بسمه تعالی

هفتمین کنفرانس شبکه‌های توزیع نیروی برق

انجمن مهندسین برق و الکترونیک ایران

کد مقاله: DNAU118

نوع پذیرش : رزرو برای ارائه

ارائه ساختار اینترفیسینگ در اتوماسیون توزیع و استفاده از آن در شبکه توزیع جنوبغرب تهران

حسین نجفی
h_najafi@hotmail.com

ذوالفقار عاشرلو
asherloo@yahoo.com

محمد هادی ایزدی
m_hadi_izadi@yahoo.com

شرکت سهامی خدمات مهندسی برق ـ مشانیر

گروه تخصصی توزیع نیرو

کلمات کلیدی : اتوماسیون توزیع ، اینترفیسینگ ،**RTU, MMI**

چکیده :

در مقطع کنونی در شبکه های ایران در سطح فشار متوسط و علی الخصوص در مناطق با تراکم بار (شهرهای پرجمعیت) درصد بالائی از انرژی توزیع نشده و خاموشی ها ناشی از حوادث در سیستم فشار متوسط می باشد ، همچنین مطالعات اولیه نشان می دهد که بهبود کیفیت انرژی و کاهش خاموشی ها در سیستم در بخش توزیع از حساسیت بیشتری نسب به امر اتوماسیون در مقایسه با سایر رده ها (تولید و انتقال)را دارا می باشد. دراین مقاله با توجه به تجهیزات نمونه و کارهای انجام شده در این زمینه ،سیستم اینترفیسینگ اتوماسیون توزیع ارائه شده است و بعنوان مطالعه شبکه نمونه ، طرح برای یک استگاه پمپ آب کوچک مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس این طرح برای شبکه توزیع جنوبغرب تهران توسعه داده شده و نقاط کنترلی مناسب و سیگنالهای مورد نیاز به جهت کنترل و نظارت به همراه دیاگرام تک خطی از یک فیدر نمونه در انتهای مقاله مشخص و تعیین شده اند .

۱- مقدمه :

نگاهی گذرا به روند رو به رشد مصرف و تولید و شاخصهای آن در ارتباط با کشور می تواند ضرورت توجه به سیستم توزیع و استفاده از فن آوریهای جدید (اتوماسیون توزیع)را مشخص سازد.

پیش بینی های دفاتر برنامه ریزی نشان می دهد که تا پایان قرن جاری و یا بعبارت روش تر در ۲۰ سال آینده قدرت نصب شده نیروگاهها با رشد ٤/٥ برابر از ۲۳۲۵۷ مگاوات به ۹٦۰۰۰ مگاوات رسیده و پیک مصرف نیز از ۱۸۰۰۰ مگاوات به چیزی بالغ بر ۷۲۰۰۰ مگاوات خواهد رسید یعنی رشد صنعت برق چیزی در حدود ۳/۸ تا ۳/۹ برابر شده که در

این بین برق تهران با وسعت تحت پوشش ۳۰۰۰ کیلومترمربع باتعداد ۳۱۹۳×۱۰^{۳} مشترک سهم بسزائی در این راه دارا می باشد.

باتوجه به اینکه از نظر موقعیت جهانی و ظرفیت نصب شده ، کشور ایران در رده ۲۱ جهان قرار دارد ولی از نظر بهره گیری و شاخص kwh/kw در رده ۳۶ می باشد بنابراین بهبود بهره وری در زمینه بهره برداری از شبکه های توزیع و افزایش کیفیت توزیع توجه جدی را می طلبد. این امر از این نظر هم قابل توجه است که حدود ٤٠٪ از سرمایه صنعت برق مربوط به بخش توزیع می باشد که نقش اصلی در زنجیره تولید انتقال و مصرف را بعهده دارد. در سالهای اخیر در بخشهای تولید و انتقال سرمایه گذاری نسبتا"خوبی صورت پذیرفته ولی کار در بخش توزیع و استفاده از روشها و فن آوریهای جدید هنوز صورت فراگیر را در این بخش پیدا نکرده است که کمبود این امر علی الخصوص در زمینه استفاده از سیستمهای نظارت دیده بانی و کنترل از را هدور مشهودتر می باشد. اخیرا" در جهان در امر اتوماسیون از دو جنبه استفاده از تکنولوژی های جدید در امر انتخاب تجهیزات و سیستمهای انتقال داده و ازطرف دیگر تکنیکهای بهره برداری با استفاده از سیستم های خبره و هوشمند کارهای مختلفی در حال انجام است که قسمت اول ان بیشتر توسط محافل صنعتی و بخش دوم آن توسط محافل آکادامیک صورت می پذیرد.[۳]

۲- دیاگرام سیستم MMI[1] در اتوماسیون توزیع

سیستم MMI در شبکه توزیع را به جهت مکانیزه نمودن (بسته به ساختار)شبکه به دو حالت می توان پیاده سازی نمود.

۲-۱- حالت اول :سیستم MMI با مرکز کنترل محلی

در این حالت امکان نصب ایستگاههای متمرکز کننده سیگنالها در یک مکان وجود دارد. دیاگرام این سیستم مطابق شکل (۱) می باشد.

۲-۲- حالت دوم : سیستم MMI با مرکز کنترل مرکزی (نظارت و کنترل از راه دور)

در این حالت امکان نصب ایستگاههای متمرکز کننده سیگنالها در یک مکان موجود نیست . دیاگرام این سیستم مطابق شکل (۲) می باشد.

