

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای
صنعتی ایران

تاریخچه نگارش

امکان‌سنجی مقدماتی

لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی

(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنتورهای هوشمند)



مرکز گسترش فناوری اطلاعات
صنایع کوچک و متوسط و صنایع ایران



امکان‌سنجی مقدماتی

لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی

سیستم‌های هوشمند توزیع برق

(کنتورهای هوشمند)



تاریخچه نگارش

ردیف	شماره بازنگری	تاریخ بازنگری	شرح
۱	۰	۸۶/۵/۲۲	نسخه اولیه

تهیه کننده	تأیید کننده	تصویب کننده
مشاورین گسترش الکترونیک ایما (مگا)	نسترن حاجی حیدری مدیر واحد خدمات مشاوره فا	محمد رضا حائری یزدی مدیر عامل
تاریخ: ۸۶/۵/۲۱	تاریخ: ۸۶/۵/۲۲	تاریخ: ۸۶/۵/۲۲
امضا:	امضا:	امضا:

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	۱. مقدمه
۲.....	۲. هدف
۳.....	۳. ضرورت و اهمیت
۴.....	۴. معرفی محصول
۴.....	۴-۱. کنتورهای هوشمند (AMR)
۵.....	۴-۲. روشهای ارسال اطلاعات در سیستم (AMR)
۷.....	۴-۳. موارد مصرف و کاربرد سیستم (AMR)
۹.....	۴-۴. اهمیت صنعت در جهان و ایران
۹.....	۴-۵. استانداردهای کنتورهای هوشمند
۱۰.....	۴-۶. کالاهای جایگزین کنتورهای هوشمند
۱۱.....	۵. مطالعات مقدماتی بازار
۱۱.....	۵-۱. حجم بازار بین المللی و تولید کنندگان عمده
۱۲.....	۵-۲. بازار داخلی و رقبای آن
۱۳.....	۵-۳. واحدهای تولیدی داخلی
۱۳.....	۵-۴. صادرات و واردات محصول و شرایط آن
۱۴.....	۵-۵. بهای محصول
۱۵.....	۵-۶. جمع بندی بازار
۱۶.....	۶. مشخصات فنی
۱۶.....	۶-۱. بخش‌های تشکیل دهنده Meter
۱۷.....	۶-۲. بخش‌های تشکیل دهنده PLC
۱۸.....	۶-۳. انواع کنتورهای هوشمند
۱۸.....	۶-۴. تکنولوژی کنتورهای هوشمند
۲۰.....	۶-۵. مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین آن
۲۰.....	۶-۶. مکان پیشنهادی برای اجرای طرح
۲۱.....	۶-۷. نیروی انسانی مورد نیاز
۲۱.....	۶-۸. حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی موجود



مرکز گسترش فناوری اطلاعات
انجمن مشاوران کنسولتی و مهندسی صنایع ایران

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای
صنعتی ایران

امکان‌سنجی مقدماتی
لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی

(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنتورهای هوشمند)

فهرست مطالب

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۲.....	۷. تحلیل مالی و اقتصادی.....
۲۲.....	۱-۷. ظرفیت تولید طرح.....
۲۲.....	۲-۷. برآورد هزینه‌های ثابت.....
۲۳.....	۳-۷. درآمدها.....
۲۳.....	۴-۷. تحلیل و پیش‌بینی عملکرد مالی.....





بسم الله الرحمن الرحيم

۱. مقدمه



طرح حاضر مطالعه امکان‌سنجی مقدماتی برای احداث کارخانه تولید کنتورهای هوشمند است. که با توجه الزامات تغییر سیستم توزیع برق در ایران و برنامه‌های آتی وزارت نیرو در جهت تغییر کنتورهای مکانیکی فعلی به کنتورهای دیجیتال نیاز به آن احساس می‌شود. استفاده از تکنولوژی کنتورهای هوشمند، در سطح جهان گسترش روزافزون داشته و به دلیل مزایای مختلف برای بخش حساس انرژی و فشارهای بین‌المللی برای محیط زیست استفاده از آن، دیر یا زود اجتناب‌ناپذیر است. نتایج بررسی‌های مقدماتی نشان می‌دهد که با احتساب هزینه‌های تولید و تخمین اندازه بازار هدف، و با توجه به فقدان تولید کافی در ایران پیش‌بینی می‌گردد با سرمایه‌گذاری اولیه حدود مبلغ ۴۸۵۰۰ میلیون ریال در دوره توسعه، طرح سودآوری داشته و می‌تواند بخشی از نیاز داخلی را برآورده سازد.

لازم به ذکر است که تمامی محاسبات انجام گرفته در مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی بر پایه داده‌های ثانویه و موجود بوده که سودآوری آن نیز با توجه به مزایای اقتصادی و جلوگیری از اتلاف انرژی و نیاز وزارت نیرو به آن مورد تایید است. اما برای بررسی جامع و کامل، مطالعه دقیق نتایج سرمایه‌گذاری، انجام مطالعات مشروح امکان‌سنجی بر پایه داده‌های اولیه و برای بررسی دقیق برنامه‌های وزارت نیرو و برآورد دقیق مشترکین پیشنهاد می‌شود.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۲ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنتورهای هوشمند)	 مرکز گسترش فناوری اطلاعات صنایع سازان گسترش و توسعه صنایع ایران

۲. هدف

هدف از این طرح مطالعات مقدماتی امکان‌سنجی برای احداث کارخانه تولید کنتورهای هوشمند (Automatic Meter Reading=AMR) می‌باشد. مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی بر اساس داده‌های ثانویه و با امکان خطای ۲۰ درصد برآورد می‌گردد. با توجه به اهمیت سیستم‌های توزیع برق در جهت ساماندهی میزان و هزینه‌های مصرف انرژی الکتریکی در زمان‌های مختلف و برنامه‌ریزی برای تبدیل کنتورهای فعلی به کنتورهای هوشمند توسط سازمان‌های مربوطه و حجم بالای تقاضا برای این محصول در صورت اجرای برنامه‌ها، بررسی امکان‌سنجی ایجاد و احداث این کارخانه اهمیت فراوان دارد.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۳ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترهای هوشمند)	

۳. ضرورت و اهمیت

یکی از الزامات سیستم توزیع برق، وجود یک دستگاه اندازه‌گیری در محل مصرف، جهت تعیین میزان انرژی مصرف شده می‌باشد. سیستم فعلی در ایران از نوع کنترهای مکانیکی (Mechanical Energy Meter) است، که برای کلیه مصرف‌کننده‌ها (مشترکین، اعم از مسکونی و تجاری و صنعتی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کنترها، تنها میزان مصرف انرژی الکتریکی را به صورت تجمعی اندازه‌گیری کرده و در فواصل معین توسط مامورین اداره برق، قرائت شده و براساس آن قبض مربوطه صادر می‌شود. در این کنترها هیچگونه پارامتر دیگری، نظیر مقدار مصرف در زمانهای مختلف اندازه‌گیری نمی‌شود. البته اخیراً بدلیل عدم وجود ظرفیت تولیدی لازم در زمینه کنترهای مکانیکی، برای برخی مشترکین جدید در مواردی معدود، از کنترهای دیجیتال استفاده شده است.

