

کنترلر نظارت لحظه‌ای بر پست‌ها و شبکه‌های هوایی فشار ضعیف از طریق پیامک و مکان‌یابی

علی بابایی

مامور وصول مطالبات دیماندی (منطقه برق تهرانپارس) m.y.babaei@gmail.com



چکیده - سرقت کابل و تجهیزات شبکه‌های توزیع برق یکی از مصادیق سرقت اموال دولتی است که تقریباً از سال ۷۷ شروع و در حال حاضر نیز به سبب گران شدن فلزاتی چون مس و آلومینیوم، در حال افزایش است. سرقت کابل‌های برق و تجهیزات برق رسانی به علت اهمیت موضوع و گسترش و وسعت آن، می‌تواند امنیت و آسایش عمومی جامعه را به مخاطره اندازد. بنابراین با استفاده از تکنولوژی پیشرفته GPS/GPRS نیز این پروژه را با روشی نو و بسیار کاربردی انجام شده است که در رابطه با نظارت هوشمند بر پست‌های فشار ضعیف شرکت توزیع و سرخط هوایی آن‌ها نیز مد نظر بوده و مداری برای این عملکرد طراحی و ساخته می‌شود. در صورت سرقت کابل شبکه یا ایجاد خلل در عملکرد در پست‌ها نیز به استفاده از ربات تعقیب خط و مکان‌یابی، آن قسمت را به اپراتور از طریق پیامک نیز گزارش می‌دهد. با تعریف دستورات و برای المان‌ها و قطعات و ماژول‌ها نیز عملکرد سریع این پروژه را در پیش گرفت.

کلید واژه - شبکه‌های توزیع، میکروکنترلر، جی-پی-اس، نظارت لحظه‌ای، پیامک.

منافع ناشی از این سرقت در اثر افزایش قیمت فلزات مخصوصاً فلز مس، اقدامات پیشگیرانه انتظامی تاکنون در جهت پیشگیری از وقوع این جرم چندان موفق نبوده است. تخریب و سرقت شبکه‌های توزیع علاوه بر ایجاد خاموشی و قطع برق و هزینه‌های ناشی از نارضایتی مردم و مسئولان، موجب خسارات زیادی به شرکت‌های توزیع برق وارد شده

۱- مقدمه

تخریب و سرقت شبکه‌های توزیع برق در حال حاضر یکی از جرائم شایع در سطح کشور است. به علت طراحی غلط محیطی شبکه‌های توزیع برق و گسترش آماج بزه در سطح شهر و روستا و وجود بزهکار برانگیخته، به علت افزایش

مفهوم جی پی اس (GPS) در ابتدای آغاز به کار آن بود. از زمان پرتاب ماهواره Sputnik جی پی اس مسیر طولانی را داشته تا به امروز رسیده است. در ادامه به تغییرات ایجاد شده در فناوری جی پی اس در نقاط زمانی مختلف می پردازیم. در حال حاضر به طور کلی ۳۱ ماهواره جی پی اس در روز دو بار در مدار زمین می چرخد.



ماهواره GPS

GPS مخفف (Global Positioning System) می باشد و یک سیستم ماهواره‌ای است که توسط وزارت دفاع آمریکا ساخته شده است و اطلاعات دقیقی از محل، و زمان را در سراسر دنیا در اختیار کاربرها قرار می دهد. سیستم GPS سیگنال‌هایی را ارسال می نماید که توسط گیرنده‌های GPS دریافت می شود و موقعیت مکانی، سرعت و زمان را در هر جای کره زمین در هر موقع از روز یا شب و در هر شرایط آب و هوایی محاسبه می نماید. سیستم مکان‌یاب جهانی یا GPS یک منبع ملی و مورد استفاده بین‌المللی برای یافتن موقعیت محل، مسیریابی و زمان سنجی می باشد.

جی-پی-آر-اس (GPRS) مخفف عبارت General Packet Radio Service به معنی سرویس بسته امواج رادیویی، سرویسی است که به کاربران شبکه های موبایل G2 و G3 اجازه انتقال بسته های دیتا را می دهد.

