



قرائت کتور از راه دور

علی اکبر معصومی

شرکت ماد الکترونیک کرمان (Email: MOD_ELEC_CO@YAHOO.COM)

کارفرما: شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان

واژه های کلیدی: فرعی - کتور - دیسک - کد

چکیده

بکارگیری یک میکروکنترلر و حافظه پایدار و چشم الکترونیکی یک کتور جدید موازی کتورهای موجود ساخته شده است. چشم الکترونیکی تعداد دور دیسک را شمارش نموده که در میکرو آنالیز شده و بازای تعداد دور مشخصی، یک کیلووات به توان مصرفی موجود درحافظه پایدار اضافه می نماید. محتویات حافظه با قطع برق تا مدت ده سال پایدار است. هر مشترک از طریق خط فرستنده و گیرنده می تواند با دستگاه مادر ارتباط برقرار نماید. دستگاه مادر طوری برنامه ریزی شده است که قابل اتصال به کامپیوتر یا Laptop است و جهت قرائت و ارسال نتایج برنامه ریزی می شود. سپس کلیه

مسئله قرائت کتورها در شرکتهای توزیع با توجه به رشد روز افزون تعداد مشترکین، همواره با مشکلات عدیده نیروی انسانی و بی نظمی هایی مواجه بوده و بعلاوه مشکل اساسی در این زمینه بسته بودن درب منازل و پیامدهای بعدی آن بوده است. این پروژه که برای اولین بار در کشور با همکاری شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته است، مشکلات مذکور را رفع و علاوه بر صرفه جویی اقتصادی، نظم نویسن و کاملی را برای این پدیده به ارمغان می آورد. در این پروژه با

قرائت ها از دستگاه مادر به کامپیوتر منتقل گشته و نهایتاً قبوض برق صادر میگردد .

مقدمه

ایده این پروژه در تاریخ ۷۶۹/۱ توسط محقق به شرکت توزیع برق کرمان داده شد و در آن زمان این فرضیه از سوی هیچ مرجعی رسماً اعلام نشده و تحقیق ما دریافتن موردی مشابه به نتیجه نرسید. با استقبال از این ایده و با هدف حل مشکلات شرکتهای توزیع چه از نظر بسته بودن درب منازل و چه از نظر سرعت عمل و بعلاوه همگام شدن با تکنیک روز این پروژه به تصویب رسید . امروزه با کثرت جمعیت و فعالیت مکانیزه آحاد مردم نمی توان به سادگی نیازهای روزمره مردم را با متدهای مرسوم و سنتی برآورده ساخت که باید با روشهای نوین و مکانیزاسیونهای ارتباطی زمینه سهولت اطلاع رسانی ودقت انجام کار وهمچنین سرعت را تا آنجا که میسر است بحد اعلای خود ارتقاء داد تا هم از اتلاف وقت ممانعت شده وهم پاسخگویی تعداد کثیر مشترکین ومراجعین خود یاشیم ، بهمین مناسبت می طلبید که در کنار کار روزمره خود غافل نبوده وگروهی همواره درجهت بهینه نمودن سیستم های ارتباطی ما باشند چه درغیر این صورت واقعاً نمی توان گفت که درآتی چه درانتظار جامعه خواهد

بود وبالطبع در پاسخ به نسل آینده چیزی برای گفتن نخواهد ماند . درهمین راستا ویا سیاستگذاری مناسبی که در پاسخ به این نیاز اعمال گردیده شرکت توزیع نیروی برق کرمان ضمن استقبال از این ایده ودر جهت مکانیزه نمودن قرائت مشترکین خود این پروژه را به نصوب رسانید وتلاش تیم تحقیق درمدت دو سال بر همه مشکلات فائق آمد وماحصل آن توانست سرانجام در نیمه اول ماه رمضان گذشته در ساعت پیک ودر دورترین نقطه از پست داده های خود را بدون پذیرش نویز ردوبدل نموده ودرحافظه دستگاه مادر ذخیره کند و اکنون که این مقاله برای ارائه تحریر می شود ده دستگاه فرعی کارنهایی خود را به پایان می برند تا تستهای نهایی را نیز پشت سر گذارد . امید است که با موفقیت این پروژه گام کوچکی در جهت باور بیشتر خود برداشته باشیم وکمک ناچیزی باشد به اعتلای نام بزرگ تحقیقات در کشور اسلامیان .

۱- نحوه عملکرد سیستم

این سیستم دارای دو قسمت اساسی است ، دستگاه مادر یا MASTER که در هر پست توزیع متصل وکار قرائت کتورها را انجام میدهد و دستگاه فرعی یا SLAVE که در کتور مشترکین قرار می گیرد واز طریق همان

دوسیم ورودی برق به کتورها با دستگاه مادر و به روش PLC ارتباط برقرار میکنند (شرح جزئیات کامل این دو قسمت در بخشهای بعد خواهد آمد).