کنتر دیجیتال (Digital Energy Meter) وسیله‌ای است که ساختار آن کاملاً الکترونیکی بوده و به وسیله آن میتوان تعرفه‌های متفاوتی را برای مصرف در زمان‌های مختلف اعمال نمود. این تعرفه‌ها به صورت برنامه‌های نرم‌افزاری درون کنتر تعبیه می‌گردند.

با توجه به اینکه کنترهای دیجیتال میزان مصرف انرژی را به صورت الکترونیکی اندازه‌گیری و محاسبه می‌نمایند و با در نظر گرفتن سیستمهای گوناگون انتقال اطلاعات، می‌توان اطلاعات اندازه‌گیری شده توسط کنتر دیجیتال را به صورت سیگنالهای الکترونیکی به یک مکان خاص (processing center) جهت ارزیابی و کنترل و صدور صورت حساب مخابره نمود. با این قابلیت، تکنولوژی جدیدی که اهمیت روزافزونی دارد (Automatic Meter Reading = AMR) نامیده شده است.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۴ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنتورهای هوشمند)	

۴. معرفی محصول



در این بخش صنعت کنتورهای هوشمند معرفی و مزایای سرمایه‌گذاری در آن به اجمال مشخص خواهد شد.

۴-۱. کنتورهای هوشمند (AMR)

کنتورهای هوشمند یا AMR با کد آیسک ۳۳۱۲۱۶۱۰ و کد تعرفه ۹۰۲۸۹۰۴۰ به سیستمی اطلاق می‌شود که عمل خواندن (دریافت) اطلاعات یک دستگاه اندازه‌گیری (Meter) را به صورت اتوماتیک فراهم می‌سازد. در این سیستم میزان مصرف بوسیله یک کنتور الکترونیکی (Electronic Meter) اندازه‌گیری شده و اطلاعات آن به صورت سیگنال‌های الکترونیکی به طور اتوماتیک- نه الزاماً on line- (Non real time) به Data collector system یا دستگاه جمع‌آوری کننده اطلاعات ارسال شده و در نهایت به یک مرکز پردازش (Processing Center) فرستاده می‌شود. بنابراین، کنتور مورد استفاده در سیستم AMR ترکیبی از یک کنتور دیجیتال به علاوه یک بخش ارسال کننده اطلاعات (Transmitter) می‌باشد. بخش ارسال کننده اطلاعات می‌تواند جزئی از یک Meter باشد و یا اینکه به صورت یک دستگاه جانبی به Meter اضافه گردد.

انواع مختلفی از سیستم‌های اندازه‌گیری (Metering system) با قابلیت AMR وجود دارد که معمولترین آنها یک HH Meter یا (Half Hourly Meter) می‌باشد در این حالت Meter به یک شبکه ارتباطی متصل می‌شود و جمع‌آوری کننده اطلاعات (The Half Hourly Data Collector = HH DC) نیم ساعت به نیم ساعت از طریق شبکه به Meter دسترسی یافته و اطلاعات Meter را جهت پردازش دریافت می‌کند.

امروزه انواع کنتورهای هوشمند برای اندازه‌گیری مصرف آب و گاز نیز و در کشورهای پیشرفته مورد استفاده قرار گرفته است.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی	
صفحه ۵ از ۲۴	لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی (سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترل‌های هوشمند)	

۲-۴. روشهای ارسال اطلاعات در سیستم AMR

ابزار ارتباطی بسیاری جهت سیستمهای AMR وجود دارد، لیکن سه مورد زیر از بقیه متداولتر می‌باشد:

- انتقال اطلاعات بر پایه سیستمهای رادیویی (Pak net)
- انتقال اطلاعات بر اساس مودم و خط تلفن (Modem)
- انتقال اطلاعات بوسیله کابلهای برق (power line carrier = PLC)

۱-۲-۴. انتقال اطلاعات بوسیله سیستمهای رادیویی (Pak net)



در روش انتقال اطلاعات بوسیله سیستمهای رادیویی، مقدار مصرف اندازه‌گیری شده توسط Meter به صورت سیگنالهای الکترونیکی درآمده و سپس سوار بر یک موج حامل (Carrier wave) به صورت امواج الکترومغناطیس منتشر می‌گردد و سپس بوسیله یک receiver در یک ایستگاه مرکزی دریافت می‌گردند. اطلاعات دریافت شده، بوسیله سیستم Decoder رمزگشایی شده و جهت پردازش مورد استفاده قرار می‌گیرد. استقرار چنین سیستمی مستلزم طراحی و ساخت کلیه تجهیزات و تمهیدات لازم جهت ارسال و دریافت اطلاعات به صورت امواج الکترومغناطیس است، طوری که کوچکترین خدشه‌ای به اطلاعات وارد نشود، که راه‌اندازی چنین سیستمی به هزینه‌های فراوان نیاز دارد.

۲-۲-۴. ارسال اطلاعات از طریق مودم و خط تلفن (Modem)

در روش ارسال اطلاعات از طریق مودم و خط تلفن، مقدار مصرف اندازه‌گیری شده توسط Meter از طریق مودم و خط تلفن به یک ایستگاه مرکزی ارسال می‌شود. از ایرادات وارده به این سیستم محدودیت بکارگیری در مکان‌های فاقد خط تلفن است و همچنین مشکلات مخابراتی که به صورت مستقیم بر انتقال اطلاعات تاثیرگذار می‌باشد.

۳-۲-۴. انتقال اطلاعات بوسیله کابلهای برق (power line carrier = PLC)

در روش ارسال اطلاعات از طریق کابلهای برق (PLC)، مقدار مصرف اندازه‌گیری شده توسط Meter از طریق خطوط انتقال برق به یک ایستگاه مرکزی (Concentrator) فرستاده می‌شود.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۶ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترهای هوشمند)	

مزیت بزرگ این روش این است که جهت ارسال اطلاعات از همان خطوط برق موجود استفاده می‌گردد، که در تمامی موارد مصرف انرژی برق نیز وجود دارد. در ادامه به بحث بیشتر پیرامون این روش، به عنوان روش انتخاب شده، پرداخته می‌شود.

۴-۲-۴. معرفی تکنولوژی انتقال اطلاعات بوسیله کابل‌های برق

ارتباطات از طریق خطوط برق (Power Line Carrier Communication = PLCC) تکنولوژی است که از شبکه توزیع انرژی الکتریکی موجود به عنوان مکانیزمی جهت ارسال و دریافت اطلاعات استفاده می‌کند. استفاده از خطوط انتقال انرژی الکتریکی جهت ارسال و دریافت اطلاعات نیاز به نصب و نگهداری خطوط ارتباطی اختصاصی جهت این امر را مرتفع می‌گرداند. گستردگی این شبکه با توجه به تعداد زیاد مشترکین در مقایسه با کلیه تکنولوژیهای ارتباط راه دور موجود، سرآمد می‌باشد. اما خطوط توزیع انرژی الکتریکی در اصل جهت مقاصد ارتباطی طراحی نگردیده‌اند.