جی پی آر اس یکی از خدمات ارزش افزوده‌ای است که شرکت‌های سرویس دهی تلفن همراه ارائه می کنند و هزینه آن نسبت به میزان اطلاعات جابجا شده محاسبه می گردد. برای مثال اگر شما با استفاده از جی پی آر اس به اینترنت وصل شوید یا پیام چند رسانه‌ای (MMS) ارسال کنید به نسبت حجمی که دریافت و ارسال کرده‌اید اپراتور تلفن همراه از شما هزینه خواهد گرفت.

که جبران آن برای این شرکت‌ها به راحتی ممکن نیست و باعث می شود شرکت‌های توزیع برق به جای توسعه و نوسازی و تعمیر و نگهداری شبکه‌های توزیع برق، اعتبارات خود را صرف بازسازی شبکه‌های سرقتی کنند.

سرقت کابل و تجهیزات شبکه‌های توزیع برق یکی از مصادیق سرقت اموال دولتی است که تقریباً از سال ۷۷ شروع و در حال حاضر نیز به سبب گران شدن فلزاتی چون مس و آلومینیوم، در حال افزایش است. سرقت کابل‌های برق و تجهیزات برق رسانی به علت اهمیت موضوع و گسترش و وسعت آن، می تواند امنیت و آسایش عمومی جامعه را به مخاطره اندازد.

تغییر سیستم‌های مکانیکی و برقی به سیستم‌های الکترونیکی در بیشتر تکنولوژی‌های عمده، سیستم‌های الکترونیکی جایگزین بخش‌های مکانیکی شده و از آن پیش استفاده‌اند. سیستم تلفن در اصل مجموعه‌ای از اجزای مکانیکی (یعنی سیستم شماره‌گیر) بود که در آن حرکت فیزیکی به علائم الکتریکی تبدیل می شد. با وجود این، امروزه تلفن تماماً الکترونیکی است؛ امروزه چاپ الکترونیکی شده است. تلویزیون، کامپیوتر و بسیاری از ابزارهای دیگر نیز که در زندگی روزمره از آن استفاده می کنیم همین گونه‌اند.

۲- مطالعه بر روی GPS, GPRS

در گذشته، زمانی که تکنولوژی پیشرفته امروزی وجود نداشت، مردم و بخصوص اشخاصی مانند سیاحان، جهانگردان و ... گاهی اوقات در یک گستره جغرافیایی و بخصوص شهرها و کشورهای بیگانه، از مکان دقیق خود با خبر نبودند و حتی گاهی نیز در بیابان‌ها و دریاها مسیر خود را گم می کردند، از سوی دیگر در دنیای قدیم، استفاده از ستارگان، قطب نما و سایر عوامل طبیعی تا اندازه ای راه-گشای بشر بوده، ضمن اینکه همه این موارد، بطور کلی انسان عصر گذشته را مورد هدایت و راهنمایی قرار می داد، در حالیکه امروزه پیچیدگی‌های جغرافیایی، اعم از بافت شهر، خیابان و

Time GreenwichMean یا همان GMT طبق این قرارداد کره زمین که ۳۶۰ درجه می باشد و هر ساعت ۱۵ درجه خواهد بود. برای مثال کشور ما ایران ۳۰:۳۰+ نسبت به گرینویچ جلوتر است.

در یک شبکه (2G) نسل دوم شبکه‌های تلفن همراه (مانند همراه اول و ایرانسل در ایران) جی پی آر اس می‌تواند نرخ انتقال اطلاعات بین ۵۶ kbps تا ۱۱۴ kbps را تامین کند که هر چند شاید نرخ بالایی به نظر نرسد ولی نسبت به نرخ انتقال خطوط معمولی موبایل بسیار قابل توجه است. به برخی شبکه‌های نسل دوم 2G که از جی پی آر اس پشتیبانی می‌کنند 2.5G نیز گفته می‌شود.

