کاربردهایی از GPS در مهندسی برق- قدرت

ابوالفضل رنجبر[1]

Abranjbar@tabrizu.ac.ir

نگار رنجبر[2]

Ranjbar57@yahoo.com

چکیده

ذخیرهٔ انرژی الکتریکی با کیفیت بالا مقصود اصلی علمگرهای سیستم قدرت است. تخمین دقیق و دستیابی سریع به پارامترهای سیستم قدرت مانند فرکانس و فازورهای همزمان شده، از اهداف ضروری است. این پارامترهای سیستم، از ایستگاهها و مکانهای مختلف خط انتقال گردآوری شده و سپس به یک واحد مرکزی فرستاده می‌شوند. واحد مرکزی داده را تجزیه و تحلیل کرده و سپس فرمانهای مخصوص را به واحدهای معین شده هدایت می‌کند. یک نشانهٔ زمان برای جمع‌آوری همهٔ اطلاعات از منابع پخش کننده خارجی برای پیش بردن کنترل همزمان سیستم مورد نیاز است. منبع همزمانی ممکن است محلی یا سراسری باشد. نشانهٔ زمان می‌تواند به محلهای دیگر توسط روش بی سیم، از طریق یک اتصال مستقیم مانند یک سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، اینترنت، یا کانالهای ارتباطی سیم دار فرستاده شود. در دسترس بودن و دقت یک علامت زمان ارائه شده توسط GPS، آن را به عنوان یک نقطه مرجع برای همزمان کردن اندازه‌گیریهای فازور مناسب می کند. همچنین سیگنالهای زمان ممکن است توسط روشهای دیگر نظیر انتشارات رادیویی AM و سیستمهای انتقال فیبر نوری ایجاد شود. AM دقتهای پایین در دستهٔ 1ms و قابلیت اعتماد برخورد سیگنال را داراست. بنابراین نصب AM مقداری گران قیمت و هزینهٔ حفظ و نگهداری آن بالاست. از طرف دیگر دقت روش فیبر نوری بالا بوده و دارای دقت $1\,\mu s$ می باشد اما هزینه‌های نصب آن کاملاً بالا است. بنابراین استفاده از GPS بهترین روش ممکن می باشد.

یک خطا روی سیستم خط انتقال قدرت، سیگنال های باند پهن را تولید می کند. این سیگنال ها بیرون از نقطه عیب با سرعتی نزدیک به سرعت نور پخش می شوند. اگر سیگنال های حالت گذرا کشف شده و سپس زمان دار شوند محل معیوب واقعی می تواند روی خط تعیین شود. سیستم تعیین موقعیت جهانی(GPS) با توانایی هایش برای ایجاد همزمانی با دقت یک میکرو ثانیه برای یک ناحیه پهناور پوشش داه شده بوسیله یک شبکه سیستم قدرت، همیشه سودمند خواهد بود.

اخیرا روش DGPS برای اندازه گیری افتادگی هادیهای هوایی در مدارهای انتقال پیشنهاد شده است. در این کاربرد، مفهوم اصلی، استفاده از DGPS برای تخمین دقیق موقعیت یک نقطه روی هادی هوایی در یک محدودهٔ خط انتقال بحرانی است. علت افزایش استفاده از DGPS قابلیت تعیین زمان دقیق تحت نانوثانیه (دقت)، تراکم، قابلیت انتقال، هزینهٔ پایین و عملکرد در همهٔ شرایط آب و هوایی در هر کجای زمین می باشد.

کلید واژه- سیستم تعیین موقعیت جهانی، همزمانی، مکان یابی عیب، GIS، ساعت GPS، مهندسی قدرت، مهندسی انتقال، انتقال قدرت.

---

[1] کارشناس ارشد سیستم اطلاعات جغرافیایی - عضو هیات علمی دانشگاه تبریز - 0763 414 914 98+

[2] کارشناس برق- قدرت

مقدمه

کاربردهای GPS در مهندسی قدرت متنوع بوده و برخی از آنها شامل موارد زیر می باشد:

تخمین حالت سیستم قدرت، پردازش دیجیتال همزمان اندازه گیریهای GPS برای مهندسی انتقال، کاربرد GPS برای اندازه گیری افتادگی هادی های انتقال قدرت هوایی، ایجاد برنامه مکان یابی عیب برای سیستم توزیع، ترکیب GIS و GPS برای نقشه کشی و تجزیه و تحلیل مدارهای توزیع الکتریکی، کاربرد یک سیستم همزمان سریع در کنترل و دیده بانی سیستم قدرت همزمان، کاربرد GPS برای همزمانی مبدل های فرکانسی، ارزیابی تحلیل گر کیفیت قدرت همزمان با GPS، کاربرد GPS در حفاظت سیستمهای قدرت و غیره.