در استفاده از این شبکه توزیع جهت مقاصد ارتباطی مشکلاتی نظیر، پارازیت‌های (Noise) غیر قابل پیش‌بینی با دامنه‌های متغیر، تضعیف سیگنال و امپیدانس (Signal attenuation & impedance) و همچنین پهنای باند و قدرت ارسال محدود (Restricted Transmission power & Limited band width) وجود دارد، که این عوامل دستیابی به یک ارتباط قابل اعتماد را دچار اشکال می‌سازد و به همین دلیل با استفاده از این روش در کاربردهایی نظیر، دسترسی به شبکه جهانی اینترنت با سرعتی قابل قبول، میسر نمی‌باشد. که البته تحقیقاتی در رابطه با گسترش و بهینه سازی مدلاسیون (Modulation) و پروتکول‌های ارتباطی سازگار (Adaptive communication protocols) شروع شده و همچنان ادامه دارد، چرا که سیستم‌هایی نظیر کنترل بار (Load control)، اتوماسیون خانگی و اداری (Office and home automation)، مدیریت محیطی ساختمانها (Environmental management building)، سیستم‌های نظارت بر انرژی (Power system monitoring)، AMR، اینترنت پر سرعت و ... خواستار استفاده از این تکنولوژی (PLC) می‌باشند. در موارد فوق‌الذکر متقاضی استفاده از تکنولوژی PLC، موارد AMR و load control، بار ارتباطی ضعیف‌تری نسبت به بقیه دارند و به همین دلیل استفاده از PLC در این موارد مشکلات کمتری به وجود می‌آورد. زیرا موارد ذکر شده دو ویژگی مهم دارند.



- مقدار اطلاعاتی که در اینگونه کاربردهای مبادله می‌شود، ناچیز است. بنابراین نرخ جریان اطلاعات (bit Rate) برحسب bps (bit / second) کم است. به عبارت دیگر نرخ پایین جریان اطلاعات (bps) منجر به برقراری ارتباط به وسیله پالس‌هایی با پهنای باند در دامنه هرتز (HZ) می‌گردد. چنین سیگنالی آن‌چنان حساس نیست که با وجود محدودیت‌های ذکر شده، در مسیر عبور سیگنال تداخل بوجود آید.



- در این کاربردها، نیاز به دسترسی سریع به اطلاعات (High Real time Demand) وجود ندارد و به عبارتی می‌توان گفت که یک تاخیر زمانی نسبتاً طولانی در ارتباطات قابل قبول می‌باشد. طبیعت Non real time این کاربردها، شرایطی را فراهم می‌سازد که بتوان از راهکارهایی نظیر برنامه‌های کنترل خطا (Error check coding schemes) و ارسال بسته‌های اطلاعات (Packet transmission) استفاده نمود.

این دو خصوصیت موجب می‌شود که در استفاده از PLC جهت چنین مقاصدی بتوان به ارتباطی قابل اعتماد دست یافت.

۳-۴. موارد مصرف و کاربرد کنترل‌های هوشمند (AMR)

کنترل‌های هوشمند منافع و مزایای فراوانی برای مدیریت استفاده از برق (و در انواع دیگر برای گاز و آب) دارد این مزایا را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود.

- این سیستم امکان تعرفه‌بندی متفاوت در زمانهای مختلف مصرف را میسر می‌سازد. در صنعت برق، بهای تمام شده برق به شدت تحت تاثیر رفتار مصرفی مشترکین است. برق، همزمان با تولید مصرف می‌شود و به همین دلیل نحوه مصرف مشترکان در تعیین قیمت تمام شده بسیار تاثیرگذار است. راهکار تعدیل رفتار مصرف‌کننده، تعرفه‌بندی متفاوت برای ساعات‌های مختلف شبانه روز است. براین اساس تقاضا یکنواخت شده و از میزان مصرف در ساعات اوج بار کاسته می‌گردد.
- با استفاده از این سیستم، عملیات قرائت کنتور بوسیله نیروی انسانی حذف می‌گردد که منجر به کاهش هزینه‌های پرسنل می‌شود. همچنین تعداد کنتورهای قرائت نشده (به هر دلیلی) نیز به صفر می‌رسد.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۸ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنتورهای هوشمند)	

- خطاهای احتمالی در قرائت کنتور نیز کاملاً از بین رفته و به دلیل وجود مستندات از قرائت کنتور خودکار، در صورت شکایت یا اعتراض مشترک، یک نسخه از خروجی سیستم به سهولت قابل ارائه است و جای هیچگونه شکی نیز وجود ندارد.
- با استقرار این سیستم، هرگونه استفاده غیر مجاز از برق به سرعت مشخص می‌شود. این سیستم به گونه‌ای طراحی شده که هرگونه قطع ارتباط کنتور با concentrator و وصل مجدد آن، به طور واضح در concentrator مشخص می‌شود و به این ترتیب می‌توان از دست کاری احتمالی در کنتور آگاهی یافت و یا با مراجعه به محل موضوع را بررسی و علت آنرا پیدا نمود.
- به دلیل کنتور خوانی مداوم و خودکار (فواصل زمانی کوتاه) امکان تهیه پروفیل‌های بار مصرفی مشترکان در طول شبانه روز به سهولت فراهم می‌شود و این امر کمک زیادی به اعمال مدیریت مصرف در بخش توزیع می‌کند.
- این امکان وجود دارد که منحنی‌های مصرف میانگین هر مشترک به همراه صورتحساب برای وی ارسال شود تا مشترک به تدریج از اصول صرفه‌جویی در انرژی و نحوه مصرف بهینه آگاه شود.
- امکان صدور صورتحساب در فواصل زمانی کوتاهتر، که این امر باعث کاهش مبلغ صورتحسابها و تمایل بیشتر مشترکین به پرداخت سریعتر و در نتیجه افزایش نقدینگی شرکت برق می‌گردد.
- آگاهی از تلفات انرژی و نشتی احتمالی و به حداقل رسانیدن آن
- آگاهی دقیق از انرژی توزیع نشده و برنامه‌ریزی برای بهینه کردن آن.
- اعمال مدیریت مصرف حتی در سطح مشتریان خانگی.





۴-۴. اهمیت صنعت در جهان و ایران

با افزایش هزینه‌های انرژی و مشکلات زیست محیطی مربوط به تغییرات آب و هوایی در جهان، نیاز روزافزونی به کاهش مصرف، کم کردن تلفات و مدیریت مصرف انرژی در دنیا بوجود آمده و تکنولوژی‌های مختلفی برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد. پیش‌بینی مصرف انرژی در کوتاه‌ترین زمان، برآورد مصرف بخش‌های مختلف صنعتی، خانگی و تجاری و اطلاعات دقیق از میزان مصرف به همراه سایر منافع از قبیل از بین رفتن امکان مصرف غیر مجاز، کم شدن تلفات و نشتی‌های مربوطه، تعیین مشترکان پرمصرف، تشخیص ساعات اوج مصرف و سایر مزایا سبب‌شده که کنتورهای هوشمند به عنوان ابزاری بسیار مفید در بخش‌های مختلف مدیریت انرژی در جهان کاربرد داشته باشد و بسیاری از کشورها با برنامه‌ریزی‌های کوتاه و میان مدت، کنتورهای هوشمند را جایگزین سیستم‌های سنتی و کنتورهای معمولی می‌نمایند.

اهمیت استراتژیک انرژی در جهان سبب شده که کلیه صنایع وابسته به آن به ویژه ابزارهای مدیریتی آن بسیار مهم ارزیابی شوند و کنتورهای هوشمند نیز از جمله مواردی است که نقش تعیین کننده‌ای در سیستم توزیع انرژی امروز دنیا بر عهده دارد.

