بررسی و پیاده سازی اتوماسیون شبکه توزیع برق در محدوده شرکت توزیع شمالغرب تهران

جلال محمد
شرکت توزیع نیروی برق شمالغرب تهران

تینا راجیان
شرکت مشانیر

کلمات کلیدی : اتوماسیون توزیع ، پست توزیع نیروی برق ، انتقال اطلاعات ، تجهیزات

چکیده :

با توجه به رشد روز افزون شبکه های توزیع برق و همگام با سراسر جهان ، اتوماسیون شبکه های توزیع برق در کشورمان ایران امری ضروری می‌باشد . به دنبال آن شرکت توزیع شمالغرب مطالعات بر روی اتوماسیون و پیاده سازی آن در محدوده شرکت ، فعالیتهای خود را از اواخر سال 1377 شروع نمود . از آنجا که هدف اصلی در اتوماسیون توزیع ، طراحی و نصب سیستمهای سوپر وایزری و جمع آوری اطلاعات به نحو موثرمی باشد ، انتخاب یک ساختار مناسب برای سیستم کنترل ، شبکه مخابراتی و پردازش اطلاعات در بهره برداری موثر از آن نقش اصلی را ایفا می‌کند . به عنوان اولین گام در اتوماسیون شبکه توزیع در محدوده جغرافیایی شرکت تعداد سی دستگاه پست 20 کیلو ولت با توجه به اهمیت و محدودیتهای گوناگون بعنوان طرح پایلوت در نظر گرفته شده تا تجهیزات لازم بر روی آنها نصب شده و عملیات اتوماسیون اجرا گردد .

1- مقدمه

شرکت توزیع نیروی برق شمالغرب تهران یکی از هفت شرکت توزیع, در سطح شرکت برق منطقه ای تهران می باشد که تعداد 673603 مشترک داشته و از طریق 3150 دستگاه پست 20 کیلوولت زمینی و هوایی و 306 دستگاه فیدر 20 کیلوولت خروجی از 34 دستگاه پست فوق توزیع 63/20 کیلوولت تغذیه این مشترکین را به عهده دارد. [3]

حوزه عملیاتی اموردیسپاچینگ توزیع شمالغرب عبارت است از شبکه 20 کیلوولت شامل فیدرهای 20 کیلوولت خروجی از پست های انتقال و فوق توزیع ، خطوط هوایی و زمینی 20 کیلوولت ، تجهیزات پستهای هوایی و زمینی 20 کیلوولت در جهت کنترل و هدایت و برنامه ریزی دقیق جهت مدیریت شبکه بسیار حساس می باشد.

در حال حاضر پس از اطلاع یافتن از وقوع قطعی فیدر 20 کیلوولت یا بروز اتصالی در شبکه , در اغلب مواقع زمان قابل توجهی صرف یافتن محل اتصالی و عیب موجود در شبکه می گردد که این مستلزم بررسی تمام یا بخش اعظم

فیدر توسط مسئولین کنترل شبکه و مسئولین مانور 20 کیلوولت با استفاده از دستگاههای تستر و روش آزمایش و خطا صورت می گیرد که این روش موجب هدر رفتن نیروی انسانی زیادی می گردد, پس از مشخص شدن نوع عیب و محل آن, عملیات مانور انجام شده که در صورت وجود ترافیک و محدوده پر تردد و شلوغ, این عملیات زمان زیادی را به خود اختصاص میدهد کلیه مسایل موجود باعث طولانی شدن زمان خاموشی. نارضایتی مشترکین و در نتیجه افزایش انرژیهای توزیع نشده می گردد.

با گسترش روز افزون مصرف برق ، تعداد مشترکین و تعهدات شرکتهای توزیع برق در حالیکه چرخهای صنعت جهان با سرعتی سرسام آور بسوی مواضع تازه به پیش میروند لازم است صنعت توزیع برق مانیز به پیشرفتهای فن آوری اتوماسیون و ارتباطات توجه بیشتری داشته باشد.

