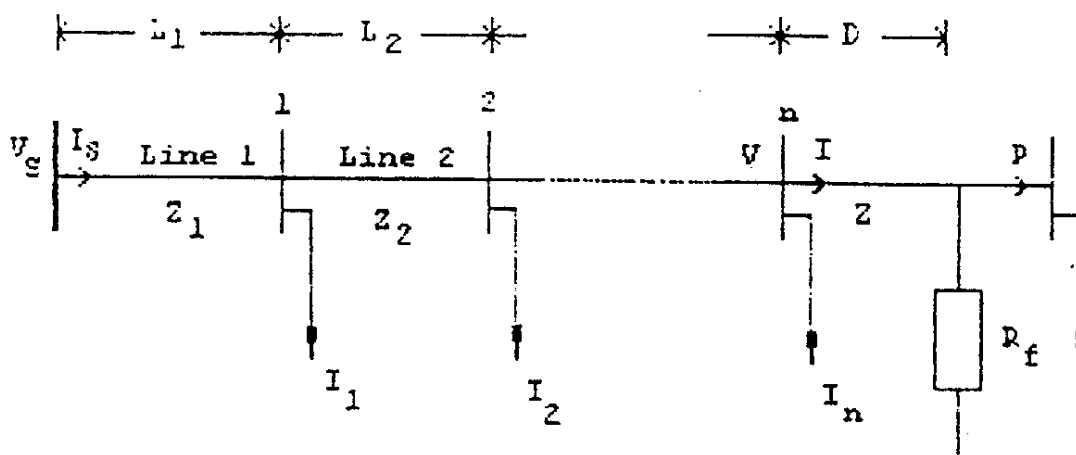


مختار - خطای محاسبه شده

شکل ۷-۳: کاهش شبکه برای تحلیلهای احتمالاتی

توجه شود که در مدل‌های گوناگون شبکه برای محاسبه مقدار متوسط فاصله خطا و محاسبه انحراف استاندارد فاصله خطا استفاده شده است. وقتی که متوسط فاصله خطا تهیه شد، شبکه اصلی به یک فیدر توزیع تک فاز کاهش داده می شود. با استفاده از مدل شبکه توزیع کاهش یافته، انحراف استاندارد فاصله خطا می تواند محاسبه شود. با رجوع به فیدر توزیع تک فاز کاهش یافته بطوری که در شکل (۸-۳) نشان داده شده، فاصله خطای D می تواند بصورت یک تابع از یک سری مقادیر یا پارامترهای نامعین نشان داده شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۸-۳: فیدر توزیع تک فاز کاهش داده شده



(۳-۹)

$$D = g(V_{sr}, V_{si}, I_{sr}, I_{si}, L_1, \dots, L_n, I_{1r}, I_{2r}, \dots, I_{nr}, I_{1i}, \dots, I_{ni}, I'_{r}, I'_{i})$$

V_s = ولتاژ فاز خطا دارد در پست

Z_i = امپدانس پریونت خط در طول خط ام

V = ولتاژ فاز خطا دارد در باس n ام

I_s = جریان فاز خطا دارد در پست

I_i = جریان بار معادل تزریقی در باس ام

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$L_i = \text{طول خط } i\text{ام}$$

$I =$ جریان فاز خطا دار روی خط $n+1$ ، وقتی که محل خطای ممکن شناسایی شده است.

$$I' = \text{جریان خط روی فاز خطا دار}$$

$$I'' = \text{توصیف کننده بخش حقیقی}$$

$$I''' = \text{توصیف کننده بخش موهومی می باشد.}$$

در زمان محاسبه خطا، اندازه های ولتاژ و جریان در باس n تا جایی که بخش خط خطا رخ داده تعیین می شوند. بجز جریان خط روی فاز خطا دار اثرات دیگر مقادیر نامعین محاسبه فاصله خطا در باس n از میان اطلاعات ولتاژها و جریانها تهیه می شود. با بازنویسی معادله (۳-۷) و معادله (۳-۸) برای فاز خطا دار، ولتاژ و جریان در انتهای بخش خط خطا دار می تواند بصورت زیر نشان داده شود.

$$(3-10)$$

$$I = I_s - \sum_{k=1}^n I_k$$

$$(3-11)$$

$$V = V_s - I_s \sum_{k=1}^n Z_k L_k + \sum_{k=1}^{n-1} (n-k) I_k Z_{k+1} L_{k+1}$$

رابطه ولتاژ و جریان در انتهای بخش خط که خطا در آن واقع شده بصورت معادله زیر نشان داده می شود:

$$(3-12)$$

$$V = (I - I')R_f + DZI$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

با جداسازی معادله (۳-۱۲) به بخشهای حقیقی و موهومی و حل آنها برای فاصله خطا نتیجه زیر به دست می آید:

(۳-۱۳)

$$D = \frac{V_r I_i - V_r I'_i - V_i I_r + V_i I'_i}{I_i I'_i Z_i + I_r I'_r Z_r - I_r I'_i Z_r + I_i I'_r Z_r - I_i^2 Z_1 - I_r^2 Z_i}$$

و ۲ توصیف کننده بخش حقیقی و ۱ توصیف کننده بخش موهومی می باشد.

که I_i, I_r, V_i, V_r از معادله (۳-۱۰) و معادله (۳-۱۱) بدست آمده که در واقع از جداسازی معادله مختلط به دو معادله حقیقی بدست آمده است.

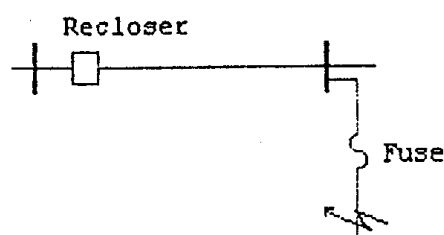
۴-۳- تشخیص خطا

بر طبق ساختار شعاعی سیستمهای توزیع، وقتی تنها مقادیر در دسترس از طریق پست توزیع باشند، الگوریتم محل یابی خطا می تواند شامل چندین محل وقوع خطا باشد. بنابراین شناسایی محل خطای واقعی از چندین محل به دست آمده، ضروری است. لذا از یک الگوریتم تشخیص خطا استفاده می گردد.

فیدرهای توزیع به خاطر اجتناب از خسارت وارد کردن به وسایل و نگهداری و سرویس در سطح بالا به سیستمهای حفاظتی تجهیز شده اند. با اطلاع از محل مختلف دستگاههای حفاظتی، نظیر کلیدهای بازبست و فیوزها و مشخصات عملکرد آنها، روش تشخیص خطا می تواند برای حذف تعدادی از آن فهرست که بوسیله الگوریتم محل یابی خطا به دست آمده، بکار گرفته شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به عنوان مثال برای انجام چگونگی ترتیب حفاظت بکاررفته در روشهای تشخیص خطا بر روی یک شاخه ، شکل (۹-۳) را در نظر بگیرید.

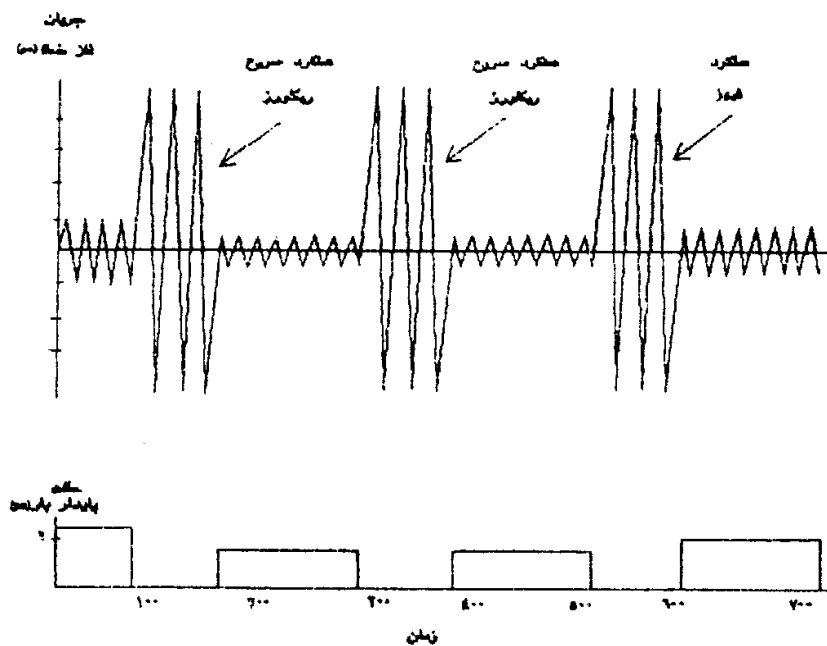


شکل ۹-۳: خطایی بر روی یک انشعاب توزیع

اگر یک طرح حفاظت فیوزی استفاده شده باشد ،خطا به صورت گذرا در نظر گرفته شده و کلیدهای باز بست روی فیدر اصلی ،خطا را پاک می نماید.قبل از آنکه کلید بازبست برای سومین یا چهارمین بار عمل کند ،اگر خطا دائمی باشد ،فیوز در پشت سر آن نسبت به پاک کردن خطا به طور دائمی عمل خواهد کرد . توجه شود که عملکرد دستگاههای حفاظتی توزیع می تواند به وسیله شکل های موج جریان و ولتاژ ضبط شده در پشت توزیع مشاهده شود.

شکل (۱۰-۳) شکل موج جریان بر روی فاز خطا دار را نشان می دهد .به طوری که در شکل نشان داده شده ،سناریوی خطا که شامل دو بار عملکرد سریع کلید بازبست و یکبار عملکرد فیوز است از روی شکل موج مشاهده می شود .این شکل موجهای جریان و ولتاژ ضبط شده شامل چندین نوع اطلاعات مهم است که می تواند در تشخیص خطا به کار گرفته شود .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳-۱۰: جریان فاز و تغییر بار روی فاز خطی دار

اولین بخش ارزیابی که می تواند در روش تشخیص به کار گرفته شود شامل توالی حوادث استخراج شده از شکل موج می باشد. هر گونه مدت زمان خطایی که در شکل موج ظاهر می گردد بستگی به تاخیر زمان عملکرد دستگاه حفاظتی دارد این تاخیر زمانی و جریان خطا به منحنی جریان- زمان دستگاه حفاظتی مربوط است.