همچنین جی پی آر اس اتصال مداوم ما را به شبکه‌های خارجی مانند اینترنت تضمین می‌کند و تا جایی که در تیررس امواج آنتن‌های اپراتور باشیم دسترسی ما حفظ خواهد شد و نیاز به پیدا کردن راه‌های دیگر اتصال نخواهیم داشت.

با استفاده از جی پی آر اس می‌توان از خدمات مختلفی برخوردار شد :

- ارسال و دریافت پیام‌های متنی SMS و چند رسانه‌ای MMS
- ارسال و دریافت ایمیل.
- گپ و پیام‌رسانی سریع (مانند پیام‌رسان یا هو).
- دسترسی همیشگی و بدون قطعی به اینترنت.
- ارتباطات نقطه به نقطه از طریق ip.

برای استفاده از جی پی آر اس به دستگاهی نیاز است که بتواند به آن متصل شود برای مثال یک تلفن همراه. گوشی‌هایی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند اکثراً توانایی اتصال به GPRS و سرویس‌های GSM را به طور همزمان دارا می‌باشند. همچنین برای استفاده از GPRS در کامپیوترهای شخصی و لپ‌تاپ‌ها مودم‌های جی پی آر اس وجود دارند که از طریق پورت USB به کامپیوتر متصل می‌شوند. این مودم‌ها اندازه کوچکی دارند (کمی بزرگ‌تر از حافظه‌های فلش معمولی) و می‌توانید آنها را با خود به هر جایی ببرید. کافی است یک سیم کارت در این مودم‌ها قرار دهید و به اینترنت متصل شوید (البته پایین بودن سرعت و بالا بودن هزینه را هم باید مد نظر داشت).

۳- محتوای روش تحقیق و مسئله مورد مطالعه

با توجه به بررسی بر روی مراجع تحقیقات و مطالعات انجام شده که در همین فصل ذکر شده‌اند؛ این سیستم در راهنمایی افراد برای یافتن موقعیت مکانی مقصد و مسیر بهتر بسیار کاربردی است. این سیستم پیشرفته به مرور در زندگی روز مره بشر تاثیر گذار بوده به طوری که در صنایع

مختلف استفاده می‌شود. و همچنین این فناوری پیشرفته امروزه در خودروها، موبایل‌ها و سیستم‌های کامپیوتری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بنابراین با استفاده از تکنولوژی پیشرفته GPS/GPRS نیز این پروژه را با روشی نو و بسیار کاربردی انجام شده است که در رابطه با نظارت هوشمند بر پست‌های فشار ضعیف شرکت توزیع و سرخط هوایی آن‌ها نیز مد نظر بوده و مداری برای این عملکرد طراحی و ساخته می‌شود. در صورت سرقت کابل شبکه یا ایجاد خلل در عملکرد در پست‌ها نیز به استفاده از ربات تعقیب خط و مکان‌یابی، آن قسمت را به اپراتور از طریق پیامک نیز گزارش می‌دهد. با تعریف دستورات و برای المان‌ها و قطعات و ماژول‌ها نیز عملکرد سریع این پروژه را در پیش گرفت.

دلایل مهم که این پروژه انجام شده است به شرح زیر است:

- تشخیص سوختگی فیوز و یا بی‌برق شدن پست در هر ۳ فاز (R, S, T) با بصورت تک تک
- تشخیص دمای ترانس و محیط آن در داخل پست‌های فوق توزیع و توزیع
- تشخیص سلامت کارکرد فن پست در دمای استارت تنظیم شده
- تشخیص پارگی یا سرقت سرکابل و شبکه هوایی
- با استفاده از قطعات شناخته شده و ساده حجم مدار را کاهش داده
- با استفاده از برنامه‌های کد نویسی نیز عملکرد بسیار سریع و دقیق را داریم
- بهره‌برداری از پست‌ها با ضریب اطمینان بالا
- امنیت پست‌های بیشتر خواهد شد
- جلوگیری از سرقت‌های کابل و تجهیزات شبکه
- قابل استفاده در سطوح مختلف پست‌ها
- قابلیت ارسال دستور توسط اپراتور برای قطع و وصل شبکه را دارد
- برق دار کردن شبکه‌ی بدون مصرف کننده با اطمینان و راحتی

• در آخر بواسطه نصب یک عدد C.T و اندازه‌گیری جریان سیم نول خروجی خط شبکه هوایی و اعمال آن به یونیت پست می‌توان با فرمان به رله الکترومغناطیسی سریع شبکه را قطع کرده و از سوختن لوازم مشترکین جلوگیری کرد.