۳- اجزاء ساختار اینترفیسینگ در اتوماسیون توزیع

۳-۱-پستهای بیرونی

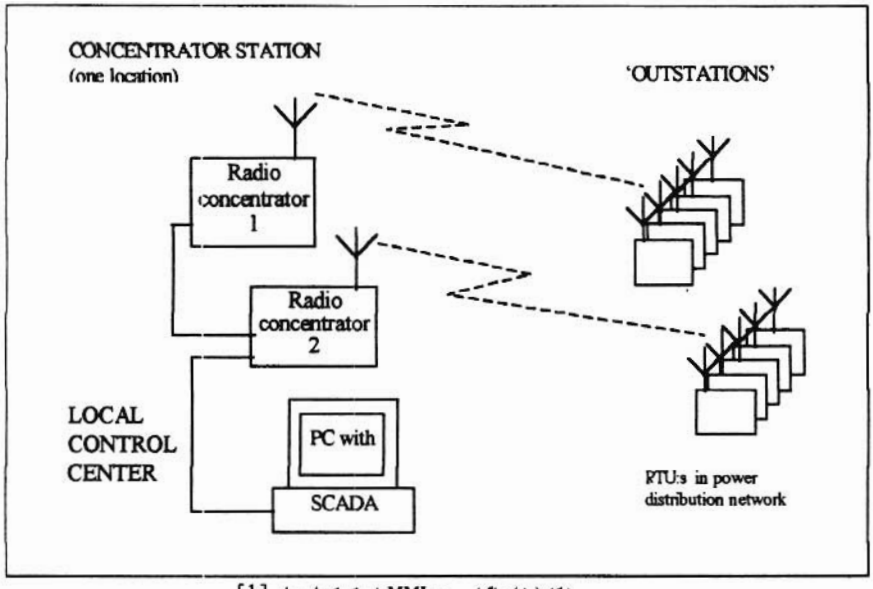
این پستها که در سطح شبکه توزیع قرار گرفته اند محل نصب پایانه های دور دست(RTU ها) می باشند .

- پایانه های دوردست (RTU)[2]

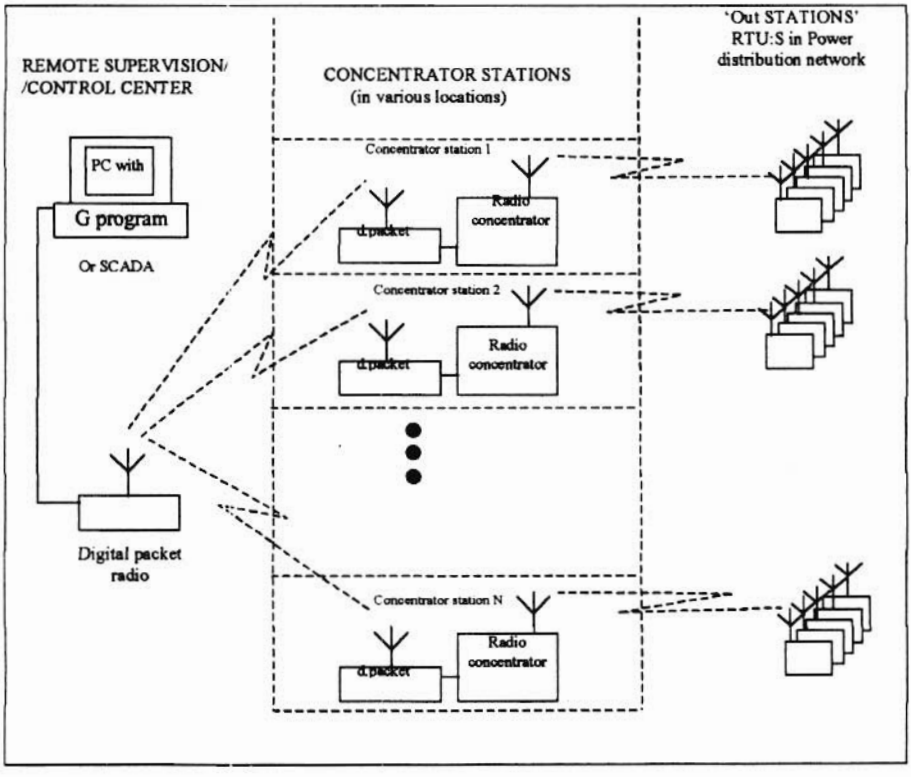
پایانه های دور دست در سیستم اینترفیسینگ اتوماسیون توزیع وظیفه جمع آوری اطلاعات و ارسال آنها به مراکز و نیز دریافت و اجرای فرامین کنترلی مرکز را به عهده دارند. بنابراین یکی از مهمترین قسمتهای هر پایانه مجموعه است که می بایست مجموعه وسیع اطلاعات را اندازه گیری نموده و در قالب ظیفی از جریان و لوتاژ فشارضعیف در اختیار قسمتهای پردازش کننده قرار دهد. پس از آن قسمتهای پردازش کننده بر مبنای

[1]- Man/Machine Interface

[2]- Remote terminal unit



شکل (۱) دیاگرام سیستم MMI با مرکز کنترل محلی [1]



شکل (۲) دیاگرام سیستم MMI با مرکز کنترل مرکزی (اصلی) [1]

قابلیتهای پایانه (درجه هوشمندی) اطلاعات جمع آوری شده را پردازش نموده و با پروتکل خاصی برای مرکز می فرستند. ضمن اینکه فرامین مرکز هم مسیر عکس مسیر فوق را پیموده و در پایانه دور دست اجرا می شوند در اتوماسیون توزیع RTU ها به جهت کنترل کلیدهای موتوردار هوائی و زمینی و سکسیونرهای مجهز به Actuator[1] در سطح شبکه توزیع مورد استفاده قرارمی گیرند [۱] . اطالعات مبادله شده بین RTU و مراکز از دو نوعند.

