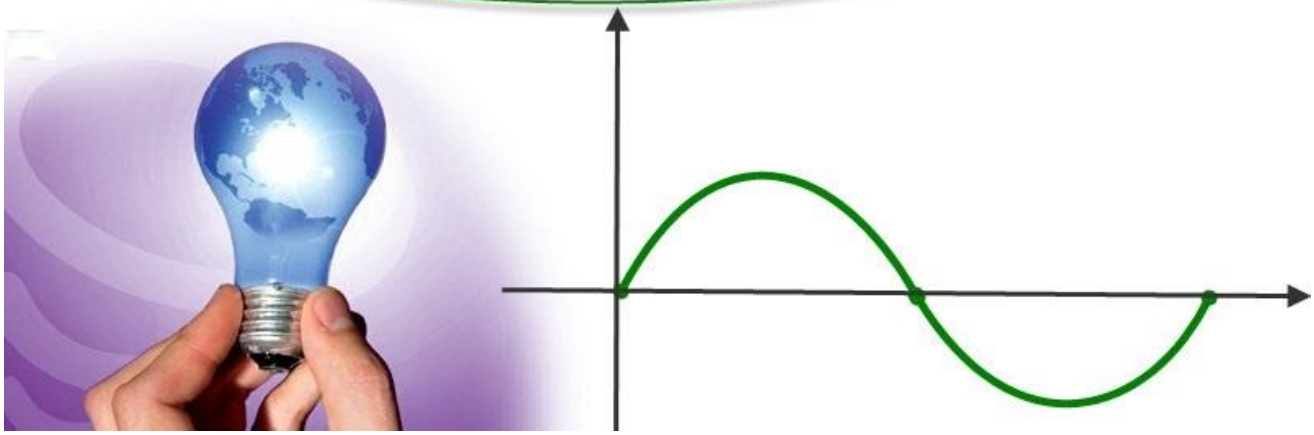
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



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

موضوع پروژه:

تکنولوژی جمع آوری اطلاعات و کنترل سیستم از راه دور (اسکادا)

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۳۸۳)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

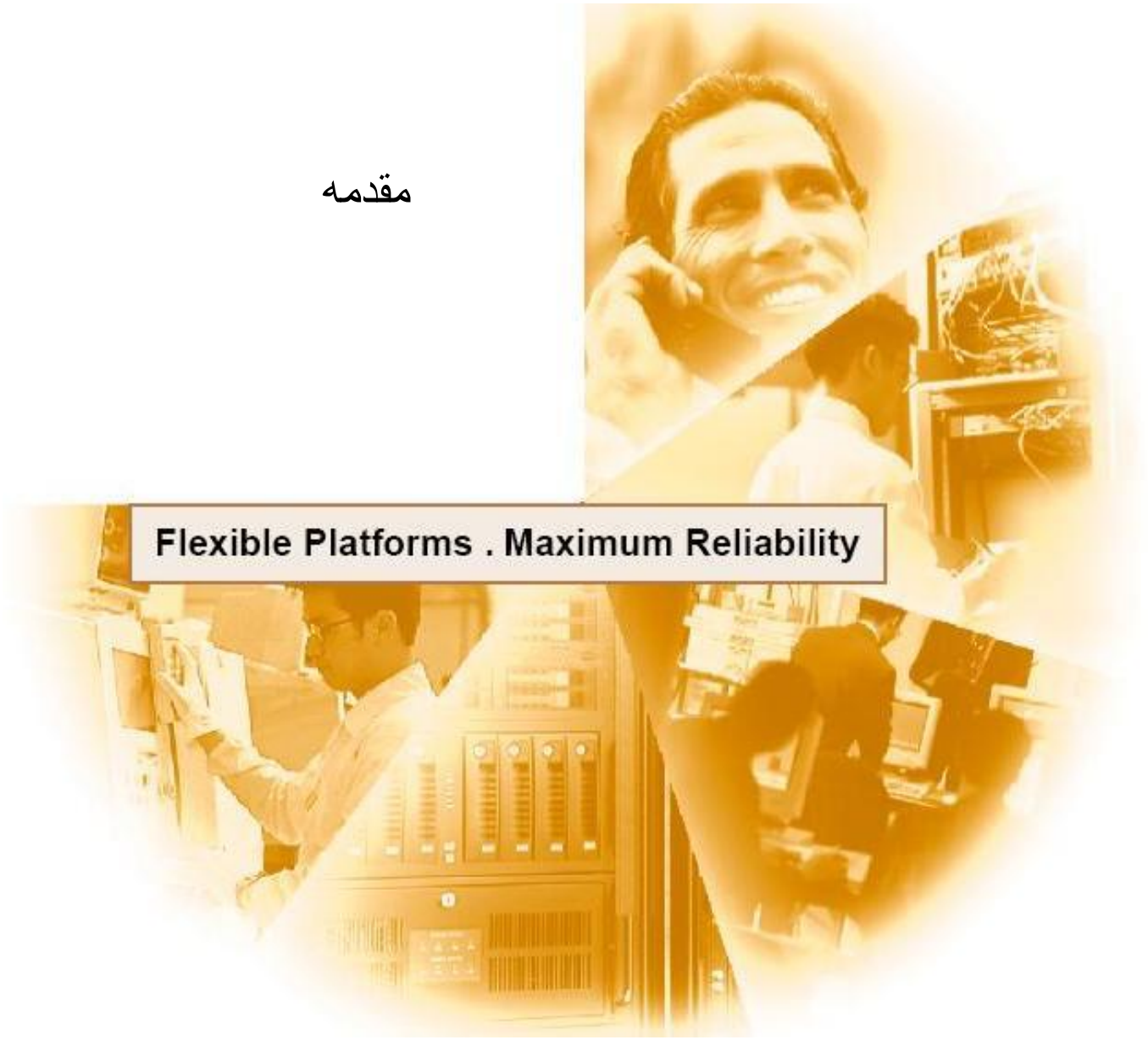
فهرست

	عنوان	صفحه
۱) مقدمه		۳
۲) فصل اول	اسکادا چیست	۵
۳) فصل دوم	تاریخچه اسکادا	۱۲
۴) فصل سوم	مخابرات	۱۷
۵) فصل چهارم	رادیو	۳۴
6) فصل پنجم	پایانه راه دور(R.T.U)	۴۶
۷) فصل ششم	پایانه مرکزی (M.T.U)	۶۸
۸) فصل هفتم	عکس R.T.U اسکادا نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان	۸۴
9) فصل هشتم	نتیجه گیری	۸۷
۱۰) منابع		۹۱

WikiPower.ir

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

مقدمه



SCADA در یک پروسه و سیستم سبب تکنولوژی جمع آوری اطلاعات و کنترل سیستم از راه دور و امکان ارسال دستور العمل های کنترلی به سیستم را برای کاربر فراهم می کند.اسکادا از اصول کلی سیستم dcs پیروی می کند،گرچه هر دو سیستم بر پایه یک هدف بنا شده اند اما با توجه به کاربرد و کارایی باهم تفاوت دارند.

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

هسته اصلی این سیستم ها بسته های نرم افزاری حرفه ای هستند که بروی سخت افزار های استاندارد و مشخصی از قبیل plc(program logic control) و RTU (Remote Terminal Units) قرار گرفته اند.

اسکادا کاربررا از اقامت در محل تاسیسات و یا بازدید از آنها در هنگام کار نرمال و بی نیاز می کند.

در بخش اتوماسیون وکنترل ، عرصه هایی که اخیراً دستخوش تغییر و رشد شده است واسط بین انسان و ماشین (HMI) می باشد. پیشرفت های بوجود آمده در فناوری های سخت افزاری و نرم افزاری، موجب افزایش مهارت و دقت در تجهیزات نمایشگر و سامانه های کنترل کننده آن ها شده است . گرافیک و تصاویر متحرک پیچیده و استادانه و قابلیت انجام وظایف و عملکردهای پیچیده تر در کنار فناوری بیسیم و قابلیت های شبکه شدن ،باعث ایجاد فعالیت و رشد در این زمینه گردیده است.

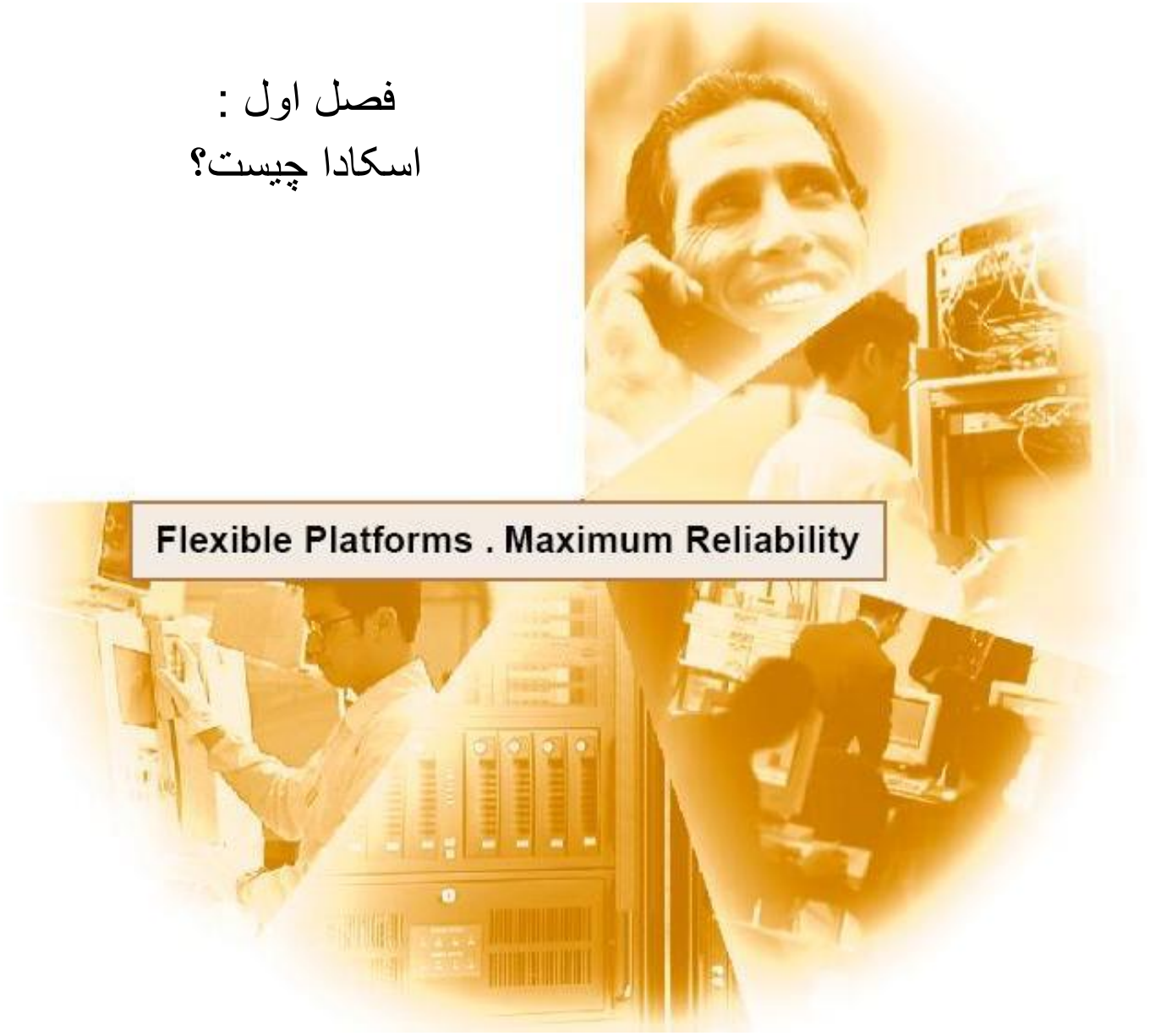
راهکار HMI/SCADA به شکل روز افزون به عنوان بخشی از یک راهبرد اتوماسیون بسیار جامع و گسترده مد نظر قرار می گیرد.

درمتن زیراهمیت سیستم های SCADAو پیشرفت های آن در چند سال اخیر بیان شده است.

WikiPower.ir

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

فصل اول :
اسکادا چیست؟



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

۱-۱) تعریف اسکادا

اسکادا(scada) مخففSupervisory Control And Data Acquisition میباشد. اسکادا به اپراتور مرکزی یک سیستم توزیع شده ، مانند تاسیسات نفت،گاز،خطوط لوله،یا نیروگاهها امکان تنظیم کنترلرها،باز و بسته کردن شیرها و کلیدها ، نمایش آلارمها،وجمعآوری اطلاعات اندازه گیری شده را فراهم می آورد.

هنگامی که ابعاد تاسیسات گسترش می یابد و صدها ویا هزاران کیلومتر بین یک نقطه تانقطه دیگر فاصله می افتد با کاهش هزینه های بازدیدهای متناوب مزایای اسکادا خود را نشان خواهد داد.

تاسیسات نیازمند به اسکادا:

اسکادا بیشترین کاربرد را در سیستمهایی دارد که در گستره وسیعی پخش شده اند،کنترل و مانیتورینگ نسبتا ساده ای دارند و نیاز به عملیات هایی متناوب و غیر متناوب دارند. مثالهای زیر گستردگی کاربرد اسکادا را در تاسیسات مختلف نشان می دهند:

مثال۱) گروهی از نیروگاههای کوچک آبی که با توجه به نیاز مصرف کنندگان روشن و یا خاموش می شوند و معمولا در فواصل دور قرار گرفته اند. این نیروگاهها با بازو بسته شدن شیر های توربین کنترل می شوند و باید به طور دائم تحت نظارت باشندو سریع به تغییرات برق پاسخ دهند.

مثال۲) تاسیسات تولید نفت شامل چاهها،سیستم های جمع آوری،تجهیزات اندازه گیری و پمپها هستند.این تاسیسات معمولا در سطح وسیعی گسترش یافته اند ونیاز به کنترل نسبتا سادهای مانند خاموش و روشن کردن موتورها دارندو باید جوابگوی تغییرات در سایر بخشها باشند.

مثال۳) خطوط انتقال گاز ،نفت،آب و مواد شیمیایی بخشهایی دارند که در فواصل مختلف از مرکز کنترل اصلی قرار دارند و با باز و بسته کردن شیرها و یا روشن و خاموش کردن پمپها کنترل می شوند. این شبکه های انتقال باید قادر باشند به نیاز مصرف کنندگان و همچنین نشت مواد خطر ناک برای طبیعت سریعا پاسخ دهند.

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

مثال۴) شبکه های انتقال برق که ممکن است چندین کیلومتر مربع را بپوشانند،با باز و بسته کردن کلیدها کنترل می شوند و باید سریعا تغییرات بار در خطوط را جبران کنند.

نوع کنترلهای گفته شده در این مثالها ممکن است این اشتباه را بوجود آورد که کنترلهای پیچیده تر ممکن نیست. اما آنطور که بعدا توضیح داده خواهد شد پیچیدگی کنترل از راه دور با پیشرفت تکنولوژی بیشتر شده است. سیگنالهایی که از راه دور جمع اوری می شوند شامل آلارم،وضعیت،مقادیر آنالوگ و مقادیر مجموع هستند.دراین رابطه توضیحات بیشتری ارائه خواهد شد.

به طور مشابه سیگنالهای ارسالی از کنترل مرکزی به تاسیسات راه دور معمولا به صورت تغییر بیت های باینری و یا تغییر مقادیر انالوگ هستند.نمونه ای از تغییر

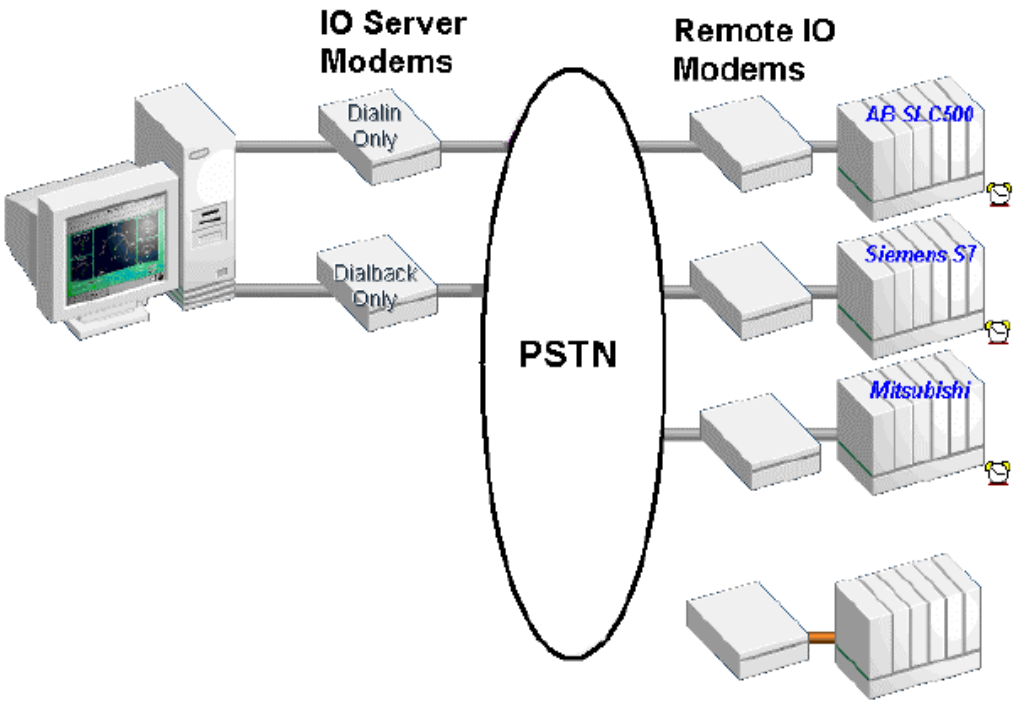
بیت های باینری می تواند دستور خاموش شدن یک موتور باشدویا برای تغییر آنالوگ می توان به تغییر نقطه تنظیم کنترلرها اشاره کرد. با سیگنالهای ساده مثالهای مذکور و دیگر سیگنالها می توان کنترلهای زیادی را انجام داد.

WikiPower.ir

۲-۱) ساختار یک سیستم اسکادا

شکل۱-۱ساختار یک سیستم اسکادا را نشان می دهد.در مرکز این طرح اپراتور قرار دارد که از طریق وسایل ارتباطی به سیستم دسترسی دارد، که این وسایل ارتباطی I/O نامیده می شوند.خروجی سیستم به اپراتور معمولا یک مانیتور است.

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



شکل ۱-۱:

ساختار یک سیستم اسکادا

در سیستمهای ساده تعدادی پنجره الارم برای نمایش وضعیت سیستم کافی است ولی معمولا سیگنالهای صوتی نیز در نظر گرفته می شود.

ورودی اپراتور اغلب یک صفحه کلید است. اگر چه تجهیزاتی مانند ماوس نیز عمومیت یافته اند. برای سیستمهای خیلی ابتدایی مجمو عهای از کلیدهای الکتریکی نیز کفایت می کند.

اپراتور با پایانه مرکزی که مرکز کنترل سیستم است ارتباط بر قرار می کند . این مرکز عموما یک کامپیوتر است. این مرکز می تواند وظایف مانیتورینگ وکنترل را در غیاب اپراتور انجام دهد.این کار از طریق توابع زمان بندی شده ای که برا ی تکرار دستورالعمل ها برنامه ریزی شدهاند امکان پذیر است به طور مثال واحد مرکزی ممکن است برای جمع آوری اطلاعات پایانه راه دور در هر ۶ دقیقه زمان بندی شده باشد. توضیحات بیشتر راجع به واحد مرکزی در فصل ۹ ارائه خواهد شد.

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

پایانه مرکزی باید با پایانه های راه دور ارتباط برقرار کند. دو روش معمول برای برقراری ارتباط وجود داردکه در شکل ۱-۲ نمایش داده شده اند:

۱) خطوط زمینی مانند فیبر نوری،کابل و خطوط تلفنی اختصاصی (PLC)

۲) ارتباط رادیویی

سیستمهای بزرگ ممکن است مجموعهای از ارتباطات رادیویی و تلفنی را با هم داشته باشند.بخاطر آنکه اطلاعات منتقل شده در سیستم اسکادا محدود می باشد،سرعت کار مودم ها نیز کم است. معمولا300bps کافی می باشد. تعداد محدودی از سیستم های اسکادا از جمله تاسیسات الکتریکی نیاز به ارسال اطلاعات با سرعت بیشتر از 2400bps دارند. این سرعت،استفاده از خطوط تلفن و بسیاری از سیستم های رادیویی را مجاز می کند.

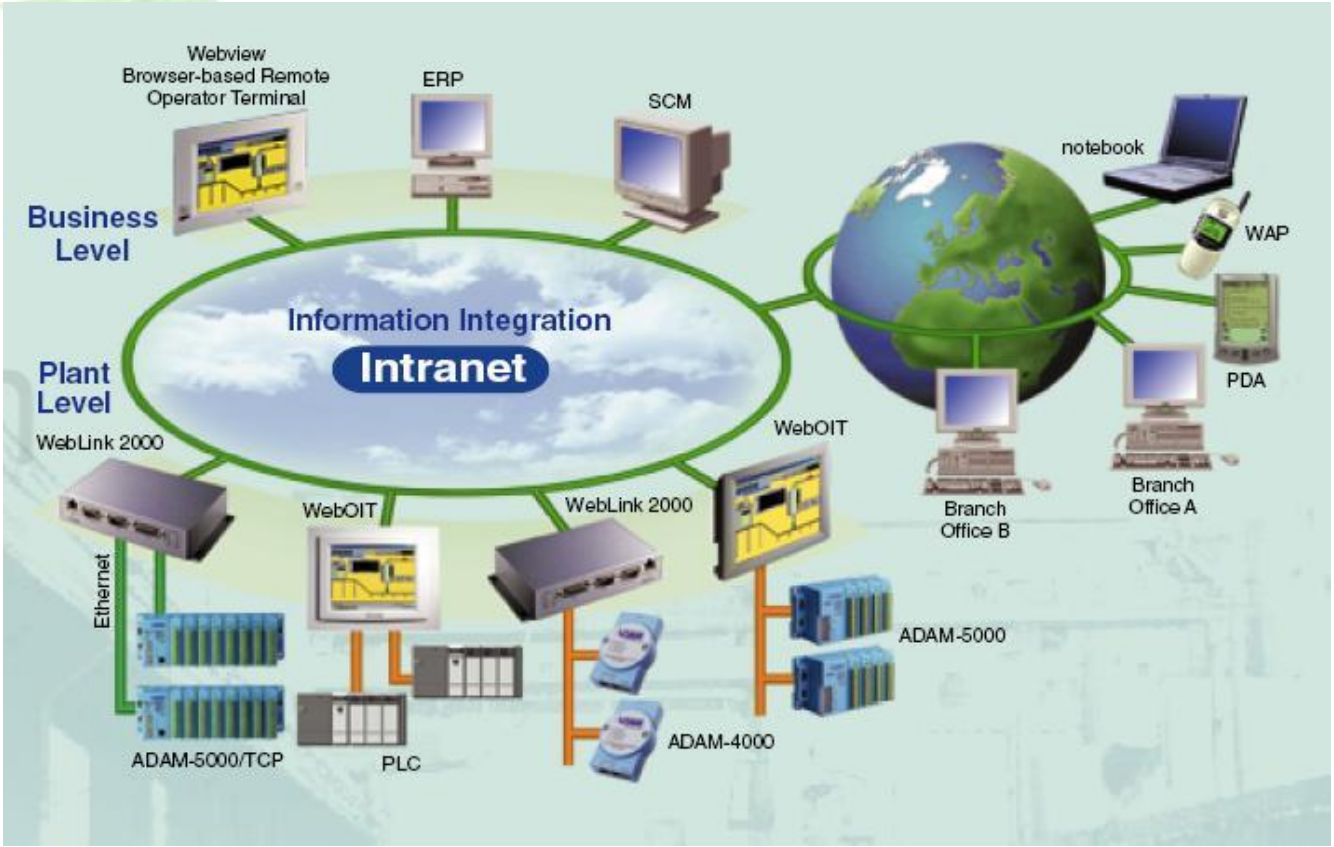
پایانه مرکزی معمولا تجهیزات جانبی دارد مانند چاپگر و حافظه های جانبی که متصل به ان می باشندو جزئی از پایانه مرکزی به شمار میایند.در بسیاری از کاربردها پایانه مرکزی نیاز به ارسال اطلاعات حسابرسی و مدیریتی به سیستم های دیگر دارد. این کار ممکن است به روش مستقیم ویا ازطریق شبکه های LAN انجام گیرد.

در حالات خاص پایانه مرکزی نیز اطلاعاتی از کامپیوتر های دیگر دریافت می کند. این حالات وقتی بوجود می آید که سیتم های دیگری که برنامه های کاربردی روی آنها اجرا می شود به کامپیوترهای سیستم فعلی متصل می شوند و شکلی از کنترل بالا دستی را برای سیستم اسکادا بوجود می آورند.

شکل۲-۱ یک پایانه راه دور و اتصالات آن را نشان می دهد. پایانه های راه دور همانطور که نشان داده شده است با پایانه مرکزی از طریق کابل و یا رادیو ارتباط برقرار می کنند . یک سیستم می تواند یک و یا چند صد پایانه راه دور داشته باشد. هر پایانه راه دور باید قابلیت دریافت پیام،رمز گشایی پیام وارسال پاسخ لازم و برگشت به حالت انتظار پیام جدید را داشته باشد. پردازش یک پیام ممکن است کار پیچیده ای باشد. اینکار ممکن است شامل بررسی وضعیت فعلی تجهیزات سایت،مقایسه وضعیت فعلی با وضعیت مطلوب ،

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

ارسال سیگنال لازم جهت تغییر وضعیت ،چک کردن سوئیچها جهت اطمینان از انجام فرامین ارسالی و اطلاع وضعیت جدید به پایانه مرکزی باشد.



