

کامل‌ترین مرجع کاربردی سیستم‌های بی‌سیم صنعتی

نوشته

مهندس احسان بین‌شیرین

مهندس محمدرضا ماهر



نگارنده دانش

سرشناسه	: بیت مشعل، احسان، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: کامل ترین مرجع کاربردی سیستم های بی سیم صنعتی = Industrial wireless systems / نوشته احسان بیت مشعل، محمدرضا ماهر.
مشخصات نشر	: تهران: نگارنده دانش، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	: [۱۴]، ۳۳۱ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۹۰-۷۶-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: سیستم های کنترل رقمی
موضوع	: Digital control systems
موضوع	: شبکه های حسگر بی سیم - کاربردهای صنعتی
موضوع	: Wireless sensor networks - Industrial applications
موضوع	: تولید - فرایندها - خودکاری
موضوع	: Manufacturing processes - Automation
شناسه افزوده	: ماهر، محمدرضا، ۱۳۴۲ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ۹ب۹ ۲۱: ۱
رده بندی دیوبی	: ۱۹۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۴۱۳۹

www.egarandedanesh.com

کامل ترین مرجع کاربردی سیستم های بی سیم صنعتی

نویسنده	مهندس احسان بیت مشعل
	مهندس محمدرضا ماهر
حروفچینی	واحد تولید نشر نگارنده دانش
لیتوگرافی، چاپ، صحافی	گلیاگرافیک، فرشویه، یکتافر
نوبت چاپ	اول، ۱۳۹۶
تعداد صفحات، قطع	۳۵۲، وزیری
تعداد	۱۰۰۰ نسخه
بها	۲۷۰۰۰ تومان

مراکز فروش

نگارنده دانش	تلفن: ۶۶۹۶۲۳۰۵
آثرا	تلفن: ۶۶۹۲۲۰۸۲

هرگونه تکثیر، اسکن یا کپی برداری از تمام یا بخشی از مطالب این کتاب حتی با ذکر منبع، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. هیچ فرد حقیقی یا حقوقی اجازه تولید و انتشار لوح یا مجموعه آموزشی از این اثر را به هر نحو ندارد.

با توسعه و گسترش روزافزون دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی در کشور، انتشار کتاب‌ها و منابع علمی مناسب برای پژوهش، تدریس، و تحصیل در سطوح مختلف دانشگاهی از ضروریات گریزناپذیر است.

شایان گفت است که از گذشته‌های دور کمبود کتاب‌های فنی و کاربردی مناسب هم از نظر محتوا و هم از نظر نگارش کاملاً محسوس بوده است، زیرا همواره با استانداردهای روزآمد جهانی همخوانی نداشته‌ایم. همین کمبود باعث شده است که فاصله میان مراکز صنعتی و مراکز آموزش عالی بسیار زیاد و ارتباط آنها بسیار کم شود. به نحوی که نیازهای دانشجویان، فارغ التحصیلان، و صنعت‌گران تا هم‌اکنون برآورده نشود.

براساس همین دلواپسی‌ها، انجمن‌های نگارنده دانش متولد شد تا با تکیه بر شانه‌های برگزیدگان مجرب علمی و فنی و بهره‌برداری از نتایج آسیب‌شناسی صنعت نشر، گامی بلند در این زمینه بردارد. با این امید که بخش کوچکی از این کمبودها — به‌ویژه کتاب‌های فنی — را برطرف کند، لوم پایه، و نرم‌افزارهای تخصصی — جبران شود و منابعی جامع و به‌روز در اختیار فضای صنعتی و دانشگاهی کشور قرار گیرد.

انتشارات نگارنده دانش همواره کوشش می‌کند تا با تولید و نشر آثار علمی و کاربردی ممتاز، گامی مؤثر و سودمند در گسترش و پیشرفت علم و صنعت این سرزمین بردارد. برای این بدیهی است که با جان و دل پذیرای پیشنهادهای و نقدهای دانشمندان گرانمایه، استادان ممتاز، صاحب‌نظران سرآمد، دانشجویان گرامی باشد. ما را از غنائیم و چشمه‌های دانش خود بی‌بهره نگذارد.

مهندس علی کلانتری

info@negarandeda.esna.ir

خداوند را شاکرم از اینکه این توفیق نصیب بنده شد تا بتوانم اندک تجربه و نتیجه تحقیقات خود را با همکاری آقای مهندس محمدرضا ماهر در قالب این کتاب تقدیم علاقمندان این عرصه نمایم. تلاش بر این بود آنچه که می‌بایست یک متخصص حوزه شبکه‌های صنعتی بی‌سیم بداند، در این کتاب تقدیم علاقمندان شود که البته بی‌شک خالی از اشکال و نقص نیست.

