

به نام خدا

اتوماسیون کنترل برق صنعتی ناظر

راه اندازی های هوشمند DT، اینورتر، PLC، HMI، اینترفیس های پروفی
باس - اترنت CAN، I-AS... و انواع تابلوهای توزیع استاندارد
همراه با نقشه های کاربردی تمام
دستگاه های جدید برق صنعتی ناظر

هندبوک مشترک
مولر آلمان - ایتان آمریکا

مهندس بهروز احمدی
کارشناس ارشد فنی و حرفه ای کشور

عنوان و نام پدیدآور	اتوماسیون کنترل برق صنعتی ناظر : راهاندازی‌های هوشمند DT، اینورتر، HMI /... هندبوک مشترک مولر آلمان - ایوان آمریکا : مترجم بهروز احمدی.
مشخصات نشر	تهران : آیلار، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۶۲۴ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-198-043-5
وضعیت فهرست نویسی	فیفا
موضوع	الکترونیک صنعتی
موضوع	کنترل‌کننده‌های برقی
موضوع	مهندسی کنترل
شناسه افزوده	احمدی، بهروز، ۱۳۳۷ - مترجم
شناسه افزوده	شرکت مولر
شناسه افزوده	Klockner - Moeller Ltd
شناسه افزوده	شرکت ایتون
شناسه افزوده	Eaton Corporation
رده بندی کنگره	۱۳۹۲ ز ۷۸۸۱۱۲۴
رده بندی دیویی	۶۲۱/۳۸۱
شماره کتابشناسی ملی	۳۲۱۴۳۰۰

نام کتاب	اتوماسیون کنترل برق صنعتی ناظر
ترجمه	مهندس بهروز احمدی
ناشر	آیلار
لیتوگرافی	طیف‌نگار
حروف‌نگاری	گروه هنری رز ۶۶۹۶۷۳۶۲
چاپ	پردازش تصویر رایان - بیبا
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۲
تیراژ	۱۰۰۰
قیمت	۲۴۰۰۰ تومان

کتاب آیلار

انقلاب - خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶
 (ساختمان آیلار) تلفن ۶۶۴۰۱۲۵۵ دورنگار ۶۶۴۹۴۴۳۱

فروشگاه شماره ۱ (کتاب آیلار)
 انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب، تلفن ۶۶۴۱۱۸۶۵

فروشگاه شماره ۲ (کتاب آیلار)
 کریمخان زند - مابین ایرانشهر و خردمند جنوبی - شماره ۱۳۲، تلفن: ۱ - ۸۸۳۱۹۷۴۰

فروشگاه شماره ۳ (کتاب آیلار)
 انقلاب - روبروی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - شماره ۳۲۱ تلفن: ۹۷ - ۶۶۹۶۳۵۹۶

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۸-۰۴۳-۵ ISBN: 978-600-198-043-5

فهرست

پیش فصل کتاب.....	۹
انرژی فتوولتایک یا خورشید برای ساختمانهای مسکونی.....	۱۶
سیستمهای ولتاژ متوسط ایتان.....	۲۶
انواع تابلوهای توزیع ایتان.....	۲۸
فصل اول - سوئیچینگ، کنترل، نمایش.....	۴۷
سیستم مخابراتی و اتصالاتی سیمها و هوشمند DT.....	۴۸
روشهای ایمنی سازی ماشینها.....	۷۶
رلههای اندازه گیری و نظارت EMR.....	۸۹
بخش کنترل، سوئیچینگ، نمایشگرها.....	۹۲
پی ال سیهای ایزی پیشرفته.....	۹۲
MFD – titan.....	۹۲
- اکسپانشنهای I/O.....	۱۱۲
• ظاهر کردن عملیات یا همان HMI با ایزیهای MFD-titan.....	۱۴۶
پی ال سیهای مدولار ایتان.....	۱۶۹
فصل دوم - راهاندازه های نرم و درایوها.....	۱۷۱
اطلاعات پایه مهندسی درایوها.....	۱۷۲
- موتور آسنکرون - سه فاز و انواع راهاندازی.....	۱۷۲
اطلاعات اساسی راهاندازه های نرم.....	۱۹۷
راهاندازه های نرم DM4.....	۲۲۲