شکل ۲-۱

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

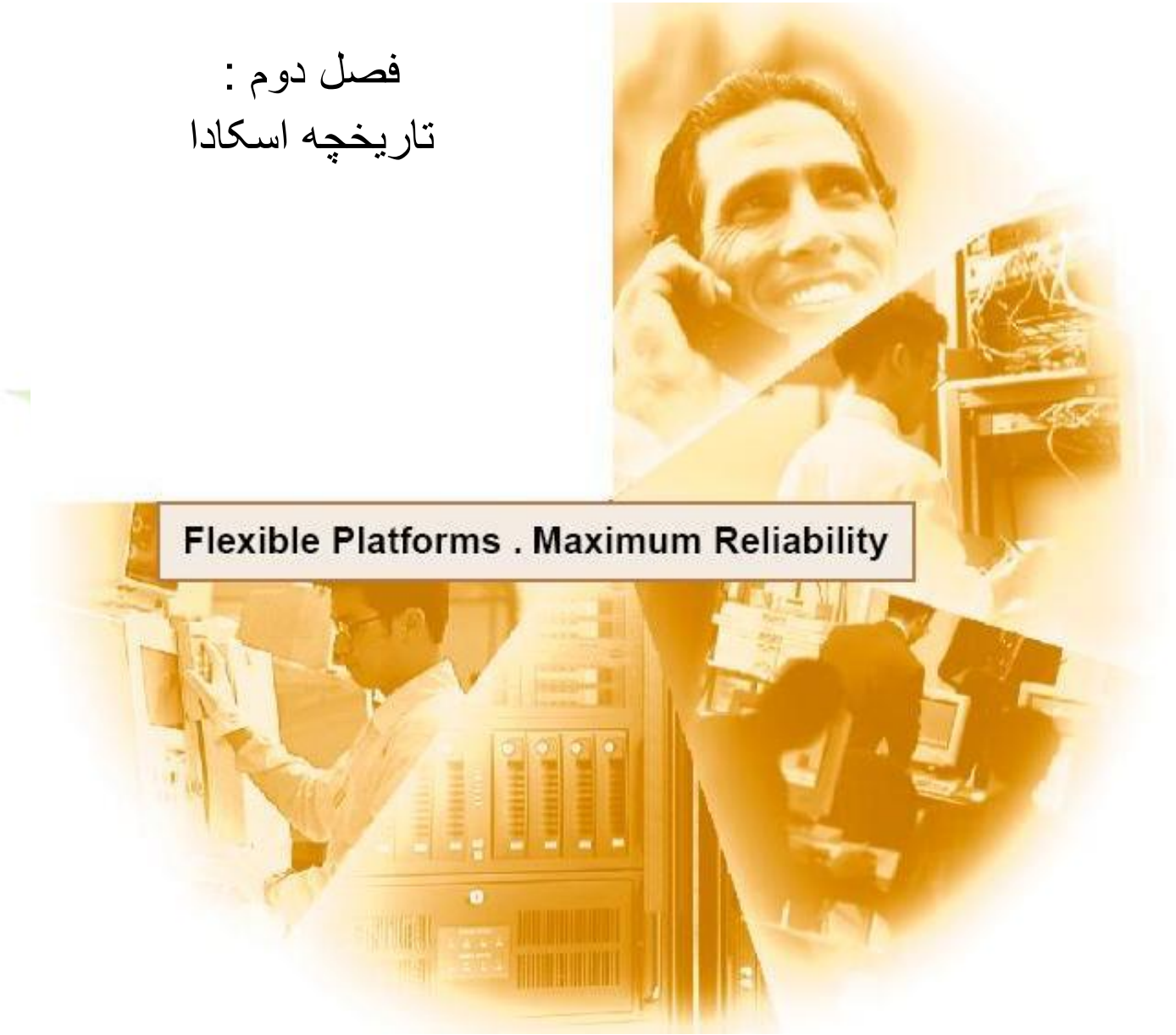
اتصال بین پایانه راه دور و تجهیزات سایت معمولا از طریق کابل صورت می گیرد و تغذیه محرک ها و سنسورها نیز از طریق پایانه راه دور تامین می شود.با توجه به اهمیت پروسه ، جهت اطمینان بیشتر ممکن است UPS نیز در سیستم نصب شود تا قطع جریان برق اشکالی در سیستم ایجاد نکند. همانطور که پایانه مرکزی هر کدام از پایانه های راه دور را نظارت می کند ، هر پایانه راه دور نیز سنسورها و محرک های متصل شده به خود را تحت پوشش دارد. این نظارت در زمانبندی خیلی سریعتر نسبت به زمان بندی پایانه مرکزی صورت می گیرد.

۳-۱)سیستم دو طرفه

یکی از تفاوتهای اساسی بین اسکادا و تله متری دو طرفه بودن آن است. از طریق اسکادا علاوه بر مانیتورینگ سیستم می توان روی آن پردازش نیز انجام داد که بخش مرکزی اسکادا وظیفه آنرا به عهده دارد.

WikiPower.ir

فصل دوم :
تاریخچه اسکادا



آشنایی با تاریخچه یک تکنولوژی می تواند کمک زیادی به یاد گیری آن کند.

۱-۲) توسعه تله متری

در نیمه اول قرن بیستم ،گسترش صنایع هوایی ، ساخت راکت ، تحقیقات هوا شناسی و زمین شناسی نیاز به جمع آوری اطلاعات از مناطقی با دسترسی سخت و یا غیر ممکن را بوجود آورد.هواپیماهای ازمایشی در مراحل تست نیاز به خلبان داشتند ولی امکاناتی جهت مهندسان طراح وجود نداشت تا هواپیما را در زمان حرکت، جهت بررسی تنشها و استرسهای وارد بر بدنه و موتور آن همراهی کنند.

در راکت های اولیه حتی کابینی جهت خلبان وجود نداشت و به دلیل آنکه راکتهای اولیه بطور ناگهانی متوقف می شدند مهندس و تکنسینی که داوطلب جمع آوری اطلاعات دستگاههای نصب شده بر روی آنها باشد به سختی پیدا می شد.

واقعیت این بود که بسیاری از راکتها نه تنها سریع متو قف می شدند بلکه این کار بسیار زودتر از آنچه که برای جمع آوری اطلا عات زمان بندی شده بود اتفاق می افتاد.

اولین بار این تکنولوژی جهت امور هواشناسی بکار گرفته شد. اطلاعات زیادی نیاز به جمع آوری بود که فقط تعداد کمی از آنها مربوط به نقاطی بود که انسانها در انجا سکونت داشتند.

ایستگاههای هواشناسی می بایست دارای اپراتور می شدند تا اطلاعات را به مراکز اصلی ، از طریق تلفن،تلگراف یا رادیو ارسال کنند. از طرف دیگر این ایستگاهها فقط سطح زمین را پوشش می دادند و تغییرات جوی ناشی از وقایع سطح زمین نبودند. برای شناسایی تغییرات جوی اطلا عات جمع آوری شده از اتمسفر می توانست کمک قابل توجهی بکند. بالنهای کوچک در دسترس بودند و دستگاههایی نیز جهت اندازه گیری پارامترهای مورد نظر در آنها نصب شده بود .

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

اما این اطلاعات را چگونه می شود جمع آوری نمود؟ پاسخ این سوال در روشهای مخابراتی بود که جهت اطمینان بیشتر در سیستمهای توسعه پیدا کرده بودند. برای مدت طولانی راه آهن از مخابرات سیمی جهت نمایش وضعیت خطوط متحرک و کنترل سوئیچهایی که حرکت واگن ها را هدایت می کردند سود می برد. این سیستم مخابراتی تله متری نامیده می شد به یک پایانه مرکزی اجازه نظارت بر مکانهای دور دست را می داد. مسلما این روش محدود به تاسیسات ثابت می شد که امکان سیم بندی بین سیگنال و پایانه مرکزی وجود داشت، جاهایی که این خصوصیت را داشتند تله متری به خوبی جواب می داد. چنین سیستمهایی هنوز نیز کاربرد دارند.

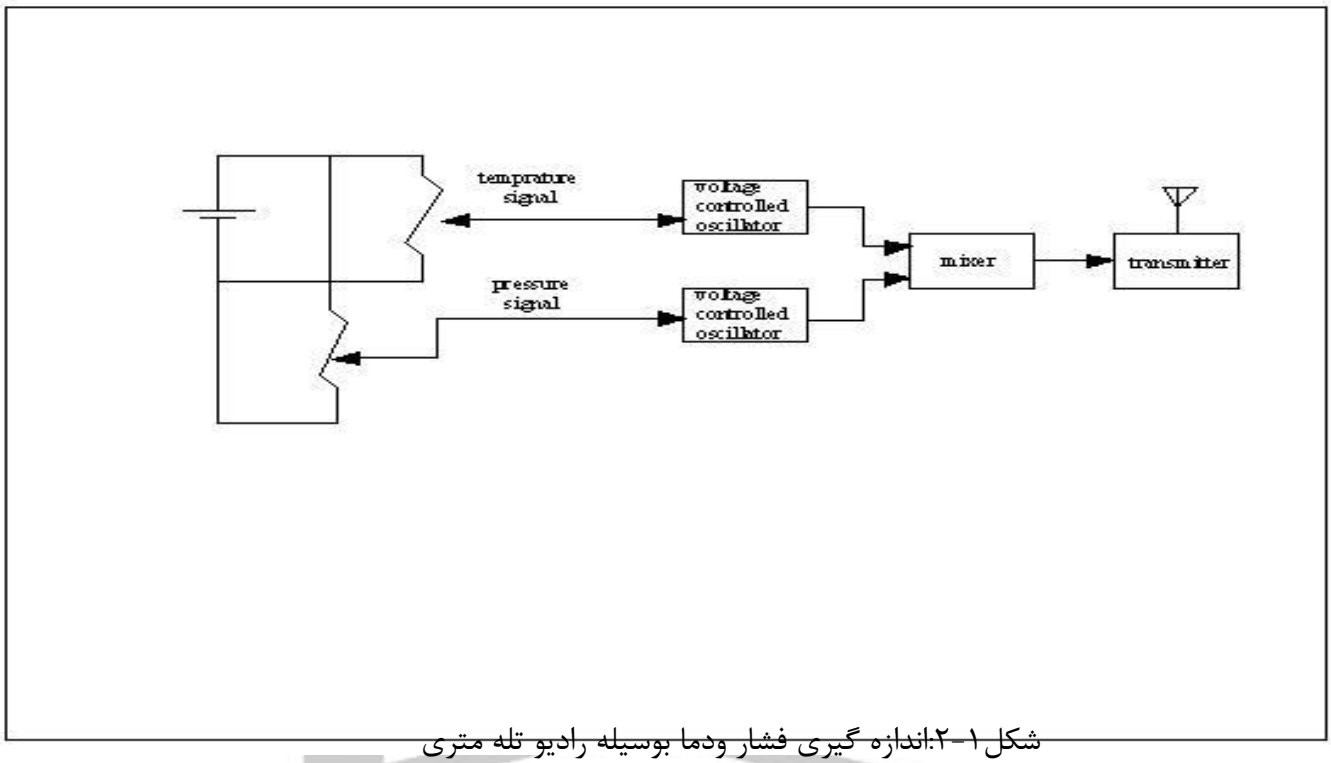
۲-۲) توسعه کامپیوتر و مخابرات

همزمان با افزایش نیاز به ایجاد ارتباط با تجهیزات متحرک، تکنولوژی رادیو توسعه پیدا کرد. مشخص شده بود که اگر حجم اطلاعات مخابره شده زیاد نباشد، رادیو این کار را به خوبی انجام خواهد داد. از سوی دیگر اگر نیاز به ارسال اطلاعات برای مدت طولانی توسط رادیو نباشد باتری های آن به قدر کافی کوچک خواهد بود که بطور عملی مورد استفاده قرار گیرند. بدین صورت تکنولوژی رادیو تله متری متولد شد.

رادیو تله متری در طول زمان با افزایش قابلیت اطمینان رادیو ها ، افزایش حجم اطلاعات ارسالی ، روشهای تشخیص و رفع خطا و کوچک شدن تجهیزات گسترش یافت. رادیو تله متری برای مدت طولانی بعنوان یک سیستم یک طرفه عمل می کرد. یعنی اطلاعات از تاسیسات دور دست جمع آوری می شد و به پایانه مرکزی ارسال می گردید.

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

شکل ۱-۲ نحوه استفاده از رادیو جهت جمع آوری اطلاعات دما و فشار در ارتفاعات را نشان می دهد.



شکل۱-۲:اندازه گیری فشار ودما بوسیله رادیو تله متری

تله متری کابلی نیز در این دوره گسترش یافت. مهندسان این شاخه به جای درگیر شدن در افزایش قابلیت اطمینان مخابرات،نظر خود را معطوف به گسترش مخابرات دو طرفه کردند که به آنها اجازه می داد علاوه برنظارت بر سوئیچهای خطوط راه آهن ، آنها را نیز از راه دورکنترل کنند. شرکتهای تولید الکتریسیته و خطوط لوله انتقال نیز تاسیساتی با خصوصیات راه آهن داشتند. این شرکتها مجبور به سرمایه گزاریهای زیاد برای اجرای فرامین کنترلی خود داشتند.

همه این شرکتها برای حل این مشکلات مشابه به پاسخهای مشابهی رسیدند:

مانیتورینگ و کنترل پروسه های ساده از راه دور با بکارگیری کابلها و سیگنالهای الکتریکی جهت کاهش عملیات بهره برداری.

در آغاز دهه ۱۹۶۰ مانیتورینگ پروسه های صنعتی یک تکنولوزی در حال توسعه بود. با توسعه تکنولوژی رادیو و کاربرد آن در تله متری این تکنولوژی در ارتباطات دو طرفه نیز بکار برده شد.

نصب کابلهای زیر زمینی تلفن در مناطق دور دست پر هزینه است ولی مسیرهای رادیویی مقرون به صرفه است. در نیمه دهه ۷۰ رادیو وسیله ارتباطی بیشتر سیستمهای تله متری دو طرفه، در تاسیسات جدید بود. در همان زمان که رادیو حرکت رو به جلو خود را ادامه می داد تکنولوژی های الکترونیکی دیگر نیز گسترش می یافت. کامپیوترهای دیجیتالی از اوایل دهه ۶۰ در عرصه مانیتورینگ و کنترل ظاهر شدند.

کامپیوترهایی با اندازه های متوسط در حدود سالهای ۱۹۶۵ به بازار آمدند و امکان ایجاد پایانه قوی جهت کنترل مرکزی را فراهم آوردند. مخابرات نیز که شامل خطوط مختلف تلفنی و خطوط رادیویی اختصاصی بود امکان اتصال تعداد زیادی از تجهیزات سایت را به مرکز فراهم آورد. معمولا کلیه تجهیزات مهم در سایت می بایست به یک کامپیوتر مرکزی که هزاران مایل با سایت فاصله داشت متصل می شدند.

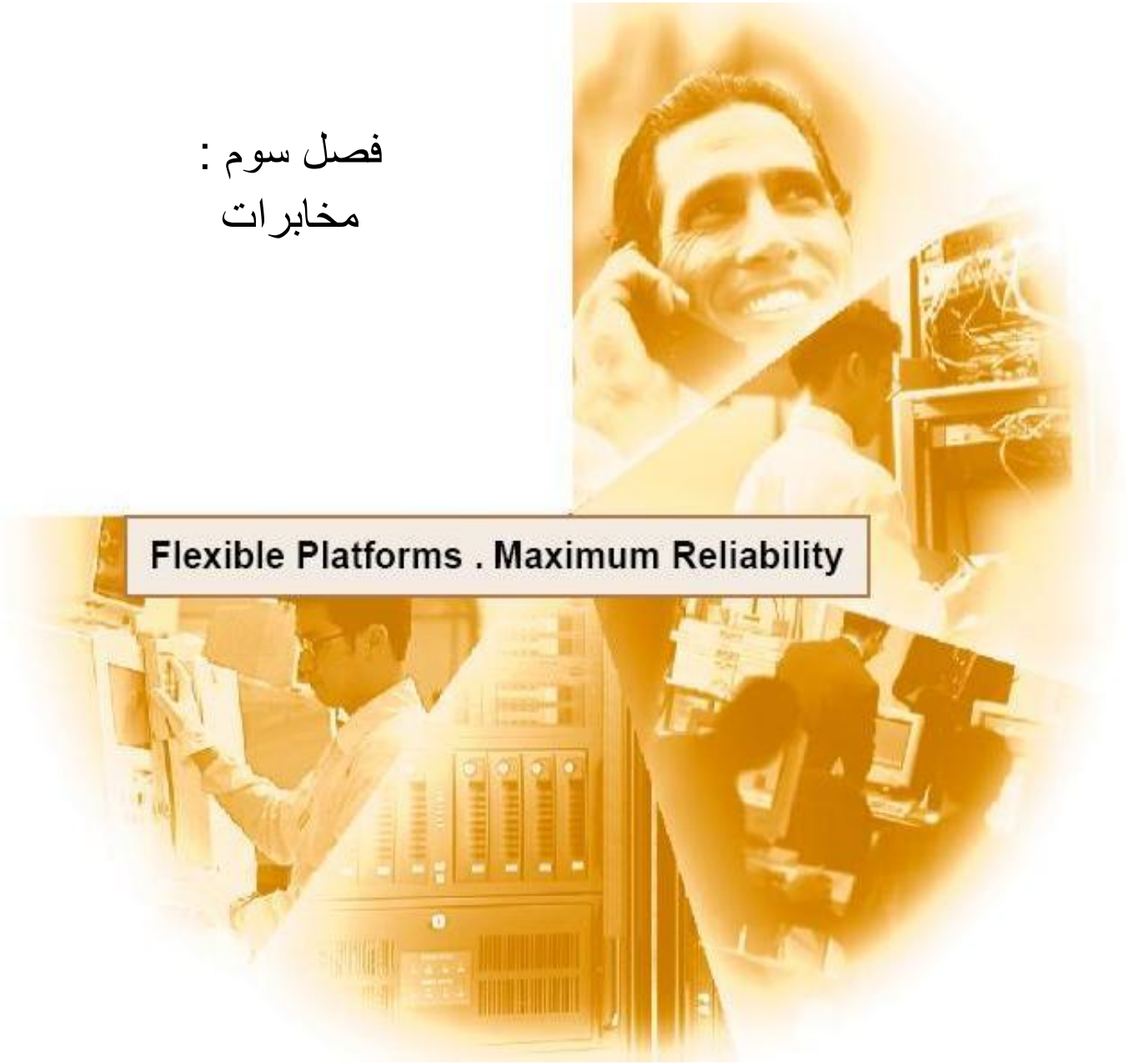
در اوایل دهه ۷۰، جهت تو ضیح سیستمهای دو طرفه اصطلاح اسکادا رایج و تله متری منسوخ گشت.

ارتباط اپراتور با دستگاهها بخاطر نرم افزارهای قویتر راحت تر شد و چاپگرها جهت تهیه گزارش بوجود آمدند.توسعه میکرو کامپیوتر ها ی قدرتمند تاثیر غیر قابل انکاری براسکادا داشت. بطور مثال تجهیزات می توانستند کوچکتر شوند. اما تاثیر اصلی شاید این بود که کامپیوتر که هسته اصلی پایانه مرکزی است خیلی ارزان شد بطوریکه دیگر نیازی به مجتمع کردن سیستم نبود . اگر چه از دید گاه اپراتوری اینکار هنوز انجام می شود اما امروزه موثر بودن سیستم اپراتوری بر هزینه های سخت افزاری ترجیح داده می شوند.

تاسیساتی چون شبکه های الکتریکی و خطوط انتقال هنوز مجتمع سازی را دنبال می کنند ولی شرکتهای تولید کننده نفت و گاز بسوی روشهای غیر متمرکز پیش می روند تا کنترل سایت را به اپراتورهای متخصص آن واگذار کنند.

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

فصل سوم :
مخابرات



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

مخابرات یعنی انتقال اطلاعات از یک نقطه به نقطه دیگر ، برای اینکار نیاز به عوامل متعددی است :

الف) واسطه ای باید انتخاب شود تا اطلاعات از طریق آن ارسال شوند (کانال مخابراتی)

ب) تجهیزاتی باید در ابتدای کانال مخابراتی باشند که اطلاعات را به شکل قابل ارسال توسط کانال مخابراتی تبدیل کنند. (فرستنده)

ج) تجهیزاتی باید در انتهای کانال مخابراتی باشند که پیام را دریافت و آن را به فرم قابل فهم در آورند. (گیرنده)

دراین فصل بخشی از تجهیزات و کانالهای ارتباطی مورد استفاده در سیستمهای اسکادا را توضیح می دهیم. همچنین بخشی از مفاهیم مخابراتی معرفی خواهند شد.

۳-۱)مخابرات

مخابرات اسکادا را امکان پذیر می سازد. یک سیستم اسکادا را فرض کنید که یک پایانه مرکزی دارد و اطلاعات چند پایانه راه دور را جمع آوری و آنها را کنترل می کند. مشخص است که مخابرات نقشی اساسی در این سیستم دارد.

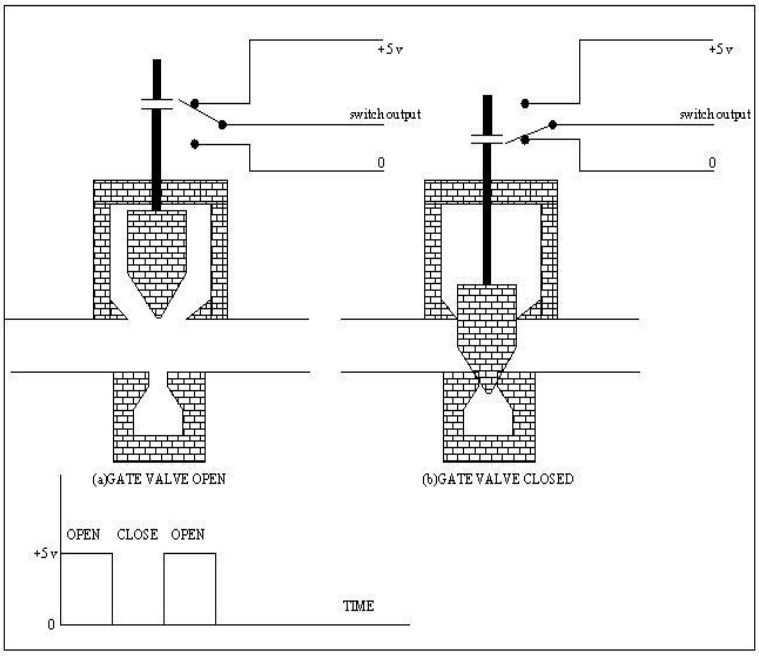
ارزیابی نصب سیستم اسکادا معمولا مبتنی بر فاصله سایت ، سختی و هزینه استفاده از اپراتور در سایت است. در محدوده حالاتی ممکن است حضور شخص در سایت خطرناک باشد و در اکثر موارد حضور اپراتور در سایت برای مدت زیاد و یا حتی بازدید در یک شیفت بسیار پرهزینه است . هرجا که کانال مخابراتی بین سایت دور دست و سایت مرکزی به توان ایجاد کرد اطلاعات قابل ارسال است در غیر این صورت اسکادا نمی تواند وجود داشته باشد.

۳-۲)تبدیل آنالوگ به دیجیتال

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

کلیه اطلاعات انتقالی بین پایانه مرکزی و پایانه راه دور به شکل باینری هستند. این اطلاعات ممکن است وضعیت روشن یا خاموش بودن یک سوئیچ و یا تبدیل شده اطلاعات آنالوگ به دیجیتال باشند.

شکلa ۱-۳ خروجی یک سوئیچ را که نشان دهنده وضعیت یک شیر است نشان می دهد. در شکلa ۱-3 شیر باز است و خروجی سوئیچ در حالت +5V است. در شکل B ۱-3 شیر بسته است و خروجی سوئیچ ۰V است. شکل C ۱-3 خروجی سوئیچ هنگامی که شیر باز و بسته می شود را نشان می دهد. شکل ۲-3 نحوه تبدیل وضعیت سوئیچ به اطلاعات باینری را بیان می کند. هر بیت معادل یک رقم باینری است.

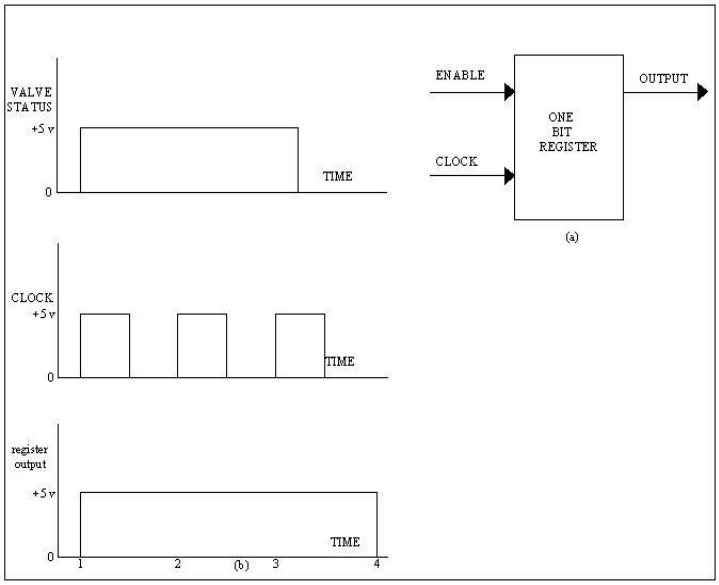


شکل۱-**3**: نمایش وضعیت شیر

یک رجیستر ساده یا فلیپ در شکل 3-2 a نشان داده شده است. خروجی سوئیچ به ورودی فعال کننده رجیستر اعمال می شود و مقدار باینری در خروجی رجیستر دریافت می شود. یک سری پالس متناوب که پالس ساعت نامیده می شوند به ورودی دیگر رجیستر اعمال می شوند.

شکل 3-۲ b منطق کار را نشان می دهد. کمی قبل از آنکه زمان برابر ۱ شود شیر باز می شود و ولتاژ خروجی سوئیچ از ۰V ولت به +5V ولت می رسد. در لحظه t=1 پالس ساعت به حالت مثبت خود می رود (از ۰ ولت به 5+ولت) این حالت منجر به ایجاد حالت۱ در خروجی رجیستر می شود. شیر برای مدت چندین پالس ساعت باز می ماند و بعد از زمان t=3 بسته می شود. بعد از این رویداد سیگنال فعال کننده رجیستر ۰V ولت می شود اما خروجی رجیستر همچنان بدون تغییر می ماند.

وقتی پالس ساعت در لحظه t=4 به حالت مثبت خود می رود خروجی رجیستر به V ۰ تغییر می کند.



شکل۲-۳:تبدیل وضعیت سوئیچ به یک بیت

شکل ۳-۳ نحوه استفاده از سیگنال آنالوگ جهت نمایش وضعیت شیر را نشان می دهد. وقتی محور شیر به بالاترین وضعیت خود در حالت باز می رسد.خروجی V ۵+ ولت و هنگامی که شیر کاملا بسته است خروجی ۰V ولت خواهد بود. همان گونه که در شکل ۳-۳ نشان داده شده است. خروجی مقداری بین ۰V

و۵+ V خواهد بود. فرض کنید این مقدار ۳+ V ولت باشد. بجای ارسال مستقیم به رجیستر سیگنال آنالوگ ۳+ V ولت به یک مبدل آنالوگ به دیجیتال فرستاده می شود ، شکل ۴-3 و سیکنال آنالوگ به یکسری رقمهای باینری تبدیل شده و در رجیستر ذخیره می شود. معمولا ۸ تا ۱۲ بیت در این نوع رجیسترها وجود دارد. ولی برای سادگی تنها ۴ بیت در این مثال استفاده شده است بزرگترین بیت به عنوان MSB و کوچکترین بیت به عنوان ISB شناخته می شود.

WikiPower.ir

شکل۳-۳: نمایش موقعیت شیر بوسیله سیگنال آنالوگ

بیت MSB ارزش ۵ V و۰V مقدار نهایی رجیستر را دارد و به طور کلی هر بیت ۵ و۰ ارزش بیت قبل از خود را دارد از سمت چپ شکل ۲-۳ شروع می کنیم سیگنال۳V ولت به اولین طبقه مبدل وارد می شود . مبدل مقدار ۵. ۲ V را از 3v ولت کم می کند. زیرا ۳V ولت از۲/۵ V بیشتر است در نتیجه خروجی ۵ و ۰ V ولت به بیت فعال کننده بیت ۵/۲ V ولت رجیستر اعمال می شود . به پالس ساعت بعدی MSB مقدار ۱ را در خروجی اعمال می کند. ۵ و ۰ کم کند در نتیجه مقدار صفر را به فعال کننده قسمت۱.۲۵ V ولت رجیستری اعمال می کند. پالس ساعت بعدی باعث خروجی صفر در رجیستر می شود. تفاضل مراحل قبل که هنوز ۵V و ۰ V ولت است به سومین طبقه اعمال می شود. مبدل باز هم قادر به کسر 6.25 و ۰

از ۵ و۰ نمی باشد در نتیجه بیت فعال کننده 6.25 v و v ۰ ولت رجیستری همچنان صفر باقی می ماند و پالس ساعت همان صفر را به خروجی ارسال می کند.