الف اطلاعات دیجیتال (Status) : مانند وضعیت سکشن لایزرها [2] (کلیدهای قابل کنترل از راه دور) ، آلارمها و . . . که دسته ای از این اطلاعات برای تعیین وضعیت به دو بیت احتیاج دارند ،مثل وضعیت سکشن لایزرها که می توانند باز ، بسته یا خارج از سرویس (۳ وضعیت و ۲ بیت) و دسته دیگری مثل آلارمها فقط دو حالت داشته که به یک بیت احتیاج دارند.

ب- اطلاعات آنالوگ (Measurand) : مانند وات ،وار ولتاژ و . . .

این اطلاعات از نقطه ای خاص در فیدر بعضاً در ۸ بیت و یا گاهی بیشتر ارسال می شوند این اطلاعات با سرعتی کمتر از اطلاعات دیجیتال (status) به مرکز فرستاده می شوند.

مقادیر اندازه گیری شده آنالوگ [3](AI) پس از عبور از مبدلهای HVI[4] و وضعیتهای دیجیتال (DI) نیز پس از عبور از HVI به سیستم اعمال می گردد.[٤]

[1] - واحدی که می توانند باز یا بسته شدن سکسیونر را توسط یک قسمت عمل کننده با تحریک ، کنترل نماید.

[2]- Section Lizer

[3] - استفاده از خروجی آنالوگ (AO) مثلا" تعیین setpoint برای کمپتهای پروسه در بعضی از سیستم ها متداول است.

۳-۲- پستهای متمرکز کننده سیگنالها:

۳-۲-۱- واحد واسطه اصلی و متمرکز کننده سیگنالها

این تجهیز شامل واحد هوشمندی است که قادر به کنترل و دیده بانی همزمان RTU های موجود در سطح شبکه می باشد. که می تواند بصورت کنترل محلی در یک مکان قرار گیرد و یا از طریق امواج رادیوئی و یا مودم با مرکز کنترل اصلی (مرکزی) لینک شود که در اینصورت امکان کنترل محلی و مرکزی میسر می شود.

ارسال اطلاعات از این واحد به RTU ها و بالعکس ممکن است بصورت half-duplex و یا full-duplex صورت پذیرد چنانچه امکان ارسال اطلاعات ،همزمان بین مرکز و duplex full و اگر ارسال اطلاعات هر لحظه تنها بتواند از یک طرف صورت گیرد ،ارتباط را half-duplex می گویند ،که در هر دو روش فوق مدولاتور و دمدولاتور در هر دو طرف لینک مخابراتی وجود دارد..[٥]

۳-۲-۲- واحدهای مخابراتی رادیویی [5]

تراکم اطلاعات مورد نیاز در سطح شبکه توزیع به جهت انتقال و بالعکس یک تکنیک پیشرفته را می طلبد . استفاده از جدیدترین تکنولوژی سبب بوجود آمدن سیستم رادیوئی قدرتمند با قابلیت اطمینان بالا در انتقال اطلاعات ،شده است . این واحدهای مخابراتی به جهت ارسال اطلاعات به مرکز کنترل اصلی و متمرکز کننده سیگنالها در سطح شبکه در مکانهای مختلف وجود داشته باشند ،بسیار مؤثر است . سیستم تبادل اطلاعات در این

[4]- High voltago Inter posing

[5]- Digital packet radio.

واحدها عموما" بصورت half-duplex می باشد که نرخ انتقال اطلاعات معمولا" بین ۹۰۰ تا ۹۶۰۰ بیت بر ثانیه است.

۳-۳- مرکز کنترل

این واحد قادر است به آسانی امر نظارت ، کنترل و تغییر حالتها در اجزاء سیستم را به عهده داشته باشد. در این واحد اپراتور ها قادر به نمایش دیاگرام تک خطی شبکه (بصورت کاملا" رنگی) با حالتهای سمبولی از اجزاء و مقادیر واقعی ولتاژ، جریان ، توان وغیره می باشند. کیفیت تجهیزات این واحد تاثیر بسزائی در قیمت ، سرعت و قابلیت اطمینان سیستم اتوماسیون دارد. این واحد می تواند به یک یا چند واحد متمرکزکننده سیگنال به جهت کنترل محلی متصل شود و یا در شبکه های گسترده توسط واحدهای مخابراتی رادیوئی با واحدهای متمرکز کننده سیگنالها در مکانهای مختلف ، لینک شود ،تجهیزات این واحد عبارتند از :

۳-۳-۱- کامپیوتر

از آنجائیکه قابلیت اطمینان دراتوماسیون از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است لذا طراحی بگونه ایست که خرابی یکی از اجزاء آن منجر به از کار افتادن کل سیستم نشود. بدین جهت ضروریست اجزاء مهم سیستم منجمله کامپیوتر بصورت افزونه [1] در نظر گرفته شود، یعنی برای کامپیوتر اصلی در حال کار ، کامپیوتر دیگری به عنوان رزرو در نظر گرفته شود. چون عمل شروع به کار دوباره در کامپیوتر ها معمولا" مدت مزان نسبتا"زیادی طول می کشد، جهت جلوگیری از ایجاد وقفه در مرکز کنترل کامپیوتر رزرو به صورت hot ـ stadny by [2] کار می کند.