۲۲۲	سه فاز سه نرمة
۲۴۴	اصول و کار اینورترهای فرکانس
۲۶۷	اینورترهای فوق پیشرفته
۲۶۷	با طراحی استانداردهای آمریکا - آلمان
۲۷۴	پیکربندی و تعریف ترمینالهای سیگنال
۲۷۴	فرمان مطابق با تنظیمهای کارخانه
۲۸۱	سیستمهای جدید توزیع دستگاهها و لینک سریع از طریق RA4.0
۲۸۷	فصل سوم - قطعات مدار فرمان
۳۰۳	سویچهای وضعیت تیتان LS
۳۰۳	ترکیب جدید برای انواع کاربردها تیتان LS
۳۱۳	سویچهای وضعیت تپ الکترونیکی LSE-titan
۳۱۷	عملکرد سنسورها
۳۲۴	انواع روشهای آشکارسازی سنسورها
۳۲۷	انواع کاربردهای سنسورها در صنایع و کارخانجات
۳۲۷	بخش کاربردهای سنسورها در صنایع
۳۲۸	پروسههای ماشین کاری
۳۲۹	پروسههای پرکننده بطری
۳۳۴	شناسائی قطعه
۳۳۹	فصل چهارم - سویچهای گردان (غلطان) Rotary Switches
۳۴۸	مدارهای اینترلاکی یا مدارهای سوند
۳۵۵	فصل پنجم - رلهها و کنتاکتورها
۳۷۲	رلههای اضافه بار تیپ Z
۳۷۵	رله اضافه بار الکترونیکی ZEB
۳۷۸	رلههای اضافه بار الکترونیکی ZEV
۳۸۶	رله اضافه ترمیستوری EMT6 جهت حفاظت ماشینها
۳۸۹	کنتاکتور ناظر CMD

۳۹۳	فصل ششم - محافظهای مدار یا محافظ موتورها
۴۰۵	فصل هفتم - کلیدهای اصلی
۴۰۶	نمای کلی
۴۱۳	مدار دیاگرامهای داخلی کلیدهای NZM
۴۲۰	کلیدهای اصلی با تأخیر زمانی - کوتاه
۴۲۰	دیاگرام مدار داخلی
۴۲۱	کلیدهای اصلی شبکه‌ای
۴۳۵	فصل هشتم - راه‌اندازی انواع موتورهای AC با کنتاکتورها
۴۳۵	مطابق با آخرین نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی آلمان - اروپا
۴۳۶	انواع حفاظت‌های موتورهای الکتریکی
۴۳۹	حفاظت موتورها در کاربردهای ویژه صنعتی
۴۴۶	نکات مهم مهندسی در راه‌اندازی
۴۴۶	راه‌اندازهای اتوماتیک سه فازه
۴۴۹	سوئیچینگ خازن
۴۵۲	نقشه‌کشی و علائم مداری استاندارد آلمان با توافق اروپا و تابعیت شرکت ایتان آمریکا
۴۵۲	که استاندارد برطرف‌دار ایران هم می‌باشد
۴۶۰	راه‌اندازی موتورهای سه فازه با روش مستقیم DOL
۴۶۰	این روش در عمل‌های که فضای کم وجود دارند
۴۷۰	راه‌اندازی ستاره مثلث با رله اضافه بار
۴۸۲	انواع سوئیچ کردن اتوماتیک ستاره مثلث
۴۸۴	انواع سوئیچینگ کنتاکتوری چپگرد راستگرد
۴۸۷	دالاندرها و انواع آنها
۴۹۱	مدارهای موتوری داراندرهای سه دور نمودار فلشی راه‌اندازی
۴۹۸	انواع مدارهای راه‌اندازی قدرت و فرمان در همین فصل آمده است
۵۰۱	کنتاکتورهای موتورهای چند سرعتی یا داراندر
۵۰۱	و انواع مدارهای قدرت فرمان
۵۰۷	راه‌اندازی داراندر سیم‌پیچ انشعابی دو دور
۵۰۷	بدون چپگرد راستگرد

مدارهای راه اندازی سنگین توان ۵۱۷
 بالا با روشهای مرسوم و چند طبقه ۵۱۷

فصل نهم - علائم و نشانهای ۵۳۹ طبق استانداردهای آمریکا - جهانی ۵۳۹

فصل دهم - استانداردها، فرمولها و جدولهای ویژه مهندسیین برق ۵۷۷
 جریانهای نامی موتور برای موتورهای سه فاز ۵۹۴
 ویژه موتورهای قفسی سنجابی ۵۹۴
 جدول هادی ها و کارگزاری ۶۰۳
 منابع کتاب ۶۲۳