۴-۵. استانداردهای کنتورهای هوشمند (AMR)

استانداردهای جهانی برای تولید این صنعت نیز همانند سایر صنایع وجود دارد. سازمان جهانی ارتباطات بیسیم World Wireless Communications در سال ۲۰۰۱ در سمپوزیوم جهانی Advanced Automatic Meter Reading = AAMR کنتورهای پیشرفته اتوماتیک استانداردهایی برای این صنعت تعیین کرده است. علاوه بر آن سازمان جهانی استاندارد نیز برای تولید کلیه کالاها و محصولات، استانداردهای مشخصی در زمینه بهداشت، کیفیت، آزمون و سایر ویژگی‌ها دارد که شامل ISOهای مختلف می‌باشد. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران که تنها سازمانی است که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآورده‌ها در ایران را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید، کلیه استانداردهای مربوط به تمامی کالاهای تولیدی را دارا می‌باشد.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۱۰ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترهای هوشمند)	 مرکز گسترش فناوری اطلاعات جامع‌سازان گسترش و توسعه صنایع ایران

۴-۶. کالاهای جایگزین کنترهای هوشمند (AMR)

انواع کنترهای معمولی کالاهای جایگزین برای این صنعت می‌باشند که به دلیل تکنولوژی‌های قدیمی‌تر به تدریج کمتر مورد استفاده قرار گرفته و پیش‌بینی می‌شود در آینده‌ای نه‌چندان دور در غالب کشورها از دور خارج شوند. علاوه بر آن استفاده از این صنعت در سایر موارد از جمله گاز و آب نیز در دنیا رایج شده و کاربرد آن با سرعتی مناسب در حال افزایش است. البته نوآوری در صنایع وابسته به بهینه‌سازی مصرف و توزیع انرژی بسیار زیاد است و ابزارهای مورد استفاده در آن مرتباً تکمیل یا عوض می‌شوند. اما کالای جایگزین دیگری برای آن وجود ندارد.



۵. مطالعات مقدماتی بازار

در این بخش مطالعات مقدماتی بازار داخلی و بین‌المللی و رقبای موجود در این بازار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نکته مهم در این بررسی این است که استقرار و جایگزینی این سیستم AMR با سیستم قدیمی کاملا وابسته به سیاستهای وزارت نیرو می‌باشد. به عبارتی می‌توان گفت که مشتری این طرح در حقیقت دولت است، چرا که این سیستم می‌بایست به صورت الویت‌بندی و حداقل در تمامی مناطقی که تعیین می‌شود. به صورت فراگیر پیاده‌سازی شود و تمایل مشترکین در آن تاثیرگذار نباشد. در غیر این صورت دستیابی به منافع و مزایای عنوان شده، میسر نمی‌گردد. این امر تنها در سایه سیاست‌گذاری، قانونگذاری و پی‌گیری اجرایی توسط وزارت نیرو، امکان‌پذیر است.

اما اقدام وزارت نیرو به استقرار چنین سیستمی، نیاز به توجیه دارد و لذا توصیه می‌شود که در یک پروژه مطالعاتی تحت عنوان "بهینه سازی سیستم توزیع برق" به حل و فصل مشکلات و نارسایی‌ها در امر توزیع و بهبود سیستم پرداخته و به استقرار چنین سیستمی نیز به عنوان یکی از راهکارهای حل مشکل و بهبود نگریسته شود.

بدیهی است که بکارگیری تجزیه و تحلیل هزینه - فایده (cost- benefit analysis) در این راستا کمک شایان خواهد کرد و در نهایت می‌بایست به برنامه‌ریزی استراتژیک و عملیاتی پرداخته شود. زمانبندی استقرار سیستم جدید با توجه به امکانات موجود در تعیین ظرفیت تولیدی طرح از اهمیت به‌سزایی برخوردار است که متأسفانه در حال حاضر چنین اطلاعاتی وجود ندارد.

۱-۵. حجم بازار بین‌المللی و تولید کنندگان عمده

بازار جهانی سیستم AMR در طول سال‌های گذشته پیوسته در حال افزایش بوده و هنوز هم حجم تقاضا بسیار بالاست. آمارها نشان می‌دهد که امروزه ۱/۴ میلیارد کنتور برق در جهان وجود دارد و سالانه به ۱۱۰ میلیون کنتور برق اضافی برای مشترکان جدید و یا جایگزینی کنتورهای فرسوده نیاز می‌باشد. میزان تقاضا برای کنتورهای جدید تا سال ۲۰۱۰ به ۱۱۷ میلیون عدد خواهد رسید. اما بازار جهانی برای کنتورهای هوشمند AMR برابر ۱/۲۸ میلیارد در سال ۲۰۰۶ بوده، زیرا این نوع کنتورها بایستی جایگزین سیستم‌های مکانیکی قبلی شوند و پس از تغییر کلیه کنتورهای موجود برق میزان رشد آنها سالانه ۱/۳ درصد خواهد بود.



با توجه به اهمیت صنعت و برنامه‌ریزی‌های فراوان کشورهای مختلف سال‌های آتی میزان تقاضای کشورهای، برای استفاده از این صنعت بسیار زیاد ارزیابی شده و به نظر می‌رسد تا ده سال آینده اکثر کشورهای جهان با این سیستم توزیع مجهز شوند. بنابراین حجم تقاضا برای این محصول، حجم عظیمی نزدیک به $1/3$ میلیارد دستگاه می‌باشد که سالانه قریب ۱۱۵ میلیون دستگاه نیز به آن افزوده می‌شود.



مهم‌ترین تولیدکنندگان کنتورهای هوشمند در جهان، در آمریکا، اروپا و چین قرار دارند. جدول ۳-۵ گروهی از تولیدکنندگان بزرگ کنتورهای هوشمند در جهان را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۵. گروهی از عمده‌ترین شرکت‌های تولید کننده الکترونیک نوری در جهان		
ردیف	نام	کشور
۱	BADGER METER	ژاپن
۲	Hsiang Cheng	چین
۳	ITRON	آمریکا
۴	Star Instrument	چین
۵	Telenor Cinclus	سوئد
۶	Vishay	آمریکا
۷	ELSTER METRONICA	روسیه
۸	BLUE TOWER	آمریکا
۹	MARS	آمریکا
۱۰	SENSUS	آمریکا

۲-۵. بازار داخلی و رقبای آن

بر اساس سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۵ تعداد کل خانوارهای کشور در حدود ۵/۱۷ میلیون بوده است. نسبت تعداد خانوار شهری به روستایی تقریباً $2/5$ به ۱ می‌باشد. به عبارت دیگر تعداد خانوارهای ساکن شهرها $12/4$ میلیون و خانوارهای روستایی $5/1$ میلیون می‌باشند. در حدود ۴۰ درصد از خانوارهای شهری ($4/7$ میلیون خانوار) در هفت کلان شهر (تهران، مشهد، اصفهان، شیراز، اهواز، کرج) سکونت دارند.

تعداد واحدهای تجاری و صنعتی کل کشور نزدیک به ۴ میلیون است که به مجموعه فوق اضافه می‌شود.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۱۳ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترهای هوشمند)	

بنابراین حجم اصلی بازار حدود ۲۱/۵ میلیون است که اولویت اول شامل مشترکین ساکن کلان شهرها اعم از مسکونی، تجاری و صنعتی (حدود ۶/۷ میلیون) می‌باشند. بقیه شهرها در اولویت دوم (حدود ۹/۴ میلیون) و روستاها (حدود ۵/۴ میلیون) در الویت سوم قرار می‌گیرند.