این مسئله باعث شد که در نیروگاهها, شبکه ها و پستهای انتقال و فوق توزیع طرحهای اتوماسیون فراوانی انجام شود و از آنجا که در صورت ناکارایی سیستم توزیع که وظیفه مهم توزیع انرژی الکتریکی تولید شده و انتقال یافته را به عهده دارد, بخش عمده ای از تلاشهای انجام شده در قسمتهای تولید و انتقال به هدر میرود و باعث اتلاف سرمایه گذاری های انجام شده میشود.

به این ترتیب در ایران نیز, با توجه به وضعیت موجود شبکه های توزیع و تجربیات سایر کشورها, اتوماسیون شبکه توزیع در دستور کار شرکتهای توزیع نیروی برق قرار گرفت. البته به دلیل پیچیدگیهای شبکه و با توجه به توضیحات ذکر شده در متن مقاله ، اتوماسیون در سطوح مختلف می‌تواند صورت پذیرد . که منظور ما از اجرای پروژه اتوماسیون در شرکت توزیع شمالغرب ، اتوماسیون فیدر 20kv که از مهمترین اهداف آن کاهش مدت زمان خاموشی و انرژی توزیع نشده و افزایش رضایتمندی مشترکین در محدوده انجام پروژه می‌باشد . صورت می‌گیرد .

2- مفهوم اتوماسیون در شبکه توزیع

بعبارت ساده میتوان گفت اتوماسیون در شبکه توزیع به معنای عملکرد تمامی اپراتورهای سیار و مقیم در پستها و مراکز و اکیپ های مانور روی خط 20 کیلوولت به وسیله یک مرکز کنترل و رایانه اصلی و چندین دستگاه پایانه راه دور واقع در نقاط حساس و کلیدی شبکه بازسازی و اجرا میشود.

با اجرای این پروژه کلیه اطلاعات بارپستهای توزیع مورد نظر در مراکز کنترل و از طریق کامپیوتر قابل دسترسی بوده و همچنین وجود سیستم های آلارم باعث می گردد که پس از وقوع عیب در شبکه, مرکز کنترل از آن اطلاع یافته و در جهت رفع آن اقدام نماید. چونکه عملیات مانور با ارسال فرمانهای کنترل بوسیله کامپیوتر از مرکز کنترل انجام می گردد این عملیات در عرض چند ثانیه اجرا شده و با نصب نشانگرهای خطا و تجهیزاتی مانند دژنکتورهای موتوردار, زمان عملیات عیب یابی را به حداقل رسانده و محدوده وقوع اتصالی را در مدت زمان کوتاهی مشخص و از مابقی شبکه ایزوله می نماید.

اتوماسیون در سیستم های توزیع در سه سطح قابل اجرا می باشد: [4]

1 ـ **اتوماسیون در سطح فیدر**: شامل عملیات جداسازی اتوماتیک فیدر هنگام بروز عیب و ایزوله کردن محل خطا, بازآرایی مجدد فیدر, کنترل ولتاژ فیدر از راه دور,کنترل توان راکتیو و اکتیو فیدر و نرمال نمودن مانورهای انجام گرفته روی فیدر بطور اتوماتیک می باشد.

2 ـ **اتوماسیون در سطح پستها**: عملیات لایه اتوماسیون پست شامل برقراری سرویس مجدد از طریق جداسازی باس کنترل ولتاژ, باس کنترل جریان در ترانسفورماتورهای پست, جبران سازی افت ولتاژ خط و بستن مجدد کلیدها بطور خودکار می باشد.