هندبوک برق صنعتی ناظر

این واژه حسب تکنولوژی جدید برق اولین بار توسط این کتاب به جامعه
صنعتی کشور معرفی می شود

www.ketab.ir

بسم الله الرحمن الرحيم

هو بکل شی علیمأ

این کتاب توافق شرکت آمریکایی ایٹان با استاندارد آلمان در کشور آمریکا است و حاصل تلاش دو شرکت معتبر جهانی کنترل صنعتی برق شرکت مولر آلمان و ایٹان آمریکا می باشد که مخزن اطلاعات کاملی از این رشته معتبر و کاربردی در صنایع می باشد بنده اهتمام داشته تا آخرین نرم افزارهای تکنولوژی برق و کنترل را از شرکت های معتبر و مراکز آموزشی دو کشور صاحب نام این رشته آلمان و آمریکا را در کوتاهترین زمان پس از ترجمه و استقصاء بدست هموطنان عزیزم برسانم شاید خدمتی باشد به کشور و اسلام عزیز که الحمدالله در طی این قریب بیست سال موفقیت های در بازار نشر در روزرسانی این رشته داشته و سهام دار این مسئولیت شده ام که استانداردهای آلمان را به نام کاپا نام گذاری کردم و استاندارد آمریکا را با نام امگا. با تحقیق اینجانب خسارت قطعات نامرغوب و غیر استاندارد معتبر صنعتی و تجاری خانگی برق در کشور سالانه حداقل ۱۲ میلیارد دلار است و خسارت عدم آموزش دستگاهها استاندارد برق صنعتی هم در صنایع به مقدار ۸ میلیارد دلار در سال است که وظیفه بنده این است که این مطالب را به بازار آموزش کشورم اعلام کنم و کتاب حاضر را در این راستا تقدیم کنم. و می دانم در این راه ایرادها و قصورهایی بوده که ناشی از عمد علمی بنده و تقصیر نبوده بلکه ناشی از دشواری راه است که امیدوارم مورد عفو در مشکلات این راه از سوی شما عزیزان که همیشه مشوق حقیر بوده اید قرار گرفته باشم اما هدف اصلی بنده آوردن آخرین تکنولوژیهای صنعتی به کشور اسلامی عزیز خود می باشد و در این راه هم حق تعالی حقیر را یاری داده اند و بس.

گر بیاندازیم تیر آن نی ز ماست

ما کمان و تیراندازش خداست

مشت، مشت توست افکنند ز ماست

بهرز احمدی

تهران

پیش فصل کتاب

- کیفیت منبع تغذیه ایتان

- نگاهی به محصولات شرکت ایتان در کیفیت منبع تغذیه

- تکنولوژی ایتان

ایتان شرکتی است که از سال 1962 در زمینه تولیدات منبع تغذیه کار کرده است و همیشه ایتان نسبت به تازه‌های تکنولوژی در مقابل مشتریان خود احساس وظیفه می‌کند.

- 9 عیب منبع تغذیه در یک نگاه، و چگونه UPS راه حل می‌شود؛ ایتان و سیستم‌های UPS آن دارای حفاظتی است که تمامی این 9 عیب را که در صفحه بعد آمده برطرف کرده است امروزه بدون مدیریت انرژی و ارائه کیفیت برق یا همان برق تمیز عملیات مخابراتی و شبکه‌ای کامپیوترها و مراکز داده تله مخابراتی و بهداشتی و سلامت و صنایع قادر به خدمات احسن نخواهند بود شرکت ایتان در این زمینه سابقه درخشان دارد.

- محصولات ایتان در یک نگاه

محصولات شرکت ایتان در زمینه منبع تغذیه است و تولیدات آن برق تمیز (quality) را ارائه میدهد و انتخابی است برای مدیریت انرژی از یک منبع و شامل سیستم‌های UPS، حفاظت سارج واحدهای توزیع برق، ناظرهای راه دور (گیج‌ها و کنترل) ابزار دقیق، موادهای واسطه، ساختمان، تابلوها و خدمات گسترده و پشتیبانی است.