۳-۵. واحدهای تولیدی داخلی

رقبای اصلی برای این صنعت کارخانه‌های خارجی هستند و رقیب داخلی برای آن تنها یک واحد وجود دارد که تقاضای بازار گسترده را پوشش نمی‌دهد. اما با توجه به حجم وسیع و روز افزون بازار و ملاحظات اقتصادی بنظر می‌رسد که تولید داخلی محصول مقرون به صرفه‌تر از واردات آن می‌باشد.

بر اساس آمارهای وزارت صنایع و معادن، ۱۵ مجوز برای کنتور صادر شده که غیر از یک واحد همه برای کنتورهای عادی، آب و برق و گاز صادر شده و ۷ واحد آن فعال است اطلاعاتی از میزان تولید واحد مربوطه در آمارهای وزارت صنایع و معادن وجود ندارد. اما به هر حال با توجه به تقاضای فراوان در صورت برنامه‌ریزی وزارت نیرو حجم تولید و عرضه در مقابل تقاضا بسیار اندک است.

۴-۵. صادرات و واردات محصول و شرایط آن

با توجه به این نکته صنعت در ایران تولید اندکی داشته و استفاده از آن در سطح عموم تنها با تصمیم وزارت نیرو عملی است، صادرات و وارداتی برای آن وجود ندارد و اگر تولید کمی وجود داشته باشد در مقابل تقاضای بازار کافی نیست.

با وجودی که تاخیر در استفاده از این کالا وابسته به سیاست‌های وزارت نیرو است اما به نظر می‌رسد که دیر یا زود، ایران و بلکه تمامی کشورهای جهان بایستی به این سیستم مجهز شوند. در هر صورت در کوتاه مدت امکان صادرات، به دلیل بازار وسیع داخلی مقدور نیست. اما به دلیل حجم بالای مصرف، واردات آن نیز برای استفاده عموم مقرون به صرفه نیست و تنها به کمک ایجاد کارخانه‌های داخلی این امکان وجود دارد که به توان از این تکنولوژی در صنعت برق و در صورت گسترش در گاز و آب نیز استفاده کرد.



۵-۵. بهای محصول

نکته مهمی که در تعیین درآمد طرح تاثیر به سزایی دارد، قیمت فروش هر کنتور می‌باشد، که این قیمت می‌بایست توسط وزارت نیرو تایید گردد. در حال حاضر طبق مصوبه وزارت نیرو بابت هر کنتور از هریک از مشترکین مبلغ ۳۰۰۰۰۰ ریال دریافت می‌گردد و شرکت‌های برق منطقه‌ای نیز مجاز به تغییر قیمت مذکور نمی‌باشند. بهای تمام شده کنتور مکانیکی برای شرکت برق حدود ۱۲۰/۰۰۰ ریال است که به قیمت ۳۰۰۰۰۰ ریال به مشترکین فروخته می‌شود. البته در مواردی نیز که از کنتور دیجیتال استفاده می‌شود، باز هم همین مبلغ ۳۰۰۰۰۰ ریال دریافت می‌گردد. در جایگزینی سیستم جدید با سیستم قبلی، بهای کنتور به سه طریق ممکن است تامین شود:

- دریافت وجه آن از مشترکین به صورت اقساطی و نقدی
- تعیین بودجه و اعتبار از سوی وزارت نیرو برای استقرار سیستم
- ترکیبی از دو حالت فوق

در چنین شرایطی مذاکرات و چانه زنی‌های بسیاری برای تعیین قیمت صورت می‌گیرد و تا این مورد، مشخص نشود، در مورد طرح با اطمینان نمی‌توان اظهار نظر نمود، چرا که در چنین شرایطی قیمت به بهای تمام شده نزدیک می‌گردد.

از طرفی چگونگی قرارداد منعقد با وزارت نیرو در تعیین میزان سرمایه در گردش طرح، نقش تعیین کننده دارد. هرچه پرداخت وجوه کنتورها، با تاخیر بیشتری انجام شود، سرمایه در گردش بیشتری مورد نیاز می‌باشد و در حالی دیگر نیز اگر سرمایه‌گذاری جهت فروش اقساطی به مشتریان به عهده تولیدکننده باشد، به مراتب سرمایه در گردش بالاتری مورد نیاز می‌باشد

از آنچه در فوق بدان اشاره شد، نتیجه‌گیری می‌شود که قبل از هر چیز می‌بایست در مورد این طرح با وزارت نیرو به توافق رسید تا نکات مبهم روشن گردد.

به هر حال جهت انجام مطالعات فنی و مالی و باتوجه به پتانسیل ظرفیت و با فرض توافق با وزارت نیرو ظرفیتی معادل ۳۰۰۰۰۰ دستگاه کنتور در سال، جهت ادامه مطالعات به عنوان ظرفیت تولیدی، مد نظر قرار می‌گیرد. بدیهی است که تغییر قابل ملاحظه در آن، مستلزم بازنگری در اعداد و ارقام مربوط به سرمایه‌گذاری و هزینه‌ها می‌باشد و به دلیل عدم قطعیت در آن، تحلیل حساسیت نیز درباره آن انجام نمی‌شود. تنها تحلیل حساسیت در مورد درآمد فروش انجام می‌گیرد. در مورد چنین طرح سرمایه‌گذاری که ملاحظات و دقت نظر بسیاری



درباره آن مطرح می‌باشد و همچنین به دلیل حجم نسبتاً بالای سرمایه‌گذاری، قطعاً مطالعات مشروح امکان‌سنجی (FS) لازم و ضروری است. هم اکنون یک کنتر دیجیتال معمولی بدون قابلیت ارسال اطلاعات توسط شرکت‌های برق به مبلغ ۳۰۰/۰۰۰ هزار ریال خریداری می‌شود، که یکی از فروشندگان این کنتر شرکت تروپیک نمایندگی شرکت AMPY می‌باشد. با توجه به اینکه تعیین قیمت بدون توجه به سیاست وزارت نیرو، کاری بس مشکل است، در مورد درآمد فروش طرح می‌بایست تحلیل حساسیت انجام شود. اما با توجه به برآوردهای به دست آمده بطور متوسط قیمت ۳۵ هزار تومان مبنای مطالعه قرار گرفته است.

۵-۶. جمع بندی بازار

بررسی‌ها و مطالعات انجام شده در جهان و ایران نشان می‌دهد که کنترهای هوشمند تکنولوژی سال‌های آینده بوده و به دلیل مزایای فراوان آن در سال‌های آتی بیشتر کشورهای جهان به این صنعت نیاز خواهند داشت. بنابر این در دنیای امروز بازار بسیار خوبی داشته و در سال‌های آینده نیز از وضعیت بسیار مناسبی برخوردار خواهد شد. مهم ترین کشورهای فعال در تولید و مصرف کنترهای هوشمند، کشورهای بسیار پیشرفته مانند آمریکا، کانادا، اروپا به ویژه ایتالیا و سوئد می‌باشند. چین نیز در حال برنامه‌ریزی برای گسترش تولید و استفاده از این صنعت می‌باشد. این خود نشان دهنده اهمیت این صنعت در آینده جهان است که ایجاب می‌کند کشورهای نظیر ایران در این تکنولوژی فعال باشند.