مقدار باقیمانده ۵ و ۰ به چهارمین مرحله اعمال می شود. مبدل مقدار 0.3125 و ۰ را از آن کم می کند.بنابراین مقدار ۵+ را به فعال کننده ISB اعمال می کند که توسط پالس ساعت ۱ در خروجی آن ظاهر می شود.

حاصل این مراحل یک کلمه ۴ بیتی است که مقدار ۰۰۰,۸ را نشان می دهد.

MSB +۱ × ۲/۵= ۲/۵ Volt

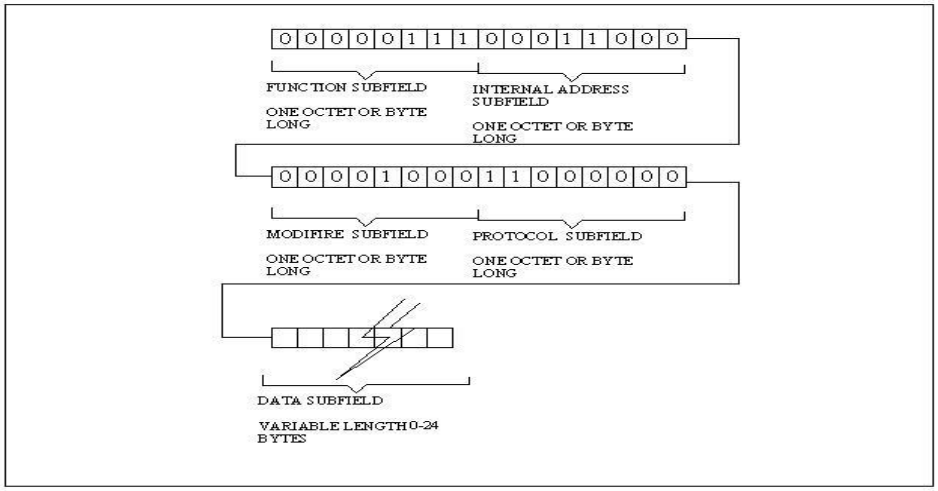
+ ۰ × ۱/۲۵=۰ Volt

+۰ × ۶/۲۵=۰ Volt

ISB +۱ ×./۳۱۲۵ = ./ ۳۱۲۵ Volt

۲/۸۱۲۵ Volt

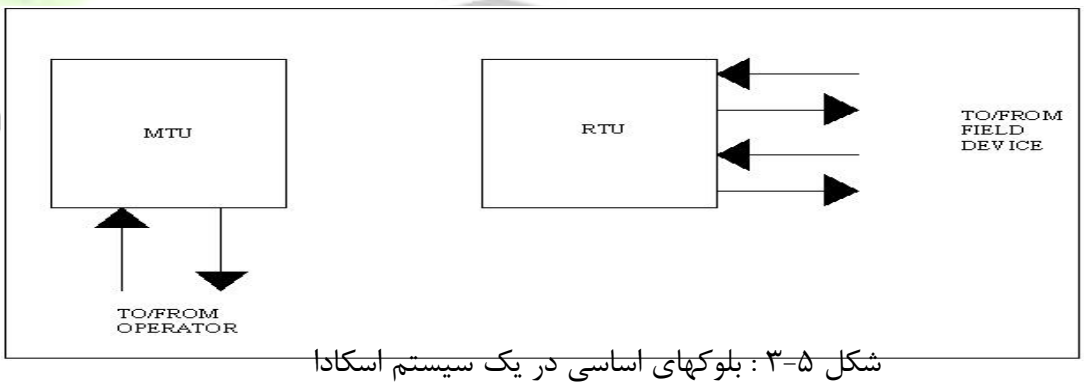
از آنجا که رجیستر ۴ بیتی خطایی برابر ۲ به توان ۱۶ ایجاد می کند این نزدیکترین مقدار به ۳ ولت است. بیتهای بیشتر مسلما دقت بیشتری را بدست می دهند.



شکل۴-3 : تبدیل آنالوگ به دیجیتال

۳-۳)انتقال سریال در فواصل طولانی

انتقال اطلاعات بین (RTU (remote terminal Unit و MTU(master terminal Unit) به طریق سریال صورت می گیرد که این به معنای ارسال کاراکترهای باینری یکی پس از دیگری می باشد. نوع دیگر انتقال اطلاعات انتقال موازی می باشد. این نوع انتقال اطلاعات بین کامپیوترها و چاپگرها مورد استفاده قرار می گیرد. اما کانالهای مخابراتی مانعی برای ارسال در فواصل دور هستند. به منظور ارسال یک کلمه از A/Dبیان شده در قسمت ۲-۳ در شکل سریال قراردادهایی تعریف می شود. این قراردادها بخشی از پروتکل مخابراتی هستند.



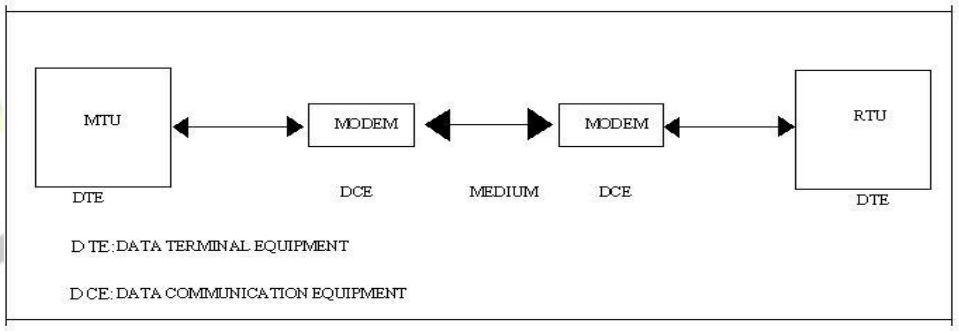
شکل ۵-۳ : بلوکهای اساسی در یک سیستم اسکادا

۴-۳)اجزاء سیستم مخابراتی

شکل ۵-۳ سیستم اسکادای مقدماتی شامل یک MTU و یک RTUرا نشان می دهد که این دو بخش باید جهت مکالمه با یکدیگر تجهیز شوند. در فرهنگ مخابرات راه دور MTU و RTU هر دو DTE (Data Terminal Eqipment) نامیده می شوند. هر دوی اینها قابلیت فرموله کردن سیگنالهای حاوی اطلاعات و همچنین دریافت سیگنال و بازگشایی اطلاعات ، آن را دارا هستند. مشکل این دو بخش عدم توانایی در ارتباط با کانال مخابراتی . شکل ۶-۳ تجهیزات واسطه را نشان می دهد. مودم که اصطلاحا

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

DCE (Data communication Eqipment) نامیده می شود ، قادر به دریافت اطلاعات از DTEو یا ارسال آنها از طریق کانالهای ارتباطی برای DCE دیگر در انتهای خط می باشد.

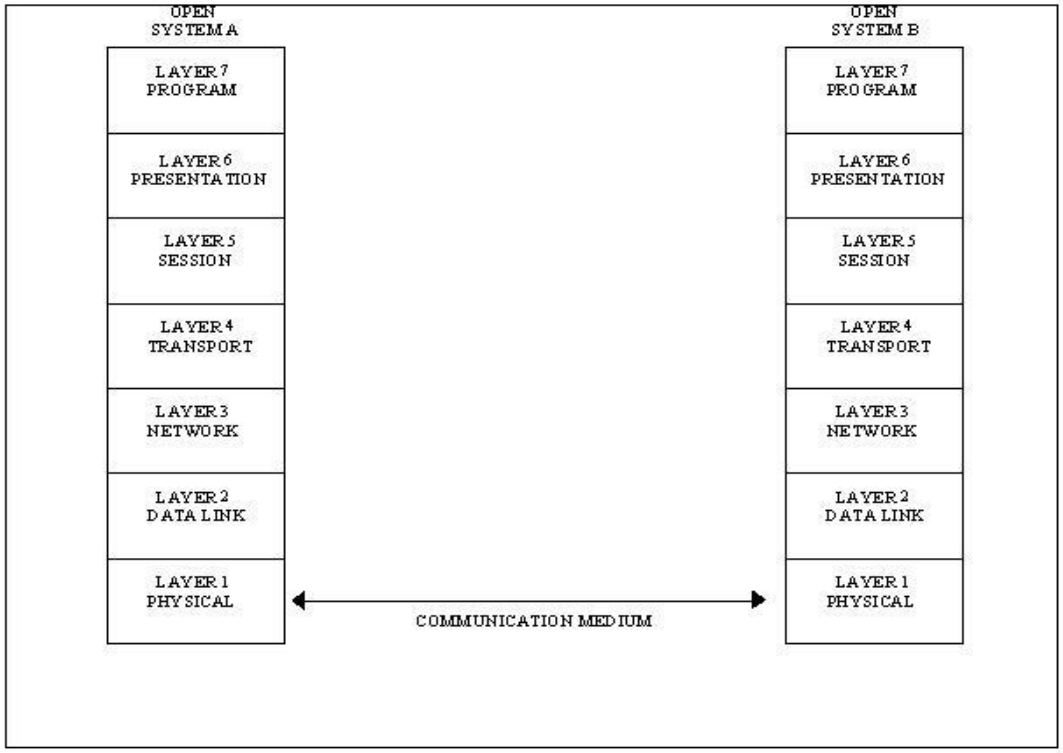


شکل۶-**3**: **DCE** ارتباط بین**DTE** و کانال مخابراتی را برقرار می کند

سازمان بین المللی استانداردها iso مدل شکل ۶-3 را ارائه کرده است. این مدل شامل چندین لایه می باشد. عملکرد هر لایه مشخص می باشد و هدف این است که با مقدار مشخص از این لایه ها که توسط دو ماشین حمایت می شوند امکان برقراری ارتباط بین آنها فراهم شود.

لایه های یک و دو برای اغلب سیستمهای اسکادا کافی می باشند. توجه کنید که هیچ الزامی جهت مشابهت لایه های OSI و تجهیزات سخت افزاری وجود ندارد. مودم نمونه ای از تجهیزات لایه ۱ است و آنچه در RTUو MTUرخ می دهد . مشابه لایه ۲ است.

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



شکل ۷-3:هفت لایه مدل **ISO-OSI**

۵-3)پروتکل

پروتکل: به طور خلاصه پروتکل مجموعه ای از قواعد است که مفهوم الگوهای باینری را مشخص می کند. گفته شد که اطلاعات ارسالی از MTUبه RTUیکسری ارقام باینری می باشند. اما بیت اول چه چیزی را نشان می دهد؟ بیت دوم چطور ؟ بیت چهل و هفتم چطور؟ پروتکل چنین سوالاتی را جواب می دهد. در حقیقت پروتکل نحوه ایجاد چنین سریالی از صفرها و یک ها را بیان می کند. قواعد مشابه ای امکان رمزگشایی

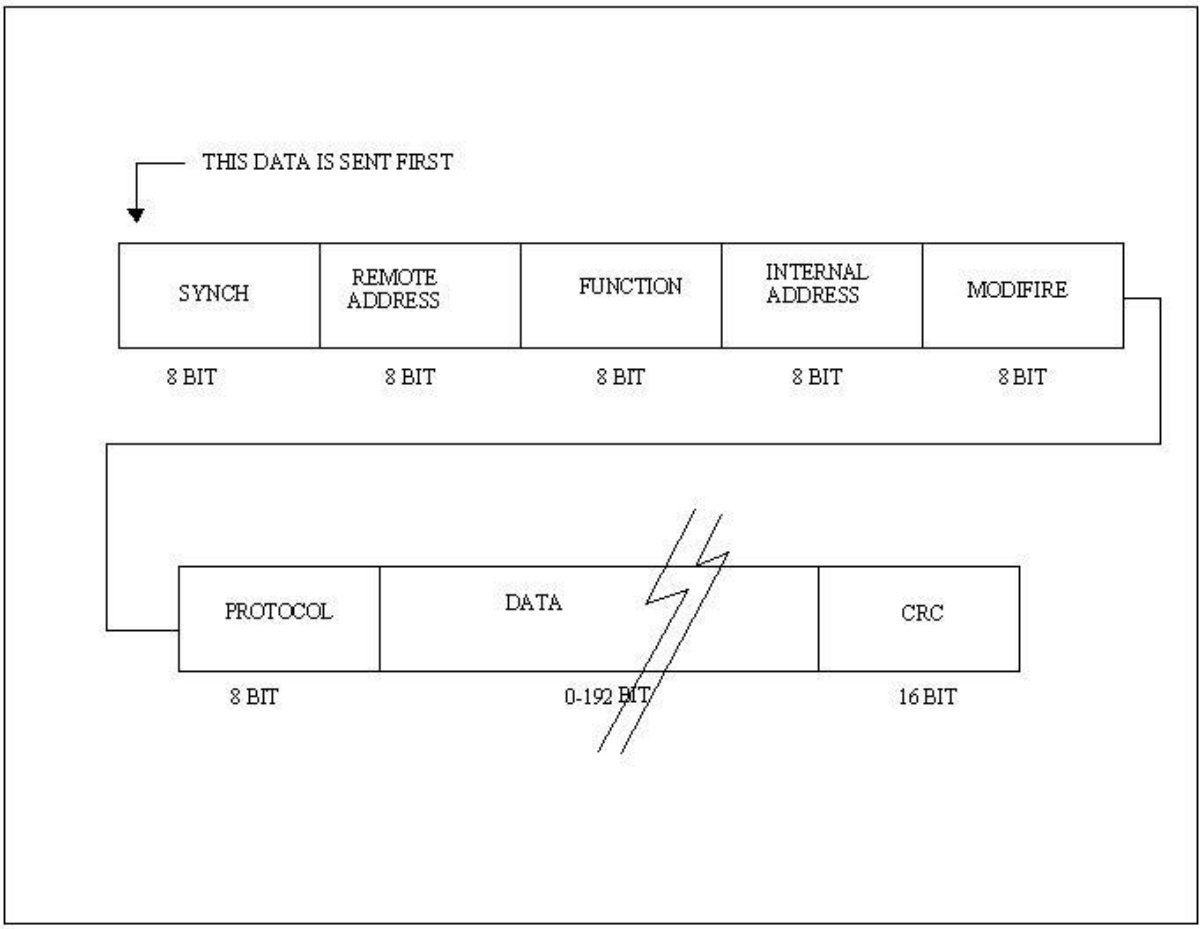
بیت های ارسالی را فراهم می کند. گیرنده می باید کدی مشابه آنچه فرستنده بکار می برد را جهت رمزگشایی استفاده کند.

پروتکلها متنوع می باشند. سازندگان تجهیزات ، این پروتکلها را قبل از ایجاد استانداردها بوجود آورده اند. بسیاری از این سازندگان پس از پیدایش استاندارد OSIبه استفاده از پروتکلهای خود ادامه داده و گروهی نیز پروتکلهای اختصاصی دیگری را بوجود آورده اند بعضی از این پروتکلها برای کارهای خاصی مناسبتر هستند. آنچه مهم است این است که RTUو MTUباید ارای یک پروتکل باشند.

شکل ۸-3 پیامی را در قالب پروتکل ۱و IEEE c37 نشان می دهد. هر بیت نشانگر هدفی است. طول پیام ارسالی شامل بیت های ثابت بعلاوه بیت کنترل است. قالب آدرس ایستگاهی را که اطلاعات به آنجا باید ارسال شود را نشان می دهد. قالب Fnuction نشان دهنده نوع پیام است.

قالب Internal Address رجیسترهای داخلی مورد خطاب در ایستگاه گیرنده را نشان می دهد. قالب Modifier درسهای داخلی را اصلاح کرده و تعداد کلمات ارسالی پیام را نشان می دهد.

WikiPower.ir



شکل ۸-**3**:بلوکهای یک پروتکل براساس IEEE C۳۷و۱

WikiPower.ir

قالب protocol شامل وضعیت MTU و RTUاست.

قالب Data طول متغیری بین ۰ تا ۲۵ را داراست و قالب CRC بر اساس فرمول مشخصی خطای ارسال را مشخص می کند.

CRC اخرین لایه پروتکل و قالب کلمه ای است که بر اساس یک فرمول محاسبه می شود. بر اساس نوع پروتکل فرمولهای مختلفی جهت محاسبه CRC می توان استفاده کرد و باز آنچه مهم است این است که در فرستنده و گیرنده یک CRCاستفاده شود.

CRC مورد استفاده در پیام مثال شکل ۸-۳ به عنوان BCH (۲۳۹-۲۵۵) خوانده می شود ۲۵۵ حداکثر تعداد بیتهای مورد استفاده در پروتکل است و ۲۳۹ تعداد بیتهای اطلاعاتی ممکن است بدون CRC. BCH توسعه دهنده اولیه این کد می باشد. دیگر کدهای مورد استفاده در مخابرات صنعتی شامل ۱۶-CRCو CRC – CCITT هستند .چند جمله ای مورد استفاده در BCH ۲۳۹-۲۵۵ عبارت است از

$$X^{16}+X^{14}+X^{13}+X^{11}+X^{10}+X^{9}+X^{8}+X^{6}+X^{5}+X^{1}+1$$

شکل ۹-۳ نحوه محاسبه CRCرا برای یک کلمه هشت بیتی نشان می دهد. پروسه خیلی پیچیده به ذهن می رسد ولی اینکار توسط منطق باینری به راحتی انجام می شود. بعضی از متدها بجای استفاده از شانزده بیت ۱ از شانزده بیت صفر استفاده می کنند.

و برای بعضی دیگر که بیت ها را از راست به چپ می فرستند نیاز به تغییر چند جمله ای از راست به چپ است.

هرگاه یک ایستگاه MTU یا RTU نیاز به ارسال اطلاعات دارد بخشی از آن به عنوان درایور پروتکل جهت کد کردن پیام به فرم شکل ۸-۳ فعال می شود. درایور، پیام مورد نظر را می گیرد و آن را طبق قوانین پروتکل شکل می دهد. همچنین این بخش خالی بودن لنیک مخابراتی را چک می کند. در صورت برقراری شرایط ، درخواست ارسال را برای بخش دیگر مخابرات یعنی مودم می فرستد.

WikiPower.ir

FLAG	BINARY NUMBER
	1111 1111 1111 1111
	0100 0000
	1011 1111 1111 1111
1	0111 1111 1111 1110
	0110 1111 0110 0011
	0001 0000 1001 1101
0	0010 0001 0011 1010
0	0100 0010 0111 0100
0	1000 0100 1110 1000
1	0000 1001 1101 0000
	0110 1111 0110 0011
	0110 0110 1011 0011
0	1100 1101 0110 1001
1	1001 1010 1101 0010
	0110 1111 0110 0011
	1111 0110 1011 0001
1	1110 1011 0110 0010

شکل ۹-۳:طریقه محاسبه **CRC**

۶-۳)مودم

مودم در پایین ترین سطح مدل osi قرار دارد. مودم کانال مخابراتی را چک کرده و فرستنده رادیویی را فعال می کند. در صورت آماده بودن شرایط ، سیگنالهای ضعیف دریافتی از RTU یا MTU را به سیگنالهای قابل انتقال تبدیل می کند. مودم وسیله ای برای مدولاسیون و دی مدولاسیون است.

اما مدولاسیون یعنی چه ؟ به طور عام مدولاسیون یعنی تغییر موج کاریر بر اساس موج پیام. تلاشهای اولیه جهت ارسال سیگنالهای جریان مستقیم در مسافت طولانی نشان داد که مقاومت کانال ، سطح سیگنال را کاهش می دهد. ارسال پالس نیز توسط اندوکتانس و کاپاسیتانس تحت تاثیر قرار می گیرد که در نتیجه سرعت پالس و فاصله محدوده می شود.

شکل موج از لحاظ ریاضی می تواند به موجهای سینوسی تجزیه شود. یک ریاضیدان فرانسوی به نام فوریه این روش تحلیل را ارائه کرد.

وی نشان داد که موجهایی با لبه تیز اجزاء فرکانس بالاتری نسبت به موجهایی با لبه غیر تیز دارند. خاصیت اندوکتانس زوج سیم بلند بطور انتخابی موجب انحراف اجزاء فرکانسی بالا می شود. در کنار این انحراف دامنه ، تاخیر زمانی نیز برای فرکانسهای مختلف فرق می کند. یعنی بعضی از فرکانسها نسبت به فرکانسهای دیگر دیرتر به انتهای خط می رسند. این رویداد را انحراف فاز می گویند.

موج سینوسی از این انحراف مصون است .بخاطر تک فرکانس بودن ، انحراف دامنه و فاز وجود ندارد. به همین دلیل موج سینوسی به عنوان کاریر شناخته می شود.

مدولاتور یکی از سه خاصیت کاریر را تغییر می دهد. دامنه ، فرکانس و فاز.

مدولاسیون دامنه AM ، دامنه موج کاریر را با ضرب کردن در دامنه موج پیام تغییر می دهد. حاصل این کار یک سری از وجهای سینوسی است. که دامنه انها تغییر می کند فرکانس آنها ثابت است.

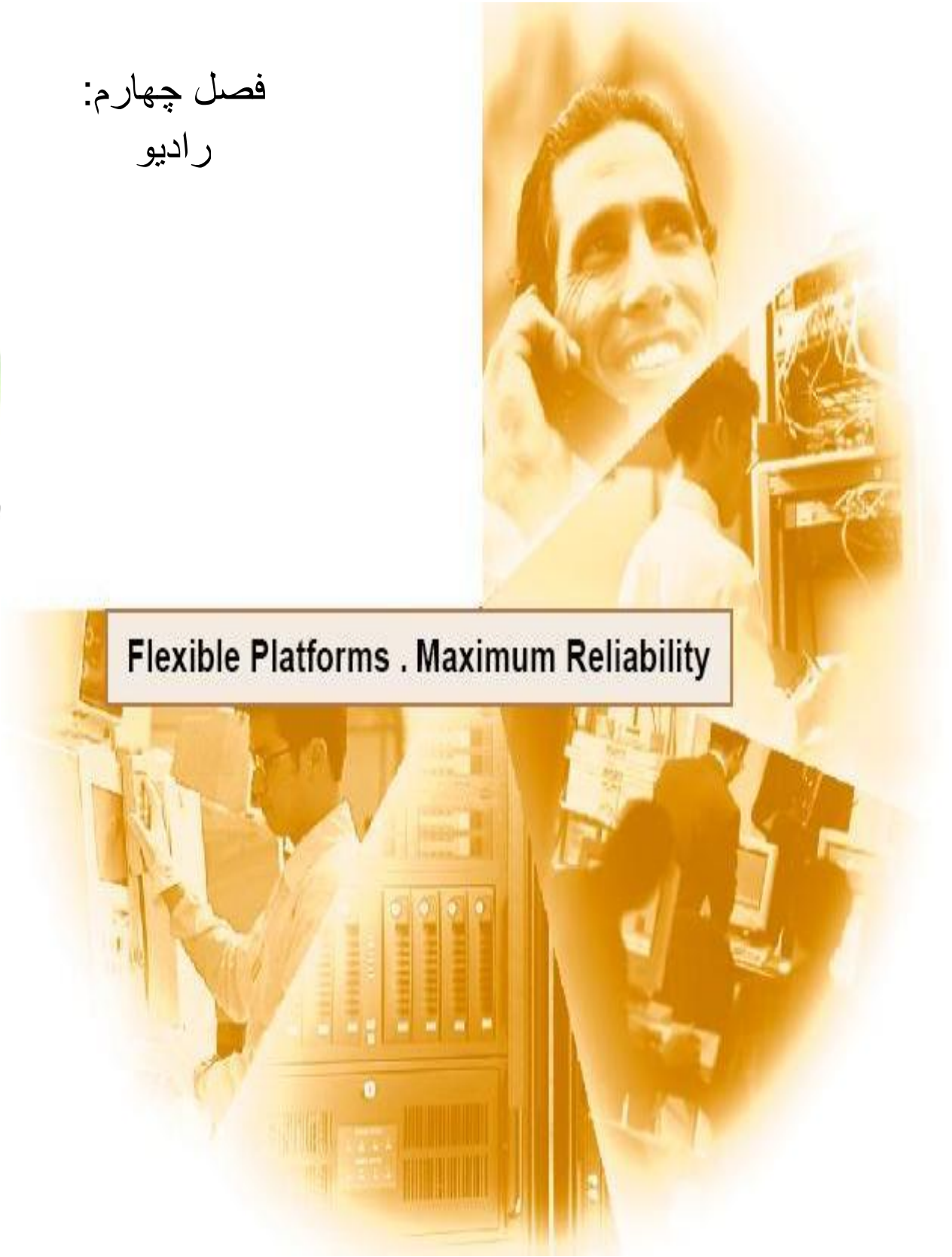
مدولاسیون فرکانس FMفرکانس موج کاریر را بر اساس دامنه پیام تغییر می دهد ولی دامنه خروجی ثابت می ماند. از آنجا که بسیاری از نویزرهای طبیعت بر دامنه صوتها اثر می گذارند و FMمستقل از دامنهاست ، سیگنال مدوله شده FM از سوی نویزهای طبیعت به اندازه AM متاثر نمی شود.

مدولاسیون فاز PM یا PSK تغییر فاز موج کاریر بر اساس دامنه پیام است. هرچه سرعت پیام به سرعت کاریر نزدیکتر می شود PM به FM شبیه تر می شود . مدولاسیون هایی مانند Quadra-phase اجازه بیشتر شدن سرعت داده نسبت به موج کاریر را می دهند مانند موجهای ۲۴۰۰bps که روی خطوط ۱۲۰۰ عمل می کنند.

دی مدولاتور بخشی است که سیگنال مدوله شده را دریافت می کند ، موج کاریر را حذف کرده و موج پیام را بازسازی می کند. پس از این عمل ، پیام را به درایور پروتکل می فرستد تا اطلاعات در رجیسترهای مورد نظر قرار داده شود.

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

فصل چهارم:
رادیو



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

از سیستم هایی که جهت برقراری ارتباط در اسکادا استفاده می شود رادیو از پیچیدگی بیشتری برخوردار است .

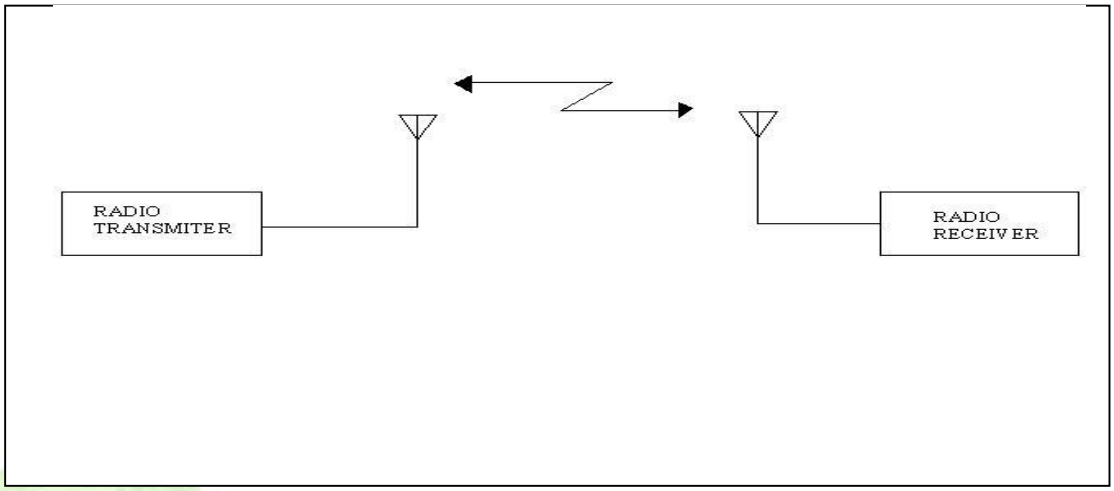
۱-۴)یک طرفه یا دو طرفه

ارسال اطلاعات در سیستم مخابراتی می تواند دو طرفه و یا یک طرفه باشد. قبلا بیان کردیم که در سیستم های کنترلی ، اطلاعات در دو طرف منتقل می شوند. اصطلاحا که جهت تعیین قابلیت سیستم مخابراتی جهت انتقال داده ها بکار می روند عبارتند از : یک طرفه ، نیم دو طرفه ، دو طرفه درک صحیح اینها جهت تعیین نوع سیستم رادیویی اهمیت زیادی دارد.