در این مقاله به سه مورد از این کاربردها اشاره شده است:

- کاربرد GPS برای اندازه گیری افتادگی هادی های انتقال قدرت هوایی

استفاده بهینه از امکانات سیستم انتقال هوایی معمولا یک جزء اصلی است. ارزیابی همزمان هادی، قابلیت انتقال سیستم را بالا می‌برد. در اینجا روش استفاده از سیستم اندازه گیری GPS برای اندازه گیری افتادگی هادی هوایی در نظر گرفته شده است.

- ایجاد برنامه مکان یابی عیب برای سیستم توزیع

وقتی عیبی در سیستمهای قدرت رخ می دهد لازم است که محل عیب هر چه زودتر کشف و عیب موجود برطرف شود. اگر سیگنال های حالت گذرا کشف شده و سپس زمان دار شوند محل معیوب واقعی می تواند روی خط تعیین شود. سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) با توانایی هایش برای ایجاد همزمانی با دقت $1\,\mu s$ برای یک ناحیه پهناور پوشش داه شده بوسیله یک شبکه سیستم قدرت، سودمند است.

- ترکیب GIS و GPS برای نقشه کشی و تجزیه و تحلیل مدارهای توزیع الکتریکی

اهمیت GPS برای استفاده های الکتریکی این است که GPS بهترین راه ممکن، برای ثبت اطلاعات توصیفی و جغرافیایی صحیح و جدید درباره دستگاهها و خطوط الکتریکی است. فواید اولیه یکپارچگی مجموعه داده GPS و GIS, ایجاد یک سیستم مختصات مرجع دقیق و گردآوری سریع و با هزینه کمتر اطلاعات جغرافیایی و توصیفی درباره سیستم های برق است. برای بسیاری از کاربردهای برق، بهترین حل مشکل نقشه های ناصحیح، استفاده از GPS برای تجدید نقشه دستگاهها و خطوط توزیع می باشد. در زیر به تشریح هر کدام از موارد فوق الذکر پرداخته می شود.

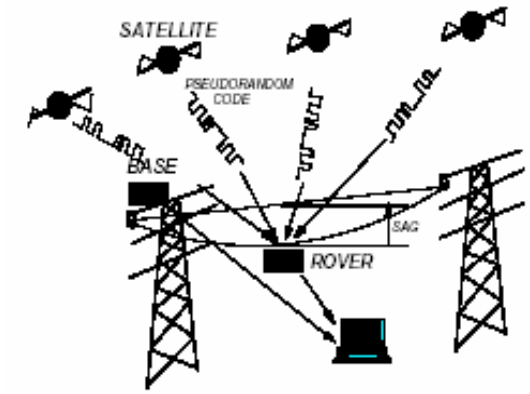
۱- کاربرد سیستم تعیین موقعیت جهانی برای اندازه گیری افتادگی هادی انتقال قدرت هوایی

۱-۱ ارزیابی هادی هوایی

هادی‌های هوایی استقامت سیستمهای انتقال قدرت را تشکیل می‌دهند. ارزیابی همزمان هادی، قابلیت انتقال سیستم را بالا می‌برد. تجربه نشان می‌دهد که انتخاب هادی هوایی، عامل کلیدی منحصر کنندهٔ ظرفیت گرمایی آن است. یک اندازه گیری اصلی از درجهٔ هادی، افتادگی فیزیکی هادی و دیده بانی پیوسته از هادی است که ممکن است عملیات سیستم را بهبود بخشد. در اینجا استفاده از سیستم اندازه گیری مبنی بر GPS برای اندازه گیری افتادگی هادی هوایی در نظر گرفته شده است. این روش شامل اندازه‌گیری فیزیکی دمای سطح هادی با استفادهٔ مستقیم از یک دستگاه نصب شده در خط، و یک دستگاهی که تنش هادی را در پشتیبانهای عایق اندازه می‌گیرد، است. این پارامترهای اندازه‌گیری شده، می‌تواند برای تخمین افتادگی هادی استفاده شود. وابستگی افتادگی هادی به عملیات مدار، محاسبهٔ درجهٔ حرارتی پویای خط را با ملاحظهٔ شرایط محدود و روش عملیاتی موجود شرح می‌دهد.

۱-۲ اندازه‌گیری افتادگی هادی هوایی توسط GPS

شکل ۱ پیکربندی اساسی روش DGPS را برای اندازه‌گیری موقعیت و افتادگی هادی انتقال هوایی نشان می‌دهد. بطور عادی فقط یک فاز از مدار می‌تواند در یک محدودهٔ بحرانی مجهز به دستگاه شود. از ایستگاه پایه، برای آوردن دادهٔ موقعیت به عملگرهای سیستم قدرت، از سیم‌کشی انبوه استفاده شده است.