۳-۳-۲- واسطه مخابراتی (CIU)[3]

در ارتباط مرکز با RTU ها به جهت صرفه جوئی درزمان از روش ارتباط همزمان استفاده می شود .در این صورت ابتدا مرکز یک RTU را انتخاب کرده واطلاعات لازم برای ارسال را درکنترلر مخابراتی آن قرار می دهد، در مدتی که این کنترلر مشغول ارسال اطلاعات برای RTU می باشد، کامپیوتر ارتباط خود را با این کنترلر قطع نموده به سراغ کنترلرهای بعدی می رود به این ترتیب با استفاده از مجموعه ای از کنترلرهای مخابراتی که وظیفه ذخیره وتبدیل اطلاعات پارلل به سریال و بالعکس ، سنکرونیزاسیون ،تایمینگ وتشخیص وقوع خطای مخابراتی را دارند، می توان به زمان پاسخگوئی کوتاهتری دست یافت (در بعضی از سیستم ها یک کنترلر به ٤/٢ و گاهی ٨ RTU سرویس می دهد که در این صورت زمان پاسخگوئی افزایش می یابد.)

۳-۳-۳- رابط انسان و ماشین (MMI)[4]

از آنجائیکه در سیستم اتوماسیون تصمیم گیری نهائی به عهده انسان است یکی از اصلی ترین وظایف سیستم کمک به اپراتورها برای هر چه بهترا اداره کردن شبکه است این عمل توسط قسمتی از سیستم بنام MMI انجام می شود. این قسمت اطلاعات شبکه را به شیوه ای مناسب در اختیار

---

[1]- Redundent

[2] – در این حالت کامپیوتر رزرو اطلاعات شبکه را همزمان با کامپیوتر اصلی دریافت میکند. ولی دخالتی در امر راهبری سیستم ندارد.

[3]- Communication Interface unit.

[4]- Man/Machine Interface.

اپراتور قرار داده و فرامین او را در زمان لازم به اجراء در می آورد. نمایش اطلاعات عمدتا"به دو وسیله میمیک (MIMIC) و صفحات تلویزتی[1] صورت می گیرد. در میمیک وضعیت کلی شبکه که عمدتا" شامل خطوط ، وضعیت کلیدها و . . . می باشد نشان داده می شود. نمایش اطلاعات در میمیک شکل ثابتی دارند و توسط اپراتور قابل انتخاب نمی باشد. در CRT که قسمتی از کنسول هر اپراتور است. اطلاعات انتخابی اپراتور به اشکال مختلف (روی صفحات مختلف)در اختیارش قرار می گیرد. CRT کلیه اطلاعات شبکه اعم از کلی و جزئی را نمایش می دهد (اطلاعات جزئی شامل کلیه مقادیر آنالوگ ، آلارمها و . . . می باشد) بنابراین میمیک بعنوان یک شمای کلی وابزار جانبی اپراتور برای دیده بانی و نظارت بر شبکه است حال آنکه کنترل شبکه با توجه به اطلاعات روی CRT صورت می گیرد. فرامین کنترلی اپراتور از طریق صفحه کلید که در هر کنسول وجود دراد به کامپیوتر داده می شود.[۳]

٤- درجه اتوماسیون و نیازمندیهای شرکت های توزیع

از آنجائیکه هدف اصلی اتوماسیون در سطح فیدر کاهش خاموشیها و انرژی توزیع نشده می باشد.
بنابراین بسته به نیاز شرکتهای توزیع می توان اتوماسیون را در چهار مرحله پیاده سازی نمود.

٤-١- مرحله اول

اولین مرحله در امر اتوماسیون توزیع را می توان با نصب تعدادی کلید مجهز به مکانیزم هوشمند (سکشن لایزر) در شبکه پیاده سازی نمود.
در این سطح از اتوماسیون با وقوع هر نوع خطا در شبکه کلید اصلی تغذیه کننده مدار قطع شده و کلیدهای مجهز به مکانیزم هوشمند که براساس ولتاژ و یا عدم آن تریگر می شوند، باز شده (پس از یک تاخیر زمانی) و با وصل زمانی از قبل مشخص شده قسمتهای بی برق ، مجددا" برقدار می گردند.

٤-٢- مرحله دوم

شامل یک ترتیب هوشمند از کلیدها با امکانات مونیتورینگ وضعیت کلیدها و همچنین امکان انجام مانور روی کلیدها و تغییر محل NOP[2] (نقطه باز) در شبکه ازطریق لینک مخابراتی می باشد که منجر به بازیابی سریعتر سرویس و بهره برداری مناسبتر در شرائط پیک می گردد.

٤-٣- مرحله سوم

ارتقاء مرحله قبلی با استفاده از امکانات انتقال اطلاعات آنالوگ (ولتاژ ، جریان ، توان و . . .) مربوط به نقاط مشخص می باشد.

٤-٤- مرحله چهارم

مربوط به ایجاد امکانات ،جهت نمایش توپولوژی شبکه با استفاده از MIMIC و تلفیق با اطلاعات جغرافیایی و امکان نمایش جداول آلارم ها و نرم افزارهای MMI می باشد.