هر مستر دارای یک کد است که از یک آغاز و تا ۱۰۲۴ مشترک را میتواند تحت پوشش خود قرار دهد . هر فرعی نیز دارای یک کد و یک شماره اشتراک است که درحافظه ودر زمان شروع کار به آن داده می شود . فرعی ها دارای چهارخانه حافظه برای ضبط توان مصرفی بوده که در مقدار ۹۹۹۹۹/۹ لبریز شده ومحدداً از صفر شروع میکند . یک چشم الکترونیکی روی دیسک دوار قرار گرفته واز نوار باریکی به رنگ مشکی استفاده می شود . با هر دور دیسک چشم آن را تشخیص وپس از تقسیم آن به ۳۷۵ یک کیلووات به توان مصرفی مشترک اضافه می کند وپس این توان به حافظه غیر فرار که با قطع کامل برق تا ده سال محتویات خود را حفظ میکند ریخته می شود حال با اجرای برنامه قرائت توسط دستگاه مادر این دستگاه در یک لوپ اتوماتیک از کدیک شروع کرده واین کد را به تمام مشترکین از طریق خط ۲۲۰ یا ۳۸۰ ولت شهری ارسال میکند اما فقط مشتری که به او پاسخ می دهد که کد آن یک است با این تماس مشترک کلیه اطلاعات شامل توان مصرفی وشماره اشتراک و کد خود را ارسال ودر انتها پالس خاتمه را نیز ارسال

می کند مستر پالس خاتمه را ادراک و بطور اتوماتیک کد خود را به دو ارتقاء می دهد ، حال فقط مشترک شماره دو تماس را ادراک وممانند مرحله اول پاسخ می دهد و بهمین ترتیب کلیه مشترکین خوانده شده وداده های لازم را ارسال می کنند . یکی از اهداف مهم این پروژه ، مکانیزاسیون سیستم قرائت کتور است که طبعاً سرعت عمل واطمینان بیشتر ورفع موانع موجود را به دنبال خواهد داشت وهدف دیگر ناگزیر بودن انسان در همزمانی با تکنیک است ، چه امروزه با رشد جمعیت روزافزون و ماشینیزه شدن وکثرت مشکلات مردم وغایب بودن در محل ومشکلات ایاب وذهاب این امر اجتناب ناپذیر است برای مثال در شهر بزرگی مانند تهران یک تیم عظیم لازم است تا روزانه بدرب منازل مراجعه و با قرائت کتورها وانتقال داده ها به امور مشترکین وسپس صدور قبض و مجدداً با ارجاع قبوض به مشترکین بتوان فقط آنها را از بهای برق مصرفی آگاه نمود این قدم اول است قدم بعد این است که قبوض را نیز به صورت مکانیزه به مشترکین تحویل دهد . از پیامدهای این پروژه امکان اضافه نمودن امکاناتی از قبیل قرائت ولتاژ وجریان مشترکین در طول شبانه روز است که می تواند شرکت برق در ارائه خدمات بهتر به مشترکین یاری کند زیرا دراین سیستم یک میکرو کامپیوتر بکار رفته که فقط جزء کوچکی از آن دراین

پروژه استفاده شده و آماده ارائه ایده های نو در این زمینه می باشد.

اساس کار سیستم بدین ترتیب است که ساعت دقیقی در دستگاه مادر برنامه ریزی شده که قلب آنرا یک RTC تشکیل داده است تا در صورت قطع کامل برق یا هر اتفاق دیگر برنامه ساعت و اصول برنامه مورد نیاز حفظ شده و تا سالها این برنامه ها و ساعت دقیق بدون نیاز به باتری BACK UP به کار خود ادامه دهد . دستگاه مادر از طریق یک پورت سریال و مودم RS232 قابل اتصال به کامپیوتر (ترجیحاً LAP TOP) می باشد . به محض اتصال کامپیوتر به این پورت ، مستر آن را احساس و نرم افزار به صورت AUTO EXE واتوماتیک اجرا می گردد و منوی اصلی باز شده که دارای چهار مود می باشد :

۱- تنظیم ساعت

۲- تنظیم ساعت و زمان قرائت

۳- خواندن فایل های قرائت شده

۴- خروج

با انتخاب مود یک می توان در صورت نیاز ساعت را تنظیم نمود با انتخاب مود دو میتوان به دستگاه مادر برنامه خواندن مشترکین در ساعت و تاریخ مورد نیاز مثلاً ماهی یکبار در روز سوم و ساعت ۱۲ را اعمال نمود . این برنامه در حافظه ضبط و از این پس سیستم رأس همان ساعت و با ارسال کد یک به خط و به همه مشترکین کار قرائت را آغاز می نماید .