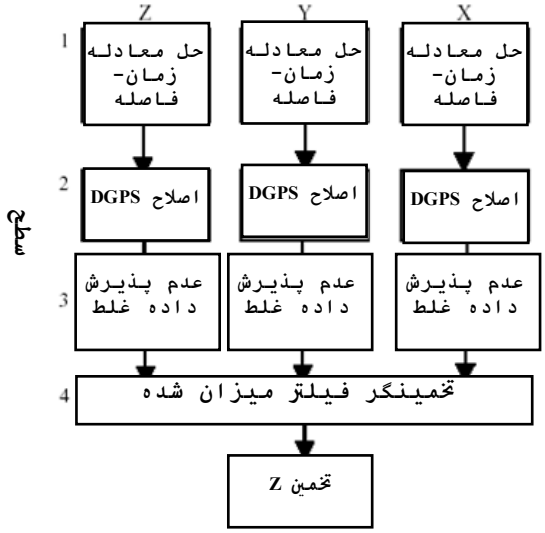
شکل ۱ پیکربندی اساسی روش DGPS برای اندازهٔ گیری افتادگی هادی

۱-۳ پردازش داده GPS

دقت اندازه گیریهای GPS بستگی زیادی به پیکربندی گیرنده‌ها، پارامترهای خطای موجود در اندازه‌گیریها، شماره و موقعیت ماهواره‌های در معرض دید و پردازش سیگنال دیجیتال اندازه‌گیریهای GPS دارد. پردازش داده بر مبنای حل معادله‌های خطی زمان – فاصله برای چهار یا تعداد بیشتری از اندازه گیری‌های GPS است.

زمان * سرعت = فاصله

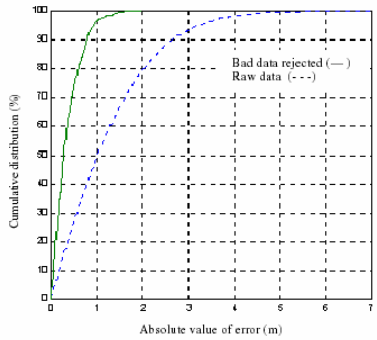
موضوع اصلی بهره مندی از اندازه گیری افتادگی هادی انتقال هوایی در اندازه گیری ارتفاع آن ($z(t)$) است.



شکل ۲ چهار سطح از پردازش سیگنال دیجیتال مورد نیاز را برای اندازه گیریهای GPS نشان می دهد.

در سطح سوم از پردازش داده، عدم پذیرش داده نادرست استفاده شده است. تلفات زودگذر بعضی از ماهواره‌های قابل رویت، تداخل زودگذر و بازتابهای سیگنال و نویز محیط بر دقت حل تأثیر می‌گذارند. عوامل خطای دیگر، همچنین ممکن است مقادیر دادهٔ نادرست را ایجاد کنند. شناسایی دادهٔ نادرست، از طریق استفاده از شناسایی یک اندازه‌گیری انجام می‌گیرد که مقدار داده نادرست از مقدار مورد نظر (مختصات x, y و یا z) با مقداری بزرگتر از مقادیر تلرانس قبلی $k\delta_z, k\delta_y, k\delta_x$ به ترتیب فرق دارد. که این مقادیر، مقادیر انحراف معیار نمونه را از z, y, x اندازه‌گیری شده در یک حرکت پنجره با عرض T مشخص می‌کنند. دادهٔ ناصحیح با مقدار پنجره جایگزین می‌شود. پارامتر k برای بدست آوردن میزان عدم پذیرش داده نادرست، انتخاب شده است، و پنجره با پهنای T، کوتاهتر از مدت مورد نظر ماندن هادی در یک موقعیت معین انتخاب شده است. مقادیر نوعی برای کاربردهای موجود $K = \pm 1.0$ و $T = 30\ s$ است.

انتخاب T بزرگ دلالت بر این دارد که ایجاد تأخیر حتمی، بعد از خواندن نقاط قبلی ممکن است در پنجره باقی بماند. از طرف دیگر، یک پهنای پنجرهٔ خیلی کوتاه هیچ عدم پذیرشی را تولید نخواهد کرد. تأثیر عدم پذیرش دادهٔ ناصحیح، می‌تواند در شکل ۳ مشاهده شود، که نشان می‌دهد، توزیع یکجای قدر مطلق خطا، از اندازه‌گیریهای انجام شده برای یک دستگاه موقعیتهای شناخته شده، محاسبه شده است.