۴- نحوه کارکرد و راه اندازی مدار

به ورودی مدار یک ولتاژ سه فاز اعمال می‌کنیم ۳ عدد LED روشن می‌شود. در صورت سالم بودن فیوز کاردی NH در خروجی نیز ۳ عدد LED دیگر که بیانگر سالم بودن فیوز است روشن می‌شود.

برد MEGA2596 به واسطه برنامه نوشته شده در آن شروع به چک کردن خروجی اپتوکوپلرها براساس دستور مقایسه بودن ۱ منطقی با اولویت ورودی و خروجی می‌کند. همچنین به واسطه ماژول دما و جریان در وقفه‌ای منتظر می‌ماند که اگر دما بالای ۶۰ درجه سانتیگراد بود و ماژول جریان فن، جریانی را Sens نکرد پیام Fan Fult مه نمایانگر کار نکردن فن ترانس و پست است را به Admin تعریف شده ارسال می‌کند. همچنین این مورد در صورت دریافت پیام از بورد تیر آن را با ورودی فیوز مقایسه می‌کند که اگر ورودی و یا فیوز در یکی یا دو یا هر سه فاز خطا نبود پیام تیر Fult را به Admin ارسال می‌کند که معرف پارگی یا سرقت کابل هوایی می‌باشد. اگر در مقایسه پیام ارسال شده از بورد تیر به بورد اصلی پست متوجه خطا در ورودی و یا خروجی فیوز شود. در این صورت پیام fuse fult یا input fult را به Admin ارسال می‌کند. اگر بورد پست یا تیر پیام input fult و output fult یا fuse fult را بفرستد، بعد از این که برق وصل شود یا مامور خطای مربوط را رفع کند به Admin پیام input ok و یا fuse ok ارسال می‌کند.

۴-۱ نحوه کارکرد یونیت تیر

به واسطه کلمپ انشعاب در انتهای خط شبکه حادثاتی یک انشعاب سه فاز با سیم نمره ۲ به ورودی مدار اعمال می‌شود ولتاژ هر فاز به نول به واسطه پل دیود و تقسیم ولتاژ مقاومتی به ورودی اپتوکوپلر متصل می‌شود. در خروجی اپتوکوپلر یک پایه با مقاومت از پین ۰/۱ نانو آردو به آن اعمال می‌کنیم. در نانو آردو این خروجی ما با دستور if مقایسه می‌شود در صورت عدم تساوی خروجی (یعنی پارگی) کابل رخ داده است. این یونیت دستور tir fult به یونیت پست ارسال می‌کند. این داده به قرار زیر است:

Tir fult R 0 0 1 1 1 1
Tir fult S 0 1 0 0 1 1
Tir fult T 1 0 0 1 0 1

در صورتی که ورودی هر سه فاز ۱ باشد پیام ارسالی tir ok می‌باشد.