بنابراین تاخیر زمانی مشاهده شده و جریان خطا می تواند در شناسایی عملکرد دستگاه حفاظتی به کار گرفته شود. با نگاه به شکل موجهای ضبط شده، توالی حوادث مربوط به عملکرد دستگاههای حفاظتی می تواند به دست آید.

دومین بخش ارزیابی حوادث بخش تغییر بار در خلال عملکرد دستگاههای حفاظتی بوده که قابل مشاهده در پست توزیع می باشد. بعد از عملکرد هر وسیله حفاظتی، سطح بار بر روی فازی که خطا رخ داده از شرایط نرمال به شرایط بعد از خطا به طوری که در شکل (۳-۱۰) نشان داده می شود، افت می نماید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دارد. برای نمونه تاخیر زمان واقعی ممکن است از آنچه منحنی به دست آورده، منحرف شود که بدلیل تولرانس منحنی های جریان-زمان-فرسودگی وسایل حفاظتی و غیره می باشد. بارهای مشتریان نیز بطور طبیعی غیر مشخص می باشند و تغییراتی با زمان و شرایط آب و هوایی دارند. بنابراین، همواره مقداری اختلاف بین سناریوی خطای مشاهده شده و سناریوی خطای شبیه سازی شده وجود خواهد داشت، حتی اگر خطا در محل خطای واقعی شبیه سازی شده باشد.

برای محدود کردن مطابقت سناریو خطا، دو نوع اشتباه (خطا)^(۱) را می توان نام برد. اشتباه زمان عملکرد بصورت :

$$\Delta T = |T_a - T_e| \quad (3-14)$$

که T_a خطای واقعی در خلال اندازه گیری شکل موج جریان فاز خطا دار می باشد T_e تاخیر زمانی وسیله حفاظتی است که انتظار داریم از منحنی جریان-زمان بر آورده شوند. خطای تغییر بار بصورت زیر معرفی می شود:

$$\Delta S = |S_a - S_e| \quad (3-15)$$

که S_A تغییر بار واقعی از شرایط قبل از خطا به شرایط بعد از خطا است که اجازه عملکرد به وسیله حفاظتی را می دهد از مقادیر فازور ولتاژ و جریان روی فاز خطا دار محاسبه شود.

S_e افت بار مورد انتظار در خلال عملکرد وسیله حفاظتی می باشد. که معادل با مجموع بار قبل از خطا در ناحیه حفاظت می باشد. بنابراین با خطاهای معرفی شده، یک قانون ابتکاری می تواند برای محاسبه اینکه مربوط به کدام دستگاه حفاظتی است، استفاده گردد و می توان گفت اگر خطای زمان عملکرد کمتر از یک مقدار آستانه مثلاً:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$\Delta T \langle \delta_r$ باشد آنوقت، وسیله حفاظتی می تواند عمل نماید اگر δ_r یک مقدار آستانه از پیش تعیین شده برای زمان عملکرد باشد.

بطور طبیعی، با انتخاب دقیق آستانه ها، تنها یک نوع وسیله حفاظتی شناسایی می شود.

محلهای خطای بدست آمده بین محلهای حفاظتی این وسایل حفاظتی بصورت محلهای خطای واقعی تشخیص داده می شوند.

تعدادی از شرکتها طرحهای فیوزی را در حفاظت سیستمهای توزیع به کار می برند. در چنین حالتی، تشخیص خطای دو مرحله ای می تواند بکار گرفته شود. مرحله اول از اطلاعات عملکرد کلید بازبست در شناسایی بخش انشعابی توزیع که خط در آن رخ داده استفاده می شود.

این مسئله توسط کالیبراسیون انجام می پذیرد، بطوری که محلهای خطای ممکن در بین بخشهای خطا دار شناسایی شده و بر پایه اطلاعات عملکرد فیوز تشخیص داده می شود. پس از این مرحله، تعداد احتمالات خطا، به اندازه کوچکتري تقسیم شده و مکانهای محتمل خطا به یک فضای کوچکتري که خطای واقعی در آن قرار گرفته محدود می گردد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل چهارم

برنامه کامپیوتری محل یابی خطا
در
شبکه های توزیع

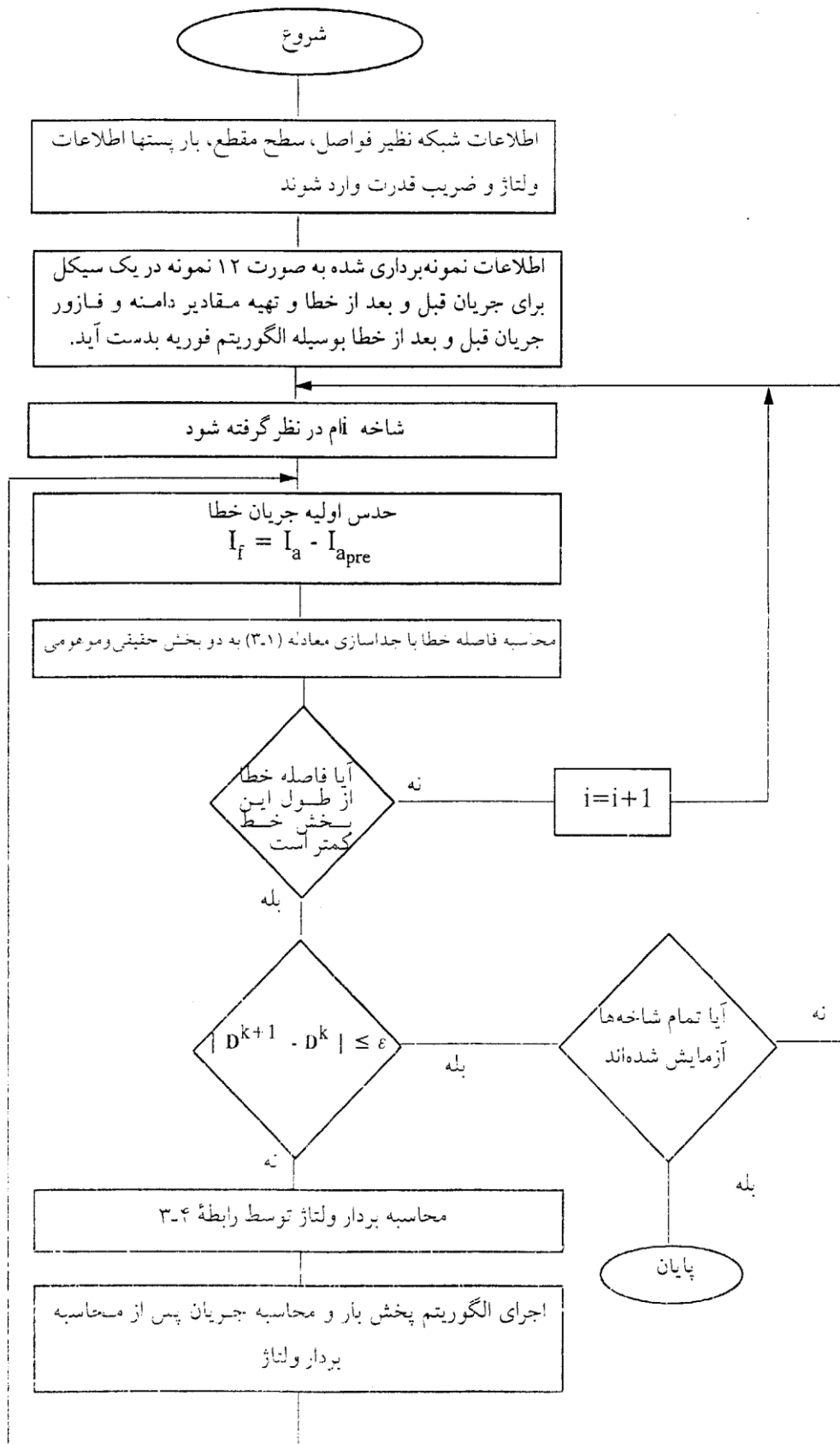
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱-۴- فلو چارت برنامه :

فلوچارت (۴) کلی اجرای برنامه در شکل ۱-۴ نشان داده شده است. بر طبق این فلوچارت، ابتدا اطلاعات ثابت شبکه نظیر فواصل بین دو گره، سطح مقطع سیم یا کابل، قدرت انتهای گره ها، امپدانسها، مقاومت ها بصورت بانک اطلاعاتی از قبل بایستی تهیه گردند.

اطلاعات نمونه برداری شده به صورت K نمونه در یک سیکل برای جریان و ولتاژ قبل و بعد از خطا تهیه می شوند. از روی این اطلاعات مقادیر دامنه و فاز توسط الگوریتم فوریه تهیه می گردند. بر این اساس، جهت انجام محل یابی خطا، یکی از شاخه های متصل به گره اول (مثلا شاخه ۱ ام) در نظر گرفته می شود. حدس اولیه جریان خطا بر اساس اطلاعات فوق و رابطه (۵-۳) بدست آورده می شود. با جدا سازی معادله (۱-۳) به دو بخش حقیقی و موهومی فاصله خطا بدست می آید. در صورتی که فاصله خطا کمتر از طول این بخش خط باشد، در این بخش خط، خطا رخ داده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شکل ۱-۴ فلو چارت اجرای برنامه

فاصله خطای بدست آمده طبق رابطه (۳-۶) تا حصول همگرایی مورد بررسی قرار می گیرد. اگر همگرایی حاصل نشود، بردارهای ولتاژ طبق رابطه (۳-۴) بدست می آیند.

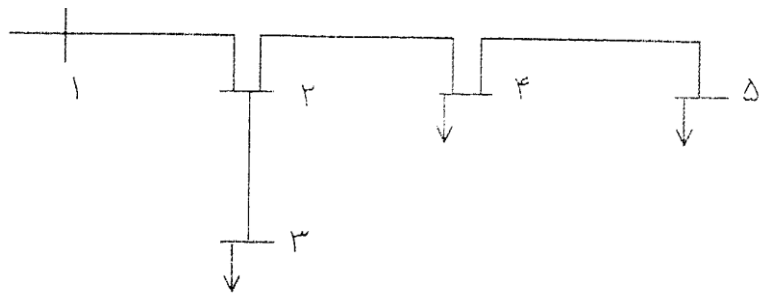
با بردارهای ولتاژ بدست آمده، فلوچارت پخش بار انجام گرفته و جریان بدست آمده و دوباره جریان خطا محاسبه شده و مراحل تکرار می گردد.