شکل ۳ تأثیر عدم پذیرش دادهٔ نادرست

چهارمین سطح پردازش سیگنال دیجیتال، در شکل ۲ نشان داده شده است. اندازۀگیریها با تقریب وقفه‌های ۰/۹ ثانیه انجام می‌گیرند و دادۀ اندازه‌گیری شده در مقادیر گسستۀ زمان، قابل دسترسی است. به این دلیل، برای ایجاد دستگاه اندازه گیری داده مانند z(k), y(k), x(k) مناسب است. اندازه‌گیری زمان در این کاربرد استفاده نشده است. آزمایشهای میدان اندازه گیری نمونۀ اولیه، نشان می‌دهد که خطاها اغلب در y, x بطور همزمان با خطاهای z اتفاق می‌افتد.y, x اندازه‌گیری شده، باید اطلاعات اضافی را برای اصلاحها در z تهیه کنند. در سطح چهارم پردازش سیگنال که همان تخمین z است، دو روش مختلف میتواند امتحان شود: تخمین گر کوچکترین مربعات (LSE) و تخمین‌گر شبکۀ عصبی مصنوعی (ANNE).

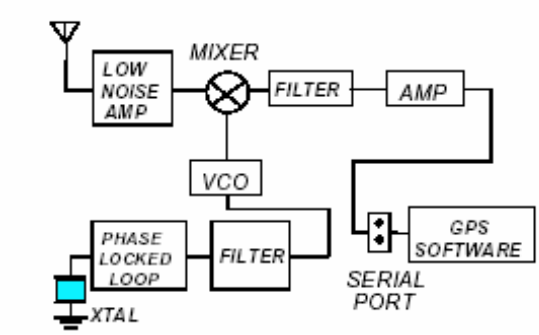
دادۀ نقشه برداری شده برای تهیۀ یک دستگاه دادۀ $[x_k, y_k, z_k]$ استفاده می شود، که برای انتخاب پارامترهای تخمین‌گرها، بطوریکه دستگاه، کمترین مقدار خطا را داشته باشد، استفاده شده است.

۱-٤ تهیۀ انرژی و پیوستن ارتباطات

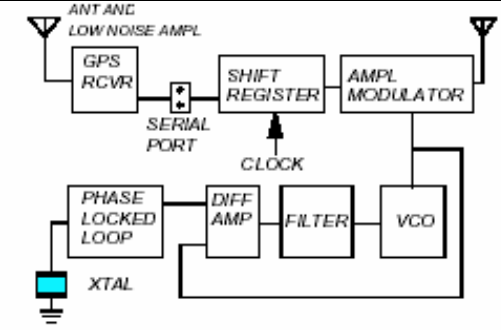
بر مبنای گیرندۀ GPS، احتیاجات تأمین انرژی برای دستگاههای پایه و متحرک در جدول ۱ نشان داده شده است. انرژی مورد نیاز در ایستگاه پایه از منابع موجود تهیه می شود. در متحرک، انرژی باید از خود هادی هوایی مشتق شود. تجربه نشان می دهد که تنظیم ولتاژ منابع گیرنده GPS ضروری است. ارتباط بین ایستگاه متحرک و پایه با استفاده از روشهای ارتباطات دیجیتالی استاندارد انجام شده است. شکل ٤ یک پیکربندی ممکن را نشان می دهد. منبع فرکانس در این طراحی از یک نوسان ساز کنترل شدۀ ولتاژ (VCO) بدست آمده است. که در فرکانس مناسب بوسیلۀ یک مدار حلقه قفل شدۀ فاز گرفته شده است. منبع فرکانس اصلی یک کریستال کوارتز (XTAL) است.

جدول ۱ نیازمندیهای ابزار انرژی

واحد	اجزاء	ولت	آمپر	وات
ایستگاه متحرک	گیرنده GPS	۱۲	۲	۲٤
	انتقال دهنده داده عددی	۱۲	۲	۲٤
	گیرنده داده عددی	۱۲	۰/۲	۲/٤
ایستگاه ثابت	گیرنده GPS	۱۲	۲	۲٤
	انتقال دهنده داده عددی	۱۲	۵	٦۰
	گیرنده داده عددی	۱۲	۰/۲	۲/٤