3 ـ **اتوماسیون در سطح مشترکین**: این نوع سیستم که عمدتاً در جهت رضایت خاطر مشترکین در کشورهای پیشرفته ابداع شده است عمدتاً جهت کاهش زمان تعمیر فیدرهای معیوب و قرائت کنتور از راه دور و سیستم های مدیریت بار و مصرف می باشد که این نوع سرویس دهی با توجه به هزینه ها, تاحدود زیادی توجیه اقتصادی ندارد. منظور از اتوماسیون در سطح مشترکین صرفاً نصب تجهیزات و لوازم مورد نیاز جهت ثبت انرژی مصرفی مشترکین و انتقال اطلاعات با استفاده از تجهیزات یا روشهای مختلف مخابراتی به یک مرکز می‌باشد که البته می‌تواند چند مرکز فرعی ابتدا اطلاعات انرژی مصرفی یا آیتم های دیگر مربوط به مشترکین را جمع آوری و پس از تجزیه و تحلیل به مرکز اصلی ارسال نمایند . پروژه های مشابه مورد فوق توسط پژوهشگاه نیرو بعنوان یک پروژه تحقیقاتی برای شرکت توزیع شمالغرب تهران انجام شده که در حال حاضر مشغول توسعه این پروژه برای قرائت کنتور مشترکین برجهای مسکونی یا مجتمع های مسکونی می‌باشیم که دیگر نیازی به مراجعه مامور تشخیص به منازل نمی‌باشد .

3-آماده سازی اطلاعات جهت اجرای اتوماسیون [3]

سوالات اساسی که در امر مطالعات و پیاده سازی اتوماسیون توزیع مطرح می باشد بطور خلاصه به شرح زیر می باشد:

1-با توجه به گسترش شبکه توزیع ملاک های اولویت بندی جهت انتخاب بر چه اساس می تواند باشد؟

2-انتخاب اتوماسیون از دید فیدر یا پست یا مشترک و با تلفیق کدامیک از آنها مناسبتر می باشد ؟

3-ملاکهای مربوط به توجیه پذیری اقتصادی و بازگشت سرمایه برچه مبنایی باید انتخاب گردند؟

4-چه سطحی از اتوماسییون انتخاب گردد؟

5-نقاط مانوری جدید بر چه اساسی انتخاب گردند؟

6-به چه صورت بهسازی و نوسازی شبکه و برنامه های آینده توسعه شبکه را در طرح ملحوظ نمائیم؟

7-ارتباطات و اتصالات مخابراتی بر مبنای چه ملاکهایی انتخاب گردد؟

8-مطالعات جامع باشند و یا براساس یک طرح راهنما و شبکه نمونه انجام گردد؟

9-اولویت در انتخاب تجهیزات پایانه ها بر چه مبنایی باشد؟

در مرحله اول جهت پاسخگوئی به سوالات مطرح شده لازم است مطالعاتی از قبیل, بررسی وضعیت شبکه موجود و تجهیزات بکاررفته و تهیه مدارکی مانند دیاگرام تک خطی کلیه پستهای توزیع و فوق توزیع, دیاگرام تک خطی شبکه 20 کیلوولت محدوده مورد مطالعه, بررسی طرحهای در دست اجرا و آینده تا 10 سال بعد از آن, وضعیت پیک بار و متوسط بار فیدرها و پستهای 20 کیلوولت و پستهای فوق توزیع(63/20) کیلوولت, بررسی وضعیت شبکه مخابرات از لحاظ PLC, مایکروویو, تلفن و بی سیم و جمع آوری اطلاعات و برنامه آینده سازمانهای مرتبط مانند شهرداری, مخابرات و... انجام گردد.

نتایج بررسی ها و مطالعات مذکور بصورت زیر بدست آمده است: [5]

1-مشخص نمودن نقاط مورد نیاز از ایستگاههای انتخابی برای ارسال به مرکز کنترل دیسپاچینگ.

2-تعیین اینتر فیس بین تجهیزات ایستگاهها و دیسپاچینگ.