بررسی بازار داخلی نشان می‌دهد که تولید این کالا در ایران در صورت وجود بسیار کم بوده و در صورت تصمیم وزارت نیرو به جایگزینی کنترهای فعلی حجم بازاری برابر ۲۲ میلیون عدد برای آن وجود خواهد داشت که نیاز به ایجاد چند کارخانه دارد و پس از برآوردن نیاز داخلی می‌توان به صادرات اندیشید زیرا تقاضای جهانی آن نیز بسیار زیاد است.

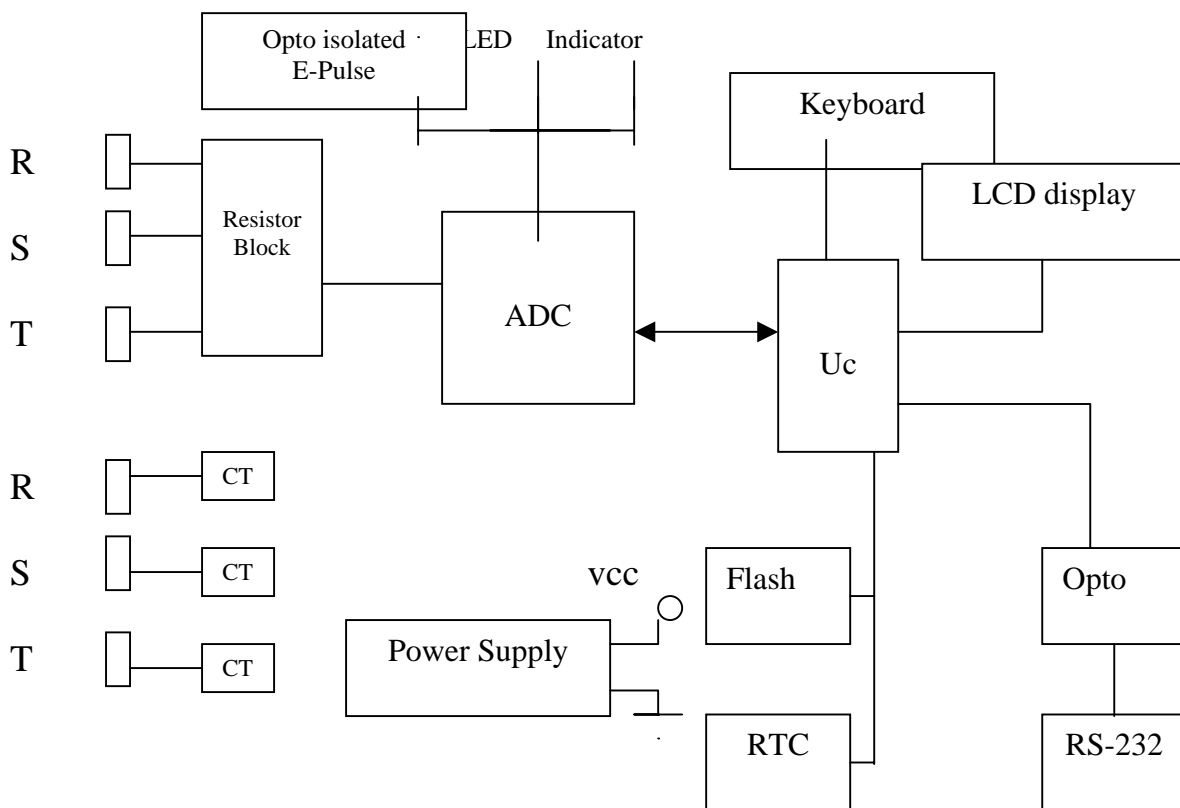
۶. مشخصات فنی

در این قسمت اجزاء تشکیل دهنده محصول مورد بررسی قرار می‌گیرد. تولیدات این طرح شامل ۲ محصول می‌باشد:

- کنتور الکترونیکی جهت نصب در محل مصرف مشترکین
- دستگاه PLC جهت نصب در concentrator در پست‌های برق

۶-۱. زیر مجموع‌ها و بخشهای تشکیل دهنده Meter

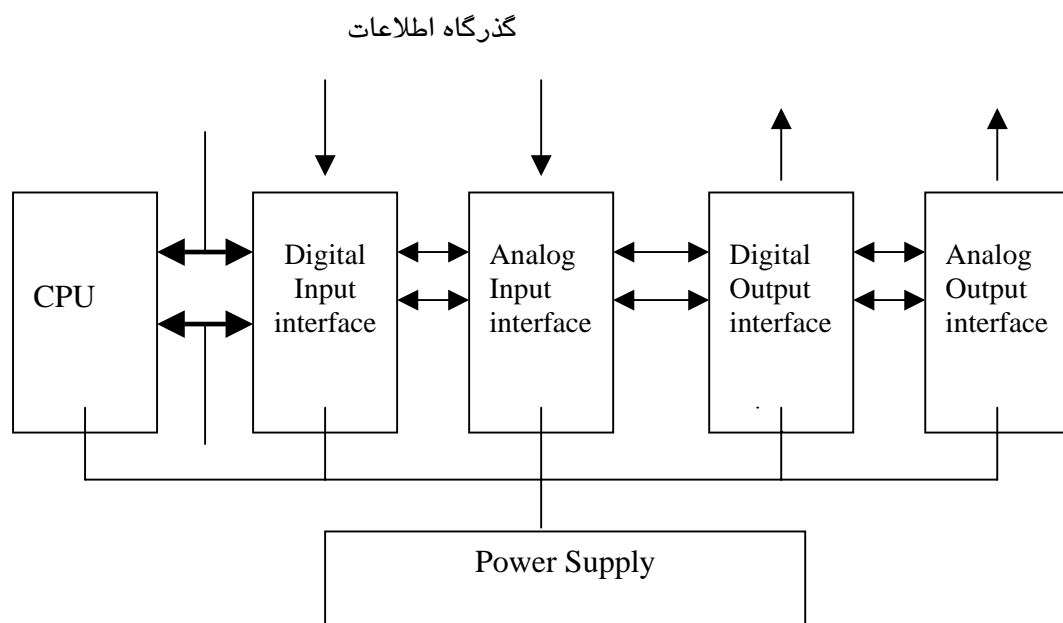
در شکل زیر نمای کلی از یک کنتور دیجیتال مشاهده می‌شود. شکل ساختار یک کنتور سه فاز را نشان می‌دهد. در شکل تک فاز به جای استفاده از R و S و T تنها از یک فاز استفاده می‌شود.





- Resistor block عمل نمونه‌گیری از ولتاژ سه فاز را انجام می‌دهد.
- CT (Current Transformer) : عمل نمونه‌گیری از جریان هر فاز را انجام می‌دهد.
- ADC (Analog to Digital Converter) : مبدل آنالوگ به دیجیتال است.
- MC (Micro Controller) : مغز تصمیم‌گیرنده سیستم است و براساس نرم‌افزار نصب شده بر روی آن، بعضی از اطلاعات را بررسی و جهت نمایش آماری آماده می‌سازد و بعضی را در حافظه نگهداری می‌کند و یا استخراج آنها را از طریق درگاه RS – 232 (port) امکان‌پذیر می‌سازد.
- LCD – Display : صفحه نمایش اطلاعات و عملکرد دستگاه است.
- Flash : یک حافظه جانبی جهت ذخیره سازی اطلاعات می‌باشد.
- Power Supply : بخش منبع تغذیه دستگاه بوده که ولتاژ لازم را جهت کارکرد کلیه قسمت‌ها فراهم می‌سازد. این قسمت به باطری back up جهت حفظ اطلاعات ذخیره شده در حافظه، هنگام قطع برق، نیز مجهز است .