گیرندۀ ایستگاه پایه



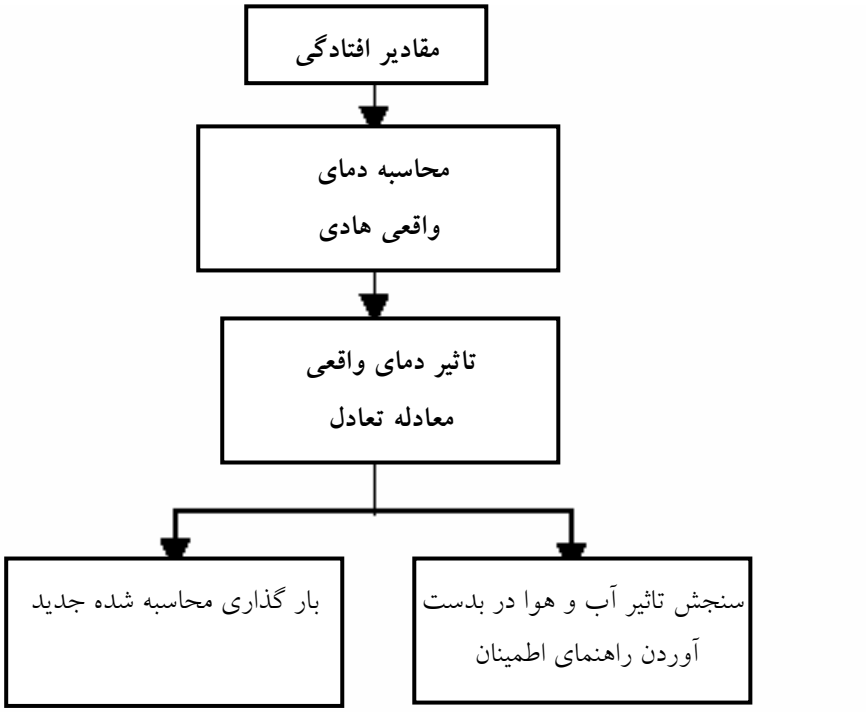
گیرندۀ GPS / فرستندۀ متحرک

شکل ٤ ارتباط بین ایستگاههای پایه و متحرک

یک پی آمد مهم در کاربرد حاضر کارایی پیوستن ارتباط در یک محیط ولتاژ بالا است. و شاید قبول باند 1.5 GHZ از سیگنال GPS در متحرک امکان‌پذیر باشد. آزمایشها برای تعیین مشکلات در این نواحی انجام شده است و نتیجهٔ اصلی این است که کرونا شرایط دشوار پتانسیلی را برای پذیرش رادیو در باندهای 930 MHZ و1.5 GHZ ا ایجاد می‌کند. همچنین ممکن است درجهٔ اشباع در مرحله‌های اول پایانی، پایین باشد، ولی استفاده از تقویت کننده‌های نویز خفیف، روشهای استاندارد در ISM و GPS به نظر می‌آید که مؤثر باشد. گیرنده‌های رادیو در متحرک باید دور از هرکرونایی باشند، بنابراین گیرنده باید شیلد باشد.

۱-۵ درجه حرارتی پویا

اطلاعات افتادگی، در تعیین درجهٔ حرارتی پویای هادیهای هوایی با ارزش است. شکل ۵ یک روش بکار بردن اطلاعات افتادگی را خلاصه کرده است و آن را برای درجهٔ هادی تعریف کرده است.[1]



شکل ۵ محاسبهٔ درجهٔ گرمایی پویای مبنی بر اطلاعات افتادگی

۲- ترکیب GPS و GIS برای نقشه کشی و تجزیه و تحلیل مدارهای توزیع الکتریکی

۱-۲ فواید یکپارچگی GPS و GIS

فواید اولیه یکپارچگی مجموعه داده GPS با GIS, ایجاد یک مرجع مختصات دقیق و گردآوری سریع و با هزینه کمتر اطلاعات جغرافیایی و توصیفی درباره سیستم های برق است.

دقت نقشه های توزیع قدیمی شک برانگیز است. یک مشکل بزرگ با رقومی کردن نقشه های دستی قدیمی این است که مقایسه نقشه رقومی شده با بسیاری از نقشه های جدید و دقیق اغلب عدم دقت موجود در خطوط برق قسمت های ناهموار راه را آشکار می کند. مسأله دیگر این است که اطلاعات روی نقشه های کهنه اغلب به روز

نیستند. دستگاهها و خطوط الکتریکی ممکن است ناپیدا باشند و اطلاعات توصیفی مانند انواع هادی و اندازه ترانسفورماتور ها ممکن است ناصحیح باشد.

برای بسیاری از کاربردهای برق، بهترین حل مشکل نقشه های ناصحیح، استفاده از GPS برای تجدید نقشه دستگاهها و خطوط توزیع می باشد. برای استفاده های برق از نقشه های دقیق منطقی، GPS می تواند برای بازبینی، به روزکردن، و زیادکردن اطلاعات نقشه استفاده شود.

۲-۲ مقیاس نقشه، دقت و تدابیر اقتصادی

یک موضوع سرگردان کننده درنقشه کشی دیجیتالی موضوع دقت و مقیاس نقشه است. چون امکان ترسیم یک نقشه دیجیتالی با هر بزرگنمایی وجود دارد، و روش مقیاس نقشه گاهی ناجوراست. برای مثال سازنده های نقشه، گاهی نقشه چهارگوشه دیجیتالی را برای تولید یک نقشه از یک بخش فرعی بزرگ می کنند. نقشه های چهارگوشه دارای مقیاس ۱:۲٤۰۰ هستند، در حالیکه نقشه های بخش فرعی دارای مقیاس ۱:۲٤۰ هستند و این ده تا بزرگنمایی، خطاهای محلی را نیز ده برابر می کند. استفاده از GIS, راه مناسب برای نگریستن به مقیاس نقشه ودرک اینکه آیا یک مقیاس نقشه سطح قابل قبول دقت وابسته به موقعیت استاندارد را دارا می باشد، است. استاندارد دقت توسط بسیاری ازسازنده های حرفه ای نقشه استفاده می شود بطوریکه بسیاری از ترکیبات روی نقشه (معمولا در سطح اطمینان ۹۵٪)باید یک مقیاس ۱/٤۰ برای تعیین موقعیت درستشان روی زمین داشته باشند.