3–تعیین نقاط مورد نیاز از مرکز دیسپاچینگ فوق توزیع به مرکز دیسپاچینگ توزیع.
4–تهیه طرح تفضیلی شبکه مخابراتی مورد نیاز دیسپاچینگ توزیع.
5–ارائه طرح دیسپاچینگ توزیع با توجه به ایستگاههای انتخاب شده و تعیین سخت افزارها و نرم افزارهـای مـورد نیـاز در مرکز کنترل دیسپاچینگ توزیع.
به عنوان طرح پایلوت بر اساس تصمیمات متخذه در کمیته عالی راهبری اتوماسیون , تعـداد 30 دسـتگاه پسـت 20 کیلوولت را مورد مطالعه قرارداده و بر ای تعیین آنها پارامترهای مختلفی از قبیل مسائل اجتماعی, سیاسی, بافـت شـبکه و همینطور ضرورت های فنی خاص شبکه مورد توجه قرارگرفته تا اتوماسیون در سطح فیدر بـرروی آنهـا پیـاده سـازی گردد.

4- تجهیزات لازم جهت پیاده سازی سیستم اتوماسیون در پستهای 20 کیلوولت

سیستم های نظارت و کنترل از راه دور اسکادا, بمنظور اعمال نظارت و کنترل خود بر شبکه تحت پوشش نیازمند جمـع آوری و دریافت اطلاعات از پستها(نقاط مانور) بوده تا پس از پردازش های لازم برروی آنها, اعمـال کنترلهـای لازم, در قالب ارسال فرامین به ایستگاهها صورت پذیرد. برای تحقق این امر سیستم های اسکادا نیازمند تجهیـزات واسـطه ای در پستها میباشند. این تجهیزات که به سیستم اینتر فیس موسوم می باشند, عمل جمع آوری اطلاعات و ارسال آنها بـه مرکز کنترل و دریافت فرامین ازمرکز کنتـرل و اعمـال آنهـا بـه تجهیـزات پسـتها را انجـام میدهنـد. اطلاعـاتی کـه از ایستگاهها به مراکز کنترل ارسال می گردد شامل موارد ذیل می باشد. [5] و[3]
1–وضـعیت بـاز یـا بسـته بـودن دیژنکتورهـای موتـوردار ورودی و خروجـی و سکسـیونرفیوزدار یـا دژنکتورحفاظـت ترانسفورماتور پست توزیع 20 کیلوولت (کلیه کلیدهای قدرت اعم از دژنکتور یا سکسیونر ، موتوردار می باشند).
2–آلارم هایی از قبیل افزایش درجه حرارت , رله بوخهلتز , خرابـی بریکـر,آتـش سـوزی, تریـپ پسـت , تـــــــریپ Over Load کلید ثانویه ترانس ، خرابی سیستم مخابراتی, قطع تغذیه شارژر و ...
3–کمیت های اندازه گیری مانند جریان و ولتاژ فیدرهای خروجی ترانسفورماتورهای 20 کیلوولـت و توانهـای اکتیـو و راکتیو و...
4–فرمانهای باز یا بسته شدن دیژنکتورهای موتوردار فیـدرهای ورودی/خروجـی 20 کیلوولـت یـا دژنکتورهـای اولیـه ترانس 20 کیلوولت
تجهیزات اینترفیس که به مثابه ابزارهای اجرایی سیستم اسـکادا در پسـتها تلقـی مـی گردنـد , شـامل مـوارد زیـــــــر می باشد :
1–ترانسدیوسرها جهت اندازه گیری مقادیر آنالوگ
2–رله های واسط به منظور اعمال فرامین
3–رله های کمکی به منظور نشان دادن وضعیت

5 ـ سیستم مخابرات اتوماسیون

انتقال اطلاعات از پستهای 20کیلوولـت بـه مرکـز کنتـرل و همچنـین انتقـال فرمانهـا از مرکـز کنتـرل بـه پسـتهای 20کیلوولت به یک سیستم مخابراتی مطمئن با سـرعت بـالا نیـاز دارد . هرگونـه کـارایی و قابلیـت اطمینـان سیسـتم

اتوماسیون به چگونگی کیفیت دستیابی به پایانه های راه دور وابسته می گردد و طبیعی است کـه روش مخـابراتی کـه روش مخابراتی انتخاب شده تاثیر بسزایی در این اطمینان بخشی خواهد داشت در ایـن راسـتا مطالعـات وسـیعی بـرای یافتن بهترین روش انتقال اطلاعات بر روی سیستم های مخابرات رادیویی و مخابرات زوج سـیم مسـی و فیبـر نـوری انجام شد که در ذیل به مزایا و معایب و محاسن هر کدام از سیستم های مذکور می پردازیم .