سیستمهای یکطرفه نشان داده شده در شکل ۱-۴ فقط اجازه عبور اطلاعات در یک طرف را می دهند. ارسال اطلاعات با دود که توسط آمریکاییان قدیم استفاده می شد. (اگر فقط یک آتش مورد استفاده قرار می گرفت) یک سیستم یک طرفه است . انها اطلاعات را ارسال می کردند در حالیکه قادر به دریافت اطلاعات نبودند.

WikiPower.ir

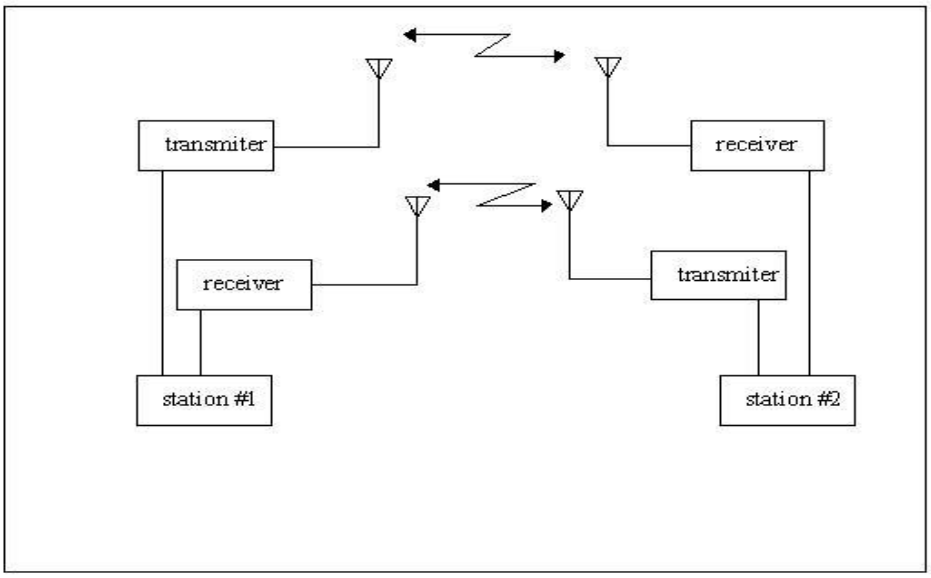
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۴:سیستم مخابراتی ساده

مثالهای جدیدتر عبارتند از ارسال سیگنالهای مختلف توسط دستگاههای تله متری بالونها ، راکتهای آزمایشی و رادیو و تلویزیونهای معمولی . از آنجا که سیستمهای اسکادا نیاز به ارسال اطلاعات دو طرفه دارند این نوع مخابرات در آنها مورد استفاده قرار نمی گیرد. در سوی دیگر سیستمهای دو طرفه قرار دارند که گاهی full duplexخوانده می شوند که دلیل آن روشن خواهد شد. مخابرات دو طرفه اجازه عبور همزمان اطلاعات در دو جهت را فراهم می آورد. اینکار مانند استفاده از دو سیستم یک طرفه در جهت های مختلف و بطور موازی است.

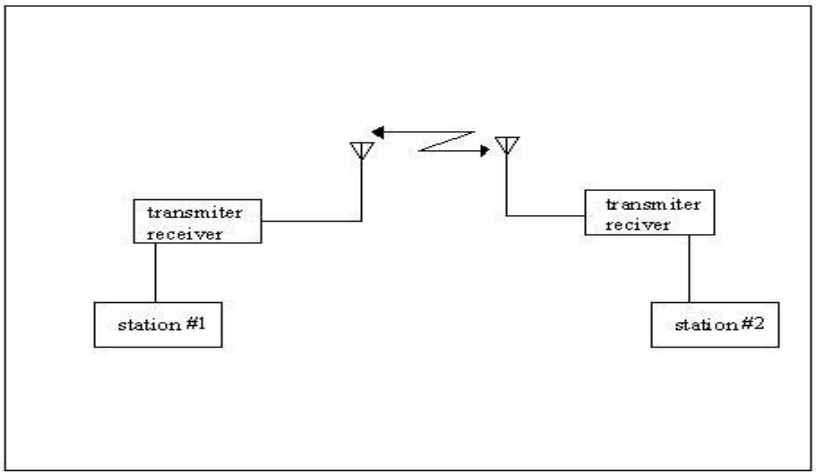
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲-۴:سیستم مخابراتی دو طرفه

کلمه duplex نشان دهنده دو طرفه بودن است . مثال پیشرفته این روش تلفن است. اگرچه این روش مزایایی دارد ، اما به دلیل نیاز به سیمها و تجهیزات بیشتر از روش یک طرفه پر هزینه تر است . اگرچه می توان بین این روشها مصالحه ای انجام داد، اگر نیاز به ارسال اطلاعات در دو طرف ولی بطور غیر مستمر باشد امکان استفاده از یک زوج سیم یا یک دستگاه رادیو وجود دارد که در بعضی مواقع اطلاعات در یک جهت باشند و در لحظات بعد در جهت دیگر. این روش نیم دو طرفه خوانده می شود. آنطور که در شکل ۳- ۴ نشان داده شده است . در این روش برای جلوگیری از اتصال خروجی فرستنده به ورودی گیرنده نیاز

به دستگاههای سوئیچینگ اضافی است. سیستمهای اسکادا قابلیت استفاده از هر دو روش دو طرفه و نیم دو طرفه را دارند.



شکل۳-۴:سیستم مخابراتی نیمه دو طرفه

قاعده انتخاب آنها تنها به قیمت کابلها و تجهیزات اضافی رادیویی بستگی ندارد. این قاعده می تواند شامل زمان تلفن شده جهت روشن شدن فرستنده و رسیدن به حالت پایدار و یا دسترسی به طیف فرکانسی گسترده تر نیز باشد.

۲-۴)زمان روشن شدن

شکل ۴-۴ یک نمونه سیستم رادیویی اسکادا با یک پایانه مرکزی و ۵ پایانه راه دور را نشان می دهد. عملکرد پایانه مرکزی به ترتیب زیر است.

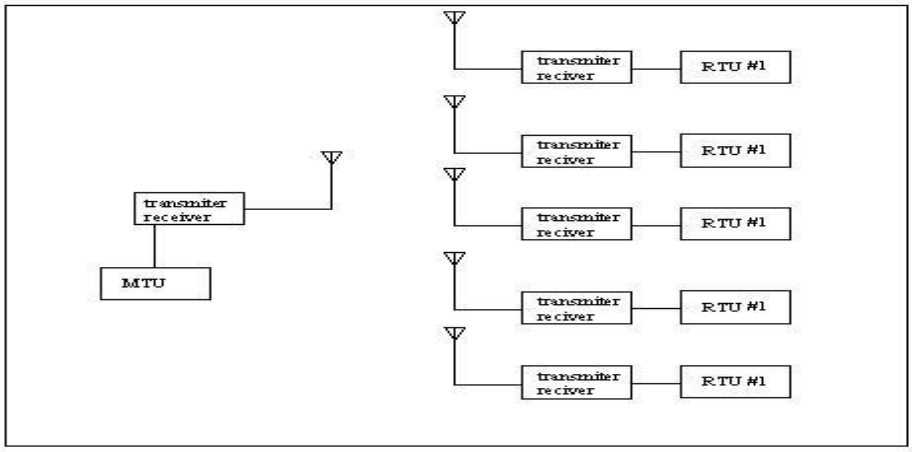
۱- فرستنده رادیویی خود را روشن می کند.

۲-تا آماده شدن فرستنده صبر می کند.

۳- پیام ساخته شده را در فرستنده قرار می دهد تا برای پایانه ۱ ارسال شود.

۴- فرستنده را خاموش می کند.

۵- گیرنده را روشن کرده و منتظر دریافت جواب از پایانه شماره ۱ می شود.



شکل ۴-۴: شماتیک سیستم اسکادا با رادیو

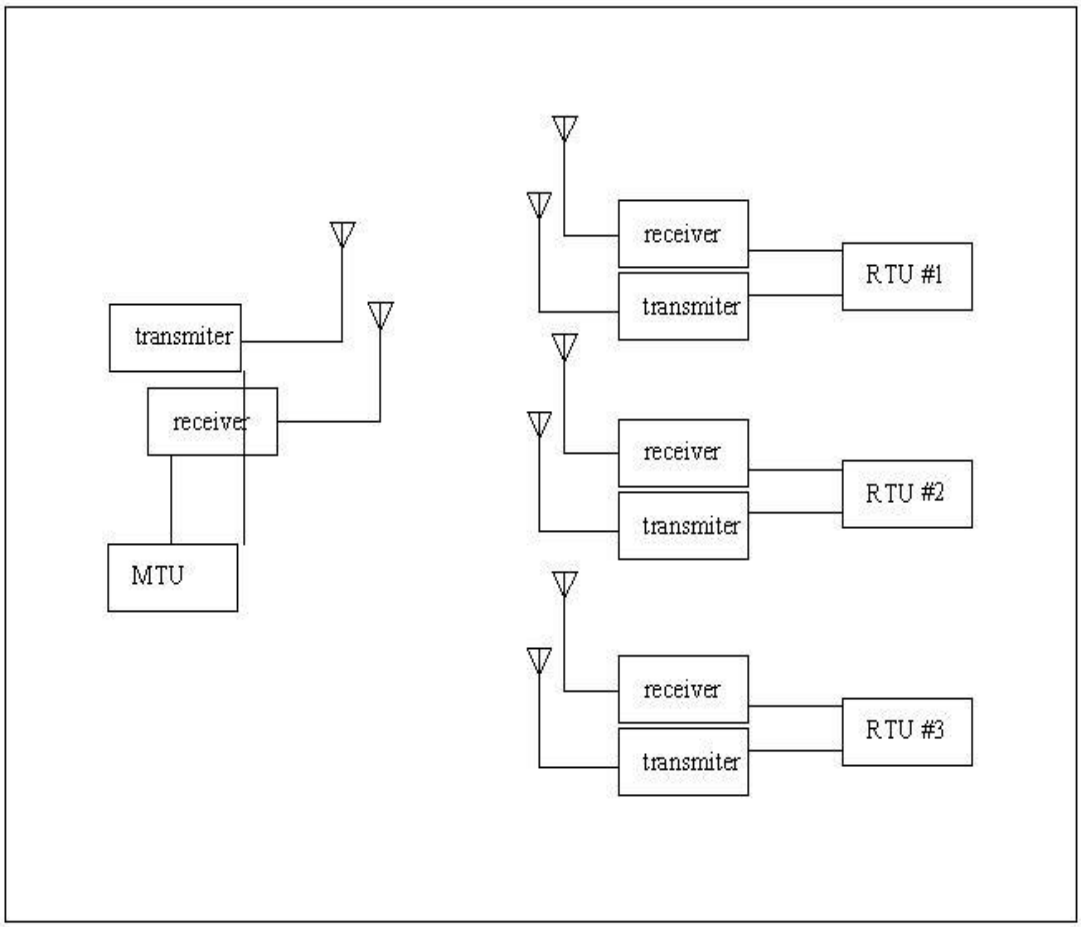
پایانه شماره ۱ به طور معمول با گیرنده روشن منتظر است . وقتی پیامی دریافت شد چک می شود تا مشخص شود آیا برای پایانه شماره ۱ هست یانه. اگر پیام مربوط به پایانه ۱ نباشد صرفنظر می شود و در غیر این صورت اجرا می گردد. سپس پایانه با خاموش کردن ، گیرنده ، روشن کردن فرستنده انتظار برای آماده شدن فرستنده ، برنامه ریزی فرستنده با پیام مورد نظر (از جمله مشخصات پایانه) خاموش کردن فرستنده و روشن کردن مجدد گیرنده ، پیامی را ارسال می کند.

در نگاه اول مرحله روشن کردن فرستنده زیاد مهم به نظر نمی رسد، اما مشخص می شود که زمان صرف شده جهت روشن کردن فرستنده عامل موثری می باشد . بیشتر از نصف زمان ارسال صرف این مرحله می شود که این زمان برحسب طول پیام و سرعت ارسال پیام متغیر است. این یکی از عواملی است که جهت محاسبات بازدهی مخابرات مورد استفاده قرار می گیرد.

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

زمان انتظار جهت روش شدن رادیو و پایدار شدن آن تابعی از ساختار ان و مستقل از سرعت انتقال داده است. به همین دلیل تلاش جهت کاهش دوره اسکن علاوه بر سرعت انتقال داده باشد شامل تجهیزات مخابراتی نیز باشد.

یکی از روشهای بهبود تجهیزات مخابراتی استفاده از مزایای ارتباط دو طرفه است. اگر باند فرکانس دیگری در دسترس است پایانه مرکزی می تواند روی یکی باند و پایانه های راه دور روی باند دیگری ارسال کند. شکل ۵-۷ پایانه مرکزی در تمام زمانها ارسال می کند در نتیجه نیاز به انتظار جهت پایدار شدن فرستنده ندارد . بیشتر مواقع تنها کاریر را ارسال می کند. این تکنیک بیشتر مواقع استفاده می شود و نتیجه آن کاهش زمان اسکن با صرف هزینه اندک است. از آنجا که همه پایانه های راه دور از یک کانال استفاده می کنند در هر زمان تنها یکی قادر به ارسال است. در مخابرات رادیویی گاهی هر پایانه از یک باند فرکانسی مجزا استفاده می کند.



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

شکل۵-۴:سیستم اسکادای رادیویی دو طرفه

۳-۴)آیا تمام فرکانسها قابل دسترسی هستند؟

با اضافه کردن یک باند فرکانسی پاسخ سیستم اسکادا بهبود خواهد یافت. مانند بسیاری چیزهای دیگر در این جهان ، فرکانسهای رادیویی هم محدود است. مردم گمان می کنند. باندهای فرکانس نامحدودند. همانگونه که در مورد پرنده های منقرض شده فکر می کردند.

هنگامی که رادیو بعنوان سیستم ارتباطی اسکادا انتخاب می شود محدودیتهایی بطور معمول وجود خواهد داشت. یکی از این محدودیتها این است که نه تنها یک فرکانس برای ارتباط یک طرفه که یک باند فرکانس حول فرکانس کاریر مورد نیاز است. عرض این باند فرکانس با سرعت مدولاسیون با واحد baudکه می خواهیم استفاده کنیم مرتبط است . برای AM یکطرفه باند فرکانسی برحسب هرتز، در حدود تعداد بیت بر ثانیه ، برای مدولاسیون FSKحدود دو برابر تعداد بیت بر ثانیه و برای مدولاسیون FMسه برابر بیت بر ثانیه است. مدولاسیون شیفت فاز می تواند اطلاعات را با سرعتی بیشر ارسال کند ولی در عوض باند فرکانسی قابل ملاحظه ای را نیاز دارد. برای جلوگیری از روی هم افتادن فرکانسها و تداخل به این باند فرکانسی باید چند صد هرتز باند محافظ در بالا و پایین اضافه کرد.

بنابراین جهت مخابره با سرعت bps ۱۲۰۰ ، باند با حدود ۳۰۰۰ هرتز مورد نیاز است . عامل دیگر محدوده کننده ، تعداد فرکانسهای در دسترس در باند فرکانسی است.مشکل محدوده پهنای باند آنها است. حتما بیاد دارید که هنگام شب که به رادیوهای معمولی گوش می دهد با صدای ایستگاههای نا آشنا که زیاد و کم می شوند دچار مزاحمت می شوید. بعضی مواقع این تداخل بقدری شدید است که گوش دادن به رادیو را مختل می کند. این پدیده را می توان با بیان اینکه نسبت سیگنال به نویز کمتر از ۱ شده است. توضیح داد. وقتی گوش دادن به رادیو جهت تفریح است این پدیده یک حالت نویزی است . اما هنگامی که RTU

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

در حال گوش دادن به سیستم رادیویی جهت دریافت پیام برای بستن یک خط لوله نفت است و نسبت سیگنال به نویز کمتر از ۱ می شود این حالت خطرناکتر از یک حالت نویزی ساده است.

انعکاس و شکست امواج رادیویی بر اساس عوامل متعددی صورت می گیرد . اما به طور معمول امواج فرکانس بالاتر کمتر از امواج با فرکانس پایین شکسته می شوند. گروهی از فرکانسها که بین ۳۰۰ MHZ و ۳۰۰۰ MHZ هستند. UHF نامیده می شوند. این فرکانسها مزایایی مانند قرار داشتن در محدوده دید مستقیم و سادگی تجهیزات دارند. بسیاری از ارتباطات اسکادا در این محدوده انجام می شود.

مجمع بین المللی مخابرات راه دور (یکی از آژانسهای سازمان ملل) وظیفه اختصاص فرکانس به مناطق مختلف دنیا را بر عهده دارد. تصمیمات این مرجع ، به عنوان هماهنگ کننده اعضا مورد استفاده قرار می گیرد. آژانسهای هماهنگی دولتی نیز نیازها را برای استفاده از فرکانسها مورد بررسی قرار می دهند و اگر فرکانسها در دسترس و مورد نیاز باشند اختصاص داده می شوند و اینگونه نیست که با هر نیاز ، فرکانس مورد نظر به آن اختصاص داده شود.

۴-۴)مطالعات مسیر و تغییرات فصلی

هرچه فرکانس بیشتر می شود رفتار امواج رادیویی به نور نزدیکتر می شود . در باند UHF و بالاتر مانند امواج مایکروویو، که برای سرعت انتقال بلا مورد استفاده قرار می گیرند. مسیر امواج رادیویی بصورت دید مستقیم خواهد بود. به همین دلیل طراحی سیستم نیاز به مطالعات مسیر دارد. برای هر لینک بین فرستنده و گیرنده بررسی های لازم بر اساس توان فرستنده ، آنتن تلفات (بر اساس مسافت) و از همه مهمتر وجود عوارض بین فرستنده و گیرنده باید صورت گیرد. برای مطالعات مسیر از نقشه های توپوگرافی استفاده می شود و ممکن است منجر به تغییر محل جهت کاهش طول آنتن و یا استفاده از تکرار کننده در طول مسیر شود.

گاهی برای کاهش هزینه آنتن ها یا ایستگاههای تکرار کننده ممکن است محدوده اطمینان سیستم را کاهش دهند. به طور مثال اتفاق افتاده است که سیستم در زمستان بخوبی عمل کرده ولی به هنگام بهار

که درختان بر روی کوهها در مسیر فرستنده و گیرندگان برگ دار شده اند سطح سیگنال افت کرده است. بعضی درختان خارهایی دارند که مانند آنتن هایی با طول موج ۲۵λ(طول آنتن=۰,۱طول موج لذا آنتن همانند آنتن های کوتاه ضعیف و به خوبی عمل نمی کند)عمل کرده و بیشتر توان امواج رادیویی را جذب می کنند.

۴-۵)تغییرات خورشیدی

سیگنالهای رادیویی مانند امواج الکترومغناطیسی از طریق فضا منتقل می شوند و به همین دلیل از دیگر امواج الکترومغناطیسی با همین فرکانس غیر قابل تشخیص هستند. یکی از دلایل اینکه مدت زمان زیادی طول می کشد تا اجازه استفاده از یک فرکانس گرفته شود این است که آژانسهای مسوول تخصص فرکانس ، باید چک کنند که آیا تداخل با دیگر گیرنده هایی که در همان فرکانس کار می کنند رخ خواهد داد یا نه . اما این امر نمی تواند مانع ارسال نویزهای قوی از سوی تشعشع کننده های مجاور باشد. هر یازده سال خورشید شاهد طوفانهایی همراه با انفجار است. اثر این پدیده بر ترافیک رادیویی بسیار مخرب است . باندهای UHF و مایکرویو نسبت به سایر فرکانسها کمتر آسیب می بینند اما اینها نیز تا حد زیادی نویزی می شوند. بهترین راه کاهش اثرات رادیویی خورشید طراحی سیستم بر اساس نسبت سیگنال به نویز بالا و سالم نگه داشتن تجهیزات و تنظیم مرتب آنهاست.

۴-۶)قابلیت اطمینان و تعمیر و نگهداری

الکترونیک حالت جامد پیشرفتهایی در تکنولوژی رادیویی ایجاد کرده است که تا ۲۰ سال پیش قابل تصور نبود. مسلما اولین چیزی که مردم بعد از این جمله به ذهنشان می رسد این است که تجهیزات کوچکتر شده و توان کمتری مصرف می کنند. این امر صحیح است اما آنچه مهمتر است این است که قابلیت اطمینان و شرایط تعمیر و نگهداری بهبود زیادی یافته است. امروزه علاوه بر ساخت جبران ساز حرارتی ایمن در برابر ارتعاش و حالات گذرای منابع تغذیه بهبود یافته است. اما بعضی تعمیرات تجهیزات رادیویی هنوز مورد نیاز است. آسیب های رسیده به آنتن از طریق باد و انحراف از حالت مورد نظر باید اصلاح شود. UPS ها

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

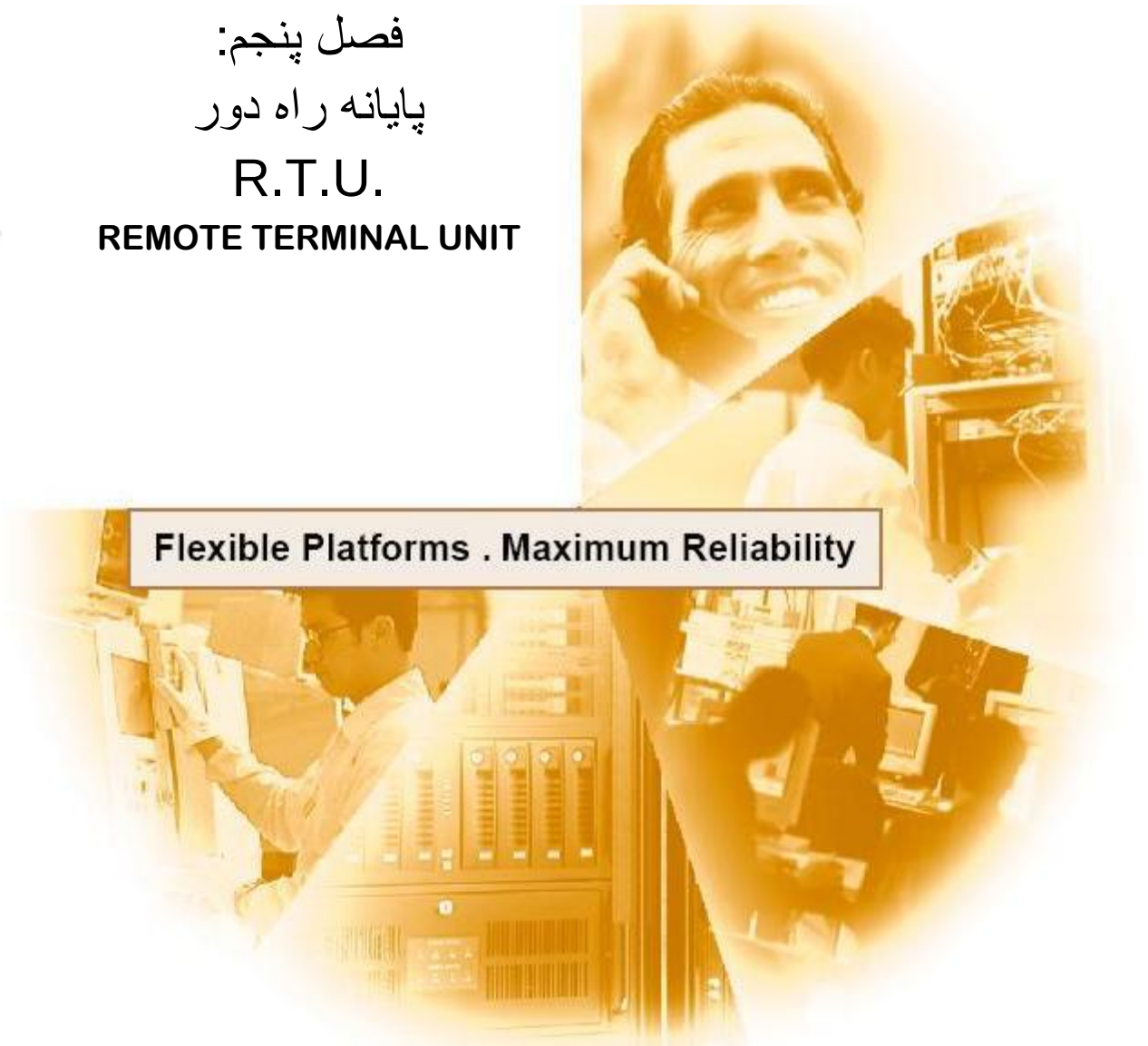
که تامین مداوم انرژی الکتریکی گیرنده های رادیویی را تضمین می کنند باید به طور منظم تمیز و شارژ شوند. خود رادیو ها نیز ممکن است از طریق صاعقه آسیب ببینند که نیاز به مراقبت و تعمیر دارند. اما به هر حال آنها بهتر از گذشته هستند.

۴-۷)مخابرات ماهواره ای

ماهواره های مخابراتی ژئوسنکرون تقریبا نیازهای سیستم اسکادا را برطرف می کنند. برای بسیاری از کاربردها روشهای ارزانتر برای ارسال اطلاعات بین پایانه مرکزی و RTU وجود دارد. اما برای سیستمهای بزرگ مانند خطوط لوله و خطوط انتقال برق ، بخصوص در مناطق دوردست و غیر توسعه یافته این روش شاید مقرون به صرفه ترین روش باشد. قاعده بسیار ساده است. هر کدام از پایانه های RTU و MTU آنتنی دارند که ماهواره را هدف گیری کرده اند و این ماهواره نسبت به زمین همیشه در موقعیت ثابتی قرار دارد (ژئوسنکرون). ماهواره مانند یک تکرار کننده رادیویی عمل می کند اطلاعات را از یک ایستگاه می گیرد و به ایستگاه دیگر ارسال می کند. معمولا هزینه های صرف آنتن و تجهیزات رادیویی می شود. همچنین هزینه ای ماهیانه جهت ارائه سرویس صرف می شود. مانند تعرفه های پرداختی برای سایر تجهیزات مخابراتی. هزینه ها وقتی به صرفه خواهد بود که تعداد مصرف کننده ها زیاد باشد که مسلما سرمایه گذاری اولیه زیادی خواهد داشت. اگرچه سیستمهای رادیویی معایب زیادی دارند، ولی مزایای عمده ای نیز نسبت به خطوط زمینی دارند که آنها را به عنوان یک انتخاب در سیستمهای ارتباطی مطرح می سازد.