Power supply problem		
1	Power supply failure نبود تغذیه	
2	Voltage dip اتلاف ولتاژ سوسو زدن ولتاژ	
3	Voltage surges ولتاژهای سارج (لحظه ای)	
4	Undervoltage (voltage drop) افت ولتاژ	
5	Overvoltage بالا رفتن ولتاژ	
6	Electrical disturbance signals سیگنال های مزاحم	
7	Frequency deviations اعوجاج فرکانس	
8	Spikes due to switching operations اسپایک ها یا گل میخ ها در حین سوئیچینگ	
9	Harmonic distortion (harmonic waves) هارمونیک اعوجاج	

۹ عیب اصلی منبع تغذیه معیوب (این نمودارهای موج برای اولین بار در این کتاب آمده است)

جدول عیب یابی و رفع عیب منبع تغذیه با UPS

نوع عیب	مسبب عیب	حل عیب
کل برق شبکه قطع شده	میتواند از چند مورد باشد که عبارتند از رعدوبرق، شکستن خطوط انتقال تراکم بار شبکه، تصادف یا بعضی عوامل طبیعی	نصب UPS سری 5 و 3 شرکت ایتان که تکفاز می باشد یا سری و سه فاز
بطور موقت ولتاژ پایین آمده	یکی از مصرف کننده های بالا وارد شبکه شده، در شبکه سوئیچینگ انجام شده، عیب در تجهیزات شبکه، رعدوبرق، یا بعضی عیوب سخت افزاری کنترل	نصب UPS سری 5 و 3 شرکت ایتان که تکفاز می باشد که تکفاز می باشد یا سری 9 سه فاز
بطور موقت ولتاژ سارج ایجاد شده که ۱۱۰ درصد بالاتر از مقدار نامی است	ممکن است از رعدوبرق باشد که تا 6000V پهنی را بالا می برد که همین سبب عیب در داده و یا در سخت افزار عیب ایجاد می شود	نصب UPS سری 3 و 5 شرکت ایتان که تکفاز هستند و یا UPS سری 9 که سه فازه می باشند
کاهش ولتاژ اصلی در پریودهای بین چند دقیقه تا چند روزه	این مورد بیشتر در حین یک مصرف ممکن است ایجاد شود و یا اینکه مصرف کننده و بار اضافی وارد شبکه شده	نصب UPS سری 5 تکفاز یا UPS سری 9 سه فازه
ایجاد سیگنالهای مزاحم با فرکانس بالا	ممکن توسط تداخل الکترومغناطیسی یا تداخل فرکانس رادیویی که از دستگاههای مانند جوشکاری فرستنده، پرینترها و رعدوبرق و غیره ایجاد شده باشد	فقط با نصب UPS سری 9 سه فازه مشکل حل می شود
ناپایداری فرکانس اصلی	این مورد در اثر بارهای متفاوت ممکن است باشد یا ژنراتور	نصب دستگاه UPS سری 9

نوع عیب	مسبب عیب	حل عیب
	کوچکتر در سیستم، اعوجاج فرکانسی ممکن است برق را قطع کرده و سیستم و داده‌های آن را از بین ببرد و صد سه به دستگاهی بزند	نصب دستگاه UPS سری 9
اعوجاج در شکل موج سینوسی که در اثر بارهای غیر خطی ایجاد می‌شود	در اثر سوئیچینگ منبع تغذیه ممکن است باشد یا موتورهای پله‌ای یا ماشین‌های کپی و فاکس که جزء بارهای غیر خطی هستند که میتوانند باعث تداخل و عیوب مخابراتی شده یا اینکه در اثر ایجاد گرمای این عیب قطعات از بین بروند	نصب دستگاه UPS سری 9

– سیستم‌های ولتاژ متوسط

سیستمهای توزیع و کارگزار شرکت ایتان دارای سابقه‌ای صدساله است.

– تکنولوژی تخلیه یا واکيوم

تکنولوژی واکيوم قلب سیستم‌های سوئیچینگ شرکت ایتان است ایتان در این مورد سال سابقه دارد و بکارگیری کلیدهای اصلی با سیستم واکيوم را انجام داده است و همچنین واکيوم سویچ‌های قطع کننده که اینها در سازگاری با محیط زیست مهندسی شده‌اند.