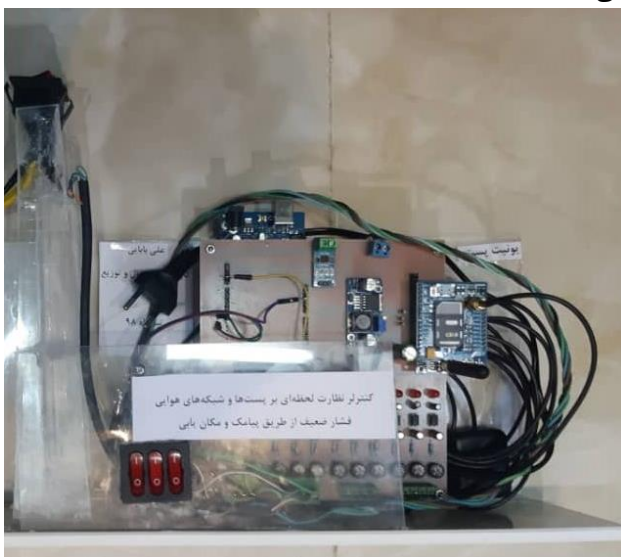
مدلسازی یونیت تیر

۴-۲ نحوه کارکرد یونیت پست

در این یونیت نیز مانند یونیت تیر ورودی دارد. ورودی از شین‌های خروجی تابلو پست فشار ضعیف در داخل پست برق اعمال می‌گردد. Input خروجی ترانسفورماتور ۴۰۰ ولت/۲۰ کیلوولت ورودی دوم از پایه‌های خروجی فیوزهای متصل به ابتدای سرکابل هوایی اعمال می‌شود. یونیت پست قابلیت ارتقا جهت نظارت بر روی کلیه فیدرهای فشار ضعیف داخل پست را دارا می‌باشد. پیام های ارسالی به Admin به صورت زیر است:

Post fult R 0 0 0 0 1 1 1
Post fult S 0 0 1 1 0 0 1
Post fult T 0 1 0 1 0 1 0

در صورتی که ورودی هر سه فاز ۱ باشد پیام ارسالی input ok می‌باشد.



مدلسازی یونیت پست

۳-۴ نحوه‌ی معرفی کردن شماره تلفن Admin و یونیت ها به یک دیگر

یک پیام به سیم کارت پست با دستور Admin ابتدا از تلفن تایپ زیر ارسال می‌کنیم که پست ادمین خود را بشناسد:

Admin(09xxxx)

در صورت ارسال درست پیام به سیم کارت یونیت پست پاسخ زیر را به Admin می‌دهد:

ADMIN PHONE NUMBER SET TO 09XXXX

مجدداً از Admin پیام ارسال می‌کنیم به سیم کارت تیر برای معرفی سیم کارت پست به صورت زیر است:

*Phnu(09xxxx)#

با دستور #readd* به سیم کارت پست طول و عرض جغرافیایی، دما، رطوبت و وضعیت input و output ارسال می‌شود.

در این طرح با استفاده از روشی نو مدار طراحی شده است که با قطعات الکترونیکی شناخته شده و ساده نیز بدست آمده است.

۵- نتیجه گیری

تاریخ مسیریابی قدمتی برابر با تاریخ تمدن بشر دارد. از همان روزهایی که انسانها جهت تهیه غذا از محل زیستگاه خود (جنگل یا غارها) خارج شدند. نیاز به وسیله‌هایی داشتند که مسیر را به آنها نشان دهد، برعکس بعضی از پرندگان و حیوانات که بطور غریزی مسیر خود را مشخص مینمایند، انسانها دارای چنین غریزهای نیستند و همیشه نیاز به وسیله و ابزاری دارند که مسیر را برایشان مشخص نماید. در آغاز شروع مسافرت با کشتی این مسافرتها منحصرأ یا در امتداد رودخانه‌ها و یا موازی با ساحل انجام می‌گرفت و از علائم مشخص جهت راهنمایی استفاده می‌گردید.

در گذشته، زمانی که تکنولوژی پیشرفته امروزی وجود نداشت، مردم و بخصوص اشخاصی مانند سیاحان، جهانگردان و ... گاهی اوقات در یک گستره جغرافیایی و بخصوص شهرها و کشورهای بیگانه، از مکان دقیق خود با خبر نبودند و حتی گاهی نیز در بیابانها و دریاها مسیر خود را گم می‌کردند، از سوی دیگر در دنیای قدیم، استفاده از ستارگان، قطب نما و سایر عوامل طبیعی تا اندازه‌ای راهگشای بشر بوده، ضمن اینکه همه این موارد، بطور کلی انسان عصر گذشته را مورد هدایت و راهنمایی قرار می‌داد،

در حالیکه امروزه پیچیدگی‌های جغرافیایی، اعم از بافت شهر، خیابان، و... اصولاً زمینه استفاده از اینگونه روشها را تا حد زیادی منتفی و بی معنا کرده است.