در صورتی که همگرایی حاصل شود، در این شاخه خطا رخ داده است و یک محل خطای ممکن بدست آمده است. در صورتی که شاخه دیگری موجود باشد با انتخاب آن شاخه مراحل دوباره تکرار می گردد.

۲-۴-۱-۴ اجرای برنامه برای شبکه شبیه سازی شده:

۱-۲-۴-۱-۴ حالت اول:

شبکه نمونه شکل ۲-۴، فیدر ۲۰ کیلو ولت با ۵ گره را نشان می دهد. مشخصات فیدر در جدول ۱-۴ ارائه شده است. جدول ۲-۴ مقادیر پستهای هوایی قرار گرفته بروی گره ها را نشان می دهد.



شکل ۲-۴: فیدر نمونه ۲۰ کیلو ولت با ۵ گره

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

جدول (۱-۴): اطلاعات فیدر ۲۰ کیلو ولت با ۵ گره

گروه	فاصله (متر)	مقاومت (Ω / km)	راکتانس (Ω / km)
۱-۲	۵۰۰	۰/۳۰۶	۰/۳۴۰۱
۲-۳	۲۰۰	۰/۵۰۹	۰/۳۵۸
۲-۴	۴۰۰	۰/۳۰۶	۰/۳۴۰۱
۴-۵	۶۰۰	۰/۳۰۶	۰/۳۴۰۱

جدول (۲-۴): اطلاعات بار پستهای هر گره

بار	پست (KVA)
۳	۵۰
۴	۳۱۵
۵	۱۰۰

ولتاژ شینه یک ، ۲۰ کیلو ولت بوده و ضریب قدرت دیده شده از طریق این شینه ۰/۹ فرض می شود در شبکه شبیه سازی شده و در مدل سازی بار فرض شده است که تمامی پستها با حداکثر قدرت در حال بهره برداری باشند . خطوط با مدل گسترده RL و با اندوکتانس متقابل ۰/۰۰۰۰۴۳۵ اهم بر کیلومتر و بارها نیز بوسیله یک RLC مدل شده اند . اندازه گیری ها در داخل پست ۶۳/۲۰ کیلو ولت انجام می شود ، خطایی در فاصله ۳۰۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

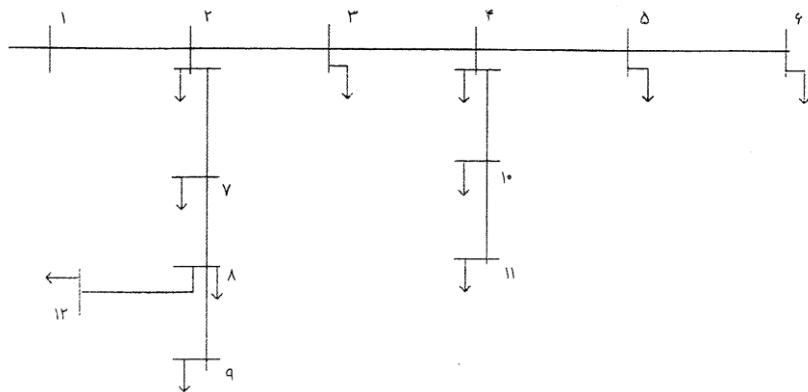
متری از گره ۴ با بستن کلید بوجود آمده و نمونه های جریان بعد از وقوع خطا، بدست آورده می شود. در این قسمت با استفاده از نمونه برداری بصورت ۱۲ نمونه در هر سیکل و برای ۵ سیکل قبل از خطا و ۵ سیکل بعد از خطا، نسبت به تهیه مقادیر دامنه و فازور اقدام شده است. با ورود اطلاعات به برنامه تنها خروجی زیر طبق جدول (۳-۴) بدست می آید.

جدول (۳-۴): نتایج بدست آمده از اجرای برنامه

شین ابتدا - انتها	فاصله خطا (km)	فاصله خطا واقعی	
۵-۴	۰/۲۶۷	۰/۳	۰/۰۳۳

حال، شبکه نمونه شکل (۳-۴) که یک فیدر ۲۰ کیلو ولت با ۱۲ گره می باشد را در نظر بگیرید.

مشخصات فیدر در جدول ۴-۴ آمده است.



شکل ۳-۴: فیدر نمونه ۲۰ کیلو ولت با ۱۲ گره

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جدول (۴-۴): اطلاعات فیدر ۲۰ کیلو ولت با ۱۲ گره

گره	فاصله (متر)	مقاومت (Ω / km)	راکتانس (Ω / km)
۱-۲	۱۰۰۰	۰/۳۰۶	۰/۳۴۰۱
۲-۳	۲۵۰۰	۰/۳۰۶	۰/۳۴۰۱
۳-۴	۸۰۰	۰/۳۰۶	۰/۳۴۰۱
۴-۵	۳۲۰۰	۰/۵۰۹	۰/۳۵۸۱
۵-۶	۱۵۰۰	۰/۵۰۹	۰/۳۵۸۱
۲-۷	۱۰۰۰	۰/۵۰۹	۰/۳۵۸۱
۷-۸	۲۵۰۰	۰/۵۰۹	۰/۳۵۸۱
۸-۹	۱۳۰۰	۰/۵۰۹	۰/۳۵۸۱
۸-۱۲	۱۵۰۰	۰/۸۷۷	۰/۳۷۰۵
۴-۱۰	۲۰۰۰	۰/۸۷۷	۰/۳۷۰۵
۱۰-۱۱	۱۲۰۰	۰/۸۷۷	۰/۳۷۰۵

جدول ۴-۵ مشخصات پستهای هوایی بوده که به روی هر کدام از گره ها اتصال داده شده اند. ولتاژ شینه یک ، ۲۰ کیلو ولت و ضریب قدرت از دید شینه یک ، ۰/۸۸ فرض شده و در این حالت نیز فرض شده است که پستها با حداکثر قدرت مورد بهره برداری قرار گرفته اند. در شکل (۴-۴) مدل شبیه سازی شده شبکه مشخص

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

می باشد. خطوط با مدل گسترده RL و با اندوکتانس متقابل 0.000435 اهم بر کیلومتر بوده و بارها توسط یک RLC مدل شده اند. اندازه گیری ها در داخل پست $63/20$ کیلو ولت انجام می پذیرد.

جدول (۵-۴): اطلاعات بار پستهای هر گره

بار	پست (KVA)
۲	۵۰
۳	۱۰۰
۴	۲۵۰
۵	۲۰۰
۶	۳۱۵
۷	۱۰۰
۸	۵۰
۹	۲۰۰
۱۰	۱۰۰
۱۱	۵۰
۱۲	۳۱۵

در حالت اول، خطایی در نقطه A به فاصله ۴۰۰ متری از گره ۴ بر روی شاخه ۱۰-۴ با بستن کلید و مقاومت ۵ اهم بوجود می آید، بخش R بروی شکل (۴-۴)، نشان دهنده یک کلید بازبست می باشد. حالت دوم،

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

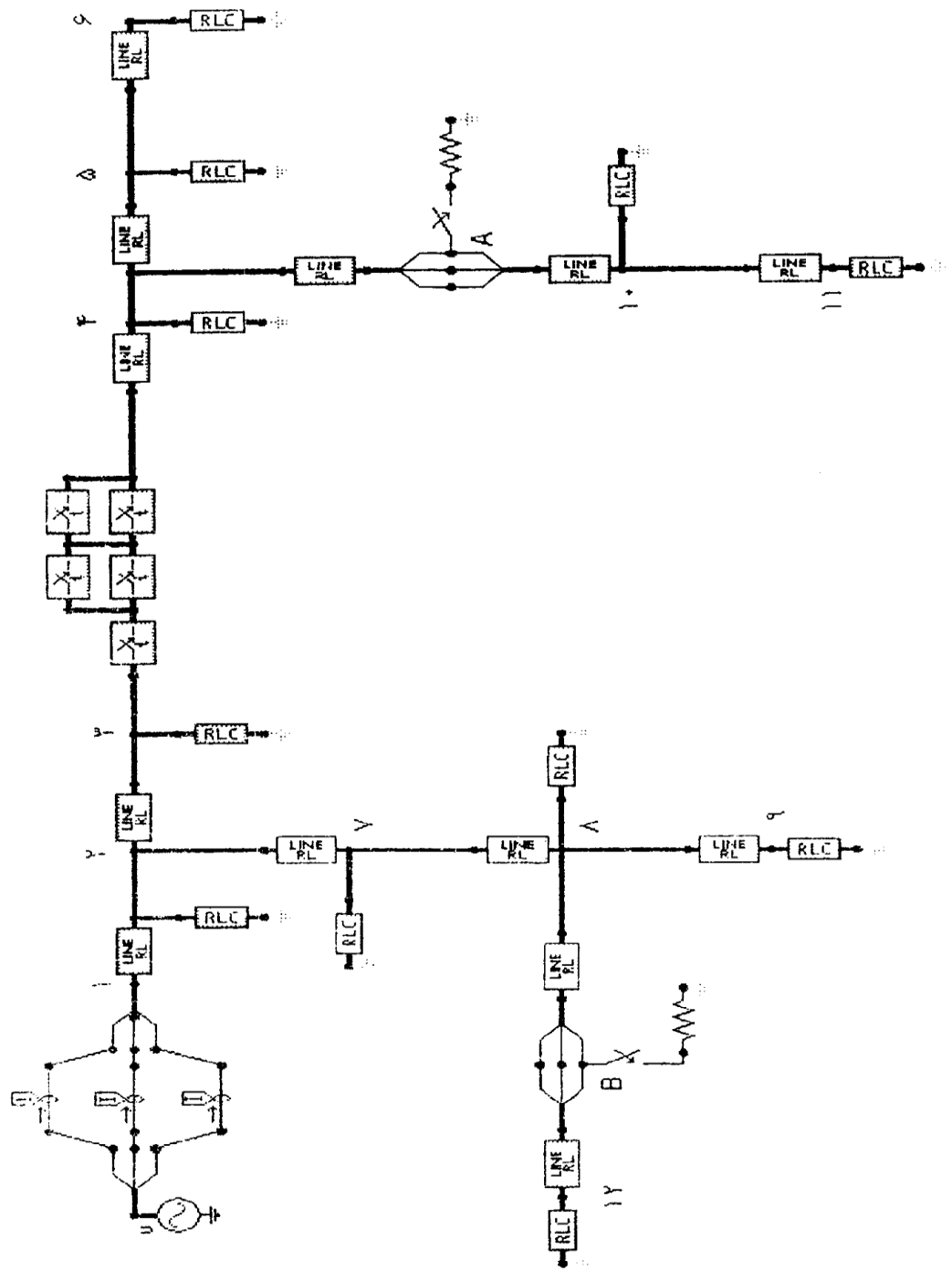
خطایی در نقطه B به فاصله ۸۰۰ متری از گره ۸ روی شاخه ۱۲-۸ با بستن کلید و مقاومت ۵ اهم بدست می آید. جریان بعد از وقوع خطا بر اساس نمونه های بدست آمده ۱۰۵۰ آمپر با زاویه $29/3$ درجه و جریان قبل از خطا $48/3$ آمپر با زاویه $30/68$ درجه بدست آورده می شود، با ورود اطلاعات بدست آمده به برنامه، مطابق شکل خروجی هایی طبق جدول (۴-۶) ارائه گردد.