این کتاب سعی دارد تا خوانندگان را با مفاهیمی از ارتباطات بی‌سیم در حوزه صنعت آشنا نماید که پیش از این کمتر مورد توجه قرار گرفته و اخیراً در دنیای اتوماسیون صنعتی مطرح گردیده است. همان‌طور که می‌دانیم در حوزه اتوماسیون صنعتی کتاب‌های موضوعی زیادی در دسترس علاقمندان قرار گرفته که در بالا بردن سطح آگاهی و قدرت انتخاب سیستم‌های مورد نیاز کمک به‌سزایی کرده است اما همواره امکان استفاده از سیستم‌های بی‌سیم در قسمت‌های مختلف اتوماسیون صنعتی مورد سوال بود و انتخاب آن را به دلایل مختلف مشکل نموده است. اگر چه کتاب‌های متعدد مخابراتی و ارتباط بی‌سیم در بازار موجود می‌باشد اما وجود منبع جامعی که به‌طور اختصاصی به کاربرد شبکه‌ها و ارتباطات بی‌سیم در تبادل اطلاعات صنعتی و امراسیون بپردازد هدف اصلی این کتاب بوده و امید است تا حد زیادی نیازهای متخصصان ابزار دقیق، مخابرات و IT را در این زمینه مرتفع نماید.

در این کتاب ابتدا خواننده با مفاهیم اولیه ارتباطات رادیو و بی‌سیم آشنا می‌شود و سپس بر پایه استانداردهای موجود، محصولات و سازندگان مختلف این عرصه و همچنین تکنیک‌ها و کاربردهای عملی آنها در اتوماسیون صنعتی معرفی می‌گردد. در این کتاب سعی شده از ارائه فرمول‌ها و محاسبات پیچیده اجتناب شود و تنها از دید مهندسی و کاربردی به موضوع ارتباطات بی‌سیم پرداخته شود تا کاربران اتوماسیون به نیاز به اطلاعاتی در این زمینه دارند بتوانند با کمترین پیچیدگی مفاهیم را درک نمایند.

هدف اولیه این کتاب معرفی و آشنایی با امکانات و مصادیق عملی استفاده از سیستم‌های بی‌سیم صنعتی بوده که به وفور توسط سازندگان و شرکت‌های صاحب‌نام، تولید و مورد استفاده قرار گرفته است و این کتاب با اطمینان دادن به نفرت تصمیم‌گیرنده برای انتخاب صحیح و مناسب سیستم‌های مذکور می‌باشد تا بدون سردرگمی و نگرانی بتوانند در طراحی مهندسی در مکانی مناسب از آن استفاده نمایند. علاوه بر موارد فوق این کتاب اطلاعات نسبتاً خوبی از استفاده از ارتباطات بی‌سیم در زمینه تله متری و اسکادا خواهد داد ضمن اینکه خواننده در حاشیه مباحث با پروتکل‌ها و نحوه ایجاد ارتباط شبکه اسکادا با سیستم‌های مختلف نیز آشنا می‌گردد. ذکر این موضوع ضروری است که ارائه کلیه جزئیات مورد نیاز در قالب یک کتاب امکان‌پذیر نمی‌باشد. به‌طور مثال در این کتاب جهت پیکربندی نرم‌افزاری تا حدودی با کلیات نرم‌افزارها و تنظیمات مهم آشنا می‌شوید؛ اما پرداختن به تمامی ابعاد یک نرم‌افزار خود به یک کتاب مجزا با مطالب بیشتر نیازمند است که هدف اصلی این کتاب نبوده و امید است در آینده نزدیک با فراگیر شدن کاربردی این شبکه‌ها در صنعت بیشتر به آن پرداخته شود.

در تألیف این کتاب جناب آقای مهندس محمدرضا ماهر همکاری نزدیک و صمیمانه خود را از بنده دریغ نکردند. نگارش بخش‌هایی از کتاب توسط ایشان انجام شد و کمک شایانی در ویرایش سایر بخش‌های کتاب انجام دادند. جای دارد از حسن همکاری و توجه ایشان تشکر فراوان داشته باشم که در واقع اگر مساعدت‌ها و راهنمایی‌های ایشان نبود، کتاب به سرانجام نمی‌رسید.