تمام فرعی ها کد یک را دریافت خواهند نمود اما فقط فرعی شماره یک ادراک خواهد کرد که مخاطب اوست و با ارسال کد یک و شماره اشتراک خود جای ذخیره اطلاعات بعدی که محتوای برق مصرفی مشترک شماره یک است را تعیین خواهد کرد و دستگاه مادر با قرائت این محتوی آنرا در خانه حافظه مشترک شماره یک ذخیره می نماید و بعد رقم کانترا خود را یک واحد ارتقاء داده و با ارسال آن از مشترک شماره دو می خواهد که اطلاعات خود را ارسال نماید . و به همین ترتیب تا آخرین مشترک خود را قرائت و توان مصرفی آنان را در خانه حافظه مربوط به آن مشترک ذخیره می نماید . سپس به حالت idle رفته و منتظر فرمان بعدی می ماند . در دستور و منوی برنامه اصلی با انتخاب شماره ۳ که دستور خواندن فایل های قرائت شده است میتوان اطلاعات ذخیره و قرائت شده قبل را درون کامپیوتر و یا فلاپی دیسک ذخیره و با انتقال آن به امور مشترکین قبوض مربوطه را چاپ نمود . پس از انتخاب این مود از اپراتور خواسته می شود که نامی برای فایل خود انتخاب نماید اپراتور با انتخاب این نام مانند POST 21 دستور انتقال داده را صادر می کند و اطلاعات این پست با همین نام روی دیسک سخت و یا فلاپی ذخیره خواهد شد (نام فایل شامل مسیر نیز می تواند باشد) .

c : \alfa \post21

مانند :

۲- دستگاه فرعی (SLAVE)

مطابق شکل ۲ هر فرعی شامل قسمت‌های

زیر می باشد :

۱- گیرنده

۲- فرستنده

۳- پردازشگر

۴- کانتر و دور شمار

۵- منبع تغذیه

۶- حافظه ماندگار

۷- فیلتر باند پاس (میان گذر)

۲-۱- گیرنده

در این سیستم از یک گیرنده PLC

استفاده گردیده و سعی شده که اولاً ایزولاسیون با خط اعمال و سپس با استفاده از یک مدار phase lock loop حتی المقدور از ورود امواج مزاحم ممانعت شود و نهایتاً داده آشکار سازی شود ماحصل پس از فیلتراسیون دقیق به پردازشگر اعمال و پس از پردازش اجرا یا در حافظه مربوطه ضبط می شود .

۲-۲- فرستنده

با تجربیات و تحقیقات مکرر بهترین فرستنده برای این سیستم را PLC و به روش ASK تشخیص دادیم و سرانجام پس از تست کلیه روش‌های ممکنه نهایتاً به مطلوب خود که

همان روش ASK باشد دست یافتیم . یکی از مزایای مهم این روش دقت و حجم کم آن است که در این پروژه بسیار حیاتی و کارساز بود در شکل ۲ بلوک دیاگرام مدار فرستنده به نمایش درآمده است که شامل قسمت‌های تغذیه و بافر پردازشگر و القاگر خط می باشد . این فرستنده باید دارای ایزولاسیون خوبی نسبت به خط باشد تا در درازمدت نتواند به مدار آسیبی وارد آورد . مشکل ترین قسمت این مدار ، قدرت بالا و در نتیجه تأمین تغذیه آن بود ، چه در خط نیاز به ارسال امواج تا مسافت طولانی و قطعاً بدون نویز و حساسیت می باشیم .

۲-۳- پردازشگر

فاکتورهای انتخاب پردازشگر بشرح ذیل است که در نهایت ما را به انتخاب پردازشگر مناسب هدایت کردند :

الف) کوچک باشد .

ب) دارای قابلیت اتصال به مودم باشد .

ج) دارای مدار watch dog باشد .

د) دارای کانتر و اینترپت باشد

ه) ولتاژ ۸ بیت باشد .

وظایفی که پردازشگر بعهدہ دارد عبارتست از :

۱- شمارش دور کنتور

۲- وقفه قطع برق

۳- ارسال و دریافت اطلاعات

۴- حفظ نتایج در حافظه ماندگار در صورت قطع برق

۲-۴- کانتر و دور شمار

وظیفه اصلی این مدار نمونه برداری و شمارش دقیق دوران دیسک کنتور است که پس از ضبط در کانتر پردازشگر و تقسیم بر ۳۷۵، یک کیلووات به توان مصرفی مشترک اضافه می نماید این سنسور در اصل نباید هیچگونه تماس فیزیکی با دیسک داشته باشد تا خطایی در کارکرد کنتور ایجاد نماید.

۲-۵- منبع تغذیه

منبع تغذیه این سیستم دو قسمت را شامل می شود: اول ولتاژ همیشگی و ماندگار مدار که دارای توان ناچیز است و بسادگی میتوان آن را تأمین نمود. اما ولتاژ و توان مورد نیاز در حالت ارسال که گذرا و برای لحظه ای کوتاه مورد نیاز است، طبعاً برای ارسال در بعد مسافت طولانی، جریان و توان زیادی را طلب خواهد کرد این معضلی بود که شاید نیمی از وقت پروژه را گرفت، چه درحجم بسیار اندک و بسته ای که مجاز به تولید حرارت نبودیم واقعاً نمی توان یک منبع تغذیه از برق شهر با توان بالا تهیه کرد و هر طرح پیشنهادی سرانجام به مشکل برخورد می کند. برای روشتر شدن مشکل لازم به یادآوری

است که بدین منظور و با استفاده از ترانس، نیاز به ترانسفورماتوری با وزن حداقل یک کیلوگرم داریم حال آنکه ما جای ناچیزی برای کل سیستم داشته وبعلاوه محدودیت های زیادی منجمله تولید میدان مغناطیسی را هم داریم و ساخت چندین نمونه منبع تغذیه در switch mode هم در نهایت برای پروژه به لحاظ تولید حرارت نتوانست کارساز باشد.