1 ـ 5 ـ مخابرات از طریق زوج سیم مسی یا فیبر نوری

در این روش خط ارتباطی مورد استفاده در انتقال دیتا زوج سیم مسی (twistad pairs) می باشد و از آنجا که ایـن نـوع کابل ها از مدت ها قبل در شبکه تلفن شهری مورد استفاده قرار گرفته اند . استفاده از آنها برای انتقال دیتا مـورد توجـه قرار گرفته است . برای ارتباط دهی بین دو نقطه چند عامل محدود کننده وجود دارند که از نظر درجه اهمیت فـرق مـی کنند . اکثر محدودیتها در ارسال سیگنالها از مدتها قبل شناخته شده اند و بسته به تکنولوژی مورد استفاده دو روش نـرم افزاری و سخت افزاری برای حل این محدودیتها ارائه شده است که استفاده از هر کدام پیچیدگی سیستم را بالا بـرده و متناسب با آن قیمت سیستم نیز افزایش می یابد . این محدودیتها عبارتند از:

1–پهنای باند زوج سیم ذاتاً کم بوده و کانال ارتبـاطی دارای پاسـخ فرکانسـی پـائین گـذر مـی باشـد کـه نتیجـه ایـن محدودیت اعوجاج دامنه سیگنال دریافتی می باشد که روش سخت افزاری برطـرف کـردن ایـن محـدودیت اسـتفاده از اکولایزر یا فیلترهای منطبق بر ورودی مودم ها می باشد و روش نرم افزاری مرسوم ، استفاده از کدینگ هـای پیشـرفته در طراحی خط و کانال می باشد .

2–با توجه به قرار گرفتن چندین زوج سیم با هم در یک محفظه پلاستیکی و زیاد بـودن طـول ایـن سـیمها کوپلینـگ مغناطیسی و خازنی بین سیمهای مجاور صورت می گیرد که نتیجه آن ایجاد تغییـرات در بیـت هـای ارسـالی کانـال و تداخل آنها می باشد .

3–در بعضی از شرایط به علت قطع و معیوب شدن سیم ها , ارتباط از یک زوج سیم غیرممکن می باشد که برای حـل این مشکل دو روش در نظر گرفتن یک خط دیگـر بصـورت stand by و دیگـری اسـتفاده از کانـال تلفنـی بصـــورت Dial-up می باشد .

یکی از روشهای ازتباط دهی بین دو نقطه از طریق زوج سیم مسی استفاده از خطوط Leas line می باشـد کـه مزیـت استفاده از آنها اختصاصی بودن آن می باشد .

از آنجا که باید مرکز دیسپاچینگ بوسیله 32 زوج سیم به یک مرکز مخابرات وصـل گـردد و تجهیـزات مربوطـه ماننـد مودم HDSL و اینترفیس ها نیز نصب گردد اینکار هزینه ها را بالا می برد .

دومین روش استفاده از تجهیزات نوری می باشد که برای ارسال دیتا با سرعتهای بالا بکـار مـی رود . بـرای اسـتفاده از آنها نصب کابل نوری و استفاده از مبدل برای تبدیل ساختار دیتا لازم می باشد که با توجـه بـه گـران بـودن ایـن گونـه کابل ها و کابل کشی آنها هزینه آن بالا می باشد .