جدول (۴-۶): نتایج بدست آمده برای حالت اول

شین انتها - ابتدا	فاصله خطای محاسبه شده (Km)
۴-۵	۱/۶۷
۴-۱۰	۰/۴۸۳
۵-۶	۰/۲۸۹

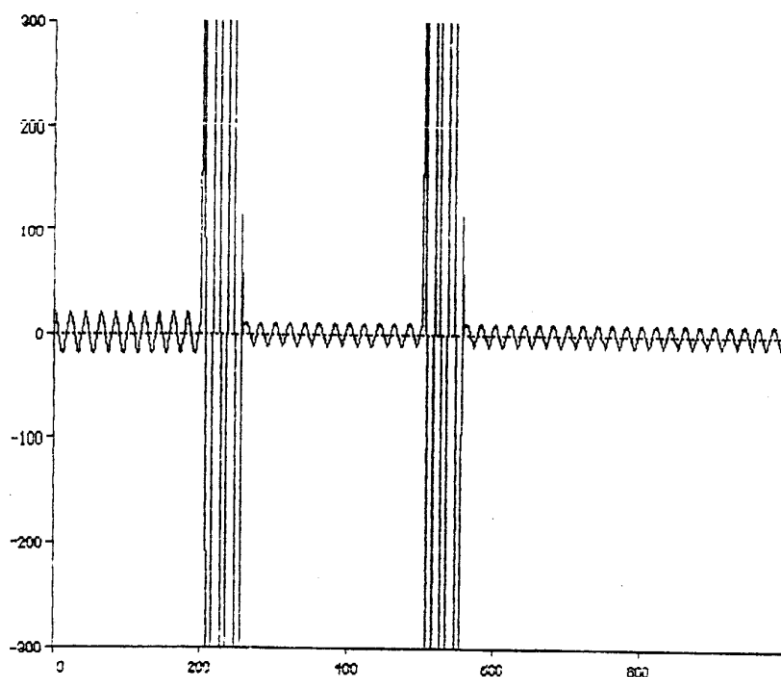
با توجه به اینکه وقوع خطا بعد از کلید بازبست بوده و با توجه به منحنی شکل (۴-۵) که نشان دهنده این مسئله است که با ورود کلید بازبست قسمتی از بار شبکه قطع شده، می توان نتیجه گرفت که محل های خطایی را که توسط الگوریتم محل یابی بدست آمده، به عنوان یک فضای احتمالی وقوع خطا مورد قبول بوده است. لذا تنها راه تشخیص محل واقعی خطا (در صورتی که در انشعاب فیوزی موجود نباشد)، بازدید فیزیکی هر کدام از انشعابات و یا قطع یکی از آنها و مانور مجدد کلید بازبست می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۴-۴: مدل شبیه سازی شده شکل ۳-۴

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۵-۴: شکل موج جریان پس از وقوع خطا و قطع دوباره کلید بازبست

در حالت دوم نمونه های جریان بعد از وقوع خطا و قبل از خطا بدست آورده می شود. با ورود اطلاعات بدست آمده به برنامه، خروجی هایی طبق جدول (۴-۷) ارائه می گردد.

جدول (۴-۷): نتایج بدست آمده برای حالت دوم

شین انتها - ابتدا	فاصله خطای محاسبه شده (km)
۴-۵	۰/۷۵۴
۴-۱۰	۱/۱۹۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۶	۰/۵۸۶
۸-۱۲	۰/۷۱۶

در این حالت با توجه به اینکه کلید بازبست عمل ننموده لذا، تنها محل خطای واقعی از محل های خطایی را که طبق جدول فوق بدست آمده، خطایی است که بین شینه‌های ۸-۱۲ اتفاق افتاده می باشد. با توجه به اینکه محل واقعی خطا ۸۰۰ متر بوده و محل خطای بدست آمده ۷۱۶ متر است خطای محاسبه حدود ۱۰٪ می باشد

برنامه برای حالت سومی که وقوع یک خطای دو فاز در فاصله ۴۰۰ متری بین گره های ۴-۱۰ می باشد. آزمایش شده و نمونه های بدست آمده به برنامه وارد می گردد و جدول (۴-۸) بدست می آید.

جدول (۴-۸): نتایج بدست آمده برای حالت خطای دو فاز

شینه انتها - ابتدا	فاصله خطای محاسبه شده (km)
۴-۵	۰/۴۸۶
۴-۱۰	۰/۴۶۳
۵-۶	۰/۳۷
۷-۸	۰/۳۵۸۵

با توجه به عملکرد کلید بلزبست، امکان خطا در گره های ۷-۸ وجود ندارد، بنابراین جهت بدست آورده خطای واقعی باید طبق حالت اول بازدید فیزیکی انجام گیرد. با توجه به اینکه خطا بین گره های ۴-۱۰ بوجود

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آمده ، خطای محاسبه شده بین محل واقعی ۴۰۰ متری و خطای محاسبه شده ۴۶۳ متری چیزی حدود ، ۱۵٪ می باشد .

۲-۲-۴- حالت دوم :

در این حالت ، به کمک نمونه برداری بصورت ۲۴ نمونه در هر سیکل و برای ۵ سیکل قبل و بعد از خط نسبت به تهیه دامنه و فازور اقدام شده و مراحل قبل تکرار می گردد .
برای اولین بار ، فیدر با ۵ گره ، نتایج طبق جدول زیر بدست می آید .

جدول (۹-۴) نتایج بدست آمده برای فیدر با ۵ گره

شین ابتدا - انتها	فاصله خطا (km)	فاصله خطا واقعی	
۵-۴	۰/۲۷۲	۰/۳	۰/۰۳۳

برای مثال بعدی ، فیدر با ۱۲ گره ، در صورتی که خطا در نقطه A رخ داده باشد ، نتایج بصورت جدول ۱۰-۴ ارائه می گردد . برای خطا در نقطه B و برای نمونه برداری بصورت ۲۴ نمونه در هر سیکل نتایج طبق جدول ۱۱-۴ می باشد .

در حالت وجود خطای دو فاز در نقطه A طبق جدول ۱۲-۴ نتایج نشان داده می شوند .

جدول (۱۰-۴) نتایج بدست آمده برای خطا در نقطه A

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شین انتها - ابتدا	فاصله خطای محاسبه شده (km)
۴-۵	۱/۶۱
۴-۱۰	۰/۴۵۵
۵-۶	۰/۲۴۳

جدول (۱۱-۴): نتایج بدست آمده برای خطا در نقطه B

شین انتها - ابتدا	فاصله خطای محاسبه شده (km)
۴-۵	۰/۷۴۱
۴-۱۰	۱/۲
۵-۶	۰/۵۷۱
۸-۱۲	۰/۷۳۱

جدول (۱۲-۴): نتایج بدست آمده برای خطای دوفاز A

شین انتها-ابتدا	فاصله خطای محاسبه شده (km)
۴-۵	۰/۴۳۱
۴-۱۰	۰/۴۵۲
۵-۶	۰/۳۸۲
۷-۸	۰/۳۶۲

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از روی نتایج بدست آمده در این حالت، مشاهده می گردد که دقت محل یابی تا حدود زیادی بهتر شده است

که این مسئله به دلیل بالا بردن تعداد نمونه برداری در هر سیکل می باشد.

جدول زیر مقایسه ای بین نتایج بدست آمده از محل یابی خطا در دو حالت نمونه برداری را نشان می دهد.

جدول (۱۳-۴) مقایسه بین نتایج بدست آمده در دو حالت

مثال	فاصله خطا (km)	فاصله خطا (km)	افزایش دقت
	۱۲ نمونه در سیکل	۲۴ نمونه در سیکل	
۱	۰/۲۶۷	۰/۲۷۲	٪۴
۲	۰/۴۸۳	۰/۴۵۵	٪۷
۳	۰/۷۱۶	۰/۷۳۱	٪۲
۴	۰/۴۶۳	۰/۴۵۲	٪۳

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدای از تغییرات فراوان در شبکه های توزیع، اعم از اضافه و کم شدن شاخه، گره، پستها و... مساله اساسی تغییرات وسیع بار در طول شبانه روز و طول هفته، ماه و سال می باشد. که این مسئله نیز خطای محل یابی را افزایش می دهد. بنابراین قبل از بررسی بروی شبکه واقعی به نقش بارها در محل یابی خطا می پردازیم.

۳-۴- نقش بار در محل یابی خطا در فیدرهای توزیع

خطاهای مربوط به محاسبه فاصله خطا در فیدرهای توزیع معمولاً به امپدانس خطا و اثرات بار تغذیه کننده از فیدر مربوط می باشد. مقادیر معمول برای مقاومت خطا که در نظر گرفته می شود حدود حداکثر ۱۲۵ اهم می باشد و اثرات تغییر بار نیز معمولاً در نظر گرفته می شود.

مسئله پاسخ مدل های بار، همان پیشگویی رفتار بار تحت تغییرات در پارامترهای منبع الکتریکی (ولتاژ و فرکانس) می باشد. موارد کاربرد این مدلها بروی مدیریت مصرف می باشد.

مدل های تقریبی جهت برآورد فاصله خطا بکار گرفته می شوند. این برآورد، به همراه دیگر منابع اطلاعاتی نظیر (تلفنهای مشترکین، آشکارسازهای جریان خطا، کلیدها و غیره) ممکن است زمان دسترسی به محل خطا را تا حدود زیادی کاهش دهند. مدل های بار به تعدادی طرح های ویژه نیاز دارد:

(۱) سطح بار پایین می باشد.