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

فصل پنجم:
پایانه راه دور
R.T.U.
REMOTE TERMINAL UNIT



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

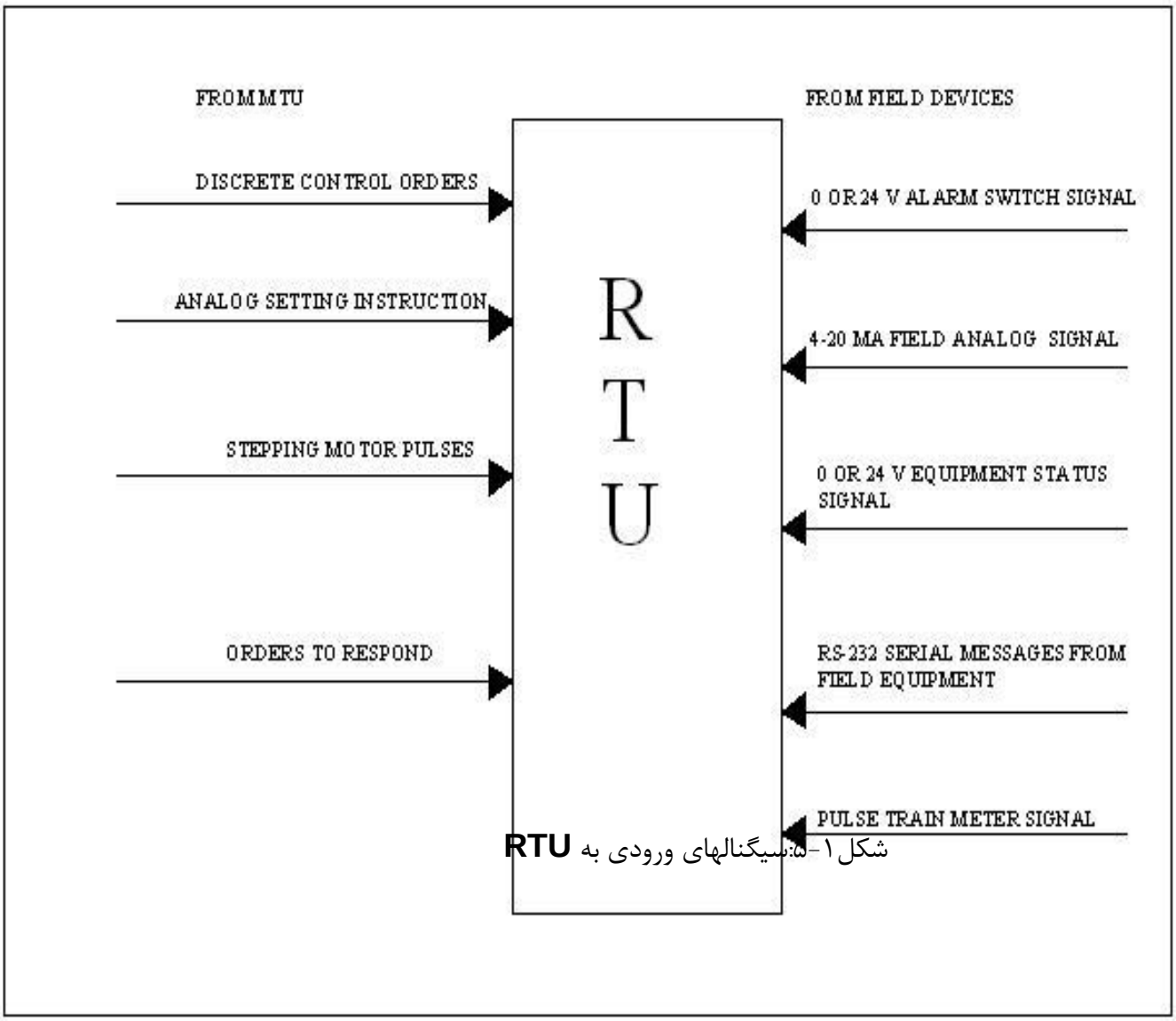
در کنار مخابرات ، بخشهایی که مشخصات سیستم اسکادا را مشخص می کند پایانه های راه دور و پایانه مرکزی هستند. در فصل دوم توضیح مختصری راجع به MTU و RTU و کارهایی که انجام می دهند داده شد. این فصل توضیحات دقیقتری درباره RTU ارائه می دهد.

5-1)RTUچه عملی انجام می دهد؟

در فصل دوم عملکردهای RTU از طریق بلوک یا دیاگرام و با تعاریف مختصر توضیح داده شد. شکلهای ۵-۱ و ۵-۲ سیگنالهای ورودی و خروجی به RTUرا نشان می دهند.

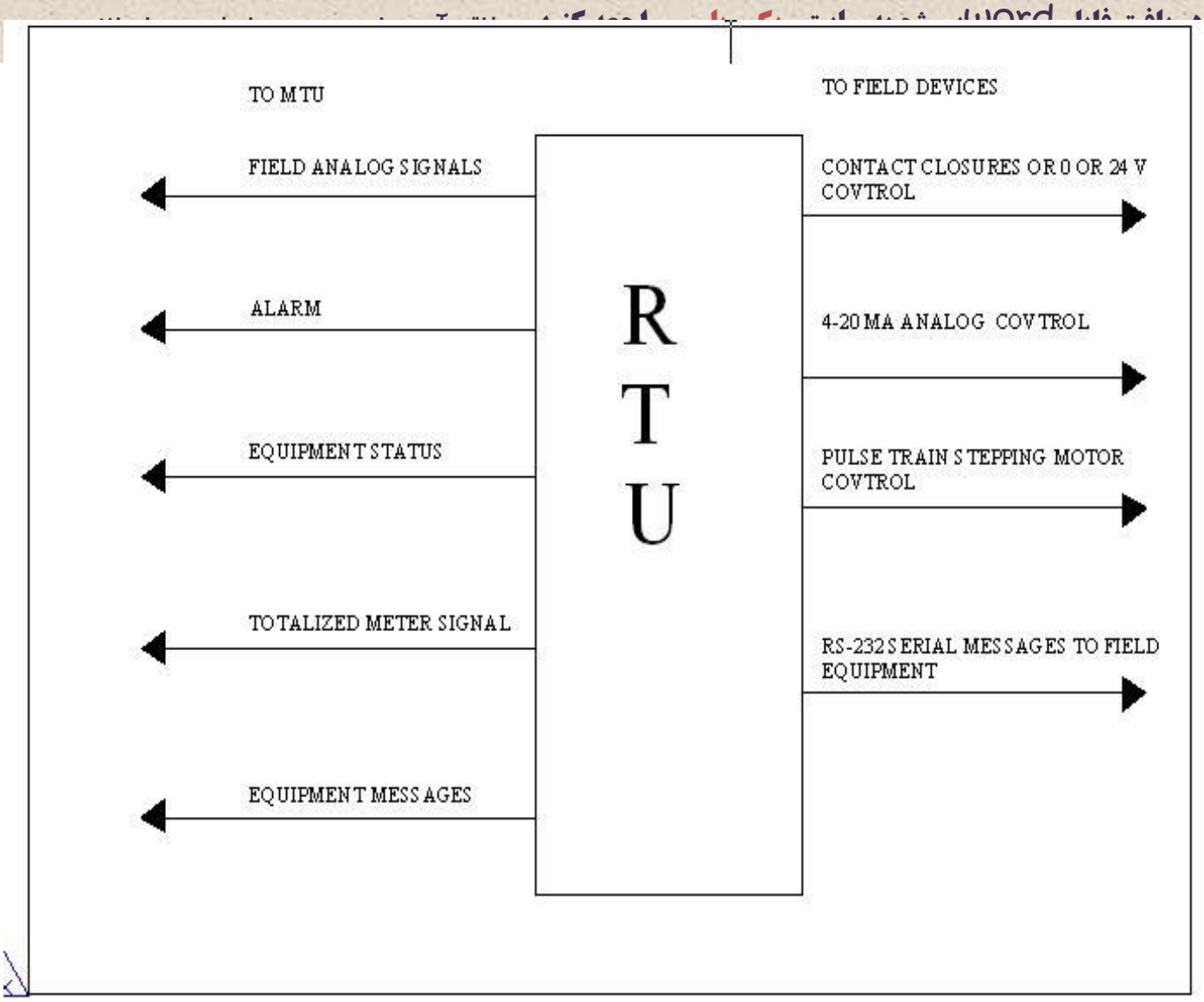
برای مرور مختصر ، RTU اطلاعات آنالوگ ، الارمها و وضعیتها را از سایت جمع آوری کرده و در حافظه نگه می دارد تا توسط MTU فراخوانی شوند. سپس RTUاین اطلاعات را کد کرده و به MTU ارسال می کند. علاوه بر این با فرمان MTU، RTU شیرها با باز یا بسته کرده و یا سوئیچها را روشن و خاموش می کند .مقادیر انالوگ را جهت تنظیم نقاط مرجع بکار می برد و قطار پالسی جهت راه اندازی موتورهای پله ای اعمال می کند. این قابلیتها محدود به نظر می رسد اما این عملکردها جهت کنترل و مانیتورینگ یک سایت ، از راه دور کافی هستند.

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



شکل ۱-۵:سیگنالهای ورودی به **RTU**

برای



شکل۲-۵:سیگنالهای خروجی از **RTU**

RTUها طوری طراحی شده اند که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات به تجهیزات سایت را از طریق درگاه سریال از جمله RS ۲۳۲(remote serial port) داشته باشند. البته این روش قابلیت های اسکادا را افزایش نمی دهد بلکه ارسال اطلاعات توسط تجهیزات سایت را تسهیل می بخشد.

۲-۵)اتصالات مخابراتی

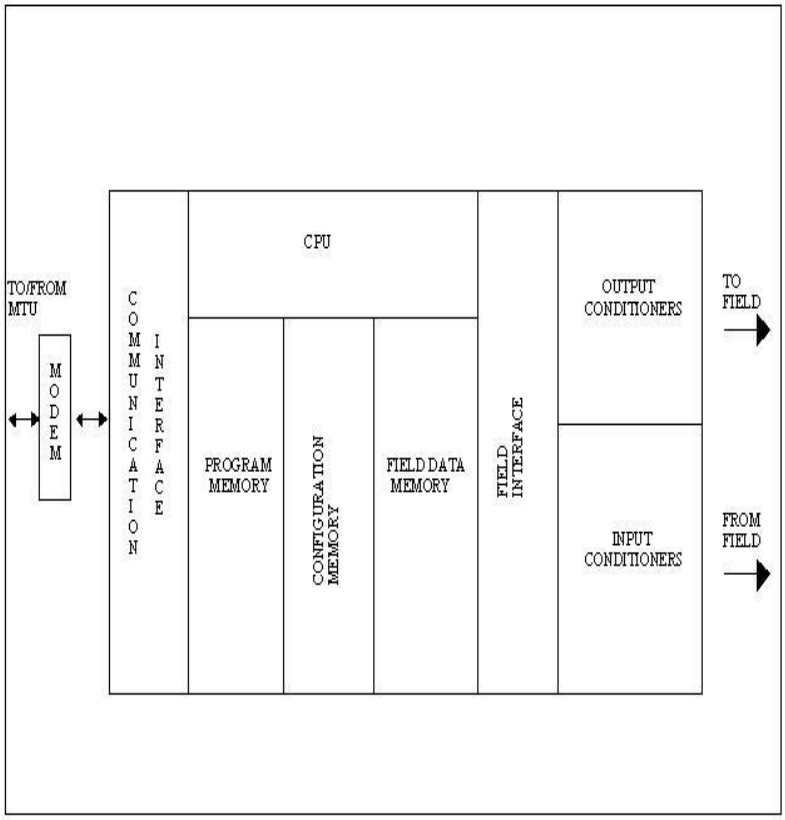
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در شکل ۳-۵ بلوک دیاگرام یک RTUکمی بازتر شده است. RTU های جدید در اصل میکروکامپیوترهایی هستند که از یک سو قسمتهای خاصی جهت ارتباط با لینک های مخابراتی و از سوی دیگر تجهیزاتی برای ارتباط با سنسورها ، محرکها پردازنده های پروسه دارند.

هنگامی که RTU در گیرندگی است تجهیزات اینترفیس مخابراتی (مودم) از لینک مخابراتی سیگنالهایی را به فرم سریال دریافت می کنند . این سیگنالها یکسری بیتهای صفر تا یک هستند و در این مرحله آنالوگ نمی باشند ، اگرچه سیگنالهای آنالوگ ممکن است برای ارسال به RTUکد شده باشند. بخشهایی از اینترفیس قابلیت تفسیر مجموعه صفرها و یک ها را دارند و سپس این مجموعه صفر و یک به بقیه بخشهای RTU ارسال می شوند.

بعضی وقتها این تجزیه و تحلیل توسط میکروپروسسوری صورت می گیرد که هسته مرکزی RTUرا تشکیل می دهد. در چنین ساختاری ، برنامه هایی که وظیفه تبدیل صفرها و یک ها به اطلاعات سودمند را انجام می دهند درایور پروتکل نامیده می شوند. برای این ساختار ، وقفه ها که نقش مخربی جهت عملکرد RTU دارند باید سریع عمل کنند یا بافرهایی برای ذخیره اطلاعات ورودی در آنها تعبیه شود. در بیشتر مواقع خطا در شناسایی اولین بیت یا بیت هایی از پیام به معنای از بین رفتن پیام است.

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



شکل ۳-۵: بلوکهای داخلی یک **TRU**

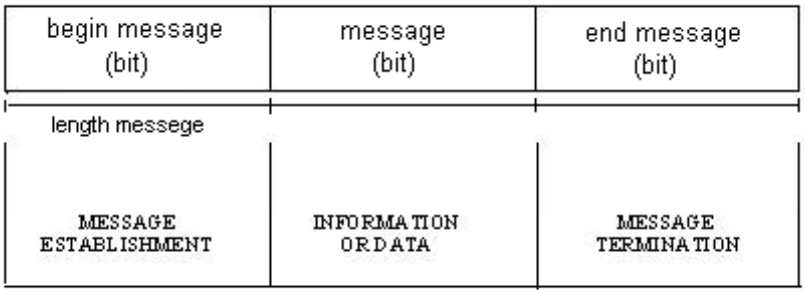
RTU نمی داند چه زمانی پیام برای او ارسال می شود به همین دلیل همواره باید بگوش باشد(به جززمانی که در حال ارسال است). اما در همان زمانی که RTUدر حالت بگوش است کارهای بسیاری در داخل آن در حال اجراست. RTU های قدیمی مدارات الکترونیکی خاصی جهت حفظ حالت گیرندگی پیامها ، دی کد کردن ، ذخیره کردن در حافظه و ارسال اطلاعات مربوطه به بقیه بخشها ، به هنگام تقاضای MTU بر عهده داشتند. RTU های جدید این کارها را توسط درایورهای پروتکل و از طریق پروسسور RTU انجام می دهند.

۳-**5**)ساختار پروتکل

پروتکل در فصل ۳ توضیح داه شده. بخاطر دارید که اطلاعات رسیده به مودم RTU به شکل یکسری صفر و یک هستند که توسط یک فرمانس کاریر مدوله شده اند. مودم کاریر را حذف کرده و صفرها و یک ها در

اختیار RTU قرار می دهد . برای این مثال پروتکل از نوع C IEEE / ANSI ۱۹۷۹ ۱و ۳۷ در نظر گرفته شده است که البته پروتکلهای دیگری نیز وجود دارند. انتخاب این پروتکل مهم نیست، مهم این است که چه جزئیاتی در پروتکل تعریف شده اند.

در شکل ۴-۵ (و کلیه شکلهای مانند این) ، اولین بیت دریافت شده ، بیت سمت چپ می باشد. شکل ۴-۵ سه بخش عمده یک پیام باینری را مشخص می کند که عبارتند از شروع پیام ، پیام و اتمام پیام.



شکل۴-**5**:ساختار یک پروتکل ساده

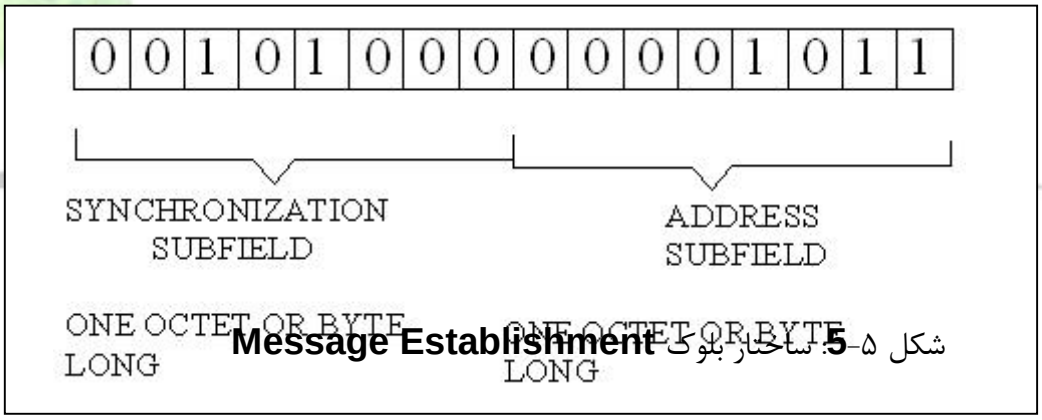
WikiPower.ir

در این مثال ، شروع پیام و اتمام پیام طول ثابتی دارند اما پیام ممکن است طول متغیر داشته باشد. شروع پیام از دو بخش تشکیل شده است. اولین قسمت سنکرون کننده نامیده شده و شامل ۸ بیت (۰۰۰۱۰۱۰۰) است که مشخص می کند MTU

در حال ارسال پیام به RTU است. این بخش جهت سنکرون کردن زمان RTU و MTU نیز استفاده می شود. دومین قسمت مشخص می کند که MTU در حال ارسال پیام به کدام RTU است. این بخش نیز ۸ بیت دارد. ۸ بیت امکان آدرس دهی ۲۵۶ پایانه را فراهم می کند. اما فقط ۲۵۴ آدرس قابل استفاده هستند (۰ و ۲۵۵ رزرو شده اند. در این شکل ، آدرس شروع پیام فهمید پیام برای او نیست از بقیه پیام

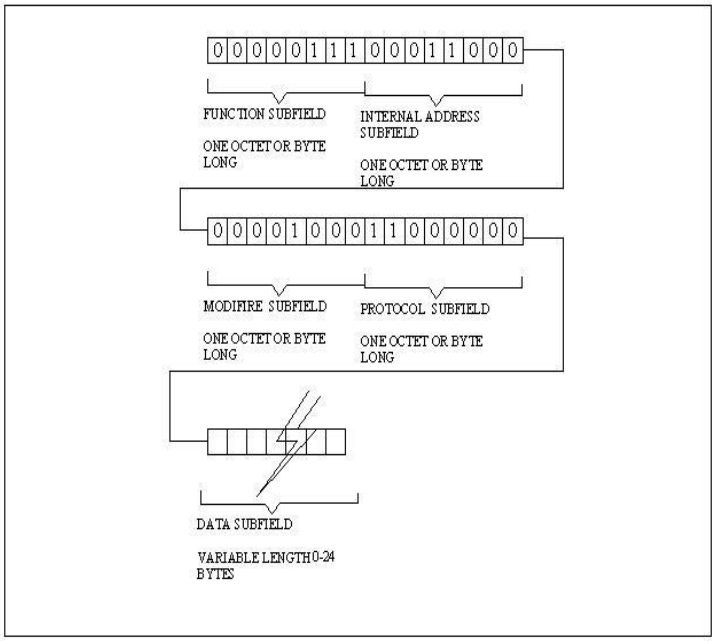
صرفنظر کرده و بافر مربوطه را پاک کرده و منتظر پیام بعدی می ماند. آن RTUکه آدرس آن با شروع پیام هماهگی دارد بقیه اطلاعات را نیز دریافت می کند.

بخش پیام که در شکل ۶-5 نشان داده شده است از چندین قسمت تشکیل شده که شامل داده هایی است که MTU باید برای RTUارسال کند. اولین قسمت ، نوع پاسخ RTU به پیام و یا نوع پیا کنترلی MTU را مشخص می کند ، این قسمت ۸ بیت دارد که ۲ یا ۲۵۶ نوع پاسخ یا فرمان کنترلی ارسال شده را در بر می گیرد. نمونه ای از پیام کنترلی می تواند این پیام باشد(بستن تمام شیرهای زیر) و مثالی از تقاضا می تواند این پیام باشد، ارسال مجموع فلوی عبوری از فلومترها .



شکل ۵-5: ساختار بلوک Message Establishment

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

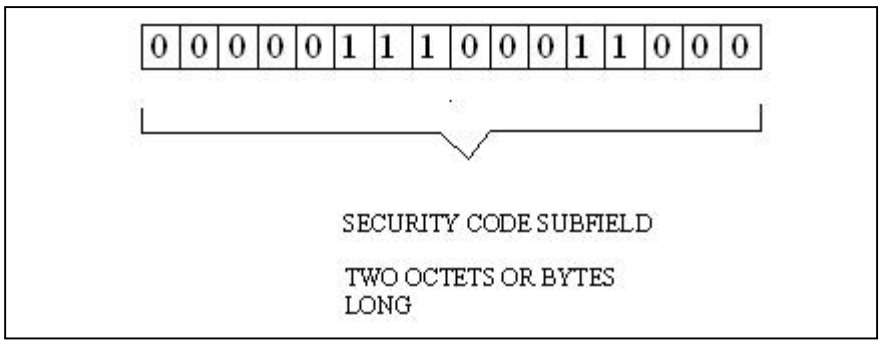


شکل ۶-**5**:ساختار بلوک**Information**

قسمت میانی که آدرس است بخشی را در RTU مشخص می کند. بطور مثال این بخش ممکن است ۴۸ را مشخص کند که نمایانگر این است که رجیستر ۴۸ محل اولین فلومتری است که باید اطلاعات آن ارسال شود یا ممکن است معنای آن ، این باشد که شیری که در رجیستر ۴۸ مشخص شده اولین شیری است در لیست که باید بسته شود. سومین قسمت تعداد داده های ارسالی را مشخص می کند. به طور مثال اگر عدد ۸ در قسمت سوم باشد MTU اطلاعات اندازه گیری را از ۴۸ تا ۵۵ تقاضا کرده است (۷+ ۴۸) یا ممکن است به معنای بستن ۸ شیر که اولین آنها در رجیستر ۴۸ معرفی شده است.

قسمت چهارم یا زیر مجموعه پروتکل ، دستور العملهای خاصی به RTU می دهد از جمله ری ست کردن نشانگرهای خطا بیتی که در بالاترین ارزش (سمت چپ) قرار دارد ، از آگاهی MTU از فرمان شروع مجدد RTU خبر می دهد و دستور ری ست کردن نشانگر مربوطه را می دهد.

نشانگر انتظار پیام طولانی در فرمان بعدی ، توضیحات دیگری دارد. در اکثر سیستمهای اسکادا ، اعمال مانیتورینگ ، خیلی بیشتر از اعمال کنترلی انجام می شوند. به همین دلیل پیام های MTU به RTU خیلی کوتاهتر از پیام های RTU به MTU هستند (در این پروتکل) . MTU به RTU اطلاع می دهد که قصد ارسال پیام طولانی ، شامل مجموعه ای از داده ها را به RTU دارد.



شکل ۷-5:ساختار بلوک Message Termination

پنجمین قسمت یعنی زیر مجموعه داده ها ، برای ارسال اطلاعات عمومی RTUاز سوی MTU مورد استفاده قرار می گیرد. برای پیامهای در نظر گرفته شده در این مثال طول زیر موجموعه داده صفر است. برای پیامهای دیگر ممکن است طول این بخش به ۲۴ بایت برسد. بعد از تکمیل شده پیام، مجموعه اتمام پیبام که شامل یک زیر مجموعه است اضافه می گردد.

این زیر مجموعه که کد حفاظتی نامیده می شود از ۱۶ بیت تشکیل شده است و در MTU بر اساس اطلاعات ارسالی محاسبه می شود. شانزدهمین بیت این بخش با شانزدهمین بیت محاسبه شده توسط RTU بر اساس اطلاعات دریافت شده مقایسه می گردد. اگر هر دو بیت یکی باشند پیام به درستی دریافت شده است. الگورتیم مورد استفاده CRC است که در فصل ۶ توضیح داده شده است.

وقتی تمام پیام دریافت و صحت آن تایید شد ، RTU علاوه بر کلیه کارهایی که باید انجام دهد دستور دریافت شده را نیز انجام می دهد. ارسال اطلاعات فلومترهای ۴۸ تا ۵۵ به MTU اجرای آخرین دستور می باشد.

RTUبه رجیسترهای خود رجوع می کند. اطلاعات مورد نظر را فراخوانی می کند. پیامی برای MTU بر اساس قواعد همان پروتکل می سازد و سپس به MTUاطلاعات رجیسترهای مربوطه را ارسال می کند.

۸-۴)کنترل دیجیتال

بسیاری از پیام های MTU خصوصا آنهایی که مربوط به کنترل هستند، نیاز به ارسال سیگنالهایی از RTU به تجهیزات سایت دارند. در ابتدا ما کارهایی که یک RTU بعد از دریافت دستور باز کردن یک شیر دو حالته را دریافت می کند بررسی می کنیم.

وضعیت اولیه شیر در حافظه ۳۲ ذخیره شده و تعداد شیرها دو عدد است (شکل ۸-۸ RTUرجیسترهایی را که به کنترل شیرها اختصاص داده شده اند شناسایی می کند. توجه داشته باشید از آنجا که هر رجیستر ۸ بیت دارد و هر بیت قابلیت تعریف وضعیت بسته با صفر و وضعیت باز با ۱ را دارد، هر رجیستر ۸ آلمان دو وضعیتی را می تواند کنترل کند. RTU به اولین رجیستر تعیین وضعیت اشاره می کند(موقعیت ۳۲ در رجستر ۰۴) و آنرا به وضعیت ۱است می کند.

REGISTER NUMBER / BIT NUMBER — DISCRETE CONTROL MEMORY LOCATIONS

PUT A "1" in 2 REGISTER LOCATIONS STARTING WITH LOCATION 32 TO OPEN VALVES 32 AND 33

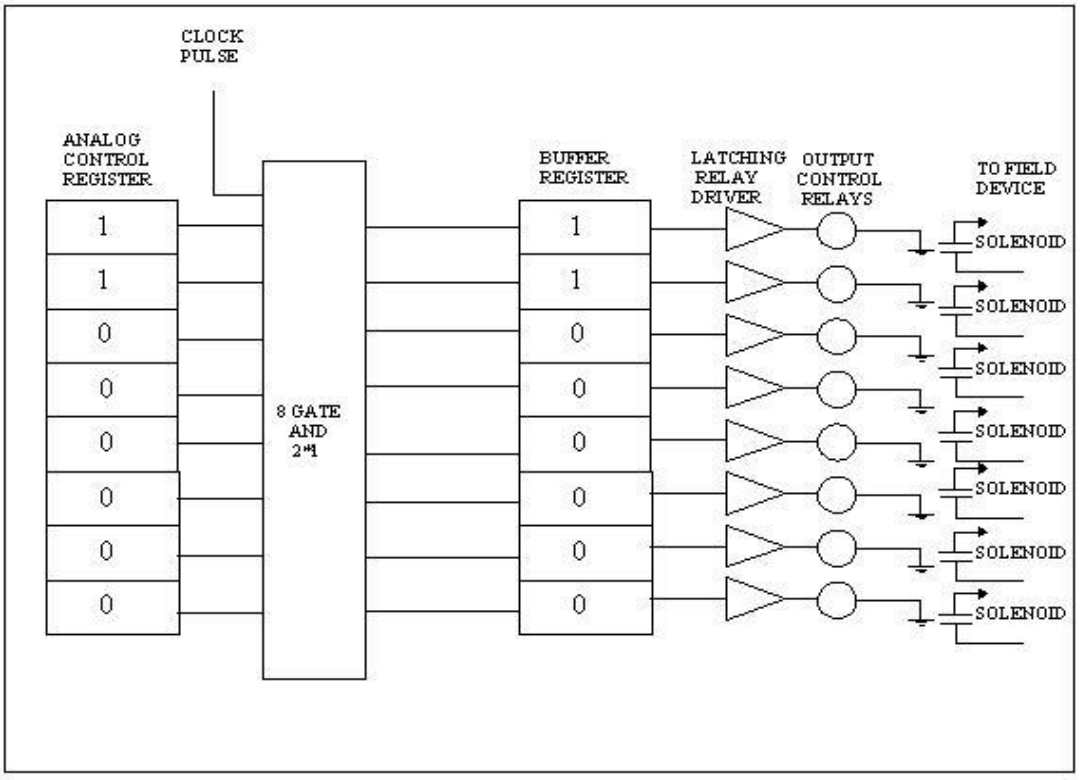
BIT NUMBER	00	01	02	03	04	05
0	00	08	16	24	32 1	40
1	01	09	17	25	33 1	41
2	02	10	18	26	34	42
3	03	11	19	27	35	43
4	04	12	20	28	36	44
5	05	13	21	29	37	45
6	06	14	22	30	38	46
7	07	15	23	31	39	47

شکل۸-۵: کنترل یک شیر دو وضعیتی

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

سپس به وضعیت بعدی ۳۳ رفته و آن را هم به ۱ ست می کند. زمان بعدی که این رجیستر فراخوانی می شود ، چند میلی ثانیه بعد (شکل ۹-۸) این دو رجیستر از آنجا که به ۱ ست شده اند ، باعث می شوند که رجسترهای کنترلی به وضعیت ۱ بروند. ۱ در این موقعیت ها باعث عمل رله ها در کارت های خروجی شده و دو رله بسته می شوند. هر کدام از این رله ها باعث عمل شیرهای سلونوئید شده تا پمپ هوای شیرها را باز کنند. اگر در هنگامی که سیستم اسکادا خارج از سرویس است نیاز به بستن شیرها باشد. سیستم دستی یا سیستم حفاظتی که بالا دست اسکادا عمل کند نیاز است.