این راهنمای دقت طراحی نقشه، همچنین می تواند برای ارزشیابی موقعیت آب و هوایی جمع شده با GPS که به قدرکافی برای یک نقشه دیجیتال با مقیاس نرمال دقیق است، استفاده شود. با استفاده دقیق، GPS تفاضلی می تواند داده وابسته به موقعیت را با دقت ۲ تا ۳ متر تولید کند.

۲-۳ روش های محلی

در محل یک واحد GPS وجود دارد، کامپیوتر شخصی laptop متصل به گیرنده GPS برای جمع آوری اطلاعات GPS و تأسیسات الکتریکی، بکاربرده می شود.

یک بسته نرم افزاری وجود دارد که یک کامپیوتر laptop را به یک گیرنده GPS متصل می کند. یک قطب فاصله یاب با یک آنتن GPS دستگاه بعدی برای رقومی شدن عارضه است. وقتی موقعیت ذخیره شد، بی درنگ روی صفحه laptop ، نقشه دیجیتال ظاهر خواهد شد. سپس از طریق منوهای کرکره ای روی laptop، توصیف هایی مانند واحد ساخت یا انواع قطب ممکن است ثبت شود. این توصیف ها روی کامپیوتر laptop ذخیره می شوند و با موقعیتی که توسط گیرنده GPS ثبت می شود، هم بسته می شوند.

در پایان کار، گامهای کلی برای افزایش اطلاعات ثبت شده در GIS و پایگاه های داده توصیفی برداشته می شود. نرم افزار مجموعه-پردازش GPS ، اصلاح تفاضلی را بین ایستگاه پایه و متحرک انجام می دهد. نرم افزار مجموعه-پردازش GPS ،موقعیت GPS را از طول و عرض جغرافیایی به زون مختصات صفحه ای UTM (مرکاتور معکوس جهانی)، سطح مبنا، و واحدهای اندازه گیری پایگاه داده GIS تبدیل می کند. نرم افزار روی کامپیوتر laptop فایل های کد استاندارد آمریکایی برای تبادل اطلاعات (ASCII) را در یک فرمت موافق با GIS و پایگاه های داده توصیفی ایجاد می کند. این داده ازطریق یک اتصال خروجی سریال از گیرنده GPS به ایستگاه کار یا

کامپیوتر شخصی کپی می شود، و یک فرمان وارد کردن، آن داده را به پایگاه داده GIS و پایگاه های داده توصیفی، اضافه می کند. بعد از تحقیق و بررسی کیفیت، داده موقعیتی و توصیفی GPS با موقعیت نقشه پایه ای جزئیات در GIS هم پوشانی می شود.

۲-٤ رویهم گذاری داده GPS روی نقشه های پایه

برای نقشه قسمتهای فرعی با مقیاس کوچک، دفتر پایگاهای داده سیستم مرجعی و جغرافیایی توپولوژیکی (TIGER) منبع خوب و ارزشمند اطلاعات نقشه پایه، مانند جاده ها، رودها، راه آهن ها و بندرهای سیاسی هستند.

برای نقشه قسمتهای فرعی با مقیاس بزرگ، مانند نقشه های بخش های فرعی و شهر باید نقشه برداران، داده نقشه پایه را ایجاد کنند. یک ترکیب نقشه های دیجیتال می تواند شامل برنامه های آدرس دهی شده بخش، نقشه های بخش فرعی رقومی شده، و نقشه های دیجیتال تولید شده از فتوگرامتری هوایی باشد. استفاده بیشتر از نقشه های پایه از قبل موجود مهم است، چون مقدار داده نقشه کشی و اطلاعات توصیفی درباره تأسیسات الکتریکی را به شدت کاهش می دهد. داده GPS ثبت شده، بسیار دقیق تر از داده نقشه پایه پیش موجود است. نرم افزارGIS فرمان هایی را دارد که Rubber Sheeting متمرکز شده را، اجرا می کند، بنابراین آن داده نقشه پایه، می تواند برای تطابق موقعیت های دقیق GPS میزان و اصلاح شود. [2]