(۲) ورودی های مدل ولتاژ و جریانهای قبل و بعد از شروع خطا می باشد.

(۳) مدل بایستی برای رفتار دینامیکی بار محاسبه گردد.

(۴) ولتاژها ممکن است تغییرات زیادی در شرایط خطا در مقایسه با این مقادیر داشته باشند.

(۵) بارهای سه فاز ممکن است دارای ناتعادلی زیاد باشند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۴- مدلهای پاسخ سریع بار

۴-۴-۱- سطح کلی بار

گروههای مختلف بار معمولاً بطور گسترده توزیع شده و بصورت عناصر گوناگون می باشند. اغلب ترکیبات متنوع بار شامل خنک کننده های هوا، یخچالها، روشنایی (فلورسنت، بخار فشار سدیم و غیره) بارهای الکتریکی (تلویزیون ها، ویدیو)، آبگرمکن ها، موتورهای القایی تک فاز دوفاز و... می باشند. سطح کلی مورد نیاز برای حل مسئله محل یابی خطا در ترانسفورماتور توزیع می باشد.

۴-۴-۲- پاسخ دینامیکی

مسئله محل یابی خطا نیاز به حل یک معادله مداری سیستم دارد، که توسط شرایط تحمیلی که بر اثر انواع مختلف خطاها به وجود می آید محدود می گردد. چنین معادله ای به صورت عناصر امپدانس، ادمیتانس در مدار و مقادیر جریان و ولتاژ نشان داده می شود.

رفتار دینامیکی بار برای انجام محل یابی خطا ممکن است خیلی مهم باشد، که البته اغلب الگوریتم ها به اثر مدت خطا بی اعتنا می باشند. اگر رفتار دینامیکی بار مد نظر قرار گیرد، سرعت تجزیه و تحلیل در مدت خطا محدود می گردد. این مدت بستگی به چندین عامل دارد که عبارتند از: مقدار جریان خطا، حفاظت اولیه سیستم روی ناحیه ای که محل خطا قرار گرفته، نوع خطا، محدودیت تنظیم حفاظت و غیره. حالتی گذرا در خلال حوادث به طور مهمی به سطح توزیع بستگی دارد و آنها در طی چند میلی ثانیه (بیشتر از $\frac{1}{2}$ سیکل نمی باشد) ناپدید

می شوند. بنابراین جنبه های دینامیکی نشان داده شده در مدلها بیشتر مرتبط به استفاده بار و کنترل در حالتی گذرا می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۴-۴- محدود و ولتاژ

بارهایی که برای انواع مختلف خطاها به کار گرفته می شوند دارای محدوده ولتاژ از یک مقدار حد اکثر که حتی می تواند بیشتر از مقدار مبنا باشد تا یک مقدار حداقل صفر ولت متغیر باشند، علاوه بر آن، ولتاژ نا تعادلی بزرگی ممکن است برای بارهای سه فاز در نظر گرفته می شود.

۵-۴-۵- مدل های پاسخ سریع

مدل نشان داده شده در این حالت می تواند مدل پاسخ سریع بر پایه رفتار عناصر بار باشد که از اطلاعات جمع آوری شده در آزمایشها تحت شرایط خطای واقعی بدست آید.

۱-۵-۴- مدار آزمایشگاهی و اندازه گیری اطلاعات

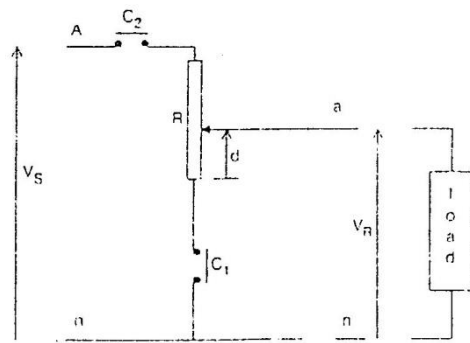
جهت تهیه اطلاعات آزمایشگاهی برای مدل کردن بار، آزمایشی جهت تولید شرایط واقعی خطا ساخته می شود. مدارات آزمایشگاهی بار تک فاز در شکل ۴-۶ نشان داده شده است.

کنتاکت d در امتداد مقاومت داخلی R برای شرایط آزمایش مختلف می تواند تغییر داده شود.

بار جهت آزمایش به نقاط a و n بایستی اتصال داده شود و در این شرایط $V_R \cong V_S$ بوده به طوری

که افت در R می تواند قابل صرف نظر کردن باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۶-۴: مدار آزمایشگاهی بار تک فاز

کلید بسته شونده C_1 خطا را شبیه سازی می نماید، در این شرایط ولتاژ V_R معادل افت ولتاژ تولید شده توسط جریان خطای عبور کننده از مسیر d می باشد، آزمایش توسط C_2 متوقف می گردد.

۶-۴- روش تجزیه و تحلیل و نمایش آزمایشها

جهت محاسبه پارامترهای مدل ادمیتانس، فازورهای جریان و ولتاژ توسط یک فیلتر تمام موج فوریه به کمک روش پنجره K نمونه در سیکل تهیه می شوند. این پنجره بایستی شامل نمونه های سیگنال قبل و بعد از خطا باشد. مطابق با آن، برای محاسبه مقادیر هدایت و سوسپتانس یک نیم سیکل بعد از وقوع خطا تاخیر داده می شوند. مقادیر موثر ولتاژ بیش از ۱٪ در خلال زمان ضبط (۷-۵ سیکل) تغییر نمی یابد.

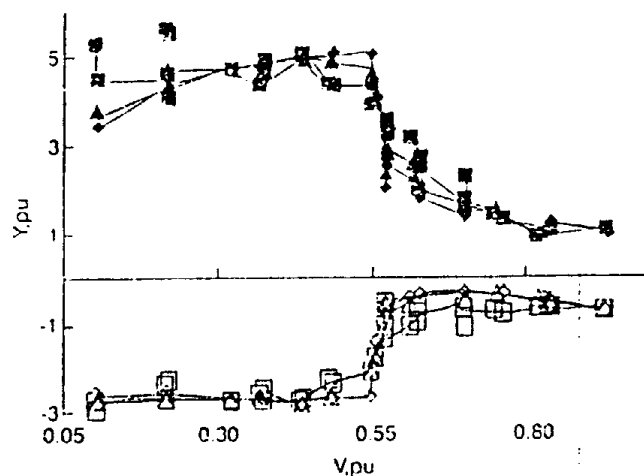
برای موتور سه فازه روشی مشابه ذکر گردیده است، فرق اساسی در آن است که هدایت و سوسپتانس نیاز به رجوع به ترکیبات توالی منفی و مثبت دارند. که در آن ولتاژهای سه فازه خط به خط به ترکیبات فاز به زمین تبدیل شده و آن وقت ترکیبات توالی محاسبه می گردند. از تقسیم بین جریان و ولتاژ توالی مثبت هدایت G_1 و سوسپتانس B_1 محاسبه می گردد از همان روش برای محاسبه هدایت و توالی منفی به کار گرفته می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۷-۴- نتایج و تحلیل

عناصر گوناگونی که می تواند در این روش مورد آزمایش قرار گیرند، عبارتند از؛ لامپ فلورسنت، لامپ جیوه، لامپ سدیم فشار بالا، یخچال، خنک کننده هوا، میکروفر، تلویزیون و کامپیوتر شخصی، موتور القایی سه فاز ۵ kw در ۰.۸۵/قدرت نامی (گشتاور متناسب با مربع سرعت)، که به طور نمونه برای بارهای توزیع ولتاژ پایین می تواند آزمایش شوند:

به طور نمونه، بر اساس آزمایشی که بر روی خنک کننده های هوا و یخچال انجام گرفته، مشاهده شده که رفتار آنها به طور اساسی بستگی به مشخصات موتورهای کمپرسور دارد، نتایج در شکل ۶-۴ نشان داده شده است. که نشان دهنده این است که افزایش ناگهان هدایت (تقریباً ۵ برابر) کاهش ولتاژ از ۰.۵۵ pu بوده تا وقتی که موتور می ایستد چون ولتاژ به زیر این مقدار افت می نماید.



شکل ۶-۴: مقادیر هدایت و سوسپتانس خنک کننده هوا

در همان زمان سوسپتانس بیشتر می باشد که می تواند توسط اتصال خود کار سیم پیچی استارت کننده توضیح داده شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بقیه لوازمات نیز به همین صورت می تواند مورد تحلیل قرار گیرند. که نشان دهنده این مسئله است که تحلیل

دقیق رفتار بار دقت محلی یابی را تا حدود زیادی بالا خواهد برد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل پنجم

اجرای برنامه محل یابی بر روی یک فیدر نمونه



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۵- بررسی محل یابی خطا بر روی یک فیدر نمونه :

طبق گزارشات ارائه شده توسط اغلب شرکت های توزیع ، بیش از ۹۰٪ خطاهای به وجود آمده در شبکه ها خصوصاً شبکه هایی هوایی، خطای فاز به زمین می باشند. جدول زیر گزارشات ماهانه خطای روی داده در یک شرکت توزیع را نشان می دهد.

با توجه به وجود رله های خطای زمین و جریان زیاد موجود در در پست های ۶۳/۲۰ کیلوولت و این مسئله که بیشتر خطاهای نشان داده شده توسط جریان زیاد به دلیل اتصال های فاز به فاز می باشند، مشاهده می گردد که کلاً بیش از ۹۳٪ خطاهای سالانه یک شرکت توزیع به دلیل خطاهای فاز به زمین (فاز- فاز- زمین یا فاز- زمین) بوده است

جدول ۱-۵: اطلاعات قطع لحظه ای در یک شرکت توزیع

EF/OC	EF	OC	قطع لحظه ای
			ماه
۱۳۱	۲۰۸	۲۱	فروردین
۲۵۱	۲۴۹	۳۴	اردیبهشت
۳۴۰	۲۸۷	۷۲	خرداد
۵۴۹	۴۶۳	۷۸	تیر
۴۲۲	۳۰۵	۳۳	مرداد
۳۰۴	۲۱۵	۲۸	شهریور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳۲۵	۲۵۷	۱۵	مهر
۲۶۴	۲۱۰	۴۸	آبان
۱۶۷	۱۴۰	۲۲	آذر
۳۲۰	۱۸۰	۸۲	دی
۱۴۶	۱۱۰	۴۰	بهمن
۱۵۹	۱۲۶	۲۰	اسفند
۳۳۷۸	۲۷۵۰	۴۹۳	تعداد کل

این قطعیها عواملی همچون شکستگی مقره، پارگی سیم و جمپر، سوختن برقگیر، عوامل جوی و ... را در بر می گیرد. با توجه به این مسئله فیدر نمونه ای جهت بررسی محل یابی خطا مورد بررسی قرار می گیرد.