سومین روش استفاده از خط Dial-up می باشد که همان خط تلفن شهری با محدودیت های ذکر شده مـی باشـد کـه به علت اینکه نوع مدولاسیون در این مودم ها به نحوی است که حداکثر نرخ قابل ارسـال ظرفیـت محـدودی دارد اگـر نرخ دیتای خروجی کامپیوتر بیشتر از ظرفیت ارسال مودم باشد دیتای اضافی در حافظه مودم ذخیره و سپس بـه صـورت سریال ارسال می گردد .

2 ـ 5 ـ مخابرات رادیویی

ارتباطات رادیویی یکی از روش های دیرینه ارسال اطلاعات در فواصل دور می باشد . عمده ترین مزیت استفاده از آن سیار و قابل جابجایی بودن آن در مکان های مختلف است . استفاده از بی سیم در ماشین ها , هواپیماها , کشتی ها و وسایل حمل و نقل نتیجه این مزیت است . از سالها قبل مشخصه های اصلی انتقال رادیویی از قبیل مدولاسیون , آنتن , محیط انتقال و اجزای تشکیل دهنده شامل فرستنده و گیرنده تماماً شناسایی شده اند . با ظهور الکترونیک دیجیتال و استفاده از داده های دیجیتالی برای نشان دادن مقادیر عددی , تکنیک های ارسال رادیویی نیز متحول شده است . با استفاده از این تکنیک ها سیستم های رادیویی دیجیتال مزیت های زیادی پیدا نموده اند .

انتشار امواج رادیویی در فضا و کیفیت ارتباطات رادیویی به پارامترهای محیط بین دو نقطه مبدا و مقصد وابسته است .

عوامل محیطی عبارتند از :

1–با افزایش فاصله بین دو نقطه ارتباطی . افت فضای آزاد مسیر افزایش می یابد که در نتیجه توان دریافتی درگیرنده کاهش می یابد .

2–ارتفاع و مشخصات موانع موجود بین مسیر ارتباطی سبب افزایش افت توان موج ارسالی شده که این افت ناشی از افت شکست , تفرق و انعکاس موج در مسیر بین دو نقطه بوجود می آید .

3–شرایط جوی محیط از عوامل تاثیرگذار بر کیفیت ارتباط رادیویی است که باعث ایجاد فیدینگ (fade margin) در امواج می شود .

عوامل سیستمی عبارتند از :

1–در انتشار امواج رادیویی فرکانس موج (فرکانس کاریر) از پارامترهای مهم و تعیین کننده در محاسبه افت فضای آزاد , انعکاس و شکست موج ارسالی بشمار می آید .

2–با افزایش ارتفاع آنتنها , افت های انعکاس و انکسار موج ارسالی کاهش یافته و منجر به کاهش افت نهایی مسیر می شود .

3–امواج ارسالی کانالهای مجاور و یا دور یک لینک رادیویی توسط آنتن گیرنده دریافت شده و باعث تداخل رادیویی و ایجاد نویز و خطا در پیغام اصلی می شود .

4–مدولاسیون سیگنالهای ارسالی به صوررت های مدولاسیون دامنه (AM) , فاز (PM) و فرکانس انجام می گیرد که مزایای آن عبارتند از : جلوگیری از تداخل بین کانالهای مجاور , فائق آمدن بر مشکلات تشعشع امواج رادیویی , غلبه بر محدودیت های محیط ارسال رادیویی و مناسب سازی ابعاد آنتن های مورد استفاده می باشد .

5–کد بندی اطلاعات مورد استفاده در مودم فرستنده از اصول مهم ارسال اطلاعات در راههای دور می باشد .

علاوه بر نوع مدولاسیون, فرکانس کاریر نیز در کیفیت انتقال اطلاعات موثر است. که هرکدام از باندهای UHFو VHF مزایا و معایب مخصوص به خود را دارند و بسته به کاربرد ، نوع مسیر و موانع ناشی از تداخل کانالها از أنها استفاده می گردد.