۳- کاربرد GPS درایجاد برنامه مکان یابی عیب برای سیستم توزیع

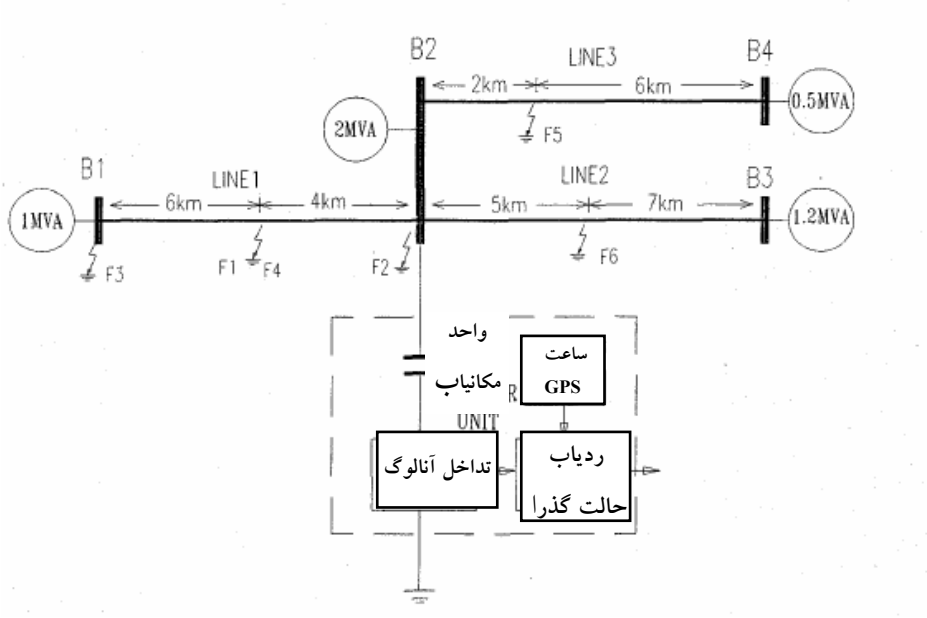
۳-۱ علت استفاده از مکانیاب عیب

یک خطا روی سیستم خط انتقال قدرت، سیگنال های باند پهن را تولید خواهد کرد که یک دامنه فرکانسی پهن را می پوشاند. این سیگنال ها بیرون از نقطه عیب با یک سرعت نزدیک به سرعت نور پخش می شوند. اگر سیگنال های حالت گذرا بتوانند کشف و زماندار شوند، محل معیوب واقعی می تواند روی خط تعیین شود. سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) با توانایی هایش برای ایجاد همزمانی با دقت $1\mu s$ برای یک ناحیه پهناور پوشش داده شده بوسیله یک شبکه سیستم قدرت، همیشه برای مهندس های سیستم قدرت سودمند است.

۳-۲ اصل اساسی و طراحی مکان یاب

بلوک دیاگرام واحد مکان یاب عیب در شکل ٦ نشان داده شده است. واحدهای ردیاب حالت گذرای متصل شده به خط ازطریق یک خازن اتصال، مسئول گرفتن و ذخیره کردن سیگنال های تولید شده عیب ولتاژ حالت گذرای سریع زمان دار هستند. یک ساعت GPS برای همزمانی ساعت زمان واحد ردیاب نصب شده درمحلهای مختلف در سیستم استفاده می شود. اجرای تکنولوژی می تواند بوسیله یک شبکه توزیع 11 KV نشان داده شده در شکل ٦ توضیح داده شود. مکان یاب در میله جریان B_4, B_3, B_2, B_1 بترتیب نصب شده است. وقتی یک عیب اتفاق می افتد روی هر قسمت از شبکه موج های ولتاژ فرکانس بالا آغاز شده و به سمت بیرون ازنقطه آغاز خطا درهر دو جهت منتشرمی شوند.

عیب به هرمیله جریان به ترتیب خواهد رسید. قاعده کلی روش مکان یابی، برگرفتن لحظه رسیدن سیگنال ولتاژ سیار فرکانس پایین به هرمیله جریان که ردیابها درآنجا نصب شده اند ، بنا شده است.



شکل ٦ بلوک دیاگرام سیستم خط توزیع با واحد مکان یاب عیب

هرمکان یاب لحظه ورود موج سیار اولیه تولید شده بوسیله عیب را ثبت می کند. با مقایسه بین زمان ورود هر موج مقابل میله های جریان مختلف، زمان واقعی عیب می تواند نتیجه شود.

۳-۳ مدل کردن سیستم

پیکربندی شبکه توزیع استفاده شده، بطورگرافیکی درشکل ٦ نشان داده شده است. طول خط، ظرفیت منبع وموقعیت های عیب درشکل نشان داده شده است.

واکنش سیستم بوسیله مدل کردن دیجتالی سیستم های خط توزیع با واحد های مکان یاب ارزیابی می شود. سیستم قدرت معیوب را می توان با استفاده از نرم افزارEMTP شبیه سازی کرد. یک مدل قوس غیر خطی در شبیه سازی مجسم می شود. چون قوس، سیگنال های فرکانس بالا را تولید می کند، این روش می تواند برای کشف عیب، وقتی عیب درعبور از یک ولتاژ صفر اتفاق می افتد، استفاده شود.