۲-۵- فیدر لاکان از پست ۶۳/۲۰ کیلوولت شهر صنعتی

پست شهر صنعتی رشت در فاصله ی حدود ۱۵ کیلومتری شهر رشت و در نزدیکی شهر صنعتی قرار گرفته است. این پست دارای ۹ فیدر بوده که ۵ فیدر آن برای داخل شهر صنعتی می باشد و بقیه فیدرها برای مصارف مشترکین دیگر است. پست شهر صنعتی دارای دو دستگاه ترانسفورماتور به قدرت ۳۰ مگاوات آمپر می باشد. فیدر لاکان مناطقی از بخش لاکان (حومه رشت) و روستای شهرستان شفت را مورد تغذیه قرار می دهد و تا نزدیکی شهرستان شفت امتداد دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

وجود مقره هایی که توسط شرکت مقره سازی ایران تحویل شرکت های توزیع شده بود، معضل بزرگی در بوجود آمدن قطعی های لحظه ای در شبکه بود. این مقره ها که در ناحیه اتصال کلاهدک به بشقاب مقره دچار مشکل بودند، بر اثر تغییرات دمای محیط باعث اتصالی در شبکه می شدند و چون تشخیص چنین مقره های قوس زده بعضاً تنها توسط لمس کردن و رویت از نزدیک امکان پذیر بود، لذا بررسی محل یابی خطا بر روی فیدر لاکان که در آن حجم زیادی از این مقره ها استفاده شده بودند، بررسی مناسبی می نمود.

۳-۵- روش انجام کار :

نصب ثبات در پست ۶۳/۲۰ کیلوولت شهر صنعتی رشت انجام پذیرفت. این دستگاه توانایی ضبط ۳۶ سیکل برای بروز هر گونه اتصال در سیستم را دارد. این اطلاعات بصورت ۱۲ نمونه در هر سیکل برای حالات قبل و بعد از خطا می باشد. تنظیم دستگاه بر روی ضبط ۱۲ سیکل قرار گرفت که در این صورت دستگاه توانایی ضبط ۳ خطا در سیستم را خواهد داشت.

مسئله مهم در محل یابی خطا همان گونه که ذکر گردید مسئله بار و تغییرات آن در ساعات گوناگون روز

می باشد. چرا که شناخت بار در ساعات مختلف دقت محل یابی را تا حد زیادی افزایش می دهد. در

شرکت های توزیع عموماً مطالعات بار بخصوص برای مشترکین مصرف تجاری و خانگی صورت نگرفته

است. بعضاً تحقیقاتی توسط گروهی از مشاورین مانند مرکز تحقیقات نیرو یا قدس نیرو، بطور موردی انجام

گرفته است ولی در یک شرکت توزیع مطالعه ای که حداقل سالانه یا چند سال یک بار از وضعیت مشترکین

خود داشته باشند وجود ندارد. لذا برای حل این مسئله و برای اینکه تا حدودی نیز دقت محل یابی حفظ شود

از روش زیر استفاده شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اندازه گیری از جریان عبوری از پستهای توزیع برای سالی دوبار حداقل کاری است که هر بهره بردار شبکه می تواند انجام دهد، با اینکار علاوه بر بازدید از پست ها، از لحاظ وضعیت بارها حائز اهمیت می باشد. علاوه بر آن می توان فهمید که چه درصد از قدرت فعلی ترانسفورماتور مورد استفاده قرار گرفته است، هر چند که در ساعات گوناگون این اندازه گیری انجام گرفته باشد.

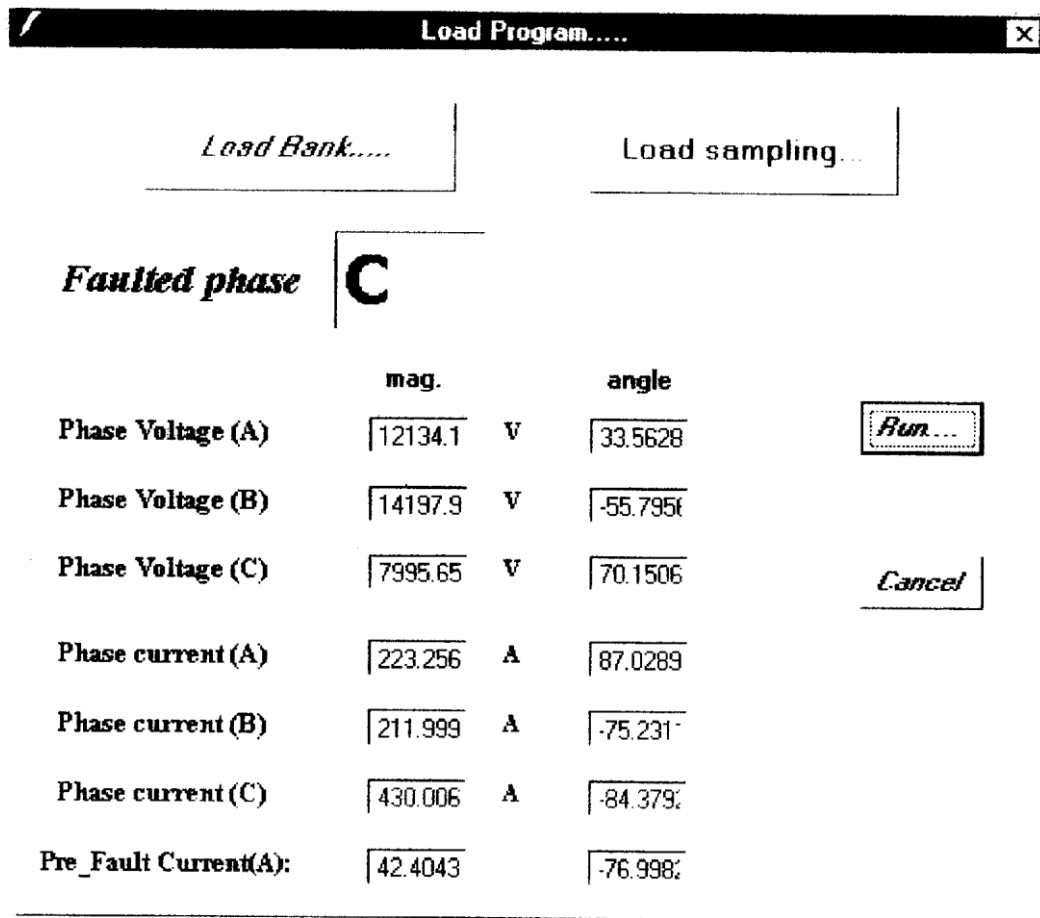
بر اساس جدول تهیه شده از روی این اندازه گیری ها می توان وضعیت بار فیدر را در ساعات گوناگون به طور تقریبی بدست آورد و نسبت به محل یابی با در دسترس داشتن جریان لحظه ی وقوع خطا پرداخت.

خطای فاز- زمین (عملکرد رله EF) توسط دستگاه ثبات ضبط گردید، بار فیدر در لحظه ی بروز خطا ۸۰ آمپر و ضریب قدرت ۰/۸۹ می باشد. شکل ۱-۵ ورود اطلاعات در برنامه را نشان می دهد، در بخش Load

Bank شبکه ی مربوطه ای که قبلاً وارد شده است. برای برنامه آماده می گردد، دیگر اطلاعات نیز از داخل پست و ثبات تهیه شده اند و وارد برنامه شده و برنامه اجرا می گردد.

اطلاعات بار شبکه برای حالت پیک بار تنظیم می شوند و می توان (در صورتی که اطلاعات بارها در ساعات گوناگون در دسترس باشند) از روی ساعت وقوع اتصالی نسبت به تنظیم مجدد اطلاعات بار شبکه اقدام نمود.

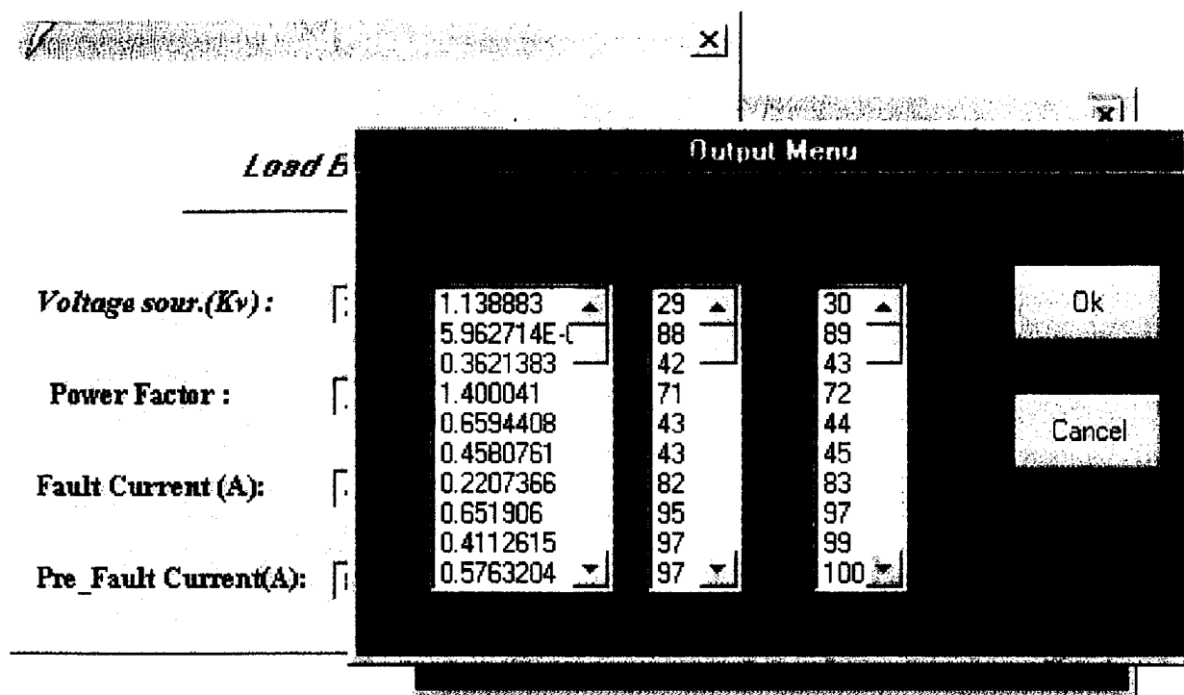
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۵ نحوه ی ورود اطلاعات در برنامه