۲-۶- حافظه

یکی دیگر از مشکلات این پروژه حافظه آن بود، چه تمامی داده ها و قرائت ها بایستی در حافظه ای ذخیره گردد که با قطع کامل برق محفوظ مانده و پس از وصل مجدد برق این حافظه مجدداً به پردازشگر ریخته شده و شمارش ادامه یابد. از باطری به لحاظ تعداد کثیر فرعی ها نمی توان استفاده کرد، چون قادر به کنترل و چک کردن آنها نخواهیم بود. اما در نهایت بر این مشکل نیز فائق آمده و سرانجام از حافظه ای با باطری لیتیوم که در کارخانه روی خود حافظه تعبیه شده و سازنده حداقل ده سال ضمانت کارکرد آنرا نموده، استفاده کردیم که خوشبختانه موفقیت آمیز و حلال مشکلات شد. این حافظه علاوه بر حفظ داده ها کار ذخیره کد اشتراک و همچنین

کد سیستم را نیز بعهدہ داشته که در زمان ارتباط همه آنها را ارسال می نماید .

۷-۲- فیلتر میانگذر (Band pass Filter)

اصولاً در هر سیستم مبادله داده که داده ای ارسال و یا دریافت میشود نویز وجود خواهد داشت و بسته به حساسیت نوع داده نوع فیلتراسیون متفاوت خواهد بود . مثلاً در سیستم های شنود تا حد زیادی نویز کاسته می شود ، اما آنچنان حساسیتی نیست که نویز مطلقاً وجود نداشته باشد ، زیرا کافیسیت که فقط صدا دلنشین و قابل تمیز باشد . اما در سیستم مبادله اطلاعات مشترکین که با محاسبه و خصوصاً پرداخت وجه و قبوض ماهانه مصرفی برق مرتبط است ، نمی توان هیچگونه نویز و خطایی را تحمل نمود و قطعاً بایستی داده ها در سلامت و صحت مطلق مبادله گردند ، بهمین منظور باید فیلتراسیون کاملاً دقیقی اعمال گردد تا متولی امر و مشترکین را در سلامت تبادل اطلاعات به یقین برساند ، بهمین منظور و با آگاهی از این مهم فیلتراسیون از دو مرحله کاملاً مطمئن گذشته که در صورت وجود داده در خروجی یقین به صحت آن خواهیم داشت ، چه در صورت تناقض ، داده قابل عبور از سد فیلترها نخواهد بود . بدین ترتیب که : اولاً مدار قفل شونده یا phase lock loop از ورود

هر فرکانسی بجز فرکانس مورد نظر جلوگیری می نماید ، پس در خروجی فقط می تواند داده های خودمان وجود داشته باشد که دقیقاً فرکانس محاسبه شده را داراست . حال کافیسیت نوع داده آشکار شود و ثانیاً اگر داده ای وجود دارد ، داده صحیح و مورد نظر ماست . این روش ما را کاملاً در صحت و سلامت داده مطمئن ساخت ، زیرا در صورت وجود نویز بایستی دقیقاً دارای همان فرکانس محاسبه شده ما باشد و طبعاً این فرکانس باید مستدام هم باشد که این احتمال کمتر از یک در میلیارد خواهد بود و قطعاً قابل پذیرش در سلامت داده خواهد بود .

۳- دستگاه مادر (MASTER)

دستگاه مادر از قسمتهای زیر تشکیل

گردیده است :

- ۱- گیرنده
- ۲- فرستنده
- ۳- فیلتر میانگذر
- ۴- پردازشگر
- ۵- ساعت و RTC
- ۶- حافظه
- ۷- حافظه خارجی
- ۸- پورت های ورودی و خروجی
- ۹- تغذیه سیستم

۱-۳- گیرنده

مدار درایور را دارا گردد و هم سلامت بیشتری در ارسال داده بیابد. مدار قدرت، توانی معادل ۵۰ وات را ارسال می نماید تا مطمئن شود کلیه گیرنده ها را پوشش خواهد داد.

در دستگاه مادر گیرنده دارای تمامی خصوصیات ذکر شده در فرعی هاست و لازم به ذکر مطلبی اضافه بر آن نمی باشد.

۲-۳- فرستنده

۳-۳- فیلتر میانگذر

این فیلتر دقیقاً دارای مشخصات ذکر شده در گیرنده است و نیاز به توضیح بیشتری ندارد.