٥- مطالعه طرح برای یک شبکه نمونه

٥-١- پیاده سازی اتوماسیون در یک ایستگاه پمپ آب کوچک [٥]

---

[2]- Normally open point

یک ایستگاه پمپ آب کوچک با چهار چاه عمیق (جهت تغذیه)و دو شیر توزیع روی کانال در خارج از ایستگاه (چند کیلومتر دورتر) همانند شکل (۳) جهت کنترل و مونیتورینگ تجهیزات آن انتخاب شده است.

ایستگاههای دیجیتالی از راه دور از اتاق کنترل ایستگاه پمپ چاه عمیق به یک موتور الکتریکی و راه انداز با منبع تغذیه محلی مجهز شده است . در کنار پمپ فشار ، یک اندازه گیرفشار کم برای نشان دادن ،بسته بودن فیلتر پمپ اصلی تعبیه شده است . و همچنین فیلترهای آب خالص و تصفیه دقیق جهت نشان دادن مسدود شدن فیلتر به دستگاه اندازه گیری افت فشار مجهز شده اند.

تانک نگهدارنده آب را در صورت لزوم می توان به دستگاه اندازه گیری سطح بطور آنالوگ ، تجهیز نمود.

پمپهای فشار در خروجی ایستگاه به موتورهای الکتریکی مجهز شده اند که راه اندازی آنها توسط تابلو LV در ایستگاه پمپ آب صورت می پذیرد.

همچنین جهت کنترل سرعت موتور پمپ از مرکز ایستگاه ، باید یک سیگنال آنالوگ برای سرعت قرائت گردد. شیرهای فشار خروجی توسط موتور بهره برداری می گردند.

اگر از این شیرها برای کنترل فشار آب خروجی استفاده شود، باید یک سیگنال آنالوگ برای موقعیت شیر قرائت گردد. خط خروجی ایستگاه پمپ را می توان به دستگاههای فشارسنج و جریان سنج [1] به جهت ارسال سیگنال آنالوگ به مرکز کنترل ، مجهز نمود.

شیرهای توزیع در ایستگاههای بیرونی توسط موتور با منابع محلی بهره برداری میشوند.

تغذیه الکتریکی ایستگاه پمپ آب توسط دو ترانسفورماتور 20/04KV انجام می شود که این تجهیزات در تابلو ٤٠٠ ولت ایستگاه پمپ ، مونیتور و کنترل می شوند. دیاگرام تک خطی شبکه الکتریکی ایستگاه در شکل (٤) دیده می شود.

۵-۱-۱- تعیین نقاط و سیگنالها جهت کنترل و نظارت

در جدول (۱) اطلاعات مربوط به انواع نقاط و سیگنالها جهت کنترل و دیده بانی ایستگاه پمپ و ایستگاههای بیرونی مشخص شده است. که تجهیزات نمونه جهت پیاده سازی اتوماسیون با توجه به اطلاعات این جدول مشخص و خریداری میگردند.

واحد متمرکز کننده سیگنالهای رادیوئی ، باتابلو بهره برداری معمولی را می توان در اتاق کنترل ایستگاه پمپ قرار داد ، و همچنین می توان با استفاده از لینک امواج رادیویی دیجیتال و یاتوسط مودم کنرل ایستگاه را به مرکز کنترل مرکزی انتقال و توسعه داد.در اینصورت میتوان ایستگاه پمپ را بصورت محلی و یا منحصرا" از راه دور از مرکز کنترل توسط یک کامپیوتر PC به همراه نرم افزار نمایش توپولوژی شبکه و یا سیستم SCADA کنترل و مونیتورینگ نمود.

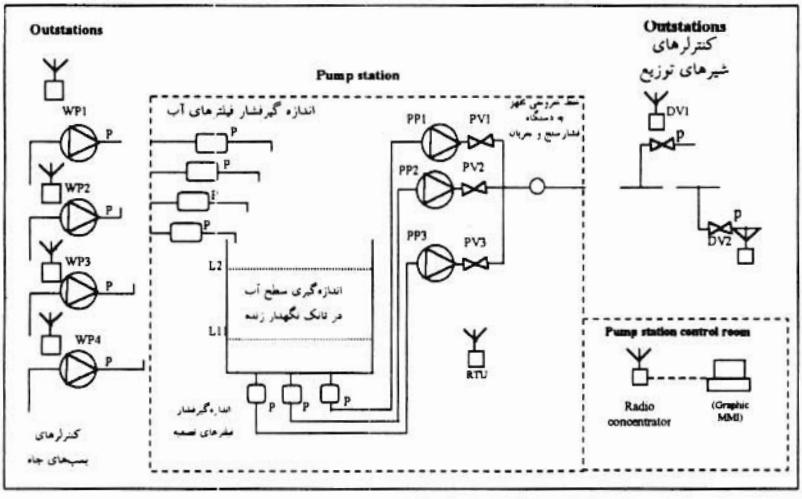
دیاگرام سیتم MMI جهت کنترل ایستگاه پمپ وایستگاههای بیرونی در شکل (۵) دیده می شود.

٦- ارائه طرح سیستم MMI برای شبکه توزیع جنوبغرب تهران

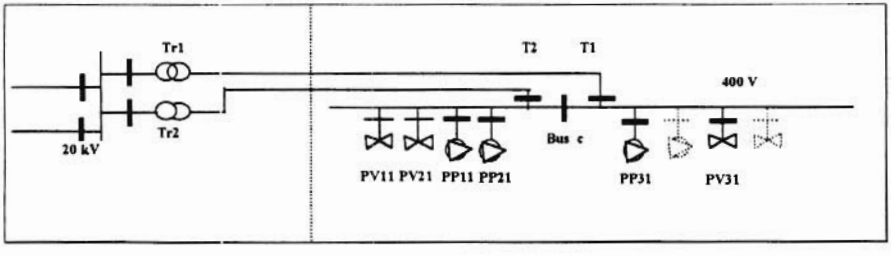
با توجه به وسعت زیاد منطقه ،شبکه توزیع جنوبغرب تهران به پنج منطقه تحت پوشش تقسیم

---

[1] - دبی متر (دستگاهی که مقدار حجم آب عبوری در مقطع زمان را نشان می دهد).