شکل ۲-۵ خروجی های برنامه را نشان می دهد، نتایج کلی حاصل از محل یابی خطا بروی شکل ۳-۵ نشان داد شده است. چون بر روی فیدر مذکور کلید بازبست موجود نمی باشد، بنابراین با توجه به نواحی ممکن خطا که در شکل مشخص شده است، ناحیه ی خطای هاشورزده محل واقعی خطا را نشان می دهد. در روی شکل طول خط و مقاطع سیم ها مشخص است. جدول ۲-۵ نتایج نهایی حاصل از محل یابی را نشان می دهد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۲-۵ کل خروجی های حاصل از اجرای برنامه

جدول ۲-۵ نتایج نهایی حاصل از محل یابی

شماره باس انتها-ابتدا	فاصله وقوع خطا (km)
۸۸-۸۹	۰/۰۲۲
۸۲-۸۳	۰/۲۲۰
۹۳-۹۵	۰/۱۰۲
۹۵-۹۷	۰/۶۵۲
۹۷-۹۹	۰/۴۱۱

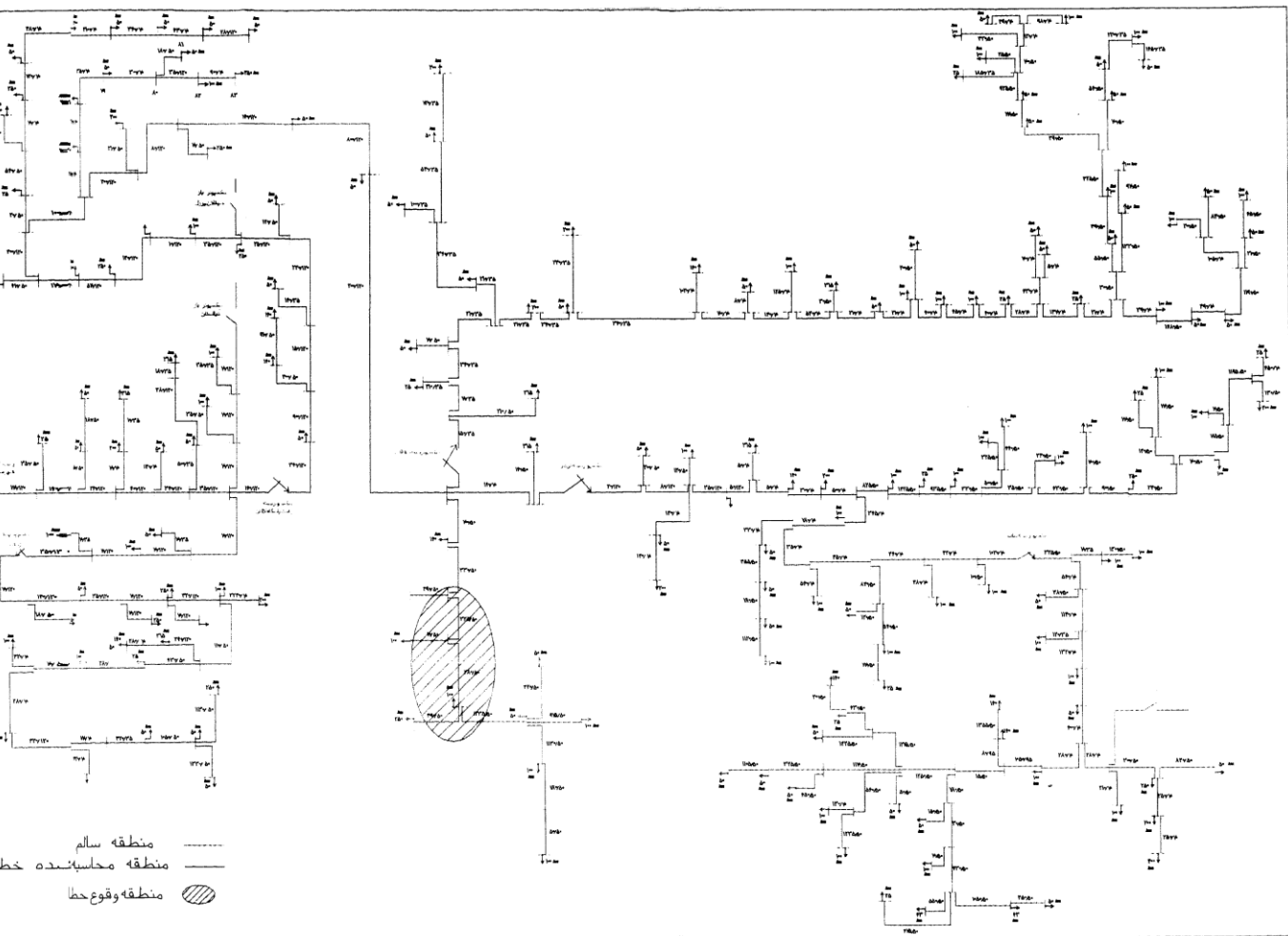
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طی گزارش یکی از مشترکین که دچار ضعف برق شده بود، واحد تعمیرات ضمن بررسی متوجه گردید که یکی از کات اوت فیوزهای انشعابی قطع می باشد.

طی بررسی، محل واقعی خطا، اشکال در یک مقره کششی در بین باس های ۹۷-۹۵ در فاصله ی حدود یک کیلومتری گزارش شده است.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۳-۵: نتایج حاصل از محل یابی و محل واقعه خطا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل نهم

نتیجه گیری و پیشنهادات



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نتیجه گیری :

از جمله مشکلات موجود در شبکه های توزیع کشور، بالا بودن تلفات، افت ولتاژ، قطعی های طولانی برق میباشد که با توجه به حجم زیاد سرمایه گذاری انجام گرفته در این نوع شبکه ها و لزوم بهره برداری مناسب، ارائه راهکارهایی جهت کم نمودن این قطعیها ضروری می باشد.

روش فعلی که جهت محل یابی خطا در تمام شرکتهای توزیع مورد استفاده قرار می گیرد، یک روش کاملاً دستی و تجربی و غیرمهندسی می باشد. این روش با توجه به اطلاعاتی را که بعضاً مشترکین یا دیسپاچینگ در اختیار مراکز حوادث قرار می دهد، به کمک تجربه یا مانورهای متوالی نسبت به محل یابی و جداسازی خطا می پردازد. تکنیکهای محل یابی، بازیابی سیستم را سرعت بخشیده و قدرت خارج شده سیستم را کاهش می دهد.

این پروژه مروری بر روی روشهای متداول در محل یابی خطا در شبکه های توزیع شعاعی داشته است. علاوه بر آن یک روش محل یابی مورد تحلیل قرار گرفته است، در این روش محل یابی در مرحله اول با اطلاعات جریان بعد از خطا که از طریق پست در اختیار کاربر قرار می گیرد نسبت به برآوردهای نقاطی که احتمال وقوع خطا در آن باشد، می پردازد.

بر این اساس یک ناحیه احتمالاتی وقوع خطا برای هر محاسبه انجام گرفته، که به کمک ساختار شبکه توزیع انجام می شود. جهت برآورد منطقه واقعی خطا، سناریوی خطا جهت تشخیص نقطه واقعی خطا با کمک ساختار حفاظتی شبکه توزیع انجام می پذیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شبکه ای واقعی که در آن به طور واقعی خطایی رخ داده، با نصب یک ثبات و انجام مراحل فوق نسبت به محل یابی آن اقدام گردیده است و نتایج آن حاکی از دقت قابل قبول این روش جهت راهنمایی برقکاران به محل های احتمالی وقوع خطا می باشد. البته باید توجه داشت که مسائلی همچون نامتعادلی، مقاومت خطا، جریانهای بار، جزء مسائلی هستند که دقت این محل یابی را تا حد زیادی پایین می آورند.

مسئله محل یابی در یک سیستم دیسپاچینگ توزیع می گنجد که جهت رسیدن به این مهم پیشنهاد می گردد:

پیشنهادهای:

ایجاد یک سیستم دیسپاچینگ توزیع نیاز به اعمال تغییراتی در شبکه توزیع و تغییر روشهای بهره برداری از آن دارد، پیشنهادهای زیر به عنوان پیش نیازهای ایجاد یک سیستم دیسپاچینگ توزیع به منظور بهره برداری و کاهش تلفات در شبکه های توزیع کشور ارائه می گردد:

۱- جمع آوری اطلاعات شبکه و پستهای توزیع (اطلاعات استاتیکی) و نگهداری دربانکهای اطلاعاتی و یا در نرم افزارهای مناسب

۲- مشخص نمودن اطلاعات دینامیکی مورد نیاز از شبکه (مانند انواع وضعیتها، کنترلرها، آلامها، مقادیر اندازه

گیری) و تدوین استاندارد مناسب برای انواع اطلاعات لازم و نحوه جمع آوری آنها.

۳- توجه به جمع آوری و نگهداری اطلاعات بارهای گوناگون و اهمیت دادن به مسئله مدل نمودن بار در

شرکتهای توزیع

۴- استفاده از ثبتهای مناسب بر روی فیدرهای خروجی پستهای فوق توزیع که توانایی ارسال اطلاعات بصورت

بانکهای کامپیوتری دارند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵- نصب دستگاههایی در طول خطوط فشار متوسط (بخصوص در مسیرانشعابات) که با ارسال اطلاعات در صورت بروز اتصالی سریعا در پستهای فوق توزیع قابل رویت باشد.

۶- استفاده از نرم افزارهای مناسب محل یابی و تشخیص خطا جهت به حداقل رساندن خاموشی ها و تسریع در بازیابی سیستم.

روش فعلی ارائه شده محل یابی خطا توام با فضایی از محلهای احتمالی وقوع خطا می باشد. با تحلیل بر روی این فضا و با استفاده از اطلاعات تهیه شده از مشترکین و اپراتورها و با رجوع به نقشه تک خطی می توان محل وقوع خطای واقعی را بدست آورد.