– سویچ دنده‌ای‌های اولیه

همانطوری که از اسم آن می‌آید، سویچ دنده‌ای‌های اولیه اولین مرحله عملیات انتقال جریان را ارائه می‌دهند اهمیت وضعیت استراتژیکی آن در پست‌های برق انعکاس‌دهنده که خوب است بنابراین ساختمان و طراحی و مهندسی آن باید کاملاً قابل اعتماد باشد.

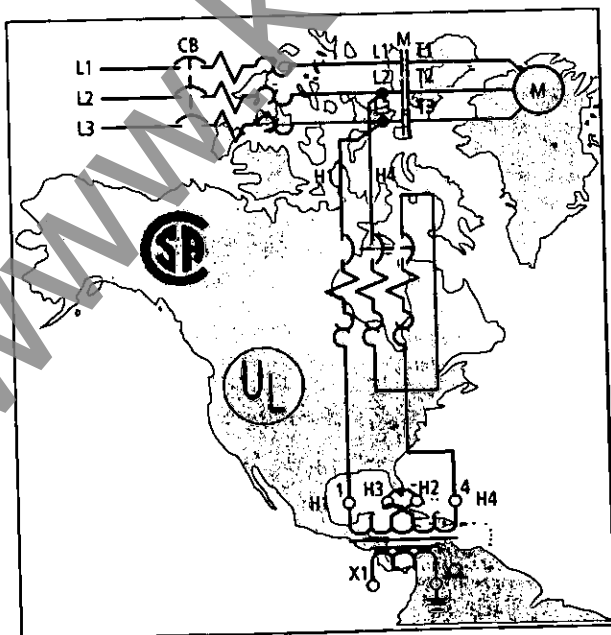
– سویچ‌های دنده‌ای ثانویه

همانطوری که از اسم آن پیداست این سویچ‌ها به صورت ثانویه در پست‌های بکار گرفته می‌شوند و حالتی یونیورسال دارند و تحت محصولات سری SVS و Xiria تولید میشوند. و در واریته‌های مختلف صنعتی، ساختمانی، تغذیه‌های بادی و تابلوهای نیروگاه تولید می‌شوند. طراحی سری‌های SVS و Xiria بر اصل ترکیب تکنولوژی واکيوم و رزین اپکسی است.

– واحدهای اصلی خلقوی

انرژی برق یکی از عنصرهای حیاتی جامعه مدرن است یک تغذیه مورد اعتماد و ثابت امروزه حرف مهمی را در یک کشور می‌زند. که سرلوحه یک شرکت موفق هم همین است و بایستی یک کمپانی خود را با افزایش تقاضا سازگار کند که این شرکت با محصولات خودش این عمل را انجام داده است.

– صادرات شرکت ایتان به تمام دنیا و آمریکای شمالی



هدف بازاریابی در جهان ماشین‌ها و سیستم‌های کنترل است شرکت ایتان تمامی این بازارها را شناسائی کرده خصوصاً در شمال آمریکا و کانادا فعالیت بازاری بزرگی دارد.

– فتوولتائیک در منازل

استفاده^۹ مجدد انرژی یا بازسازی امروزه اهمیت زیادی پیدا کرده ایتان در این زمینه فعالیت دارد که نوع خورشیدی آن در درس‌های بعد کاملاً شرح داده شده

– راه‌های ایمن کردن ماشین‌ها

ایمنی ماشین و انسان باید امر اصلی شمرده شود، شرکت ایتان در تمامی محصولات خود مانند سویچ‌ها، سیستم‌های روشنائی، سویچ‌های دو – دست، دکمه‌های شستی بکار گرفته است

– همیشه به روز است

تمامی کوشش شرکت ایتان به روز بودن آن است بنابراین از طریق هندبوک فعلی مواه مهم جهان صنعت برق را ارائه داده است که با همکاری کامل شرکت همکار مولر است و به بیشتر زبان‌ها ارائه شده است. ضمناً یورتال‌های مهم این شرکت بر روی سایت‌ها می‌باشد.