همین پروسه برای روشن کردن یک موتور استفاده می شود. یک رله خود نگهدار ، راه انداز موتور را فعال می کند. بسیاری از کنترلهای دیجیتال از همین روش قابل اجرا هستند.



شکل۹-۵:منطق کنترل دیجیتال

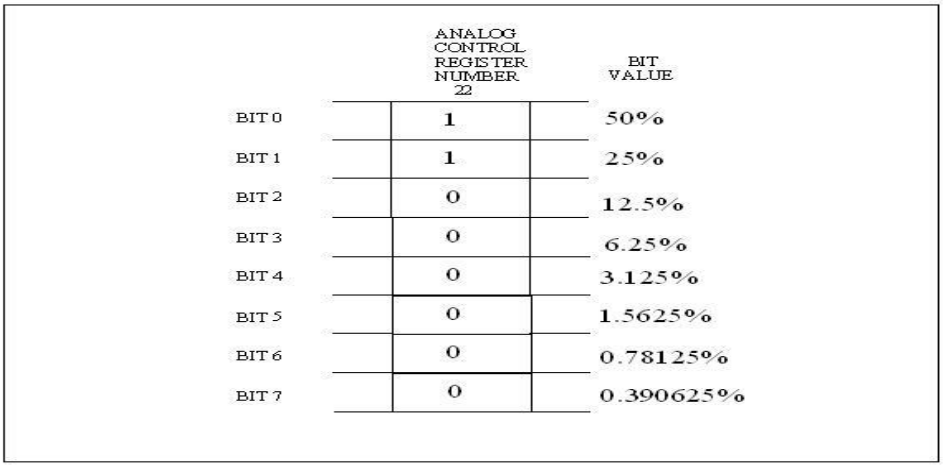
۵-۵)کنترل آنالوگ

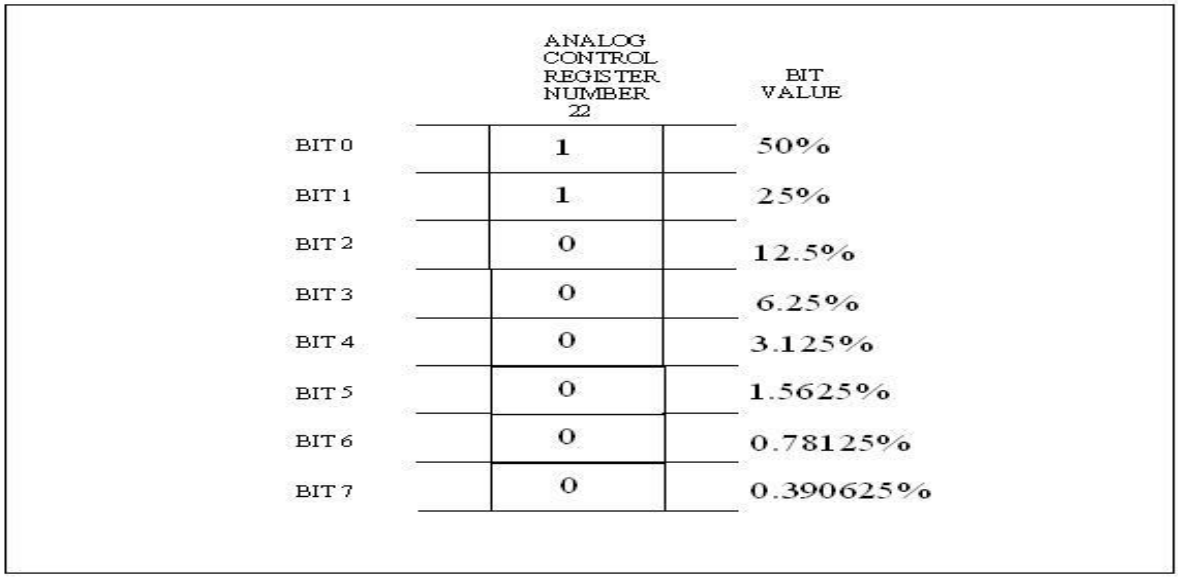
فرض کنید MTU به RTU دستور باز کردن یک شیر را به اندازه ۷۵ درصد آن می دهد. این کار از طریق دستور العمل کنترلی آنالوگ صورت می گیرد. برای این مثال ، شکل ۱۰-۸ پایانه مرکزی خروجی آنالوگ ، رجیستر شماره ۲۲ و نقطه تنظیم ۷۵ درصدرا فرا می خواند . در این مورد بیشتر از یک بیت برای اجرای دستور نیاز است. رجیستر ۲۲ ، مانند رجیستر ۴. در آخرین مثال گفته شده ۸ بیت دارد. ۸ بیت دقت ۱ در ۲ یا ۱ در ۲۵۶ که دارای خطایی حدود ۶ درصد است را بوجود می اورند. برای بیشتر کنترلها این مقدار کافی است و مقدار ۸ بیت معمولا مورد استفاده قرار می گیرد. کاربردهایی که نیاز به دقت بیشتر دارند از بخشی یا از تمام رجیستر بعدی نیز استفاده می کنند. شانزده بیت باعث دقت ۱ در ۲ به توان ۱۶ یا ۱ در ۶۵۵۳۶ می شوند.

در این مثال ، ۸ بیت رجیستر ۲۲ با عدد ۱۱۰۰۰۰۰۰ ست می شوند که بیانگر ۷۵ ، ۰ از ۲۵۶ است.

اکنون با پالسهای ساعت که رجیستر می شوند عمل دیگری اتفاق می افتد. در کارت خروجی آنالوگ (شکل ۱۱-۸) این بیتها باید به سیگنال الکتریکی تبدیل می شوند. برای این تمرین فرض کنید ۱۰ ولت باعث ۱۰۰ درصد باز شدن شیر و صفر ولت باعث باز شدن ۰ درصد شیر می شود. اولین بیت صفر خوانده می شود با ارزشترین بیت است. زیرا اگر مقدار آن ۱ باشد منبع ولتاژی با خروجی ۵ ولت روشن شدن منبع ولتاژی با خروجی ۵ /۲ ولت می شود. سومین بیت (بیت ۲ خوانده می شود.) که چون صفر است باعث روشن نشدن منبع ولتاژ ۲۵ /۱ ولت می شود. کلیه این ولتاژها با هم جمع می شوند و حاصل ۵ /۷ ولت است که به درایور قدرت داده می شود. از اینجا به بعد ممکن است این مقدار به سیگنال ۲۰-۴ mA تبدیل شود که این تبدیل برابر است با ۱۶ mA = ۴+(۲۰-۴)×٪۷۵ و به شیر اعمال می شود تا شیر در موقعیت ۷۵ درصد باز خود قرار بگیرد.

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

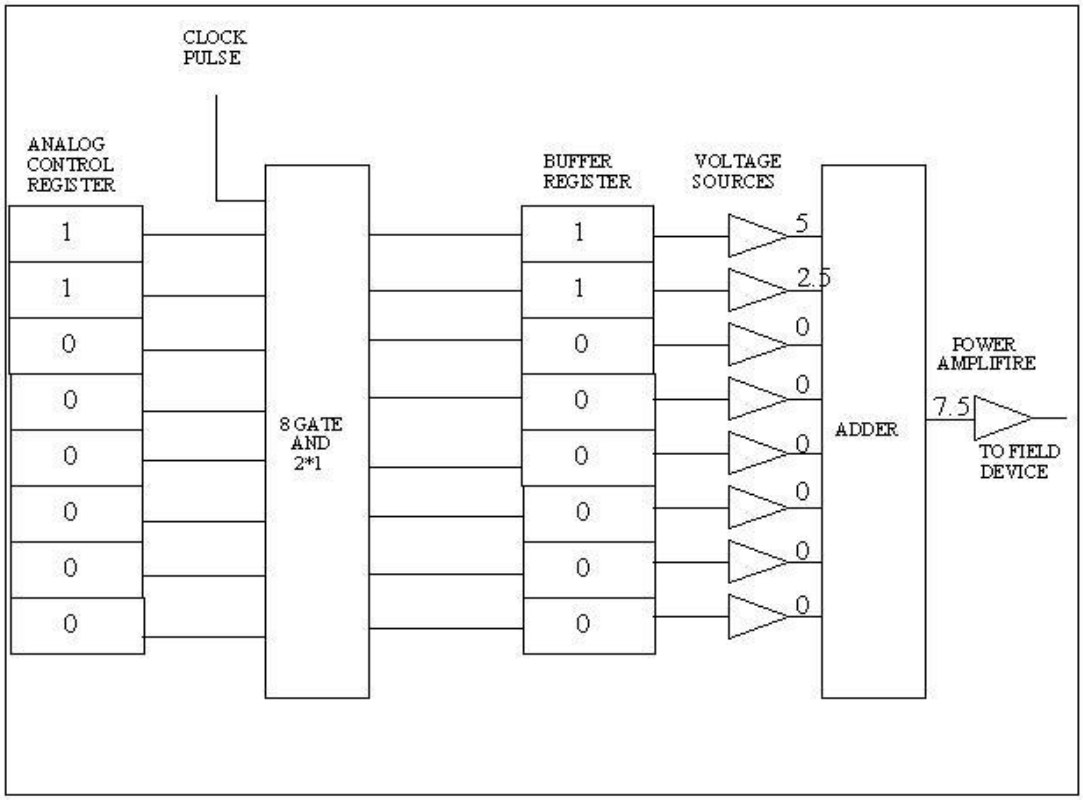




شکل ۱۰-۵:رجیستر ۸بیتی برای یک نقطه آنالوگ

سیگنال ارسالی تا حد ممکن باید شبیه نقطه تنظیم کنترلر pIDراه دور باشد. خروجی این کنترلر می تواند شیر ، موتور ، و هر تعداد پارامترهایی که توسط مقادیر آنالوگ قابل بیان هستند را بین صفر تا ۱۰۰ درصد کنترل کند.

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



WikiPower.ir

	ANALOG CONTROL REGISTER NUMBER 22	BIT VALUE
BIT 0	1	50%
BIT 1	1	25%
BIT 2	0	12.5%
BIT 3	0	6.25%
BIT 4	0	3.125%
BIT 5	0	1.5625%
BIT 6	0	0.78125%
BIT 7	0	0.390625%

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

شکل۱۱-۵:تبدیل دیجیتال به آنالوگ

۶-۵)کنترل پالس

این نوع کنترل به ندرت استفاده می شود. در این نوع کنترل امکان چرخش موتورهای پله ای به مقدار معین فراهم می شود. یک رجیستر ۱۶ بیتی با داشتن ۱ در بیت صفر باعث افزایش و با داشتن ۰ در بیت صفر باعث کاهش آن می شود. یکی از ۱۵ بیت باقیمانده با ۱ ست می شود. بجای اعمال پالس ساعت برای فرستادن بیت های رجیستر ، یک بار پالس ساعت اعمال شده و بیت ها به ترتیب به موتور پله ای اعمال می شوند (به شکل سریال).

یکی از دلایل عدم استفاده عمومی از این نوع کنترل این است که هر دستور العمل به موتور ، نیازمند دانستن موقعیت اولیه آن است . با گذشت زمان ، خطاها به موقعیت اولیه موتور اضافه می شوند. به همین دلیل لازم است هرچندگاه ، شیرها را کاملا باز یا بسته کرد تا موقعیت آن دوباره رجیستر شود. اگرچه از دیدگاه کنترلی این کار نباید مشکل باشد ولی ممکن است باعث ناپایداری پروسه شود.

۷-۵)کنترل سریال

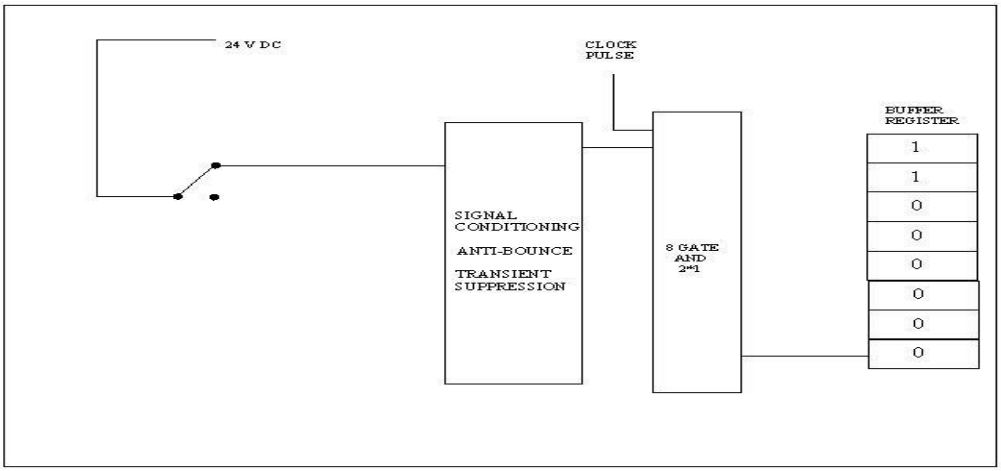
بسیاری از تجهیزات سایت قابلیت دریافت و ارسال اطلاعات به شکل سریال را دارا هستند.

ارتباط سریال باعث سادگی تبادل اطلاعات بین رجیسترهای تجهیزات و RTU می شود.

۸-۵)نمایش سیگنالهای دیجیتال

یکی از عمومی ترین کارهایی که اسکادا انجام می دهد مانیتورینگ وضعیت های چند حالته است که گاه این وضعیت ها ، نقاط دیجیتال خوانده می شوند. شکل ۱۲-۵ را در نظر بگیرید که نشان دهنده آلارمهای دیجیتال است (در این مثال سوئیچ بالا رفتن سطح آب در یک مخزن هیدروالکتریک) یک طرف این سوئیچ ۱۰۱ ISH با ۲۴ V از طرف RTU تغذیه شده است. و.قتی سطح آب بالا رفته و به سوئیچ نزدیک می شود ، سیم برگشتی ، ولتاژ ۲۴ ولت را به مدارات تولید کننده سیگنال وضعیت منتقل می کند . در

این مورد ، حالات گذرا، نویزهای AC و اثر سوئیچینگ کنتاکتها در نظر گرفته نشده اند. یک پالس ساعت ، در این مورد ۵ V+ را به درون رجیستر ۲۰ ، بیت ۷ بعنوان ۱ می فرستد. در زمانی دیگر که MTU از RTU بیت ۷ رجیستر ۲۰ را فراخوانی می کنند. RTU این بیت را به عنوان ۱ گزارش می دهد. در این صورت MTU خواهد فهمید که سطح آب در مخزن بالا آمده است . ورودی های دیجیتال وضعیت پارامترهای مختلفی را می توانند تفسیر کنند. سطحها ، فشارها ، دماها ، فلوها ، وضعیت شیرها ، وضعیت موتورها نمونه ای از این پارامترها هستند که با بکارگیری سوئیچ های ساده قابل مانیتور شدن هستند. با بکارگیری منطق های خاص از طریق کنتاکت رله ها ، وضعیت آلارم گازهای قابل اشتعال ، آنالیز PH و مانیتور موارد تشعشع بالا و تقریبا هرچیزی را می توان نشان داد.

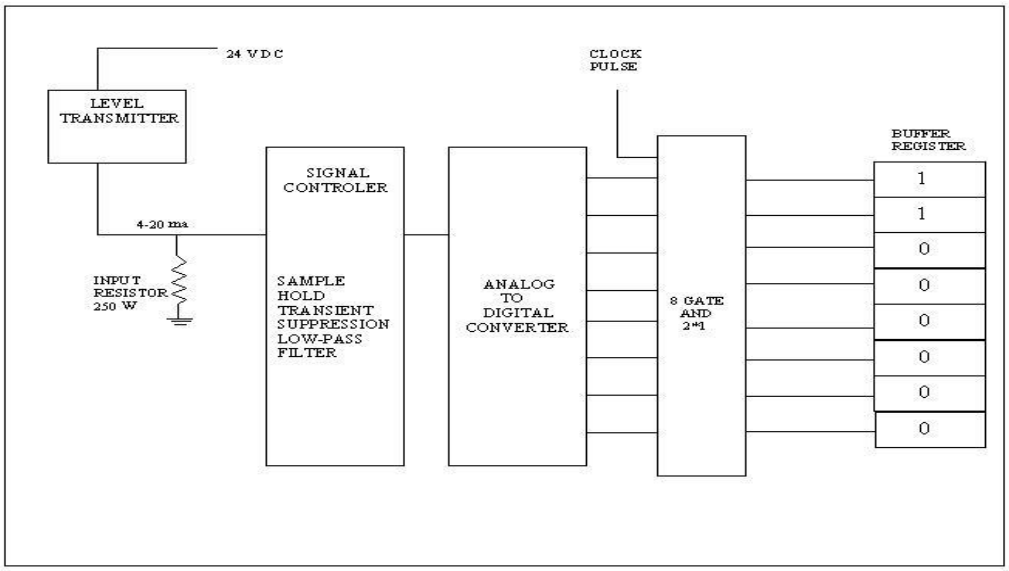


شکل۱۲-۵: آلارم- ورودی دیجیتال

۹-۵)نمایش سیگنالهای آنالوگ

معمولا نمایش پارامترهای پروسه ، بیشتر از جمع آوری اطلاعات فقط باینری است. ارتفاع حقیقی آب در مخزن سرعت مورتور یا مقدار تشعشع ممکن است اطلاعات مورد نیاز باشند. یک سنسور دستگاهی است که پارامتر مورد نظر را به پارامتر قابل نمایش مانند جریان تبدیل می کند. در شکل ۱۳-۵ شناور سطح آب ، منبع تغذیه اعمالی ۲۴ ولت RTU را به محدوده مطلوب تبدیل می کند که جریانی بین ۴ تا ۲۰ میلی آمپر می باشد. این جریان از مقاوتی ۲۵۰ اهمی عبور می کند که حاصل آن ولتاژ۱ تا ۵ ولت در

ورودی مدار است که نمونه برداری شده و ذخیره می شود. یک مبدل آنالوگ به دیجیتال بر روی ولتاژ عمل می کند. حاصل نهایی یک بایت است که ولتاژ ۱ تا ۵ ولت را با تقریب ۵ درصد نشان می دهد. اگر دقیت بیشتری مورد نیاز باشد، که گاهی نیز چنین است ، بیت های بیشتری مورد استفاده قرار می گیرد. این بایت نیز در رجیستر معینی ذخیره شده و هنگامی که RTU فراخوانی شد ، RTU محتویات این رجیستر را به MTU ارسال می کند.

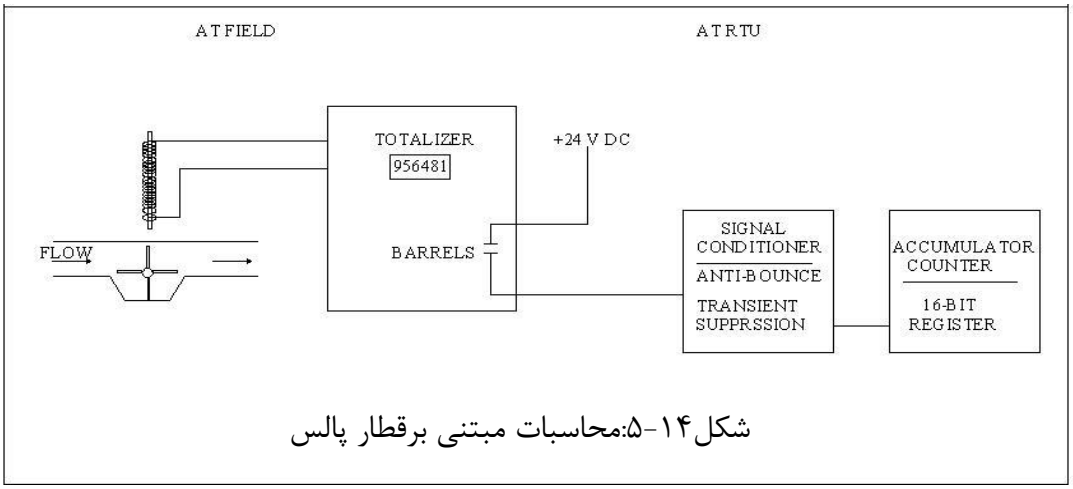


شکل ۱۳-۵: سطح-ورودی آنالوگ

۱۰-۵)نمایش سیگنالهای پالس

بسیاری از سنسورها و یا تجهیزات سایت که اطلاعات خود را به صورت شمارشی جهت خوانده شدن توسط اسکادا ارسال می کنند باید تغییراتی در آنها اعمال شود. کم هزینه ترین روش نصب سخت افزاری است که رشته ای از پالسها را ارسال کند و یا با قطع و وصل کند که در این صورت هر سیکل باز و بسته شدن باید مقدار ثابت و معینی را تعریف کند.

در این روش ، RTU با شمارش یا جمع کردن تعداد دفعات بسته شدن کنتاکتها به مقدار اندازه گیری شده می رسد. شکل ۱۴ -۵ نحوه کار این تجهیزات را نشان می دهد.



شکل۱۴-۵:محاسبات مبتنی برقطار پالس

یک جمع کننده ، که یک وسیله جانبی RTU است ، به ازاء عبور هر تانک نفت از مقابل توربین فلومتر یک بار کنتاکتی را می بندد. بر قرار کردن کنتاکت توسط منبع تغذیه ۲۴ ولت RTU انجام می شود و این سیگنال تولیدی به یک منبع سیگنال داده می شود که بدون حالت گذرا و جهش در نظر گرفته می شود.

در این مثال خروجی مدار سنجش سیگنال به یک مدار شمارنده که از فیلیپ فلاپ و مدارات لاجیک تشکیل شده داده می شود. به طور اعم شمارنده از ۱۶ بیت تشکیل شده است و می تواند تا ۲ به توان ۱۶ (۵۳۶، ۶۵) بشمارد.

برای این مثال واحد برای شمارش را می توان ۱ و ۰ تانک ، ۱ تانک ، ۱۰ تانک یا ۱۰۰ تانک در نظر گرفت. اگر تولید نفت ۶۵ تانک در ساعت باشد و زمان اسکن ۱ ساعت باشد. در نظر گرفتن ۱ و۰ تانک برای هر شیر طراحی نامناسبی است و قطع منابع تغذیه یا خطا در سیستم ارتباطی برای مدتی طولانی ممکن است باعث رفتن اپراتور به محل RTU می شود. قبل از اینکه شمارنده صفر شود و مقادیر اندازه گیری شده نفت برای همیشه از بین برود.

۱۱-۵)نمایش سیگنالهای سریال

آخرین نوع سیگنالی که توسط تجهیزات سایت ممکن است واردRTU شود سیگنالهای سریال است. مانند بسیاری از ورودیهای آنالوگ و پالس ، یک سیگنال سریال از طریق پروسسورهای الکترونیکی به

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

RTU ارسال می شوند. اغلب اینها دستگاههای پیچیده ای هستند. مانند آنالیز کننده ارتعاش یا کروماتوگراف معمولا سیگنالها به شکل آنالوگ قابل نمایش هستند اما از آنجا که ناشی از پروسسورها و به شکل دیجیتال هستند ، ارسال آنها به شکل سیگنالهای دیجیتال راحت تر است.

لایه فیزیکی مورد استفاده اغلب لینک RS - ۲۳۲ است. در این حالت RTU مانند یک واحد مرکزی عمل می کند. با ارسال سیگنال به سایت از وسیله مورد نظر تقاضای پاسخ می کند. دستگاه مورد نظر ضمن چک کردن تعلق پیام به خودش پیامی را به صورت سریال و در قالب ثابت به RTU ارسال می کند. RTU این اطلاعات را به ترتیبی که وارد می شوند در یک رجیستر ذخیره می کند. هنگامی که MTU ، RTU را فراخوانی کرد ، RTU این اطلاعات را به همراه بقیه داده های خود ارسال می کند.