دامنه فرکانسها (از۹۰ تا ۱۱۰ کیلوهرتز)، برای هرمکان یاب وفق داده می شود، که بطورمؤثر مانند یک فیلتر باند گذر عمل می کند، که یک باند سیگنال های ولتاژ حالت گذرای فرکانس بالا را از خط معیوب استخراج می کند. درنتیجه، واکنش طرح بطور مؤثر با سطح اتصال کوتاه فرکانس قدرت در میله جریان انتهایی یا پیکربندی خیلی دقیق شبکه های طرف منبع تاثیر پذیر نیست.

بعلاوه ثابت می شود که تولید سیگنال عیب حالت گذاری فرکانس بالا، با تغییرات در نوع عیب و امپدانس مسیر عیب تأثیرپذیر نیست. این مقایسه ها شدیدا بر امپدانس طرحهای مکان یابی عیب، بنا شده است. مشکل شروع عیب ولتاژ صفر که عملکرد مکان یاب عیب مبنی برموج سیار اصلی را محدود می کند، بوسیله کشف سیگنال های فرکانس بالای تولید شده قوس عیب حل می شود. [3]

٤- نتیجه گیری و پیشنهادات

GPS برای ناوگانی، ردیابی و نقشه برداری به خوبی شناخته شده است. همچنین برای منتشر کردن زمان دقیق، وقفه های جریان و فرکانس استفاده می شود. GPS کار ساعتهای همزمان کننده را راحت و قابل اطمینان می سازد. از GPS برای مکان یابی عیب در سیستمهای خط توزیع استفاده می شود. مقایسه بین زمانهای سیار سیگنال فرکانس بالا برای تعیین محل عیب استفاده می شود. طرح پیشنهاد شده بطور دقیق محل عیب را می تواند مکان یابی کند. استفاده از GPS وقتی با مجموع توصیفهای تاسیسات الکتریکی ترکیب شود، راهی را که پایگاههای داده GIS ساخته شده و به روز می شوند، و راهی را که پایگاههای داده توصیفی ترکیب شده اند تغییرات اساسی خواهند داد. هدف، عملی کردن مقصود مشترک همه استفاده های الکتریکی که ایجاد یک سیستم ترکیب شده و مبنی بر کامپیوتر اتصال دهنده پایگاههای داده نقشه GIS با اطلاعات پایگاه داده اعمال گوناگون از قبیل صدور صورت حساب، سفارش کار، آنالیز توزیع و گزارش قطع برق می باشد، است.از تکنولوژی DGPS برای اندازه گیری مستقیم افتادگی هادیهای انتقال قدرت هوایی استفاده می شود.

از کاربردهای آینده GPS می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- گیرنده های GPS نصب شده در کامیون های سیم بانها می توانند داده وابسته به موقعیت GPS را از طریق یک خط برگشت رادیو به دفتر مرکزی، برای نظارت عملیاتها برای اداره کردن مکان یابی و مسیریابی این کامیونها بفرستند.
- هدایت کامیون های رفع اشکال از راه دور
- یک گیرنده GPS و یک laptop می تواند با یک دوربین تصویری برای گرفتن یک عکس دیجیتالی ازتأسیسات و مشخص کردن موقعیت جغرافیایی هر عکس دیجیتالی پیوسته شود. این تصویرها می توانند روی یک دیسک نوری ذخیره و فهرست شوند. و بطور بصری، روی یک ایستگاه کاری با نرم افزارGIS ازطریق درجه نماد یک قطب روی یک نمایش نقشه دسترس پذیر باشند. چنین سیستمی، سیستم تصویری جغرافیایی نامیده می شود و می تواند پایگاه داده قطب را برای دادن اطلاعات بی سابقه پرسنل عملیاتها درباره اتفاقی که روی تأسیسات افتاده است تقویت کند.
- برنامه ریزی تعمیر که شامل استفاده داده GPS برای پیدا کردن محل خدمه های تعمیر و بطور موثر تعمیرهای زمان بندی شده است.

منابع

1- Chris Mensah-Bonsu, Ubaldo Kerekeler, Gerald Thomas Heydt, Yuri Hoverson, Jhon Schilleci, Bajl. Agrawal, Application of the Global Positioning System to the Measurement of overhead Power Transmission Conductor sag, Arizona state university. "http://ieeexplore.ieee.org/xpl/abs_free.jsp?arNumber=974218"

2- Michael .N. Zeiler, Integrating GIS and GPS for Mapping and Analysis of Electric Distribution Circuits. "http://intl.ieeexplore.ieee.org/xpl/abs_free.jsp?arNumber=178943"

3- ZQBo, G. Weller, F. Jiany, QX. Yang, Application of GPS Based Fault Location Scheme for Distribution System. "ieeexplore.ieee.org/iel4/ 5889/15699/00728713.pdf?arnumber=728713"