در دستگاه مادر فرستنده بایستی دارای قدرت بسیار زیادی باشد تا بتواند به حداقل یک هزار گیرنده داده های خود را ارسال نماید. برای این منظور مدار فرستنده در دستگاه مادر از حساسیت فوق العاده ای برخوردار بوده و در صورت ضعف در پوشش تمامی گیرنده ها، کل تبادل داده در سیستم بهم خورده و در نهایت پاسخ منفی از کلیه گیرنده ها را در پی خواهد داشت. بهمین منظور پس از پردازش همه مراحل، نرم افزار همواره در طی عملکرد تبادل داده، پیوسته قدرت و پاسخ سیستم فرستنده را چک نموده و نتیجه را تحلیل و کنترل می نماید و در صورت اشکال در عملکرد سیستم آنرا RESET و مجدداً چک خواهد کرد، در صورت بروز اشکال کلی از تبادل داده جلوگیری و نتیجه را گزارش خواهد نمود که سیستم دچار اشکال کلی است و باید اصلاح شود پس از عمل پردازش توان، خروجی فرستنده پروسسور برای حفاظت و سلامت دوبار بافر می گردد، تا هم توان لازم برای

۴-۳- پردازشگر

پردازشگر دستگاه مادر بسیار بزرگتر و وسیعتر از فرعی هاست و طبعاً وظایف به مراتب بیشتری را به عهده دارد از جمله:
الف: ارتباط دوجانبه با کامپیوتر و کلیه فرعی ها
ب: ساعت دقیق و مستدام حتی در زمان قطع برق

همواره در طی عملکرد تبادل داده، پیوسته قدرت و پاسخ سیستم فرستنده را چک نموده و نتیجه را تحلیل و کنترل می نماید و در صورت اشکال در عملکرد سیستم آنرا RESET و مجدداً چک خواهد کرد، در صورت بروز اشکال کلی از تبادل داده جلوگیری و نتیجه را گزارش خواهد نمود که سیستم دچار اشکال کلی است و باید اصلاح شود پس از عمل پردازش توان، خروجی فرستنده پروسسور برای حفاظت و سلامت دوبار بافر می گردد، تا هم توان لازم برای

ج: پورت توسعه

د: نرم افزار کامل جهت قرائت کتور مشترکین و چندین امکان دیگر که شرح داده خواهد شد.

همواره در طی عملکرد تبادل داده، پیوسته قدرت و پاسخ سیستم فرستنده را چک نموده و نتیجه را تحلیل و کنترل می نماید و در صورت اشکال در عملکرد سیستم آنرا RESET و مجدداً چک خواهد کرد، در صورت بروز اشکال کلی از تبادل داده جلوگیری و نتیجه را گزارش خواهد نمود که سیستم دچار اشکال کلی است و باید اصلاح شود پس از عمل پردازش توان، خروجی فرستنده پروسسور برای حفاظت و سلامت دوبار بافر می گردد، تا هم توان لازم برای

۵-۳- ساعت و RTC

از آنجا که کار قرائت کتورها بایستی در زمان مناسب و حساب شده ای باشد، نیاز به این مهم محسوس است. به همین جهت و برای دقت هر چه بیشتر کارکرد ساعت از

همواره در طی عملکرد تبادل داده، پیوسته قدرت و پاسخ سیستم فرستنده را چک نموده و نتیجه را تحلیل و کنترل می نماید و در صورت اشکال در عملکرد سیستم آنرا RESET و مجدداً چک خواهد کرد، در صورت بروز اشکال کلی از تبادل داده جلوگیری و نتیجه را گزارش خواهد نمود که سیستم دچار اشکال کلی است و باید اصلاح شود پس از عمل پردازش توان، خروجی فرستنده پروسسور برای حفاظت و سلامت دوبار بافر می گردد، تا هم توان لازم برای

یک RTC بهره جستیم تا همزمان کار زمانسنجی و نگهداری داده های حساس و مورد نیازمان را در یک مجموعه انجام داده باشیم. زمانسنجی های پیش بینی شده عبارتند از:

ثانیه ، دقیقه ، ساعت ، روز ، ماه و سال .

شش ماه اول سال ۳۱ روز و شش ماه بعد ۳۰ روز در نظر گرفته شده و نرم افزار (بجز در سالهای کبیسه) اسفند را ۲۹ روز به حساب خواهد آورد. ترتیبی اتخاذ گردیده که نرم افزار بطور اتوماتیک در نیمه شب اول فروردین ساعت را یک ساعت جلو برده و در نیمه شب اول مهر یک ساعت به عقب بکشد تا اختلاف عمده ای در ساعات خود با ساعت رسمی کشور نداشته باشیم .

RTC چیست ؟

یک آی سی خاص است که چیپ های زیر را در مجموعه خود داراست :

- ۱- مدار اسیلاتور یا نوسان ساز دقیق زمان
- ۲- زمان شمار ثانیه ، دقیقه ، ساعت ، روز ، ماه و سال

۳- حافظه خاص با آدرس مشخص برای هر یک از فاکتورهای مذکور

۴- یک حافظه جانبی ۲ یا ۴ کیلو بایت برای حفظ داده های مورد نیاز و ضروری دیگر (مورد استفاده کاربر)

۵- یک باتری نامشخص ظریف با عمر طولانی درون آی سی برای حفظ داده ها

و زمان ، بدون نیاز به باتری و منبع تغذیه خارجی که سازنده کارکرد آن را تا ده سال ضمانت نموده است .