همچنین جای دارد از کلیه همکاران و عزیزان بنده در بخش‌های مختلف شرکت ملی نفت از جمله کارکنان مناطق نفت‌خیز جنوب و شرکت مهندسی و توسعه نفت و همچنین خانواده اینجانب که در امر تألیف کتاب بنده حقیر را تشویق نمودند و نیز از مدیریت محترم نشر نگارنده دانش جناب آقای مهندس علی کلانتری کمال تشکر را داشته باشم. در پایان درخواست دارم چنانچه در جهت بهبود کتاب و بالا بردن سطح علمی و کیفی، انتقاد و یا پیشنهادی از طرف خوانندگان مطرح می‌باشد از طریق ایمیل ebmashal@gmail.com یا از طریق ناشر به بنده اطلاع رسانی شود.

سرافراز و شاد باشید

احسان بیت‌مشعل

بهار ۱۳۹۶

فصل ۱. جایگاه شبکه‌های وایرلس (بی‌سیم) در اتوماسیون صنعتی	۱
۱.۱ مقدمه	۱
۲.۱ نمونه‌های کاربردی شبکه وایرلس در صنعت	۶
۱.۲.۱ ارتباط بین تجهیزات فیلد با سیستم کنترل	۶
۲.۲.۱ آشکارسازی گازهای سمی با دتکتور وایرلس	۷
۳.۲.۱ ارتباط بی‌سیم سیگنال‌های دمای کوره الکتریکی	۷
۴.۲.۱ ارتباط بی‌سیم در اسکادا	۸
۵.۲.۱ سیستم‌های جایگزینی و محصولات	۱۰
۶.۲.۱ مانیتور کردن نشتی خط انتقال سیالات و گازها	۱۲
۷.۲.۱ استفاده در سیستم‌های مانیتورینگ	۱۲
۸.۲.۱ سیستم انبار	۱۳
۱.۲.۹ خواندن کنتور از راه دور	۱۳
۱۰.۲.۱ انجام کارهای مهندسی	۱۳
۳.۱ نمونه کاربردهای صنعتی موفق شبکه وایرلس	۱۴
۱.۳.۱ ارتباط بی‌سیم با میدان‌های نفتی و دکل‌های حفاری در منطقه Eagle Ford	۱۴
۲.۳.۱ استفاده از ارتباط بی‌سیم برای مانیتور و کنترل مخازن در تگزاس (Texas)	۱۴
۳.۳.۱ استفاده از ارتباط بی‌سیم تجهیزات حفاری شرکت BP	۱۵
۴.۳.۱ دتکتور بی‌سیم H_2S در پالایشگاه گاز توسط Honeywell	۱۶
۵.۳.۱ سیستم‌های اسکادا در ایران	۱۷
۶.۳.۱ اسکادا در حوزه آب	۱۷
۷.۳.۱ اسکادا در حوزه نفت و گاز	۲۰
۴.۱ نکات سودمند در انتخاب شبکه وایرلس	۲۰
۵.۱ تولیدکنندگان معتبر وسایل بی‌سیم	۲۱
۶.۱ پرسش و تحقیق	۲۲
فصل ۲. تجهیزات شبکه‌های بی‌سیم در اتوماسیون صنعتی	۲۳
۱.۲ مقدمه	۲۳
۲.۲ تجهیزات ارتباط بی‌سیم نوری	۲۳

۲۵	۳.۲ تجهیزات ارتباط رادیویی
۲۵	۱.۳.۲ تجهیزات بلوتوث
۲۷	۲.۳.۲ تجهیزات RFID
۲۸	۳.۳.۲ تجهیزات ارتباط رادیویی
۳۵	۴.۲ پرسش و تحقیق
۳۷	فصل ۳. مفاهیم پایه در ارتباطات بی سیم
۳۷	۱.۳ مقدمه
۳۷	۲.۳ ویژگی‌های امواج
۳۷	۱.۲.۳ انتشار موج
۳۸	۲.۲.۳ جذب - گنال
۳۹	۳.۲.۳ بازتاب موج
۳۹	۴.۲.۳ انعکاس
۴۰	۵.۲.۳ تداخل
۴۱	۶.۲.۳ حساسیت فرکانسی
۴۱	۷.۲.۳ امواج ترکیبی
۴۲	۳.۳ بستر انتقال
۴۲	۴.۳ طیف امواج الکترومغناطیس
۴۳	۵.۳ کنترل توان ارسالی
۴۴	۶.۳ محدوده پوشش
۴۴	۷.۳ نرخ دیتا
۴۴	۸.۳ فرکانس‌ها و طیف مورد نیاز
۴۵	۹.۳ باندها و کانال‌ها
۴۵	۱۰.۳ آنتن‌ها
۴۶	۱.۱۰.۳ مشخصات آنتن
۴۸	۲.۱۰.۳ آنتن‌های جهت‌دار و بدون جهت
۴۸	۳.۱۰.۳ بهره آنتن و الگوی انتشار امواج
۵۰	۴.۱۰.۳ نمودار آنتن
۵۰	۵.۱۰.۳ زاویه دید
۵۱	۶.۱۰.۳ انواع آنتن
۵۳	۷.۱۰.۳ توان فرستنده RF
۵۴	۸.۱۰.۳ حساسیت گیرندگی
۵۵	۱۱.۳ انتشار سیگنال‌های RF
۵۶	۱۲.۳ انعکاس و مسیرهای چندگانه
۵۷	۱۳.۳ روش‌های اطمینان‌یابی از شبکه بی سیم
۵۸	۱۴.۳ پرسش و تحقیق