در ارسال دیتا بوسیله مودمهای رادیوئی معمولی, طیف توان سیگنال خروجی دارای پهنای باند باریک,محدود و دارای پیک می باشندکه زمانیکه توان سیگنال دریافتی خیلی کم باشد جداسازی و آشکار کردن اطلاعات غیر ممکن و یا

همراه با خطای غیر قابل قبول خواهد شد. با استفاده از تکنیک طیف گسترده که در تمامی باندها امکانپذیر است, پیک طیف توان سیگنال ارسالی کم شده و طیف حاصل در طول یک پهنای باند بزرگتری گسترده میشود که فایده آن حذف تداخل ناشی از کانالهای مجاور, حذف اثر فیدینگ چند مسیره کانال و استفاده همزمان چندین فرستنده و گیرنده با یک فرکانس کاریر یکسان و محرمانه بودن سیگنال ارسالی می باشد.
جهت استفاده از طیف گسترده نیاز به کانال با پهنای باند بیشتر و استفاده از آنتن با پهنای باند بیشتر می باشد که در نتیجه روش پیاده سازی مشکلتر می باشد.
مشخصات تجهیزات رادیویی بر اساس بر آورد نیاز مطلوب در ارتباط دهی بین دو نقطه و بر اساس امکانات و محدودیتهای موجود انتخاب و نصب می گردند که با در نظر گرفتن آنها تجهیزات لازم برای ارتباط مرکز دیسپاچینگ به پستها عبارتند از : مودم با توان 2 وات, آنتن کابل اتصال مودم به آنتن و تقویت کننده RF می باشد.

6 ـ پردازش اطلاعات پس از دریافت اطلاعات

اطلاعات دریافتی از آنتن نصب شده در مرکز کنترل به کامپیوتر منتقل می گردد و با استفاده از نرم افزار مربوطه عملیات زیر قابل اجرا میباشد:

1–دریافت مقادیر اندازه گیری شده و نمایش آن
2–ارسال پیامهای قطع ووصل دیژنکتورها
3–دریافت آلارم هنگام قطع شدن یک دیژنکتور

نتیجه گیری و پیشنهاد :

7 ـ انتخاب سیستم مخابرات مناسب جهت انتقال اطلاعات [3] و [5]

باتوجه به اینکه استفاده از شبکه فیبر نوری موجب بالا رفتن ضریب اطمینان انتقال دیتا می گردد و در مسیرهایی که این خطوط وجود دارند الویت اول در خصوص نحوه انتقال دیتا استفاده از این خطوط می باشد.
در حال حاضر نیز پروژه طرح جامع فیبر نوری توسط شرکت برق منطقه ای تهران در حال اجرا می باشد که مجریان طرح فهرست مشخصات و محل جغرافیایی پستهای 20 کیلوولت توزیع و سایر اطلاعات مرتبط را از شرکتهای توزیع اخذ وجلساتی نیز با امورهای و دیسپاچینگ توزیع تشکیل و در نهایت در مسیرهایی که خطوط فیبر نوری احداث می گردد در محلهای مورد نیاز(پستهای توزیع) با قراردادن باکس مربوطه میتوان از این خطوط برای اجرای پروژه اتوماسیون استفاده نمود. ولی استفاده از فیبر نوری در محلهایی که این خطوط وجود ندارد و باید فیبر نوری احداث گردد بسیار پر هزینه و گران خواهد بود.
سیستم مخابراتی ارزانتر و یا سهل الوصولترین سیستم مخابراتی استفاده از امواج رادیویی میباشد که میتواند در باندهای VHF, UHF یا Spread Spectrum از آن استفاده شده (بطور مستقیم یا از طریق برج مخابراتی میلاد) و در سیستم مخابراتی اتوماسیون از این روشها استفاده نمود.
استفاده از امواج رادیویی جهت سیستم مخابراتی پروژه اتوماسیون با توجه به اینکه تجربه استفاده از این سیستم در شرکت توزیع برق مرکز تهران در سال 77 و 81 بصورت دو طرح پایلوت (هرکدام شامل 10 دستگاه پست 20 کیلوولت) در بیست دستگاه پست 20 کیلوولت به اجرا در آمده و تا به حال نیز مشکل خاصی نداشته علاوه بر پایین آمدن هزینه اجرای پروژه دارای مزایا و محاسن زیادی می‌باشد .