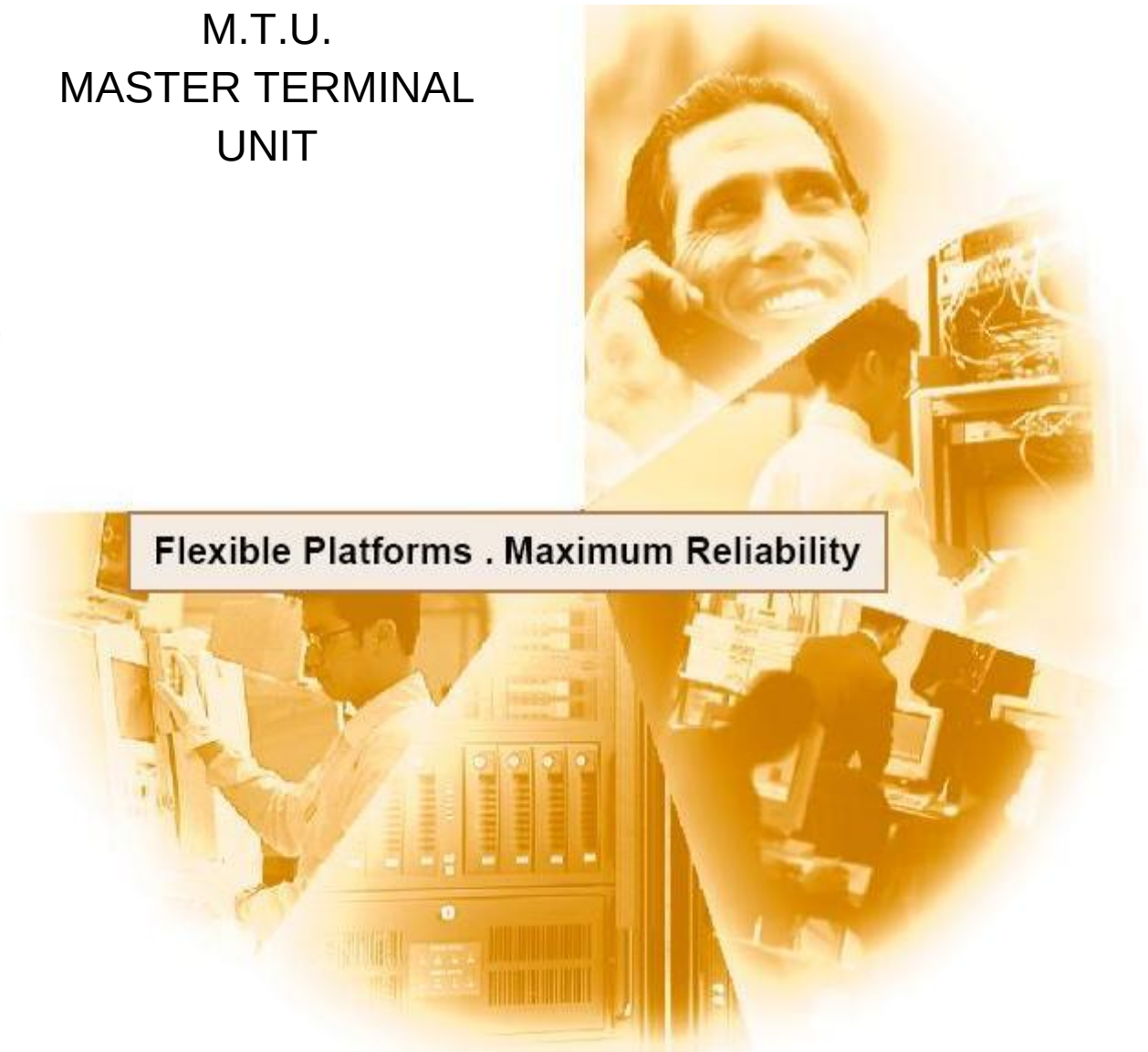
۱۲-۸)وظایف دیگر **RTU**

آنچه گفته شد کارهایی است که RTU بعنوان یک RTU موظف به انجام آنها است. علاوه بر این کارها بعضی RTU ها می توانند برای انجام کارهای دیگر برنامه ریزی شود. البته باید توجه شود که بار اضافی تحمیل RTU نشود. زیرا نگرانی های بالقوه مانند مختل شدن CPU ، تاثیرات حالات گذرا بر تجهیزات و ... وجود دارد.

WikiPower.ir

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

فصل ششم:
پایانه مرکزي
M.T.U.
MASTER TERMINAL
UNIT



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

در قلب هر سیستم اسکادا بخشی است که فرمانها را صادر می کند ، داده ها را جمع آوری می کند ،بعضی اطلاعات را ذخیره سازی کرده ، بقیه اطلاعات را به سیستم های مربوطه ارسال می کند و با اپراتور ارتباط برقرار می کند. این بخش پایانه مرکزی MTU نامیده می شود.

۶-۱) اینترفیس مخابراتی

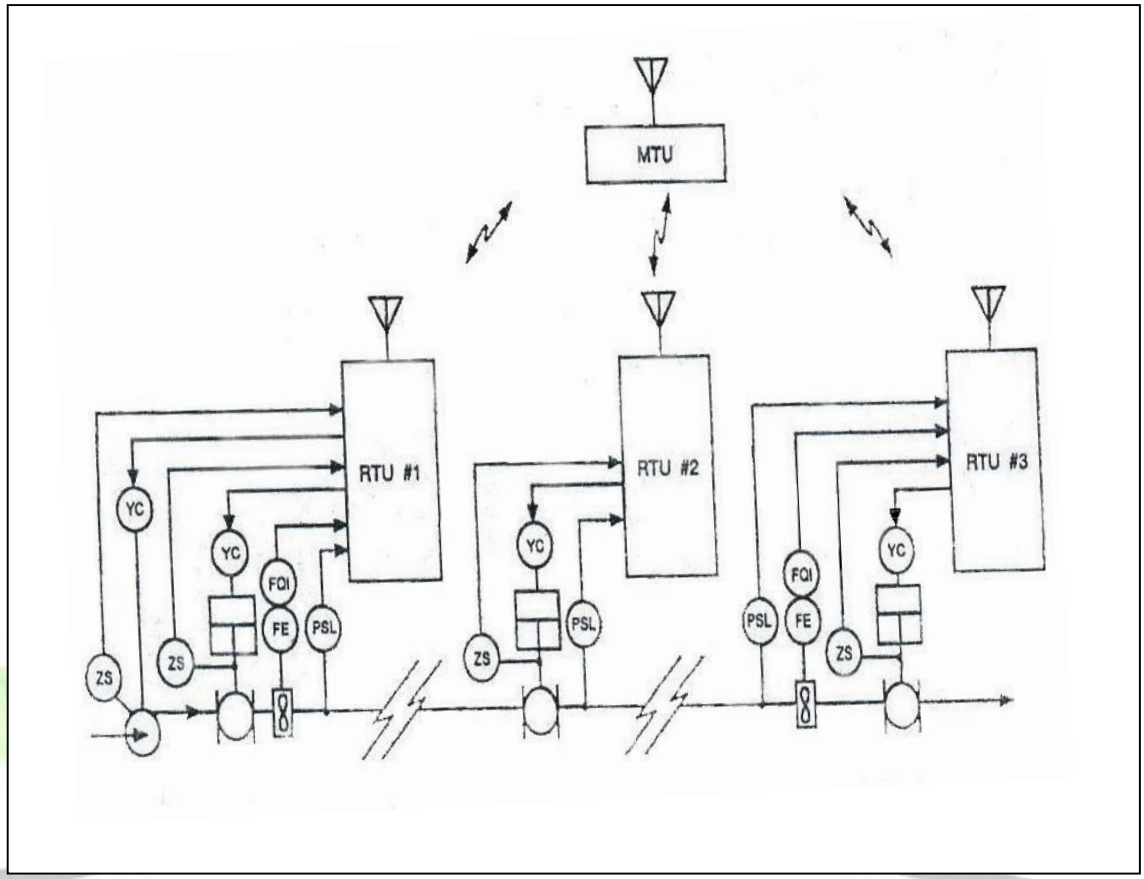
MTU باید اطلاعات را به هر RTU ارسال کند. MTU معمولا از همان وسیله مخابراتی استفاده می کند که RTU از آن بهره می برد. پروتکل استفاده شده نیز همان پروتکل RTU است. به همین لحاظ MTU همان قابلیتهای مخابراتی و تجهیزات اینترفیس مخابراتی را داراست . مهمترین تفاوت این است که به عنوان یک مرئوس RTU نمی تواند ارتباط را آغاز کند ولی MTU میتواند. بیشتر از ۹۹ درصد پیامهای MTU بطور اتوماتیک آغاز می شوند. MTU همچنین باید با چاپگرها و مانیتورهای اپراتورها نیز ارتباط برقرار کند.

MTU برای ارسال داده ها به کامپیوترهای پردازشگر سطح بالا ، کامپیوترهای مربوط به امور تجاری ، یا شبکه ها مورد نیاز است. در بعضی مواقع پروتکلهای اختصاصی استفاده خواهد شد و در نمونه های دیگر تجهیزات عمومی تر مورد استفاده قرار می گیرند. در این سطح ارتباط نقطه به نقطه معمول تر از ارتباط رئیس و مرئوس است.

۶-۲)شبیه سازی پروسه

برای آنکه MTU بتواند کلیه اعمالی که در ابتدای بخش بیان شد را انجام دهد، جزییات دقیقی از کلیه سنسورها و محرکها که در سیستم هستند باید برای پروسسور MTU تعریف شوند. این جزییات برای اینکه در زمان بهینه اعمال شوند باید در یک ساختار درختی شکل دهی شوند. فرمهای مختلف درختی ممکن است مربوط به پروسه های متفاوت باشند و حاصل مسیرهای مختلف ممکن است یک عمل باشد.

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



WikiPower.ir

شکل ۱-۶: خطوط لوله تحت کنترل سیستم اسکادا

برای درک نحوه تشریح تصویر پروسه برای MTU ، پروسه خیلی ساده شکل ۱-۶ را تصور کنید که یک خط لوله تحت کنترل یک MTU را نشان می دهد. در ورودی خط لوله ، RTU وضعیت پمپ را که ممکن است روشن یا خاموش باشد ، نشان می دهد . امکان کنترل پمپ و شیر مسدود کننده را از طریق MTU فراهم می آورد، همچنین وضعیت شیر مسدود کننده و جمع فلوی ورودی مایع در خط لوله جهت آوری توسط MTU انجام می شود. در نهایت امکان نمایش وضعیت سوئیچ سطح فشار پایین ، که نشان دهنده یک وضعیت آلارم است ، را به MTU می دهد. در ۳= RTU همین توابع انجام می شوند جز آنکه پمپی وجود ندارد که نمایش داده شود یا کنترل شود.

۲= RTUتنها یک شیر مسدود کننده و یک آلارم فشار کم برای ارسال به MTU دارد.

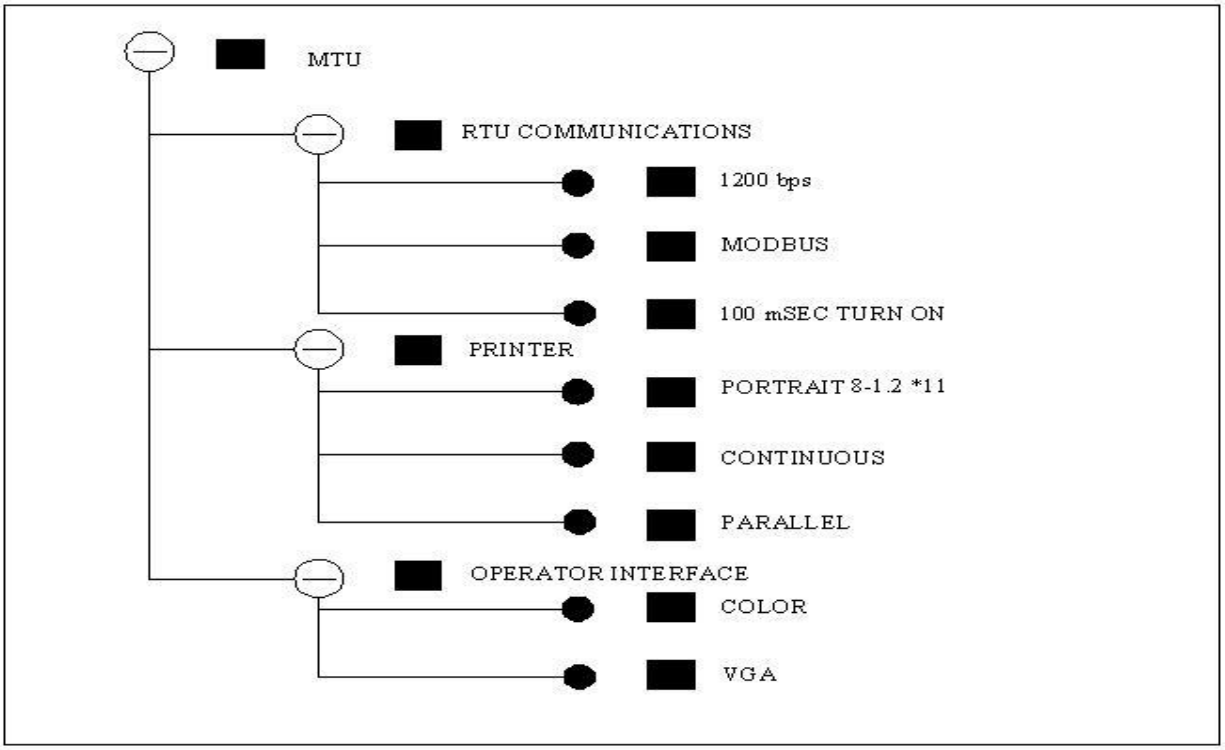
این یک مثال ساده ولی کاربردی جهت کنترل و مانیتورینگ خطوط لوله بوسیله سیستم اسکادا است. این سیستم باید بطور ۲۴ ساعته فعال نگه داشته باشد، اختلاف مایع ورودی و خروجی اندازه گیری شود و آلارم لازم در MTU برای اینکه بررسی شود و اگر خط لوله در حالت نرمال ، کار نمی کند آلارمی در MTU تولید شود. اگر اپراتور قصد بستن خط لوله را دارد، MTU بر اساس اولیت شیرها ، فرمانی را به هر RTU که دارای شیر مسدود کننده است ارسال کند تا شیرها بسته شوند. در همان زمان باید به ۱= RTU دستور داده شود که پمپ را خاموش کند.

پس از ارسال این دستورات باید چک کند که آیا شیرها مسدود کننده بسته شده اند یا نه. اگر شیرها بسته شده اند به اپراتور اطلاع دهد و اگر بسته نشده اند ضمن اطلاع به اپراتور ، فرمان بسته شدن را دوباره به RTU ارسال کند. پس از چند بار ارسال فرمان MTU باید به اپراتور اطلاع دهد که شیر بسته نمی شود و ارسال دستور بسته شدن را باید متوقف کند. علاوه بر این اعمال که در هنگام قطع صورت می گیرد، MTU باید در هر زمان تقاضای اپراتور درباره وضعیت پمپ یا شیرهای مسدود کننده را پاسخ دهد. MTU باید اجازه بستن یا باز کردن هر کدام از شیرها را به طور جداگانه و از راه دو برای اپراتور فراهم آورد. همچنین باید در هنگام تغییر شیفت یا با درخواست اپراتور ، گزارشی چاپ کند که چه مقدار مایع در شیفت قبل یا در ۲۴ ساعت قبل از لوله خارج شده است.

MTU همچنین باید گزارشی از طریق چاپگر آلارم چاپ کند که شامل اطلاعات آلارمها و زمان رخ دادن آنها باشد.

بسیاری از مردم با کامپیوترهای Desktop آشنا هستند که به چندین مونیتور یا چاپگر متصل هستند. هنگامی که کامپیوتر راه اندازی می شود از اپراتور راجع به ساختار و نوع تجهیزات متصل به پورتهای کامپیوتر سوال می شود. با پاسخ دادن به این پرسشها اپراتور تصویری از سیستم را برای کامپیوتر ایجاد می کند یا سیستم را شکل می دهد. بنابراین اگر کامپیوتر نیاز به ارسال پیامی وی lpt1 دارد از پروتکل

مناسب استفاده می کند. شکل دهی MTU خیلی سخت نیست . در لایه فیزیکی ، شکل ۲-۶ شکل دهی یک MTU خیلی شبیه شکل دهی یک کامپیوتر Desktop است.

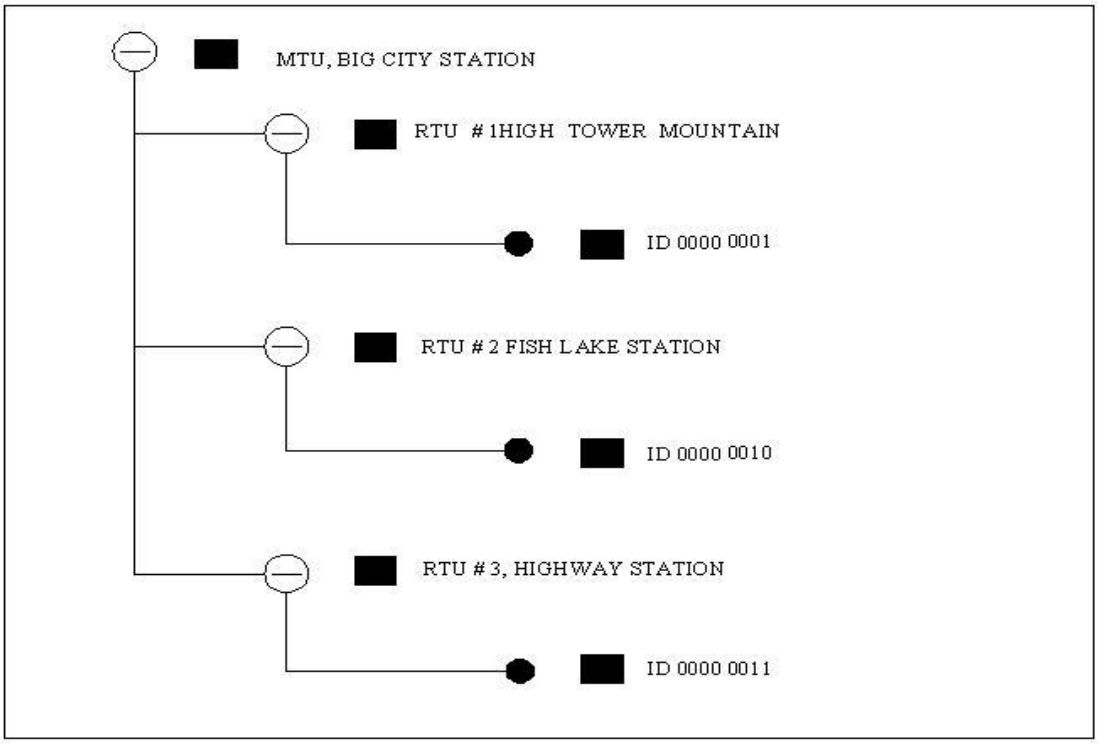


WikiPower.ir

شکل۲-۶: صفحه پیکر بندی سیستم

(ویدئو یا مانیتور EGA,VGA رنگ و...) چاپگر تهیه گزارش (پروتل ، کاغذ دریافتی ، فرم و...) و چاپگر ثبت آلارم باید تعریف شوند. اتصالات به RTU نیز باید شکل دهی شوند. یک ارتباط کامل دو طرفه را در نظر بگیرید. اطلاعات شکل بندی باید شامل اطلاعات مانند زمان مورد نیاز برای روشن شدن فرستنده ، سرعت داده ها و پروتکل باشد. این کار تجهیزات سخت افزاری متصل شده به MTU را تعریف می کند. پس از ارتباط رادیویی لایه های بسیار دیگری باید شکل دهی شوند. MTU باید تعداد RTU ها و شناسه هر کدام از آنها را بداند. در این مثال ، شکل ۳-۶ نشان دهنده سه RTU که شناسه های آنها ۱و۲و۳ است که به فرم باینری هستند.

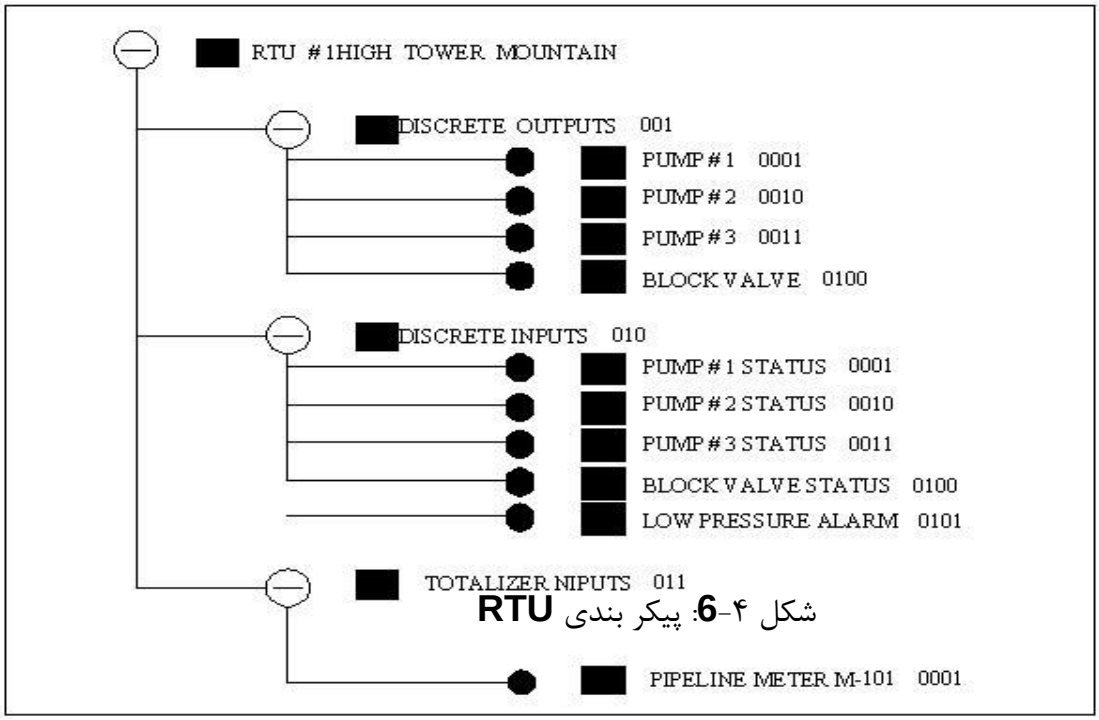
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



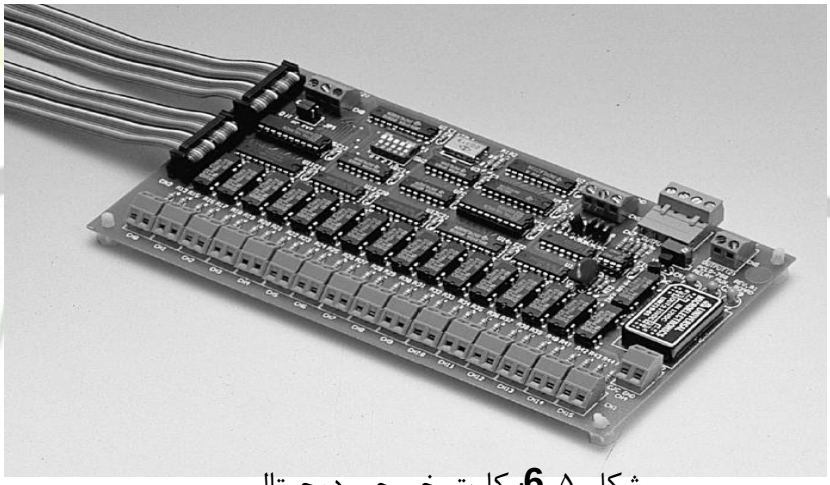
شکل ۳-۶: پیکر بندی **MTU**

MTU باید همچنین تجهیزات متصل شده به هر RTU را بشناسد. شکل دهی پایانه مرکزی نیز در این سطح باید برای RTU مشخص باشد. تنها RTU با شناسه ۱ در اینجا بررسی خواهد شد. در شکل ۴-۶ ورودیها و خروجیها RTU گروه بندی شده اند. در این مرحله کلیه خروجی های گسسته را با ۰۱۱ نشان می دهیم . اگر ورودیها و خروجیهای انالوگ و یا خروجی پالس وجود داشته باشند آنها نیز باید گروهبندی شوند. دقت کنید که بسیاری از نقاط به صورتNC(No connect) متصل نشده نمایش داده شده اند . RTU در شکل فیزیکی خود بصورت سیستمی مدولار ساخته شده است و اگر حتی فقط ۱ جمع کننده نیاز باشد کوچکترین مدول دارای چهار واحد خواهد بود. کوچکترین مدول در دسترس برای ورودیها و خروجیهای گسسته ممکن است ۴ ، ۸ و ۱۶ تایی باشند. شکل۵-6 و ۶-6 نمونه هایی از این مدولها را نشان می دهد.

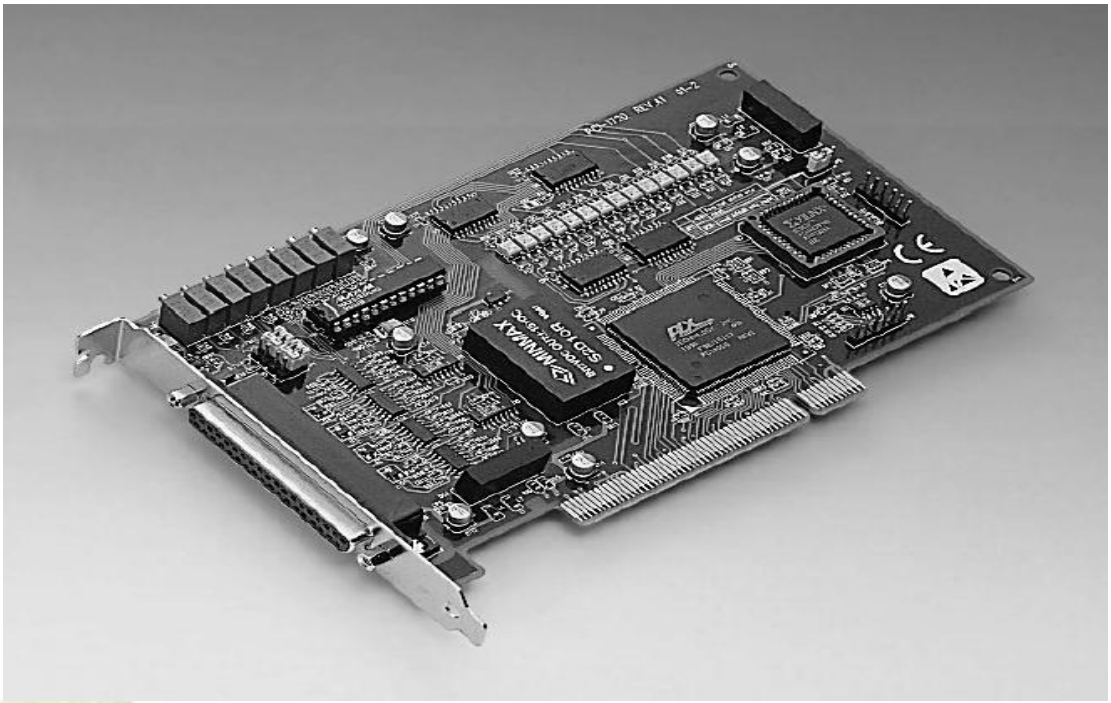
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۴-**6**: پیکر بندی **RTU**



شکل ۵-**6**: کارت خروجی دیجیتال



شکل۶-**6**: کارت ورودی دیجیتال

با این کد بندی ساده هر چیزی را که به MTU متصل است ، شرح داده ایم . به طورمثال برای خاموش کردن پمپ ۴ ، MTU باید پیام زیر را به مودم بفرستد: عدد 0 را در رجیستری به آدرس زیر قرار بده.

۰۰۰۰ RTU1

۰۰۱ خروجی گسسته

به طور مشابه برای روشن کردن پمپ ، MTU باید سیگنالی را ارسال کند که حاوی پیام زیر باشد. عدد ۱ را در رجیستری به آدس زیر قرار بده

۰۰۰۱ RTU1

۰۰۱ خروجی گسسته

۰۱۰۰ پمپ شماره ۴

۰۰۰۱۰۰۱۰۱۰۰ آدرس

۰۰۰۱۰۰۱۰۱۰۰۱ پیام

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

سطح فشار در RTU = ۱ ، MTU متوجه می شود که راجع به چه بیتی در رجیستر ۰۱۰۰۱۱۰ در RTU صحبت می شود. وقتی همه شکل بندی ها انجام شد سیستم اسکادا تصویر کاملی از پروسه خواهد داشت.

۳-۶)بعضی عملکردهای ساده

تا وقتی عملکردی برای MTU تعریف نشود تصویر پروسه هیچ استفاده ای نخواهد داشت. عملکردهای استاندارد بسیاری برای اسکادا وجود دارد. به طور مثال ، یک عملکرد ممکن است نیاز به مقایسه وضعیت نقاط آلارم در هر اسکن با زمان اسکن قبل داشته باشد بطوریکه اگر اختلافی مشاهده شد وضعیت جدید به همراه زمان آخرین اسکن در چاپگر ثبت خطا ثبت شود. این عملکردهای ساده مدولار که برای MTU مانند زیر برنامه عمل می کنند می توانند به همراه عملکردهای دیگر ، کاربردهایی سودمند تر و پیچیده تر بوجود آورند، یا اینکه در برنامه نویسی آنها به همدیگر لینک شوند.