۵۹	فصل ۴. استانداردهای ارتباط بی سیم در اتوماسیون صنعتی
۵۹	۱.۴ مقدمه
۶۰	۲.۴ استانداردهای بی سیم در یک نگاه
۶۱	۳.۴ استانداردهای بی سیم اتوماسیون صنعتی در ناحیه WPAN
۶۷	۴.۴ استانداردهای بی سیم اتوماسیون صنعتی در ناحیه WLAN
۶۸	۵.۴ استانداردهای بی سیم اتوماسیون صنعتی در ناحیه WMAN
۶۹	۶.۴ استانداردهای بی سیم اتوماسیون صنعتی در ناحیه WWAN
۶۹	۱.۶.۴ Cellular
۷۰	۲.۶.۴ ارتباط ماهواره‌ای (VSAT)
۷۱	۷.۴ سایر استانداردها
۷۱	۱.۷.۴ استاندارد IEEE ۸۰۲.۱۱
۷۲	۲.۷.۴ Ad Hoc Scout
۷۳	۸.۴ پرسش و تحقیق
۷۵	فصل ۵. ویژگی‌های IEEE 802.11 و مفاهیم آن
۷۵	۱.۵ مقدمه
۷۶	۲.۵ آشنایی با اصطلاحات رایج در WLAN
۷۶	۱.۲.۵ AP (Access Point)
۷۶	۲.۲.۵ BSS (Basic Service Set)
۷۷	۳.۲.۵ ESS (Extended Service Set)
۷۷	۴.۲.۵ SSID (Service Set Identity)
۷۷	۵.۲.۵ STA (Station)
۷۸	۶.۲.۵ آداپتورهای بی سیم داخلی
۷۸	۷.۲.۵ آداپتورهای خارجی (Bridge)
۷۸	۸.۲.۵ Workgroup Bridge
۷۹	۹.۲.۵ Wi-Fi
۷۹	۳.۵ معماری شبکه WLAN
۷۹	۱.۳.۵ Ad hoc مد
۸۰	۲.۳.۵ Infrastructure مد
۸۱	۴.۵ انواع معماری Infrastructure
۸۱	۱.۴.۵ معماری ساختار مستقل (Autonomous)
۸۲	۲.۴.۵ معماری ساختار یکپارچه
۸۳	۳.۴.۵ معماری ساختار مش
۸۴	۴.۴.۵ اتصال I/O به PLC به صورت بی سیم در ایستگاه‌های متحرک
۸۵	۵.۵ Roaming