استفاده از روشهای هوش مصنوعی جهت تشخیص خطا می تواند راه گشای مناسب در روند بدست آوردن محل وقوع خطای واقعی باشد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

پاور

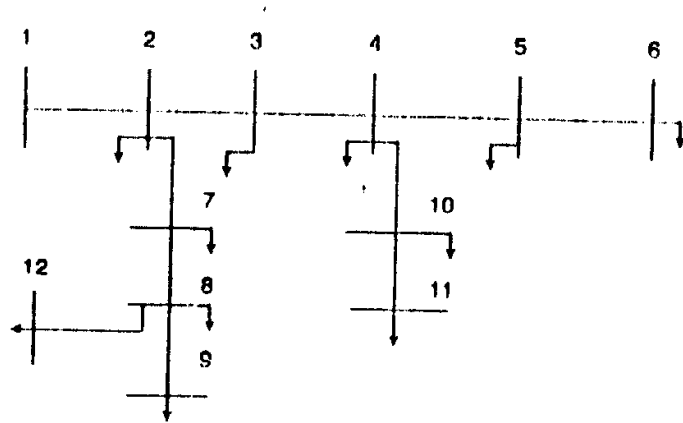


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه یک: پخش بار مورد استفاده در محل یابی خطا:

فرض کنید که شبکه های توزیع شعاعی سه فازه بالانس بوده و توسط دیاگرام تک خطی فازه قابل نمایش می باشد.

۱- روش حل: شکل یک دیاگرام تک خطی یک فیدر توزیع را نشان می دهد. شاخه ابتدا و انتهای این فیدر در جدول یک نشان داده شده است.



شکل یک: دیاگرام تک خطی شبکه توزیع شعاعی

جدول یک: شاخه های ابتدا و انتها و تعداد شاخه ها طبق شکل یک

شماره شاخه (jj)	ابتدای شاخه $M1=IS(jj)$	انتهای شاخه $m2=IR(jj)$	گره های پشت شاخه jj	تعداد کل گره های $N(jj)$ پشت شاخه jj
۱	۱	۲	۲و۳و۷و۸و۵و۱۰و۹و۱۲و۶و۱۱	۱۱
۲	۲	۳	۳و۴و۵و۱۰و۶و۱۱	۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳	۳	۴	۴ و ۵ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲	۵
۴	۴	۵	۵ و ۶	۲
۵	۵	۶	۶	۱
۶	۲	۷	۷ و ۸ و ۹ و ۱۲	۴
۷	۷	۸	۸ و ۹ و ۱۲	۳
۸	۸	۹	۹	۱
۹	۴	۱۰	۱۰ و ۱۱	۲
۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱
۱۱	۸	۱۲	۱۲	۱

WikiPower.ir

شاخه یک را در نظر گرفته و لتاژ گره انتهایی می تواند بصورت زیر نوشته می شود:

$$V(2) = V(1) - I(1)Z(1) \quad (1)$$

بطور مشابه برای شاخه دو داریم:

$$V(3) = V(2) - I(1)Z(2) \quad (2)$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

چون ولتاژ پست (۱) V مشخص است، بنابراین اگر $I(1)$ را داشته باشیم، جریان شاخه ۱ و محاسبه $V(2)$ آسان خواهد بود. همانطور که $V(2)$ مشخص باشد با داشتن جریان شاخه ۲ محاسبه $V(3)$ ساده خواهد بود. بنابراین بطور مشابه ولتاژهای گره های ۴، ۵، NB به آسانی مشخص می شود اگر جریان تمام شاخه ها مشخص باشد. بنابراین با عمومیت دادن ولتاژ ابتدا و انتها و جریان شاخه و امپدانس شاخه خواهیم داشت.

$$m_2 V(j) = V(m_1) - I(j) Z(j) \quad (3)$$

که jj شماره شاخه می باشد و در آن:

$$m_2 = IR(j) \quad (4)$$

$$m_1 = IS(j) \quad (5)$$

معادله ۳ می تواند برای $LN1, 2, \dots, jj=1, 2, \dots, LN$ محاسبه گردد. جریان شاخه یک معادل با مجموع جریانهای بار تمام گره های پشت به اضافه جمع جریانهای نشستی تمام گره های پشت شاخه ۱ است که بصورت:

۶)

$$I(1) = \sum_{i=2}^{LN1} IL(i) + \sum_{i=2}^{LN1} IC(i)$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جریان از میان شاخه ۲ معادل با مجموع جریانهای بار تمام گره های پشت شاخه گره ۲ به اضافه مجموع جریانهای ناشی تمام گره های پشت شاخه ۲:

(۷)

$$I(2) = IL(3) + IL(4) + IL(5) + IL(6) + IL(10) + IL(11) + IC(3) + IC(4) + IC(5) + IC(6) + IC(10) + IC(11)$$

بنا بر این اگر بتوان تمام گره های پشت شاخه ها را شناسایی نمود، محاسبه جریانهای تمام شاخه ها ممکن می شود. شناسایی گره های پشت تمام شاخه ها از طریق یک الگوریتم توضیح داده می شود.

جریان بار گره i بصورت $i=2,3,\dots,NB$:

(۸)

$$IL(i) = \frac{PL(i) - jQL(i)}{V^*(i)}$$

جریان ناشی در گره i بصورت:

(۹)

$$(i) \quad V(i) \quad i=2,3,\dots,NB \quad y_0 \quad IC(i)=$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جریان های بار و نشتی بطور مرتب محاسبه می گردد، ابتدا یک ولتاژ برای تمام گره ها فرض می گردد و جریان های بار نشتی تمام بارها به کمک معادلات ۹ و ۸ محاسبه می گردد. روش پخش بار بعدا توضیح داده می شود.

تلفات توان اکتیو و راکتیو شاخه jj به صورت زیر داده شده اند:

$$R(jj) |I(jj)|^2 \quad LP(jj) = \quad (10)$$

$$LQ(jj) |I(jj)|^2 = X(jj) \quad (11)$$

۲- شناسایی گره های پشت تمام شاخه ها:

قبل از توضیح الگوریتم ارائه شده، روش شناسایی گره های پشت تمام شاخه ها مورد بحث قرار خواهد گرفت. این مسئله به یافتن جریان خروجی از میان تمام شاخه ها کمک خواهد نمود.

ابتدا متغیرها را معرفی می نمایم:

$jj = i, 2, \dots, N_1$ نشان دهنده شاخه شکل ۱ بطوری که در جدول یک دیده می شود)

i, p : شمارنده گره می باشد (تعداد گره های پشت یک شاخه بخصوص را شناسایی می کند)

$K(ip)$: شناسایی کننده گره می باشد (به شناسایی گره های پشت تمام شاخه ها کمک می نماید).

$N(jj)$: تعداد گره های کل پشت شاخه jj می باشد و IE ، (jj) ، i_{p+1} (گره انتهایی می باشد).

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

IE (jj), i_{p+1} (بیشتر توضیح داده می شود. اولین شاخه در شکل ۱ مثلاً $jj=1$ را در نظر بگیرید، گره انتهایی شاخه ۱، گره ۲ می باشد. مثلاً $IR(jj)=IR(1)=2$. بنابراین IE (jj), i_{p+1} (به شناسایی تمام گره های پشت شاخه ۱ کمک خواهد کرد. این مسئله به پیدا کردن جریان خروجی از شاخه ۱ کمک می نماید.

حال بطور مشابه شاخه ۲ مثلاً $jj=2$ را در نظر بگیرید، گره انتهایی شاخه ۲، گره ۳ می باشد که بصورت :

$IR(jj)=IR(2)=3$ ، بنابراین IE (jj), i_{p+1} (تمام گره های پشت شاخه ۲ را شناسایی خواهد نمود. این مسئله به محاسبه جریان خارج شده از میان شاخه ۳ کمک خواهد نمود. برای هر گره شناسایی کننده پشت شاخه بخصوص i_p یکی افزایش خواهد یافت. توجه شود که قبل از شناسایی گره های پشت هر شاخه، i_p ، بایستی به صفر تنظیم گردد.

۳- محاسبه پخش بار

از آنجایی که تمام گره های هر شاخه شناسایی می شوند، محاسبه جریان عبوری از میان هر شاخه بطوریکه قبلاً توضیح داده شده، آسان می باشد، برای این منظور، جریان بار و نشتی هر گره به کمک معادلات ۸ و ۹ محاسبه می گردند. از آنجایی که گره های پشت برای هر شاخه شناسایی شوند، نمایش جریان شاخه به صورت زیر نشان داده می شود:

(۱۲)

$\{IE(jj,i)\}$

$$\sum_{i=1}^{N(jj)} IC \{IE(jj,i)\} + \sum_{i=1}^{N(ii)} IL$$

$I(jj)=$

ابتدا یک ولتاژ ثابت برای تمام گره ها فرض می شود و جریانهای بار و نشتی با استفاده از معادلات ۸ و ۹ محاسبه می گردند. بعد از اینکه جریانهای بار و نشتی محاسبه شدند، جریانهای شاخه با استفاده از معادله ۱۲ محاسبه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

می گردند. ولتاژ هر گره آنوقت به وسیله معادله ۳ و ۴ محاسبه می گردند. توان تلفاتی اکتیو و راکتیو نیز به کمک معادلات ۱۰ و ۱۱ برای هر شاخه محاسبه می شود. آنوقت مقدار جدید ولتاژها محاسبه شده و تمام مراحل دوباره تکرار می گردد.

مقدار بحرانی هم گرایی روش مورد نظر در عمل تکرار زمانی است که حداکثر اختلاف مقدار ولتاژ کمتر از ۰/۰۰۱ پریونیت می باشد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

منابع و مأخذ



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- خطوط هوایی شبکه ای توزیع برق تألیف: کریم روشن میلانی

۲- سیستم توزیع انرژی الکتریکی تألیف: محمد قربانی

۳- تجهیزات پست تألیف: دکتر مسعود سلطانی

۴- شرکت برق منطقه ای فارس

۵- نیروگاه سیکل ترکیبی کازرون

6-Adly A.Girgis,M.Fallon and David L.Lubkeman, "A fault location technique for rural distribution feeders" IEEE, Industry Appli. Vol 29, No 6. 1993. Page 1170-1175

7-Z.Q.Bo G. Weller. M.A.Redfern,"Accurate fault location technique for distribution system using fault-generated high-frequency transient voltage signals"IEE.Vol 140.No 1,1999.Page 73-79

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

-A. A.Girgis, "A new Kalman filtering based digital and systems "IEEE.

8

Trans On power App. and svs, Vol 101. No 9,1982.page 3471-3480