۲-۶. زیر مجموعه‌ها و بخشهای تشکیل دهنده PLC

در شکل زیر نیز ساختار کلی یک PLC، مناسب برای نصب در Concentrator، نمایش داده شده است.



Power Supply : بخشی است که تغذیه کلیه قسمت‌های سیستم را فراهم می‌سازد.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۱۸ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترهای هوشمند)	

- CPU (Central Processing Unit) : عمل پردازش اطلاعات را بر اساس برنامه نصب شده بر روی آن، انجام می‌دهد و متعاقب آن فرمانها یا اطلاعاتی خاص را صادر کرده و یا می‌پذیرد.
- Analog input : اطلاعات آنالوگ ورودی براس استفاده CPU از طریق این قسمت به سیستم وارد می‌شود.
- Digital input : از این قسمت اطلاعات دیجیتال، جهت استفاده CPU، وارد می‌شوند.
- Analog output : در این قسمت اطلاعات دیجیتال خروجی از CPU، به آنالوگ تبدیل می‌گردد.
- Digital output : خروجی اطلاعات دیجیتال پردازش شده در CPU، می‌باشد.

۳-۶. انواع کنترهای هوشمند

انواع کنترهای هوشمند با ویژگی‌های مختلف ساده تا پیچیده وجود دارد. علاوه بر آن این صنعت برای گسترش ارتباطات بیسیم در سایر بخش‌ها نظیر آب و گاز نیز فعال بوده و امروزه انواع کنترها برای سایر اشکال انرژی به وجود آمده و در بسیاری از کشورها مورد استفاده قرار گرفته است.



۴-۶. تکنولوژی تولید کنترهای هوشمند

همانگونه که قبلاً گفته شد تکنولوژی انتخاب شده در این مطالعه تکنولوژی کنترهای هوشمند به وسیله کابل‌های برق می‌باشد.



۶-۴-۱. توضیح تکنولوژی AMR بوسیله PLC

(Automatic Meter Reading using Power Line Carrier Technology)

امروزه دو مقوله توزیع کارآمد انرژی الکتریکی و مدیریت بهینه مصرف بطور جدی مورد توجه قرار گرفته و رشد و توسعه آن روزانه است. یکی از روشهای موثر در این راستا بکارگیری و توسعه سیستمهای AMR می‌باشد. در قسمت قبل توجیه برتری PLC نسبت به روش دیگر گفته شد. در این قسمت به شرح سیستم AMR با به کارگیری تکنولوژی PLC پرداخته می‌شود.

همانطور که از نام سیستم AMR پیداست، این سیستم بر جمع‌آوری اطلاعات از واحدهای اندازه‌گیر الکترونیکی و سپس ارسال اتوماتیک اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق یک کانال ارتباطی، بدون هیچگونه مداخله انسانی اشاره دارد. در بحث مورد نظر این کانال ارتباطی خطوط توزیع برق می‌باشند. یک سیستم AMR شامل سه بخش اصلی می‌باشد.



- دستگاه اندازه‌گیری الکترونیکی (Electronic Meter)
- سیستم متمرکزکننده اطلاعات (Data concentrator system)
- سیستم کامپیوتر مرکزی (Central computer system)

دستگاه اندازه‌گیری الکترونیکی بطور معمول شامل یک منبع تغذیه اضطراری (هنگام قطع برق)، حس‌گرها (Sensors)، کنترلر الکترونیکی، حافظه جهت ثبت اطلاعات و یک بخش رابط دو طرفه جهت ارتباط با (Concentrator system) می‌باشد.

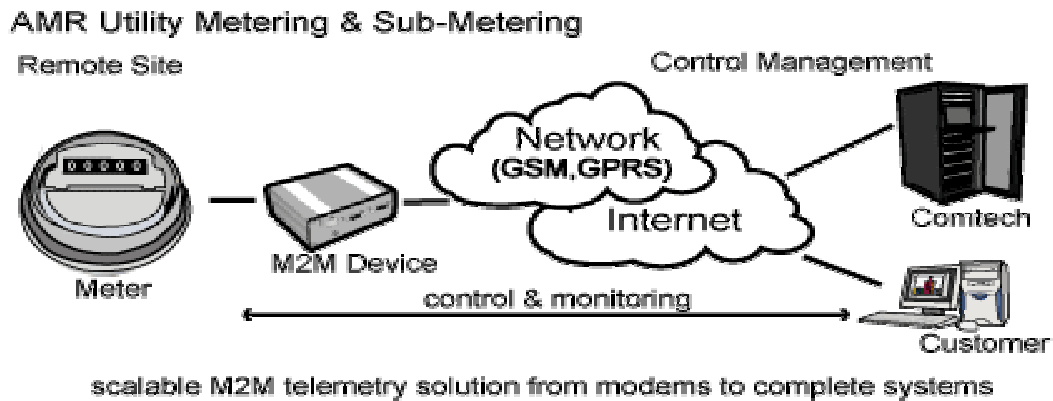
بخش متمرکز کننده اطلاعات، دریافت کننده و کنترل کننده و رابط بین Meter و کامپیوتر مرکزی (Central computer) است. این قسمت در حقیقت یک سیستم PLC (Programmable Logic Control) است که نوعی کامپیوتر کوچک برای کنترل فرآیند جهت مصارف صنعتی می‌باشد که بطور خاص طراحی و برنامه‌ریزی می‌شود.

قسمت کامپیوتر مرکزی نیز عموماً از یک کامپیوتر میزبان (Host Computer) و تجهیزات ارتباطی لازم جهت دریافت و ارسال اطلاعات به Concentrator، تشکیل شده است. این قسمت مربوط به شرکت‌های توزیع برق منطقه‌ای است.

CONCENTRATOR SYSTEM در ایستگاههای فرعی کاهنده ولتاژ از فشار متوسط به فشار ضعیف (MV – LV) نصب می‌گردد و این بدین دلیل است که سیگنالهای ارتباطی قابلیت عبور از ثانویه Transformer کاهنده به اولیه آنرا ندارند و چون هرکدام از این

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۲۰ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترل‌های هوشمند)	

پست‌ها بطور متوسط سرویس دهنده ۵۰۰ مشترک می‌باشد، بطور تقریبی به ازاء هر پانصد مشترک می‌بایست یک Concentrator در هر ایستگاه فرعی قرار داد.



۵-۶. مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین آن



به دلیل پیچیدگی محصولات، این صنعت مواد اولیه متنوعی شامل انواع قطعات الکترونیکی و برد مدار چاپی و غیره دارد که فهرست برخی از آنها شامل موارد زیر است.

- انواع قطعات الکتریکی
- برد مدار چاپی
- کاور
- نرم افزار
- غیره

در صورتی که کارخانه بخواهد می‌تواند مواد فوق را از خارج و یا داخل کشور تهیه نماید.

۶-۶. مکان پیشنهادی برای اجرای طرح

وجود صنایع الکترونیک در نزدیکی محل کارخانه می‌تواند از نظر تامین مواد اولیه طرح بسیار مفید باشد. بنا بر این کارخانه بایستی در منطقه ای که صنایع غالب اطراف آن الکترونیکی است احداث گردد. مکان پیشنهادی برای طرح منطقه الکترونیک شیراز می‌باشد.