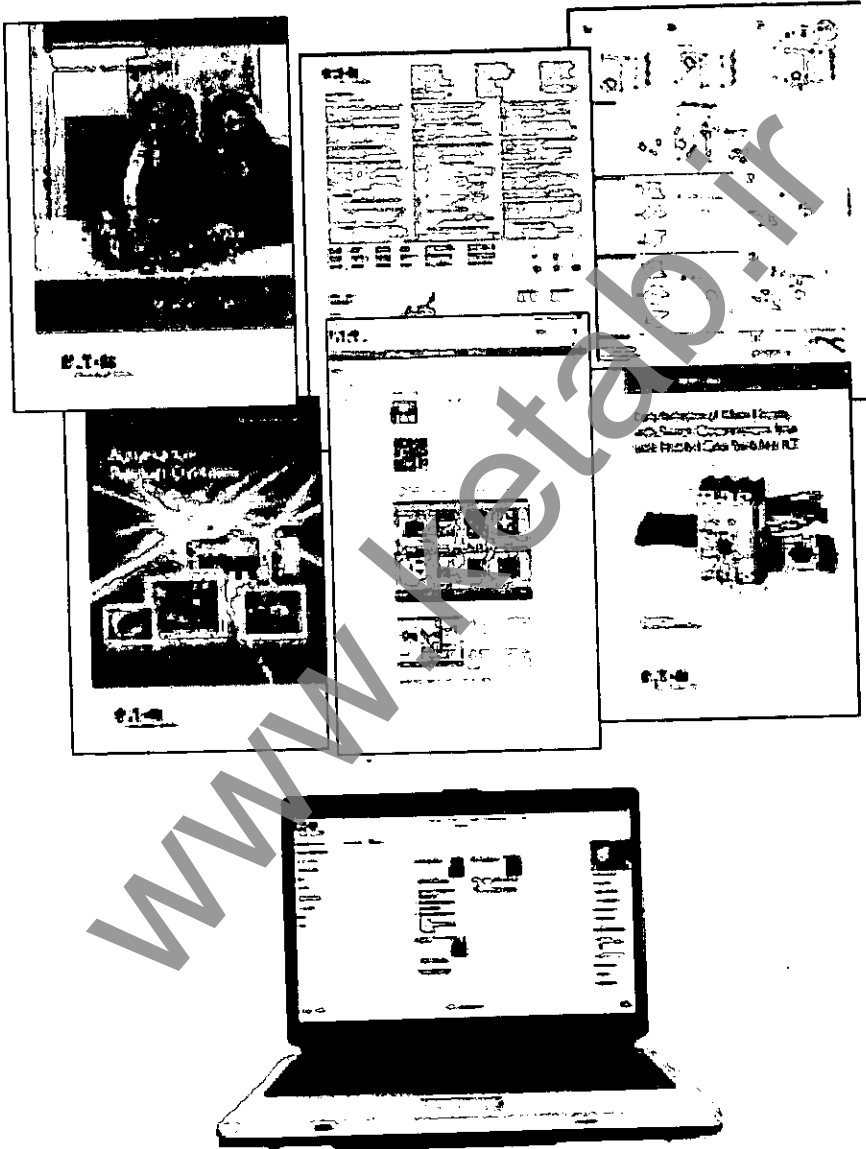
هند بوک نسخه ۱۹۶۸



هند بوک نسخه ۱۹۹۶

* در بعضی از محافل آنرا انرژی تجدیدپذیر یا انرژی‌های نو معرفی می‌کنند حقیر بازسازی انرژی یا است مجدد واژه‌گذاری کردم (بهرز احمدی)

- از سال ۱۹۹۵ اینجانب تمامی این هندبوک‌ها را تحت عنوان کاپا ترجمه کرده‌ام و آخرین این هندبوک هم نسخه ۲۰۱۱ مشترک با ایتان است که همین کتاب است که تقدیم شما می‌شود. (بهرروز احمدی)



نمونه ای ناره ها شرکت ایتان در اینترنت

انرژی فتوولتایک یا خورشید برای ساختمان‌های مسکونی

– استفاده از انرژی بی خطر خورشید – روش ایταν

جدا از پانل‌های PV (فتوولتایک) یک شبکه (grid) به سیستم وصل است که دارای یک یا چندین اینورتر، سوئیچینگ است که جهت سهولت تعمیرات و نگهداری در حین عیوب زیر ایجاد می‌شود:

- یک دستگاه حفاظتی
 - یک قطع کننده سوئیچ DC
 - یک حفاظت سارج DC
 - اینورتر PV
 - دستگاه جریان پس‌ماند (RCD)
 - حفاظت سارج AC
 - سیستم X Comfort
- پانل‌های PV بصورت سری وصل شده‌اند تا ورودی ولتاژ DC را برای اینورتر مهیا سازند.