با استفاده از تکنولوژی پیشرفته GPS/GPRS نیز این پروژه انجام شده است و در رابطه با نظارت هوشمند لحظه‌ای بر روی پست‌های فشار ضعیف شرکت توزیع و سرخط هوایی آنها نیز مد نظر بوده و مداری برای این عملکرد طراحی و ساخته می‌شود.

در این مقاله همانطور که مشاهده کردید، مداری طراحی شده که عملکرد آن نظارت لحظه‌ای بر روی شبکه‌هوایی فشار ضعیف به واسطه پیامک و مکان‌یابی نیز مد نظر است و این کار با قطعات الکترونیک شناخته شده و ساده ساخته شده است که از حجیم شدن مدار جلوگیری می‌کند.

همچنین با توجه به این که در این مدار از کد نویسی استفاده شده عملکرد سریعی را در پیش خواهد.

در صورت استفاده از این دستگاه برای چند پست و سرخط شبکه هوایی نیز می‌توان از یک دستگاه استفاده کرد و این پروژه ساخته شده تا ۳ پست یا سرخط را ساپورت خواهد کرد و با کمی تغییرات در طراحی می‌توان میزان تعداد ساپورت را از ۳ به تعداد مورد نظر نیز افزایش داد.

این پروژه ساخته شده در شرایط آب هوایی دمای ۳۰- الی ۶۰ درجه قابلیت استفاده را دارد. لذا در کشورمان ایران نیز بسیار کاربردی خواهد بود و بدون هیچ مشکل و خللی عمل خواهد کرد.

- 9- Peulic, S. Dragicevic, Z. Jovanovic, R. Krneta. Flexible GPS/GPRS based System for Parameters Monitoring in the District Heating System. February 2013. INT J COMPUT COMMUN, ISSN 1841-9836(1):105-110.
- 1- Adeel Amin and M. N. A. Khan. A Survey of GSM Technology to Control Remote Devices. July 2014. International Journal of u-and-e Service and Technology Vol. 7, No. ISSN:2005-4246 JUNESST.
- 2- B Devikiruba. VEHICLE SPEED CONTROL SYSTEM USING GSM/GPRS. JANUARY 2014 INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH VOLUME 3, ISSUE 1, JANUARY 2014 ISSN 2277-8616.
- 3- Dr. Bayan M. Sabbar, Ayad I. Ali. GPS-GPRS Control and Tracking System for Fuel Trucks via Processing of Travelling Information. June 2016. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 7, Issue 6, June-2016 1002 ISSN 2229-5518.
- 4- Dr. Khalifa A. Salim, Ibrahim Mohammed Idrees. Design and Implementation of Web-Based GPS-GPRS Vehicle Tracking System. December 2013. Khalifa A. Salim et al | IJCSET | December 2013 | Vol 3, Issue 12, 443-448.
- 5- K. Satyanarayana, A. D. Sarma, J. Sravan, M. Malini, and G. Venkateswarlu. GPS and GPRS Based Telemonitoring System for Emergency Patient Transportation. Aug 2012. Journal of Medical Engineering Volume 2013, Article ID 363508, 9 pages.
- 6- Jun Zeng, Minbo Li, and Yuanfeng Cai. A Tracking System Supporting Large-Scale Users Based on GPS and G-Sensor. MARCH 2015. International Journal of Distributed Sensor Networks Volume 2015, Article ID 862184, 13 pages.
- 7- Mahdi Oliaei and Mohammad Hossein Noranian. Design of GPS-GPRS Delivering Data System Using UDP Protocol. December 13, 2013. Cyber Journals: Multidisciplinary Journals in Science and Technology, Journal of Selected Areas in Telecommunications (JSAT), January Edition, 2014 Volume 4, Issue 1
- 8- Mohammed Baqer M. Kamel. Real-Time GPS/GPRS Based Vehicle Tracking System. Aug 2015. International Journal Of Engineering And Computer Science ISSN: 2319-7242.