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی	
صفحه ۲۱ از ۲۴	لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی (سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترل‌های هوشمند)	

۶-۷. نیروی انسانی مورد نیاز

نیروی انسانی براساس ظرفیت اسمی طرح تعیین می‌شود برآوردهای به عمل آمده نیروی انسانی طرح شامل ۲ گروه تولیدی و اداری و نزدیک به ۱۷۰ نفر تخمین زده می‌شود. از این تعداد، حدود ۱۵۰ نفر از آنها تولیدی و ۲۰ نفر نیروی اداری و خدماتی می‌باشند. نیروی انسانی مورد نظر در غالب مناطق وجود داشته و از نظر تامین آن مشکلی وجود ندارد.

۶-۸. حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی موجود

ایجاد کارخانه‌های تولیدی علاوه بر ایجاد اشتغال، که در این طرح زیاد و نزدیک به ۱۷۰ نفر است، نیازهای بازار داخلی را تامین و در صورت امکان با صادرات می‌تواند سودآوری اقتصادی مضاعف داشته باشد و به همین دلیل مورد حمایت اقتصادی دولت قرار دارد. در زمینه تسهیلات نیز بانک‌های مختلف از قبیل بانک صنعت و معدن و تجارت و ... تسهیلات ویژه ارزی و ریالی برای احداث کارخانه‌هایی که توجیه اقتصادی دارند، ارائه می‌کنند و در این زمینه مشکلی وجود ندارد.

طرح حاضر به دلیل وجود بازار وسیع داخلی، کمبود تولید و نوع مصرف‌کننده اصلی آن که وزارت نیرو است، از نظر اقتصادی در مرحله مقدماتی توجیه‌پذیر است. این صنعت رو به رشد بوده و بازار جهانی آن نیز در حال گسترش است و می‌تواند پس از تامین نیاز داخلی در طولانی مدت صادرات داشته باشد. به علاوه به دلیل کاربرد آن در صنعت آب و گاز، می‌توان در مراحل بعدی با برنامه‌ریزی‌های دولتی امکان گسترش آن را فراهم نمود.



۷. تحلیل مالی _ اقتصادی

در این بخش، تحلیل مالی- اقتصادی شامل برآورد هزینه‌ها و پیش‌بینی درآمدها ارائه شده است.



۱-۷. ظرفیت تولید طرح و سهم از بازار

با توجه به حجم وسیع بازار ظرفیت سالانه طرح با استفاده از نظرات کارشناسان مربوطه، تولید ۳۰۰۰۰۰ دستگاه کنتور می‌باشد. توجه به این نکته ضروری است که بطور متوسط به ازاء هر ۵۰۰ مشترک یک پست برق وجود دارد، در نتیجه می‌بایست سالانه ۶۰۰۰ دستگاه PLC نیز تولید گردد. با توجه به نبودن رقیب داخلی در بازار ایران بنظر می‌رسد که تحقق بازار مورد نظر امکان‌پذیر می‌باشد.

۲-۷. برآورد هزینه‌های ثابت

برآورد هزینه‌های ثابت طرح شامل موارد مطرح شده در جدول ۱-۷ می‌باشد

جدول ۱-۷. کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت (میلیون ریال)				
ردیف	شرح	ریالی (میلیون ریال)	ارزی (هزار دلار)	هزینه کل
۱	زمین	۴۰۰۰	-	۴۰۰۰
۲	محوطه سازی	۹۰۰	-	۹۰۰
۳	ساختمان سازی	۱۲۰۰۰	-	۱۲۰۰۰
۴	حق انشعاب و تاسیسات زیربنایی	۲۱۰۰	-	۲۱۰۰
۵	وسائل نقلیه	۵۰۰	-	۵۰۰
۶	ماشین آلات و تجهیزات	۲۵۰۰۰	-	۲۵۰۰۰
۷	لوازم اداری	۱۰۰۰	-	۱۰۰۰
۸	قبل از بهره برداری	۳۰۰۰	-	۳۰۰۰
	جمع			۴۸۵۰۰

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان سنجی مقدماتی	
صفحه ۲۳ از ۲۴	لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی (سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترل‌های هوشمند)	

• هزینه ماشین آلات

تقریباً کلیه ماشین‌آلات مورد نیاز طرح در ایران موجود می‌باشند. هزینه تجهیزات تولیدی مورد استفاده شامل خرید ماشین CNC، PLC جهت تست عملکرد، oscilloscope جهت تست، مالتی‌متر Multi Meter، energy Meter کالیبر شده، لیفتراک و وسایل نقلیه و ... نزدیک به ۲۵۰۰۰ میلیون ریال برآورد شده است

• سایر هزینه‌های ثابت



سایر هزینه‌های ثابت طرح شامل زمین، محوطه‌سازی، ساختمان‌سازی، حق انشعاب و تاسیسات زیربنایی، وسائل نقلیه، لوازم اداری و هزینه‌های قبل از بهره‌برداری می‌باشد که جمع آن حدود ۲۳۵۰۰ میلیون ریال خواهد شد.

۳-۷. درآمدها

محاسبات درآمد و فروش با توجه به ظرفیت ۳۰۰۰۰۰ واحد در سال یعنی ۵٪ کل ظرفیت بازار، با برآورد قیمت ۳۵۰۰۰ تومان و برای طول دوره ۵ ساله بصورت ثابت انجام شده است و در صورتی که در مورد فروش آنالیز حساسیت انجام شود نتایج و اعداد و ارقام هزینه‌ها و تا حدودی سرمایه‌گذاری ثابت تغییر می‌کند. شایان ذکر است تعیین دقیق ظرفیت طرح احتیاج به مطالعات مفصل‌تر و مشروح‌تر و جمع‌آوری داده‌های اولیه می‌باشد.

۴-۷. تحلیل و پیش‌بینی عملکرد مالی

نتایج به دست آمده از پیش‌بینی عملکرد مالی نشان می‌دهد که طرح با سرمایه ثابت ۴۸۵۰۰ میلیون ریال قابل راه‌اندازی است. بررسی‌های مقدماتی انجام شده در زمینه وضعیت فروش و بازار، هزینه‌ها، مواد اولیه و میزان‌های سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در ایجاد کارخانه کنترل‌هوشمند یا AMR، به دلیل فقدان تولید کافی در ایران سودآوری فراوان خواهد داشت. البته لازم به ذکر است که ایجاد این کارخانه وابسته به برنامه‌ریزی‌های وزارت نیرو است اما با توجه به شرایط کشور و جهان، تبدیل کنترل‌های عادی به هوشمند اجتناب‌ناپذیر بوده و نیاز به آن در کشور به زودی احساس می‌شود. با توجه به نیاز تمامی

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران	امکان‌سنجی مقدماتی لوازم و قطعات الکتریکی و الکترونیکی	
صفحه ۲۴ از ۲۴	(سیستم‌های هوشمند توزیع برق-کنترهای هوشمند)	 مرکز گسترش فناوری اطلاعات صنایع کشور و صنایع ایران

کشورها و تقاضای بالا در سطح بین‌المللی، در صورت استفاده از نوآوری و استانداردهای مربوطه و به دلیل وجود کارشناسان الکترونیک لازم در ایران، پس از تامین نیاز داخلی، می‌توان در طولانی مدت و پس از اشباع بازار داخلی به صادرات آن نیز اقدام کرد.