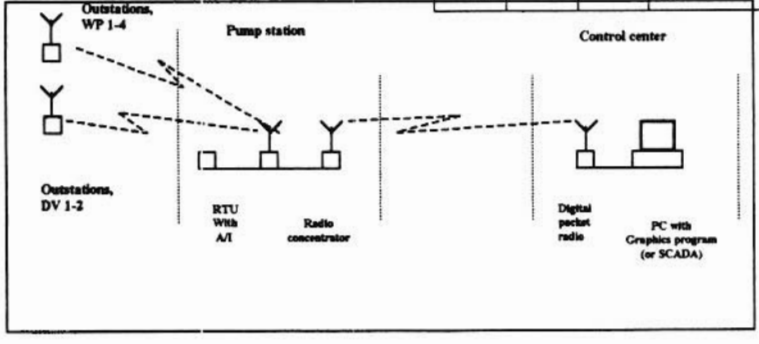
شکل (۳) دیاگرام سیستم اتوماسیون در ایستگاه پمپ آب [5]



شکل (٤) دیاگرام تک خطی تغذیه الکتریکی ایستگاه پمپ آب [5]

جدول (۱) اطلاعات انواع نقاط وسیگنالهای موردنظر به جهت کنترل ومونیتورینگ ایستگاهها [5]

اطلاعات ایستگاه پمپ	D/I	D/O	A/I	اطلاعات ایستگاه بیرونی(پمپهای چاه)	D/I	D/O	A/I
اطلاعات الکتریکی:				پمپ چاه – روشن / خاموش / خراب	۳	۲	
ترانسفورماتور Tr_1 - در حالت کار	۱			پمپ چاه – فشار می‌نیمم	۱		
ترانسفورماتو Tr_2 - در حالت کار	۱		۱	پمپ چاه ۱، جمع	٤	۲	
ولتاژ باس بار ٤۰۰ ولت	۲	۲		پمپ چاه۲	٤	۲	
باس کوپلر ٤۰۰ ولت- داخل/خارج/ نامعلوم	۳			پمپ چاه ۳	٤	۲	
کلید T_1 -روشن/خاموش/ خراب	۳	۲		پمپ چاه ٤	٤		
کلید T_2 -روشن /خاموش/خراب							
اطلاعات پردازش ایستگاه پمپ:				اطلاعات ایستگاه بیرونی (شیرهای توزیع)			
اختلاف فشار فیلتر آب خالص۱	۱			شیر توزیع – باز / بسته / خراب	۳	۲	
اختلاف فشار فیلتر آب خالص ۲	۱			شیر توزیع – فشار می‌نیمم	۱		
اختلف فشار فیلتر آب خالص ۳	۱			شیر توزیع ۱ و جمع	٤	۲	
اختلاف فشار فیلتر آب خالص ٤	۱			شیر توزیع ۲	٤	۲	
سطح می نیمم تانک نگهدارنده آب	۱			جمع کل اطلاعات به جهت اتوماسیون	٦۲	۳۰	٦۰(٦)
سطح ماکزیمم تانک نگهدارنده آب	۱			تجهیزات اتاق کنترل:			
اختلاف فشار فیلتر دقیق ۱	۱			جهت مونیتورینگ و کنترل از راه			
اختلاف فشار فیلتر دقیق ۲	۱			دورایستگاهها:			
اختلاف فشار فیلتر دقیق ۳	۱	۲		ـ متمرکز کننده امواج رادیویی با تابلو			
پمپ فشار – روشن / خاموش / خراب	۳			بهره‌برداری محلی			
				ـ رابط گرافیکی انسان و ماشین			
				(Graphic man/machine interface)			
بار پمپ فشار			۱				
(سرعت پمپ فشار)			۱				
پمپ فشار ۱، جمع	۳	۲	۱۰(۱)				
پمپ فشار ۲	۳	۲	۱۰(۱)				
پمپ فشار ۳	۳	۲	۱۰(۱)				
شیر فشار – باز / بسته / نیمه باز	۳	۲	(۱)				
(موقعیت شیرفشار)							
شیر فشار ۱، جمع	۳	۲	(۱)				
شیر فشار ۲	۳	۲	(۱)				
شیر فشار ۳	۳	۲	(۱)				
فشار خروجی			۱				
جریان (دبی) خروجی			۱				
جمع اطلاعات ایستگاه پمپ	۳۸	۱۸	٦۰(٦)				



شکل (5)دیاگرام سیستم MMI برای کنترل و نظارت شبکه نمونه [5]

شده است که در مرحله اول برای پیاده سازی اتوماسیون از هر منطقه دو فیدر انتخاب شد و با توجه به الگوریتم بهینه تعداد و مکان نصب RTUها در سطح شبکه روی فیدرها مشخص گردیدند [۲]. و با توجه به آنها دیاگرام کلی سیستم اینترفیسینگ برای پیاده سازی اتوماسیون در شبکه توزیع جنوبغرب تهران همانند شکل (٦) پیشنهاد گردیده است .در این طرح RTU ها در سطح شبکه قرار گرفته اند و ایستگاههای متمرکز کننده سیگنالها درپستهای 63KV به جهت کنترل محلی پیشنهاد گردید و همچنین می توان همه این ایستگاهها را از مرکز کنترل اصلی (مرکز دیسپاچینگ توزیع جنوبغرب تهران)از راه دور کنترل و نظارت نمود. در ضمیمه مقاله دیاگرام تک خطی فیدر تمشک از منطقه جوادیه به همراه نقاط مناسب برای RTU ها و سیگنالهای لازم جهت کنترل و مونیتورینگ به عنوان نمونه مورد ارزیابی قرار گرفته است.