۳-۶- حافظه

حافظه مورد نیاز در دستگاه مادر شامل

موارد ذیل می باشد :

سه خانه حافظه برای ضبط آخرین کانتور مصرفی برق که جمعاً تا عدد ۹۹۹۹۹/۹ کیلووات را شامل می شود ، سه خانه حافظه برای شماره اشتراک هر مشترک ، دو خانه حافظه برای ضبط کد سیستم که جمعاً برای هر مشترک ۸ خانه حافظه را شامل خواهد شد. اگر تعداد مشترکین هر پست را یک هزار به حساب آوریم برای هر بار قرائت نیاز به ۸ کیلو بایت حافظه خواهیم داشت تا هم توان مصرفی لازم را ذخیره کرده باشیم وهم از صحت اعداد و ارقام ضبط شده اطمینان حاصل گردد .

۳-۷- حافظه خارجی

این قسمت از مدار که به صورت اضافی (OPTIONAL) در مدار تعبیه گردیده و یا یک وقفه کار خود را آغاز خواهد کرد ، برای گسترش سیستم در نظر گرفته شده و جزئیات آن را در بخش پنج به تفصیل خواهیم آورد .

۳-۸- پورت های ورودی و خروجی

دستگاه مادر دارای دوپورت ورودی خروجی است :

۱- پورت ورودی خروجی RS 232 (9 pin) :

این پورت که برای ارتباط با کامپیوتر در نظر گرفته شده است دارای دو وظیفه کاملاً مجزاست :

الف - تنظیمات دستگاه مادر شامل ساعت و زمان قرائت

ب- خواندن و انتقال داده های قرائت شده توسط دستگاه مادر به امور مشترکین جهت صدور قبوض برق

۲- پورت ورودی خروجی RS 232 (24 pin)

این پورت همانگونه که قبلاً ذکر شد محل اتصال حافظه خارجی و گسترش سیستم می باشد که در بخش ۵ به آن خواهیم پرداخت .

۳-۹- منبع تغذیه

از آنجا که در دستگاه مادر محدودیت خاصی برای جا نداریم ، ساخت منبع تغذیه مشکل خاصی را در پی نداشته و از یک ترانسفورماتور و مدار یکسو ساز و چندین رگولاتور برای دستیابی به ولتاژهای مورد نیاز بهره گرفتیم . ولتاژهای مورد نیاز عبارت بودند از یک ولتاژ ۵ ولت برای تغذیه مدارات دیجیتال ، یک ولتاژ ۱۲ ولت برای درایور مدار

قدرت و یک ولتاژ ۲۴ ولت برای مدار

قدرت PLC .

ترانسفورماتور دارای ولتاژ ۲۴ ولت و جریان ۴

آمپر می باشد .

۴- نرم افزار ها

سیستم دارای سه نرم افزار کاملاً مستقل میباشد :

۱- نرم افزار فرعی ها

۲- نرم افزار دستگاه مادر

۳- نرم افزار کامپیوتر جهت ارتباط با سیستم

۴-۱- نرم افزار فرعی ها

هر فرعی شامل یک نرم افزار اسمبلی است که وظایف زیر را برعهده دارد :

الف) شمارش دور دیسک

ب) مقایسه کد دریافت شده با کد خود فرعی جهت شناسائی

ج) ارتباط با دستگاه مادر از طریق مودم یا PLC

د) ضبط داده در حافظه ماندگار

ه) احساس قطع برق

۴-۲- نرم افزار دستگاه مادر

این نرم افزار که به زبان اسمبلی نوشته شده وظایف زیر را به عهده دارد :

الف) راه اندازی و نگهداری ساعت

ب) چک نمودن ساعت و آغاز قرائت در زمان مناسب

ج) ادراک تماس کامپیوتر

د) تنظیمات دقیق ساعت و زمان تماس

ه) ضبط داده های قرائت شده در حافظه

و) انتقال داده های قرائت شده به کامپیوتر

امور مشترکین جهت صدور قبض

ز) امکان ارتباط با یک هزار مشترک رأس

ساعت مقرر

ح) توانایی چک نمودن و تنظیم توان تحویلی

توسط PLC

ط) پشتیبانی پورت گسترش

۳-۴- نرم افزار کامپیوتر

این نرم افزار که بسیار قدرتمند است در

دو کلاس تحت DOS و تحت ویندوز نوشته

شده که دارای توانایی های ذیل می باشد :

الف) امکان ارتباط با دستگاه مادر در سه

حالت زیر :

۱- اعمال تنظیمات ساعت و تاریخ

۲- اعمال و تنظیم زمان ارتباط

۳- امکان انتقال داده های قرائت شده از

فرعی ها به هر مقصد یا فایل

(روی دیسک سخت یا فلاپی دیسک)

ب) انطباق و هماهنگی شماره های اشتراک

و کد سیستم با موارد قرائت شده در دستور

تشکیل فایل

ج) قابلیت گسترش و ارتقاء بمنظور انجام محاسبات و دیگر موارد آماری

۵- امکانات

۵-۱- امکانات اعمال شده

تیم تحقیق در خلال تحقیقات خود

و برای سهولت مشاهده عملیات نرم افزار در

یک حالت خاص مجبور شد که از پردازشگر

همزمان بعنوان یک کنتور دیجیتال موازی با

روتاری نیز استفاده نماید که موفق هم بود و در

صورت نیاز و سفارش ، می توان با اضافه

نمودن این نرم افزار که کاملاً تست شده

و جواب داده است یک کنتور دیجیتال نیز به

مدار اضافه نمود .