با توجه به اینکه مانور شبکه و فیدرهای 20 کیلو ولت در بخش توزیع بصورت سیال بوده و از هر چند گاهی بخصوص در هنگام بهره برداری از فیدر 20 کیلو ولت جدیدی این مانورها جهت جابجایی بار و متعادل نمودن بار فیدرهای هم جوار تغییر کرده و اساساً در بعضی مواقع یک پست مانوری مهم پس از این مانورها در وسط یک فیدر قرار گرفته که هیچ نقطه مانوری در آن وجود نخواهد داشت . امکان جابجایی تجهیزات اتوماسیون اعم از تابلوهای 20 کیلو ولت و سیستم های سخت افزاری مانند RTU ، آنتن و .... از پست 20 کیلوولت قدیمی به پست مانوری جدید مهیا بوده و در صورت استفاده از سیستم مخابراتی رادیویی این کار به سادگی صورت می‌گیرد . استفاده از سیتم رادیویی بخصوص سیستم مخابراتی طیف گسترده موجب ظریب اطمینان بالا و بالطبع پایداری بیشتر شبکه از نظر قطع ارتباط در مقایسه با زوج سیم مسی و یا فیبر نوری که می‌تواند عوامل مختلف موجب قطع ارتباط گردد می‌باشد .

نتیجه گیری و پیشنهاد :

نتایجی را که پس از بکارگیری برنامه اتوماسیون بدست خواهدآمد بطور خلاصه میتوان گفت:

1-افزایش قابلیت اعتماد و کیفیت خدمات برق رسانی به مشترکین و تامین رضایت و کاهش زمان خاموشی و انرژیهای توزیع نشده هنگام بروز اختلال .

2-افزایش کارایی و ایمنی عملیاتی و هماهنگی بهتر بین تمامی عملیات شبکه و حذف خطاهای احتمالی انسانی.

3-مدیریت عملیات برنامه ریزی شبکه از طریق بهره گیری موثرتر از تمامی امکانات موجود و در نتیجه بیشینه سازی بازگشت سرمایه گذاری های انجام شده و سرمایه گذاریهای آینده.

با توجه به نتایج فوق پیشنهاداتی به شرح ذیل ارائه می‌گردد .

1ـ پروژه اتوماسیون فیدر 20kv در ابتدا بصورت طرح پایلوت در محدوده جغرافیایی مشخصی انجام گردد . (کار مطالعاتی و اجرایی)

2 ـ نتایج حاصل از اجرای پروژه اتوماسیون و آمارهای مربوطه جمع آوری و با اطلاعات موجود از قبل مقایسه گردد .

3 ـ میزان کاهش انرژی توزیع نشده و زمان بازآرایی شبکه بعد از اجرای پروژه اتوماسیون مورد بررسی قرار گرفته و صرفه اقتصادی و رضایتمندی مشترکین مورد ارزیابی قرار گیرد .

4 ـ افزایش ایمنی کار و عملیات قطع و وصل کلیدها نسبت به فرمان قبل از نصب سیستم اتوماسیون بررسی و مطالعه گردد .

مراجع:

1/E.K.Chan and H.Ebenhoeh : The Implementation and Evolution of SCADA System for a Long Distribution Network / IEEE Trans. On Power System Vol 7 NO.1, 1992

2/Newman.T, system automation in power distribution, IEEE North Eastern Center Power Section Symposium , 1995 , P. 9/-9/6

3ـ مستندات و گزارشات دیسپاچینگ شرکت توزیع شمالغرب تهران

4ـ تجربه اتوماسیون شبکه توزیع کشور سنگاپور.

5 ـ مستندات و صورتجلسات کمیته عالی راهبردی اتوماسیون