۷- نتیجه گیری

در زمینه اتوماسیون ، شرکتهای توزیع برق اقدام به اجرای پروژه های اتوماسیون توزیع در نقاط مختلف جهان نموده اند. در کشور ایران نیز به جهت بررسی مزایای اتوماسیون در یک شبکه توزیع ، نیاز به بررسی یک شبکه نمونه می باشد تا وسایل و تجهیزات مناسب شناسائی و عملکرد آنها تست شوند. فوائد اقتصادی حاصل از شکبه نمونه حدود برنامه اتوماسیون توزیع درکشور را تعیین خواهد نمود. در هر حالت برنامه طوری طراحی می شود که با افزایش راندمان کلی به یک سرویس مطمئن با هزینه قابل قبول برسد. در این مقاله با توجه به اطلاعات مناسب و کافی در رابطه با دستاوردهای جدیدو کارهای انجام شده در زمینه اتوماسیون توزیع ، طرح مناسبی برای سیستم اینترفیسینگ اتوماسیون توزیع در شبکه جنوبغرب تهران ارائه شده و همچنین نقاط مناسب RTU ها و سیگنالهای لازم جهت کنترل و دیده بانی پیشنهاد گردید .

۸-مراجع :

[۱] حسین نجفی ، " الگوریتم بهینه توسعه اتوماسیون در شبکه های توزیع واستفاده از آن در شبکه توزیع جنوبغرب تهران " پایان نامه کارشناسی ارشد ،دانشکده تحصیلات تکمیلی ، ۱۳۷۹.

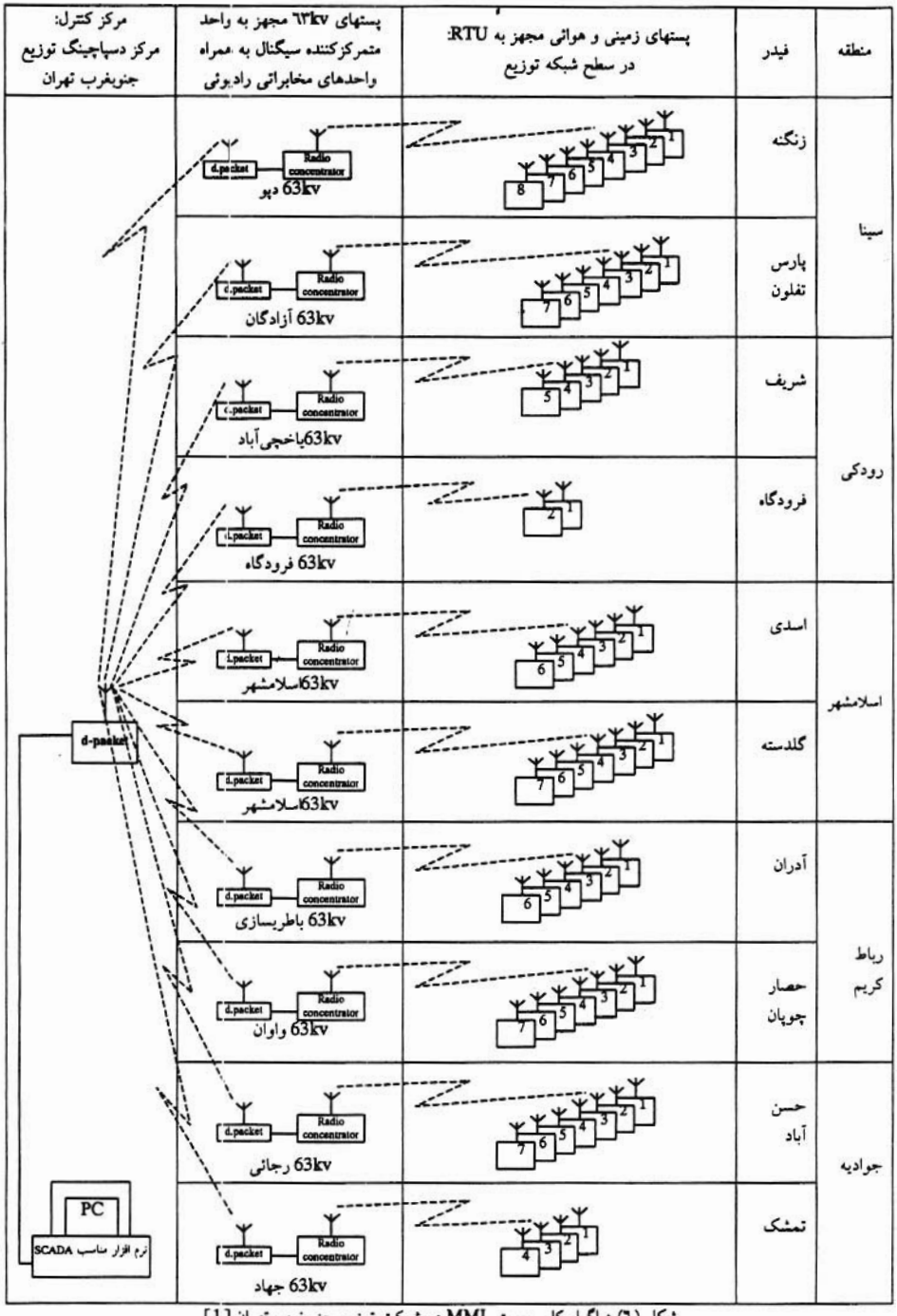
[۲] علی ذوالفقاری ،-حسین نجفی، " ارزیابی و تعیین شاخصهای بهینه در پیاده سازی اتوماسیون و استفاده در شبکه نمونه " ، پانزدهمین کنفرانس بین المللی برق ،PSC 2000.