همچنین توانستیم در فرعی با اضافه نمودن

یک رله و اعمال یک کد ، برق مشترک را قطع

و وصل نماییم و به همین منظور یک پورت

گسترش در دستگاه مادر اضافه کردیم تا

در صورت سفارش و با اضافه کردن نرم افزار

لازم فقط با داخل نمودن یک مدار جانبی

کوچک در این پورت بتوان در کمتر از ده ثانیه

یکصد مشترک را قطع و یکصد مشترک را

وصل نمود که در بخش بعدی راجع به آن

بیشتر بحث خواهیم کرد .

۵-۲- امکانات آتی

می تواند کمک شایانی به ایجاد نظم در شبکه بنماید .

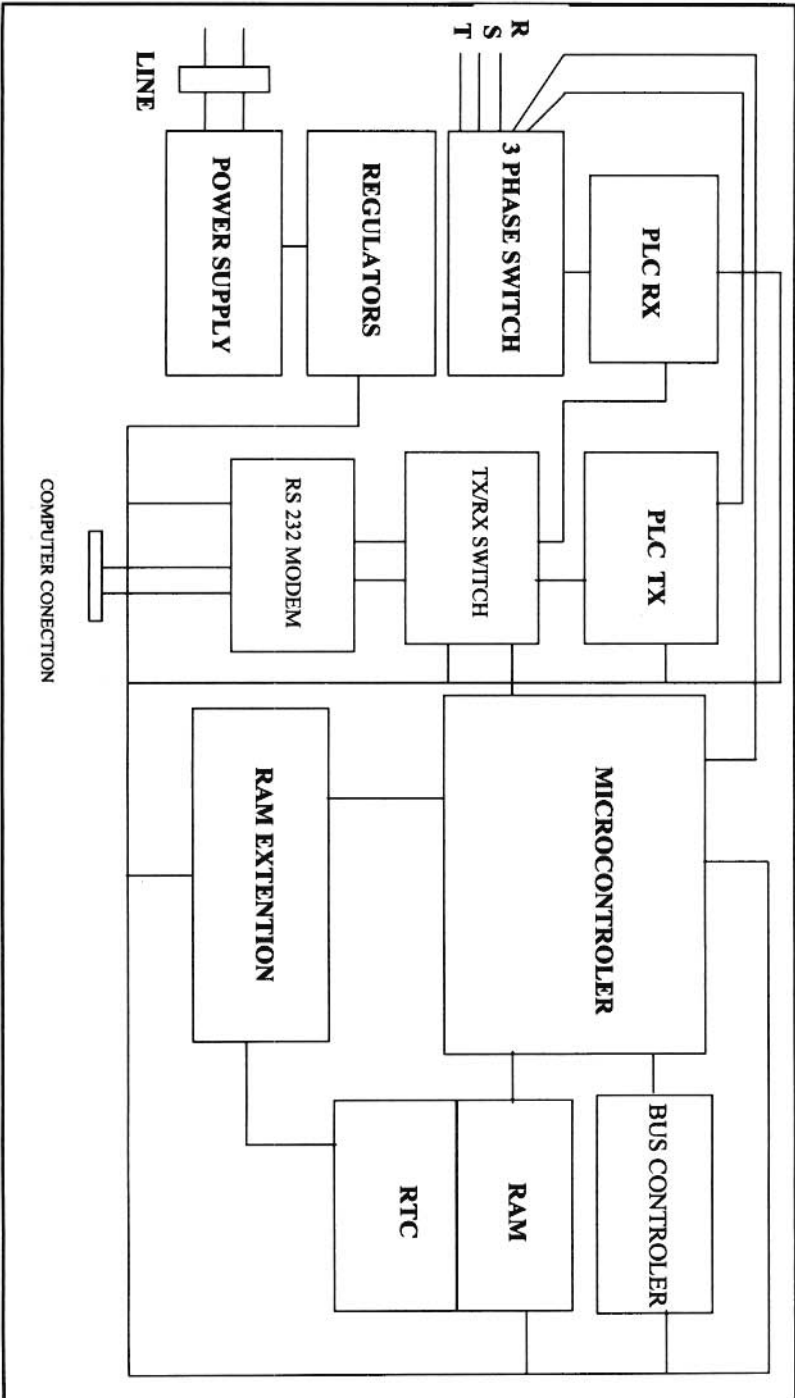
و ایده هایی از این قبیل که کم نبوده و می تواند در نرم افزار اعمال و در جهت بهبود و بهینه نمودن شبکه یاریگر شرکتهای توزیع باشد .