مثال ۱-۶)

با استفاده از فرم اسکادا و شکل دهی توضیح داده شده در این فصل ، برنامه ای برای یافتن نشتی ، طراحی می کنیم. روشهای بهتر از این روش ، برای پیدا کردن نشتی وجود دارد اما این روش بطور موفقیت آمیز مورد استفاده قرار گرفته است. نکته مثبت این روش سادگی آن است ، این روش حجم متعادل نامیده می شود.

قانون مورد استفاده این است که برای خط لوله یک مایع غیر قابل تراکم ، ورودی برابر خروجی است .اگر مقدار مایع خروجی بزرگتر از ورودی باشد خطای اندازه گیری وجود دارد ممکن است یکی یا چند عدد از دستگاه های اندازه گیری نیاز به تنظیم مجدد داشته باشند ، اگر خروجی کمتر از ورودی است دو امکان وجود دارد. خطای اندازه گیری و یا نشتی. دینامیک خط لوله و تغییرات حجم بر اثر فشار ممکن است تغییرات لحظه ای را ایجاد کند ، به همین دلیل مقادیر میانگین باید لحاظ شوند. الگوریتم این برنامه به صورت زیر خواهد بود :

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

۱- هر ۱۰ دقیقه RTU ها اسکن می شوند.

۲- مقدار لحظه ای خوانده شده در ورودی با چهار مقدار قبلی جمع شده ، تقسیم بر ۵ شود.

۳- مقدار لحظه ای خوانده شده در خروجی با چهار مقدار قبلی جمع شده تقسیم بر ۵ شود.

۴- اختلاف میانگین ورودی و خروجی محاسبه شود.

۵- اختلاف محاسبه شده در مرحله چهار بر مقدار میانگین بدست آمده در مرحله دو تقسیم شود.(محاسبه نسب خطا).

۶- مقدار مرحله پنج در ۱۰۰ ضرب شود. (محاسبه درصد)

۷- مقدارمرحله پنج با مقدار مجاز مقایسه شود.

۸- اگر مقدار درصد خطا کمتر از مقدار نرمال است: برگشت به مرحله ۱

۹- اگر مقدار درصد خطا بیشتر از مقدار نرمال است و در اسکن قبلی آلارمی تولید شده است : بدون واکنش برگشت به مرحله ۱.

۱۰- اگر مقدار درصد خطا بیشتر از مقدار نرمال است و در اسکن قبلی آلارمی تولید نشده و درصد خطا منفی است تولید آلارم مبنی بر خطا در اندازه گیری و برگشت به مرحله ۱.

۱۱- در غیر این صورت تولید آلارم مبنی بر نشتی و برگشت به مرحله۱ .

تغییرات زیادیی باید داده شود تا این برنامه سودمندتر شود و بطور واقعی کار کند.

مثال ۲-۶)

یکی از مزایای اقتصادی اسکادا این است که اپراتور را به ساختن روتین ها جهت ، شروع دستی و کنترل از راه دور قادر می سازد. در این مثال ما کاربردی را ارائه خواهیم کرد که امکان بسته شدن شیر مسدود کننده ورودی خط لوله را فراهم می کند. فرم این برنامه به شکل زیر خواهد بود :

۱-اگر ورودی صفحه کلید تقاضای فرمان شیر مسدود کننده ورودی خط لوله بسته شود را داشته باشد یک نشانه در رجیستری که برای این کار در MTU در نظر گرفته شده به ۱ ست می شود.

۲- هر زمان که فرمان اسکن صادر می شود. این رجیستر MTU با رجیستری که وضعیت شیر را نشان می دهد مقایسه می شود(یک برای بسته ، صفر برای باز)

۳- اگر رجیسترها یکسان باشند پیامی به مونیتور ارسال می شود که شیر مسدود کننده ورودی خط لوله در حال حاضر بسته است رفتن به حالت غیر فعال.

۴- اگر رجیسترها متفاوت باشند با توجه به تریب اسکن به شیر مسدود کننده ۱= RTU فرمان بسته شدن ارسال می شود.

۵- بعد از اسکن بعدی ، چک می شود آیا وضعیت شیر در ۱=RTU به۱ تغییر یافته است؟

اگر جواب آری بود پیامی به مونیتور ارسال می شود که شیر مسدود کننده ورودی خط لوله اکنون بسته است ، رفتن به حالت غیر فعال.

۶- اگر وضعیت هنوز باز باشد در اسکن بعدی فرمان بسته شدن دوباره ارسال می شود.

۷- بعد از اسکن مجدد چک می شود که آیا شیر بسسته شده است. اگر بسته شده است پیامی به مونیتور ارسال می شود که شیر مسدود کننده ورودی اکنون بسته است ورفتن به حالت غیر فعال.

۸- اگر شیر هنوز بسته نشده است. پیامی باید به مونیتور و نیز چاپگر ثبت کننده آلارم ارسال شود که شیر مسدود کننده ورودی خط لوله بسته نمی شود رفتن به حالت غیر فعال.

مثال ۳-۶)

شما متوجه شدید که وقتی اسکادا مشخص کرده است که یک نشتی ممکن است وجود داشته باشد اپراتور ممکن است سریعا اقدام به بستن تمام شیرها بکند. بجای فراخوانی یک سری برنامه های مجزا که هر کدام از آنها باعث بسته شدن یا اصلاح شیر مسدود کننده می شوند می توان برنامه دیگری ساخت.

فرم این برنامه در زیر آمده است :

۱- اگر ورودی صفحه کلید تقاضای قطع خط لوله را دارد ، یک نشانه در رجیستر اختصاص داده شده در MTU به نشتی شیر مسدود ۱= RTU ، باید به ۱ ست شود ۱= RTU پمپ را خاموش کند و شیر

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

مسدود کننده ۱= RTU نیز بسته شود. هر کدام از این چهار فرمان باید با جزییات ارائه شده در مثال ۲ اجرا شوند.

۲- بجای انتظار برای اسکن بعدی ، فرمان قطع خط لوله از چنان اهمیتی برخوردار است که اسکن RTU های قطع کننده خط لوله به طور خاص شروع شود.

۳- پس از ارسال فرمانها به RTU ها ، MTU باید به هر کدام از انها مجددا رجوع کند برای چک کردن تکمیل پروسه . پس از قطع خط لوله و اطلاع آن به اپراتور ، MTU باید به وضع اسکن کردن عادی خود برگردد.

۴-۹)ذخیره اطلاعات

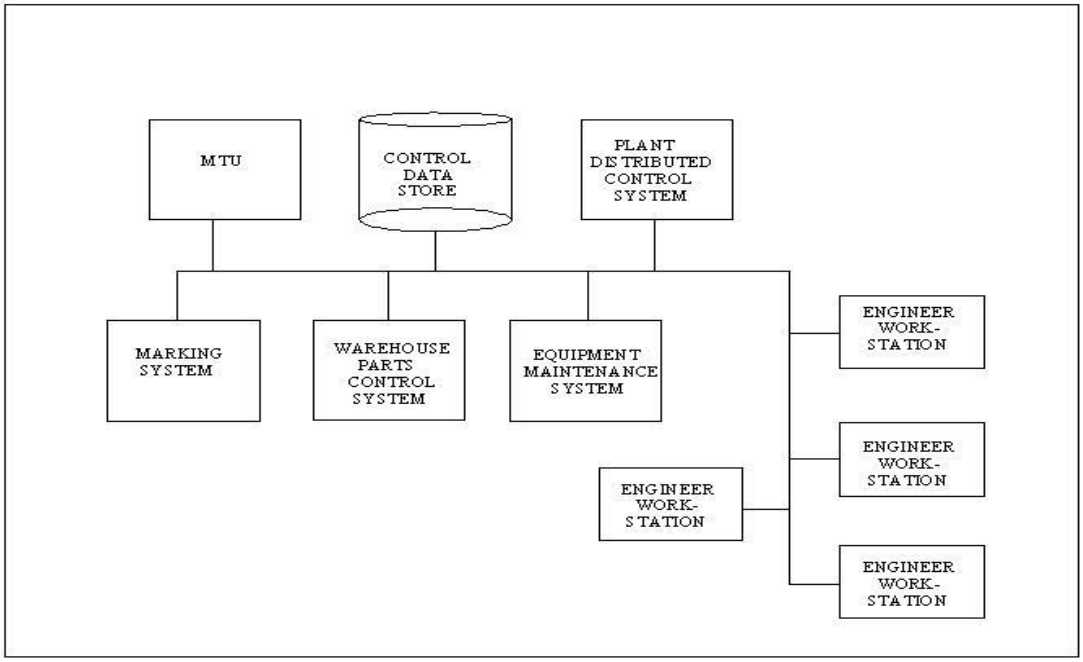
به همان صورت که RTU نیاز به ذخیره اطلاعات مهم دارد مانند مقادیر اندازه گیری شده برای زمانهای طولانی ، MTU نیز نیاز به حفظ اطلاعات خاصی دارد. قابلیت آن برای ارسال اطلاعات به کامپیوترهای سطح بالاتر ممکن است به واسطه اشکال در ارتباط دو کامپیوتر انجام نشود.تقریب بزرگترین زمان ممکن برای کشف و رفع چنین مشکلاتی با در نظر گرفتن حاشیه امنیت مناسب ، پایه محاسبه مقدار اطلاعاتی که باید ثبت و نگهداری شود را مشخص می کند.

قبل از ایجاد قابلیتهای گرافیکی کامپیوترها ، هیچ علاقمندی برای ذخیره مقدار زیادی از اطلاعات وجود نداشت. اسکادا یک وسیله بهره برداری است. رجوع به آنچه چهار ماه پیش روی داده است برای اپراتورها زیاد سودمند نیست. هنگامی که امکانات گرافیکی مانند نمودارها در دسترس قرار گرفت. وضعیت تغییر کرد. اپراتورها می توانستند اطلاعات زمانی برای هر نمودار را فراخوانی کنند. رسم دو یا سه نمودار. اطلاعات راجع به وابستگی آنها فراهم آورد که به روش های دیگر انجام آن مشکل می نمود. این دلایل باعث تجهیز MTU ها جهت ذخیره سازی بالاتر باشد. پاندول اکنون در حال حرکت در جهت دیگری است و کامپیوترها سرعت زیادی در دسترسی به پایگاه های اطلاعاتی از طریق شبکه های مخابراتی پیدا کرده اند. شگل ۷-

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

۶ بلوک دیاگرام یک سیستم اسکادا را نشان می دهد که امکان ذخیره سازی اطلاعات وسیعی را دارد.

اطلاعات ذخیره شده پس از مدتی از بین برده می شوند.



شکل ۷-۶:اتصال **MTU**به سیستم ذخیره اطلاعات مرکزی از طریق شبکه**LAN**

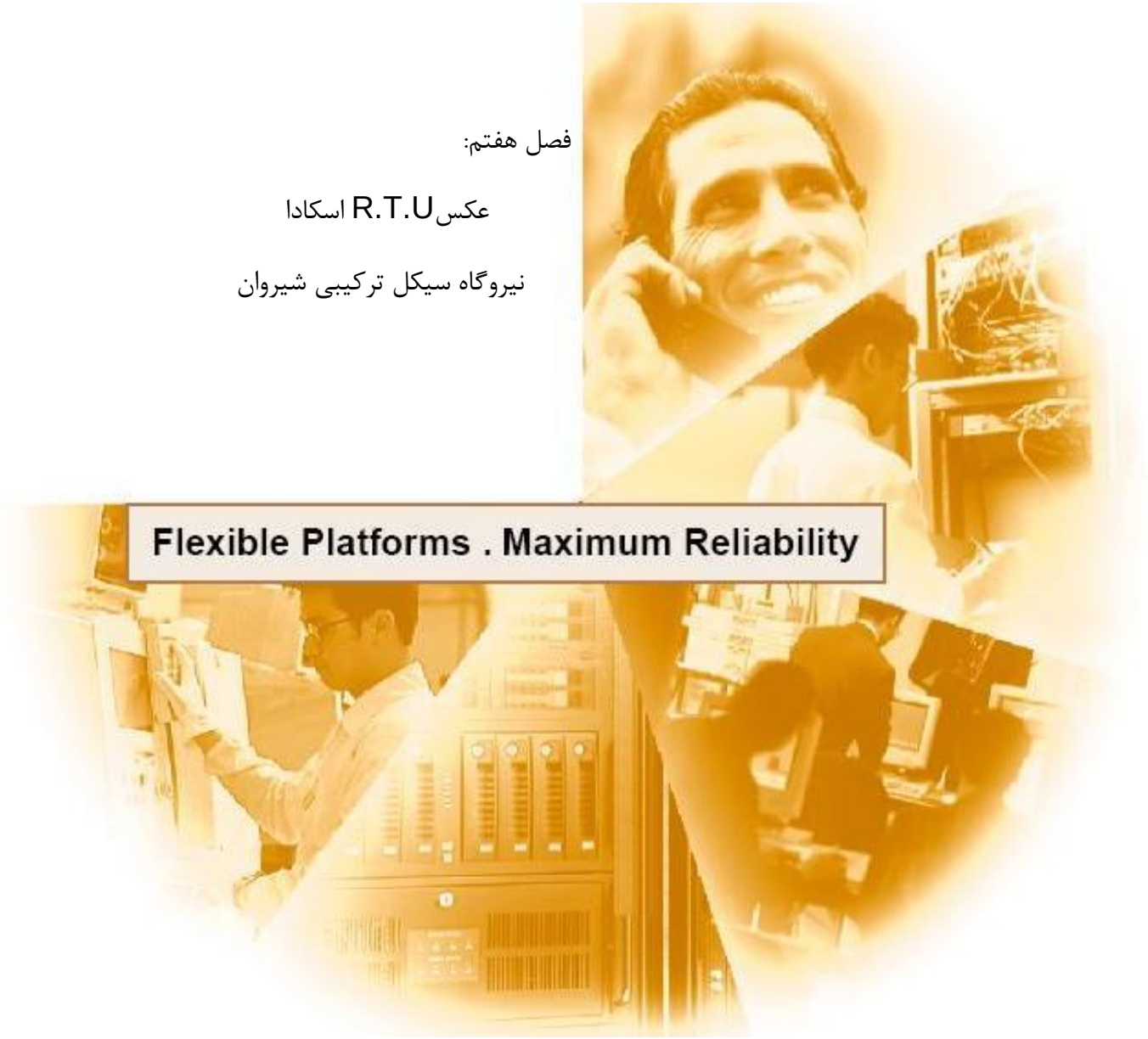
WikiPower.ir

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

فصل هفتم:

عکس R.T.U اسکادا

نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان



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

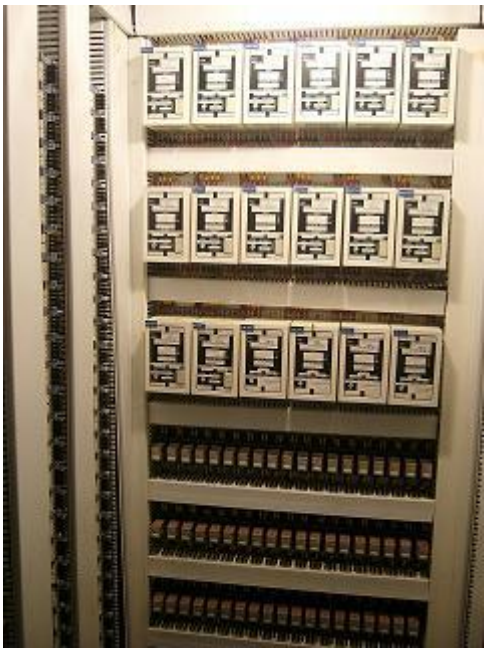
Rtu cart

WikiPower.ir

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

Rtu cart(I\O)

WikiPower.ir



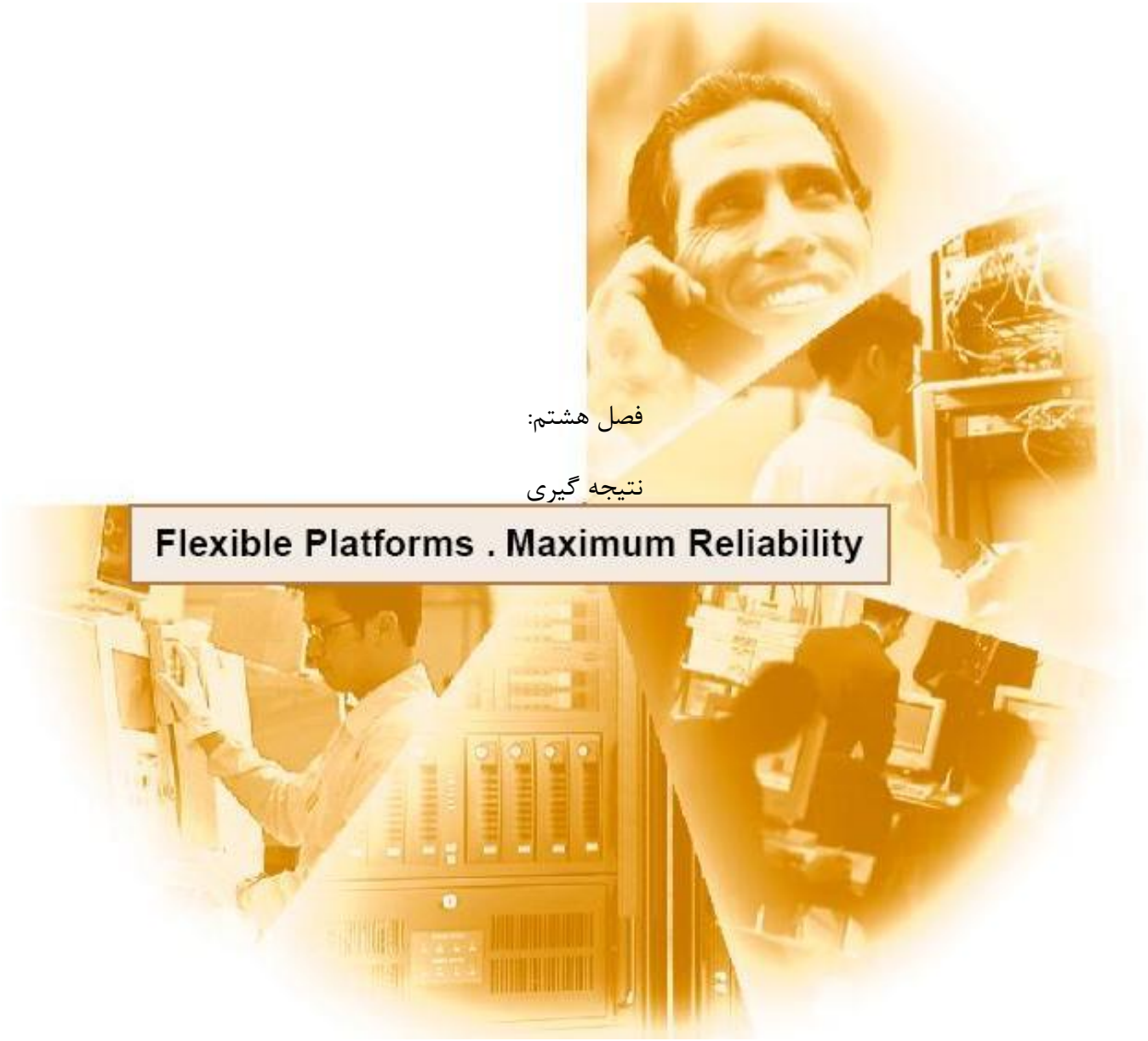
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Power and box fiuz

MODEM

WikiPower.ir

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



فصل هشتم:

نتیجه گیری

هر مجموعه ای از تجهیزات و سیستم ها اگر کاری سودمند انجام ندهند فاقد ارزش خواهند بود لذا این تکنولوژی برای بعضی کاربرد ها بسیار مناسب وبرای بعضی تا حدی جوابگو وبرای بعضی گروها نامناسب است.

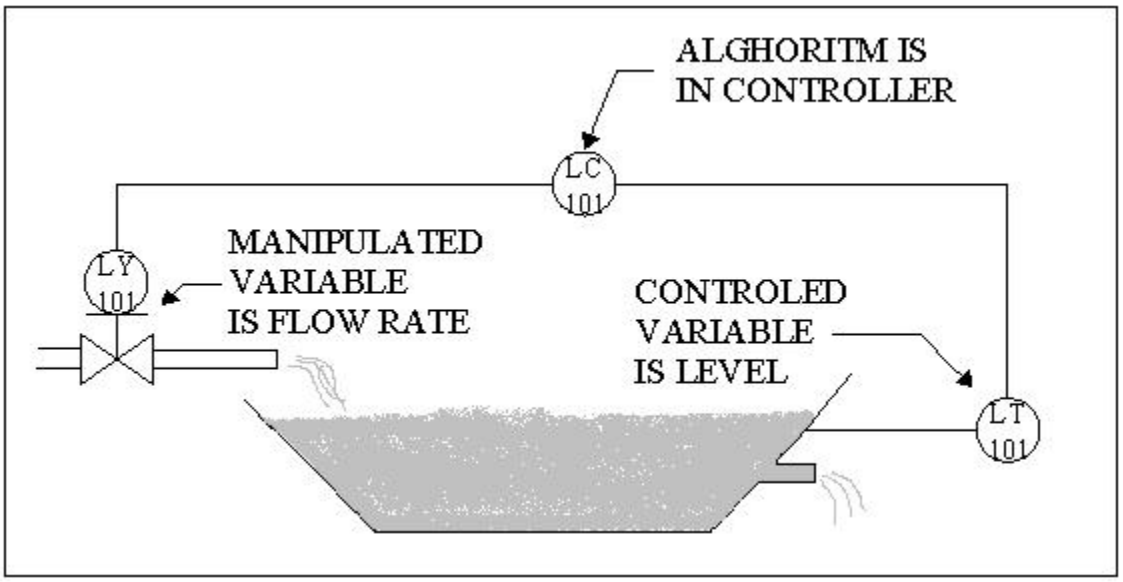
اسکادا کاربررا از اقامت در محل تاسیسات و یا بازدید از آنها در هنگام کار نرمال و بی نیاز می کند. اسکادا بجای اینکه سیستم کنترل اتوماتیک باشد یک سیستم کمکی در اکثر پروسه هایی صنعتی که سیستم کنترل مستقیم و چشمی (وجود نیروی انسانی در محل) دارند مورد استفاده قرار می گیرد.در بعضی صنایع کنترل و جمع آوری اطلاعات نباید بصورت راه دور انجام گیرد زیرا میزان و نوع مشکلات پیش بینی شده حضور نیروی انسانی و کنترل مستقیم را ملزوم می کند.

پروسه های بحرانی اگر بر مبنای کنترل از راه دور باشد قطعا دچار مشکل خواهند شد،بطور مثال در مواردی که باید پیامی بطور کامل ویا اطلاعات ضروری باید ارسال شود، سیستم دچار خطا شود یا تداخل سیگنال دریافتی و ارسالی سیستم با سیگنال های غیر صنعتی مشابه (سیگنال های صنعتی با یکدیگرمتفاوتند) صورت گیرد و یا بروز وقفه و خطا در هنگام راه اندازی سیستم حفاظت پروسه در حوادث و بخش های حساس سیستم موجب خسارت و صدمات جبران ناپذیری می شود.

بلادرنگ نبودن اسکادا هم مشکل ساز است، یک سیستم بلادرنگ و بدون وقفه را در نظر بگیرید ، سیگنال های مربوط به پارامتر کنترل شده و به سیستم بدون وقفه اعمال و سیستم کنترل بر اساس الگوریتم های خود بدون تاخیر سیگنال را پردازش و پارامترهای پردازشی را بلافاصله به پروسه اعمال می کند.

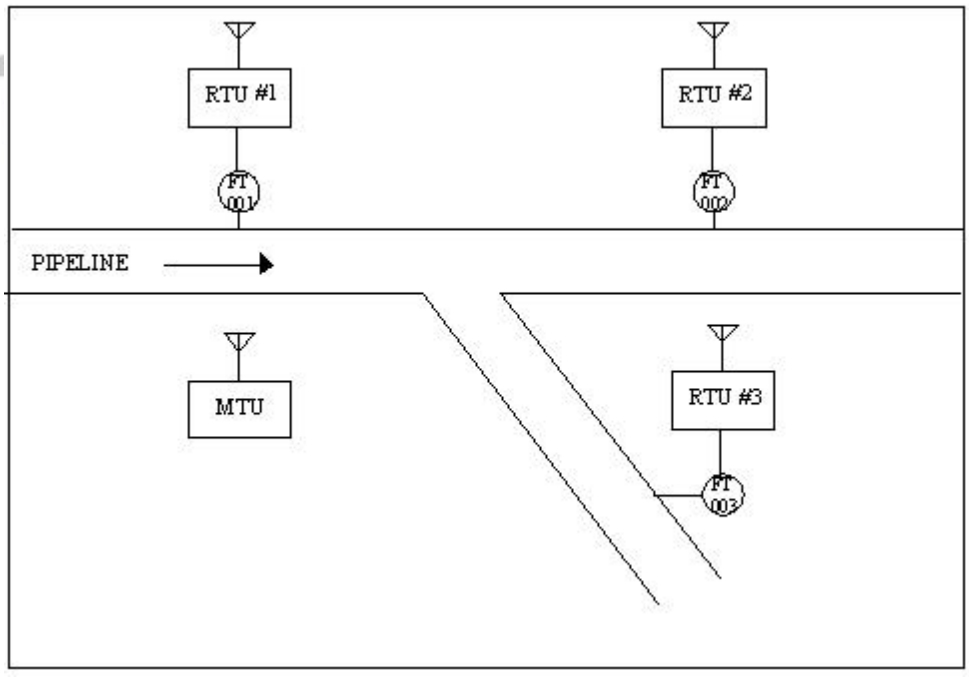
به شکل زیر دقت کنید:

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



سیستم کنترلی با کمترین زمان تاخیر

حال در این سیستم پایانه مرکزی و پایانه های مسیر(راه) را دور تر در نظر بگیرید مثل شکل زیر:



پایانه۱ اطلاعات را در خواست و سپس همان اطلاعات را بطور مشابه از پایانه های دیگر درخواست می کند، زمان و روش های نمونه برداری اطلاعات

(Scan period) باعث ایجاد وقفه می شوند و این درسیستم های اقتصادی وابسته به زمان کارآمد نیست.

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

مثال: پمپ برقی چاه نفت ۹-۲۲ ازکار افتاده است.

ارسال سیگنال خطا: توقف پمپ۹-۲۲

بعلت تولید بالا، توقف این پمپ ها بسیار مهم است لذا تیم تعمیرات پس دریافت اطلاعات به محل اعزام می شوند، درحالی که تاخیر مجاز اقتصادی برای تعمیر این پمپ ها چند دقیقه، حداکثرتا ۱ ساعت است. لذا اسکادا بجای اینکه سیستم کنترل اتوماتیک مجزا باشد یک سیستم کنترل کمکی در اکثر پروسه هایی صنعتی است.

WikiPower.ir

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

منابع:

مقاله Roy Kok مدیرProficy Software از شرکت GE Fanuc Automation

کارشناسان سیستم های کنترلی نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان

مهندس ربانی

مهندس صابریان

دفتر اسناد ومدارک فنی نیروگاه شیروان

http://www.neevia.com

http://plc88bayyenat.blogfa.com/

WikiPower.ir