[۳] پروژه اتوماسیون توزیع در شبکه توزیع جنوبغرب تهران ، سال ۱۳۷۸،دانشکده صنعت آب وبرق .

[٤] آشنائی با سیستم اینترفیس ،مرکز تحقیقات نیرو

[5] Reporting of Radius Representative in Iran.

[6] J.B. Franklin , P.E. Patterson DewAr ' Interfacing Distribution Automation and System Protection' . IEEE 1992.



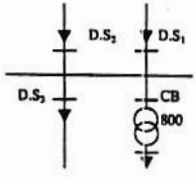
شکل (٦) دیاگرام کلی سیستم MMI در شرکت توزیع جنوبغرب تهران [1]

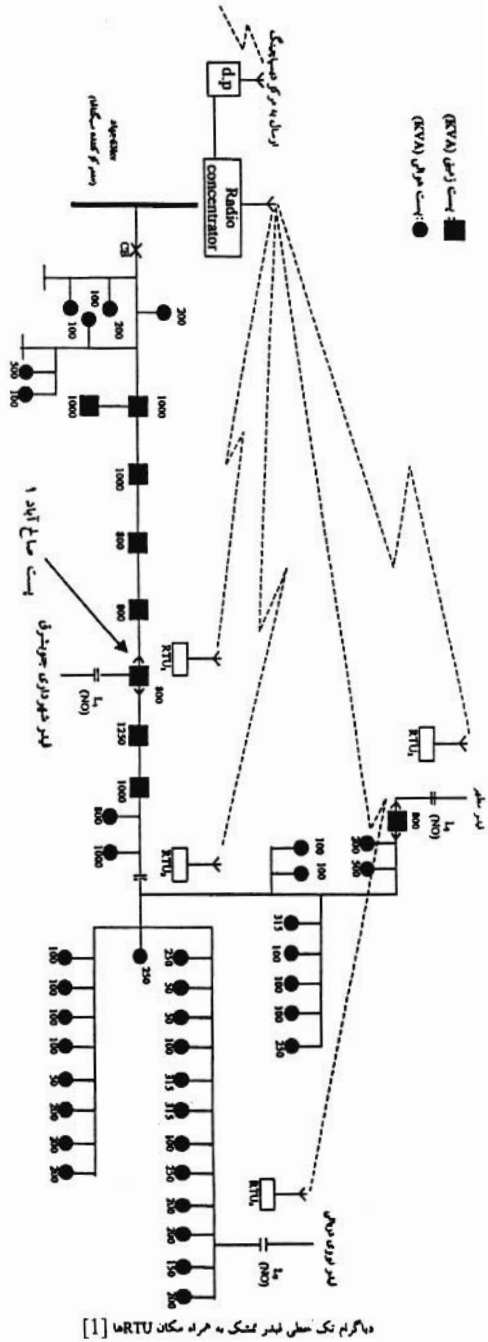
پیوست :

جدول نقاط داده، کنترل و سیگنالهای موردنیاز به جهت کنترل از راه دور برای فیدر تمشک

اطلاعات موردنیاز برای RTUها در سطح شبکه	ورودیت DI	آلارم DI	کنترل DO	اندازه AI	ACTUATOR
RTU RTU_1:					
فیدرترانس		۳		۳ ۷+۳i	
دیژنکتور	۲	۱	۲		
سکسیونر۱	۲	-	۲		۱
سکسیونر۲	۲		۲		۱
سکسیونر۳	۲		۲		۱
فیدرو ورودی				۳ ۷ +۳i	
فیدرخروجی۱				۳ ۷ +۳i	
فیدرخروجی۲				۳ ۷ +۳i	
خروجی‌ترانس				۳ ۷ +۳i	
فن	۲				
درب پست	۲				
RTU_2 :					
سکسیونر	۲	-	۲		۱
RTU_3 :					
فیدرترانس		۳		۳ ۷+۳i	
دیژنکتور	۲	۱	۲		
سکسیونر۱	۲		۲		۱
سکسیونر۲	۲		۲		۱
فیدر ورودی				۳ ۷ +۳i	
فیدرخروجی				۳ ۷ +۳i	
فن	۲				
درب پست	۲				
RTU_4 :					
سکسیونر	۲		۲		۱
جمع اطلاعات برای فیدر تمشک	۲۶	۸	۱۸	۴۸	۷

دیاگرام تک‌خطی پست صالح‌آباد ۱ جهت مجهزنمودن به RTU_1:





دیاگرام تک خطی فیدر تمشک به همراه مکان RTUها [1]