از آنجا که هم در فرعی ها و هم در دستگاه مادر یک پردازشگر تعبیه گردیده ، سیستم دارای توانایی های زیادی است که در آتیه می توان آن را گسترش و نهایت استفاده از آن را برد از جمله این امور به موارد ذیل می توان اشاره کرد .

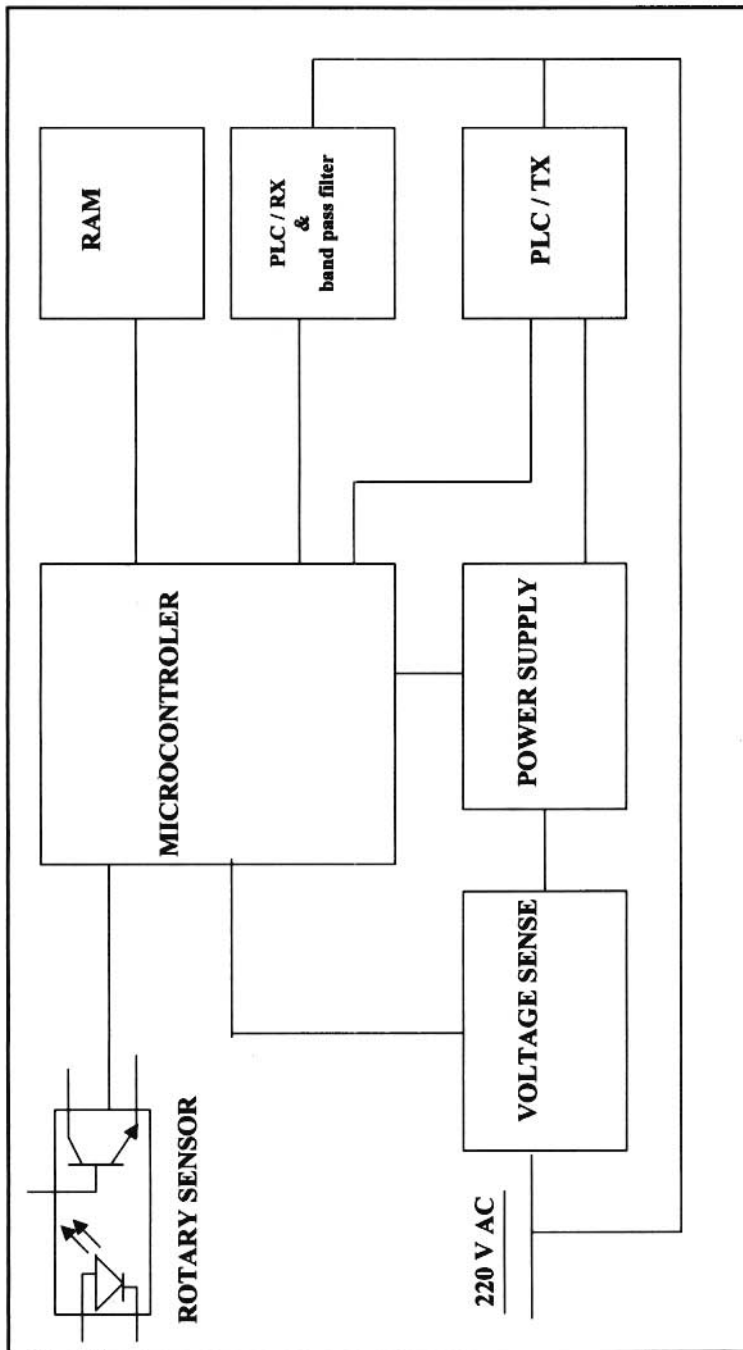
الف) یکی از مشکلات شرکتهای توزیع عدم پرداخت به موقع مشترکین است که بدین منظور این شرکتها چاره ای جز قطع برق مشترک ندارند ، ولی قطع برق مشترک نیز کار ساده ای نبوده و ناگزیر باید مأمور از تیر برق بالا رفته و کابل مشترک را قطع نماید که در مجموع مستلزم صرف وقت و هزینه می باشد. این سیستم با امکان اضافه نمودن دو نرم افزار و یک رله درون کنتور به سادگی می تواند این مهم را انجام و به بازگشت سرمایه شرکت های توزیع سرعت بسیار زیادی بدهد.

ب) خواندن ولتاژ و جریان مشترک

یکی دیگر از امکاناتی که در آتیه می توان به این سیستم اضافه نمود آن است که هر فرعی در طول شبانه روز و در زمانهای مناسب مطابق میل شرکت فعال گردیده و ولتاژ و جریان و حتی دیماند مشترک را اندازه گیری و به دستگاه مادر منتقل نماید و همانگونه که کارشناسان مربوطه واقفند ، این نوع داده ها



شکل ۱-۱- بلوک دیاگرام دستگاه ماستر (MASTAR)



شکل ۲- بلوک دیاگرام فرعهها (SLAVE)