۸۶	۶.۵ روش‌های دسترسی به کانال و نحوه ارسال
۸۶	۱.۶.۵ روش CSMA/CD در شبکه کابلی
۸۶	۲.۶.۵ روش CSMA/CA در شبکه بی‌سیم
۸۷	۳.۶.۵ Fragmentation
۸۸	۷.۵ انواع مدولاسیون سیگنال در WLAN
۸۸	۱.۷.۵ مدولاسیون FHSS یا Frequency-hopping spread spectrum
۸۸	۲.۷.۵ مدولاسیون CCK یا Complementary Code Keying
۸۹	۳.۷.۵ مدولاسیون DSSS یا Direct Sequence Spread Spectrum
۸۹	۴.۷.۵ توالی تصادفی ساختگی Pseudo-random Sequence
۹۰	۵.۷.۵ DSSS و منابع فرکانسی
۹۱	۶.۷.۵ مدولاسیون OFDM یا Orthogonal Frequency Division Multiplexing
۹۳	۷.۷.۵ مدولاسیون OFDM & CCK
۹۴	۸.۵ دایورسیتی و استفاده از آنتن مناسب
۹۴	۱.۸.۵ MIMO
۹۶	۲.۸.۵ روش Beam-forming
۹۷	۹.۵ پارامترهای مهم در طراحی و انتخاب شبکه بی‌سیم
۹۷	۱.۹.۵ کاهش اتوماتیک نرخ اطلاعات
۹۸	۲.۹.۵ تنظیمات توان ارسالی
۱۰۰	۳.۹.۵ تخصیص و استفاده دوباره از کانال Frequency Reuse
۱۰۱	۴.۹.۵ پیشنهادها
۱۰۱	۵.۹.۵ کیفیت سرویس‌دهی در شبکه‌های بی‌سیم QoS
۱۰۱	۶.۹.۵ قابلیت اطمینان
۱۰۱	۷.۹.۵ ضریب نفوذ
۱۰۲	۸.۹.۵ مفاهیم Jitter، Latency، Timeliness و Jitter
۱۰۲	۹.۹.۵ توسعه‌پذیری (Scalability and Modularity)
۱۰۲	۱۰.۹.۵ محدوده انتقال
۱۰۳	۱۱.۹.۵ منابع ایجاد تداخل
۱۰۳	۱۲.۹.۵ مدیریت در حضور همزمان سیستم‌ها
۱۰۳	۱۳.۹.۵ تحلیل رادیویی
۱۰۳	۱۴.۹.۵ اصول Decoupling
۱۰۴	۱۵.۹.۵ تأثیر سایر تکنولوژی‌های بی‌سیم بر WLAN
۱۰۴	۱۶.۹.۵ تداخل بین WLAN و GSM
۱۰۴	۱۷.۹.۵ تداخل میان WLAN و Bluetooth
۱۰۵	۱۰.۵ استانداردهای IEEE802.11
۱۰۶	۱۱.۵ ویژگی‌های استاندارد IEEE 802.11b

۱۰۶	۱.۱۱.۵ فرکانس ها و کانال ها
۱۰۷	۲.۱۱.۵ کانال های بدون همپوشانی
۱۰۷	۳.۱۱.۵ توان ارسالی
۱۰۷	۴.۱۱.۵ نرخ اطلاعات
۱۰۸	۱۲.۵ ویژگی های استاندارد IEEE 802.11g
۱۰۸	۱.۱۲.۵ فرکانس ها و کانال ها
۱۰۸	۲.۱۲.۵ توان ارسال
۱۰۸	۳.۱۲.۵ نرخ ارسال
۱۰۸	۴.۱۲.۵ محدوده انتقال
۱۰۸	۱۳.۵ ویژگی های استاندارد IEEE 802.11a
۱۰۸	۱.۱۳.۵ فرکانس ها و کانال ها
۱۰۹	۲.۱۳.۵ توان ارسالی
۱۱۰	۳.۱۳.۵ نرخ اطلاعات
۱۱۰	۴.۱۳.۵ محدوده های ارسال
۱۱۰	۱۴.۵ ویژگی های استاندارد IEEE 802.11h
۱۱۱	۱.۱۴.۵ کانال ها و فرکانس ها
۱۱۱	۲.۱۴.۵ توان ارسال
۱۱۱	۳.۱۴.۵ محدوده ارسال
۱۱۱	۱۵.۵ ویژگی های استاندارد IEEE 802.11n
۱۱۲	۱۶.۵ آشنایی با استاندارد IEEE802.11ac
۱۱۲	۱۷.۵ آشنایی با استاندارد IEEE802.11ad
۱۱۲	۱۸.۵ استاندارد IEEE802.11e
۱۱۲	۱.۱۸.۵ کیفیت سرویس دهی در QoS IEEE802.11e
۱۱۲	۱۹.۵ استانداردهای IEEE 802.11 بر مبنای مدل ISO/OSI
۱۱۳	۲۰.۵ انتخاب صحیح استاندارد
۱۱۳	۲۱.۵ پرسش و تحقیق
۱۱۵	فصل ۶ امنیت اطلاعات در شبکه های بی سیم
۱۱۵	۱.۶ مقدمه
۱۱۶	۲.۶ مبانی امنیت شبکه WLAN
۱۱۶	۳.۶ شناخت برخی مفاهیم اولیه امنیت بی سیم
۱۱۷	۴.۶ استانداردهای قدیمی در امنیت بی سیم
۱۱۷	۱.۴.۶ سیستم های "Closed Wireless"
۱۱۸	۲.۴.۶ مسدود کردن نشانی MAC
۱۱۹	۳.۴.۶ WEP

۱۲۰	 ۴.۴.۶ معایب WEP
۱۲۰	 ۵.۴.۶ WEP PLUS
۱۲۱	 ۶.۴.۶ VPN
۱۲۱	 (Point to Point Tunneling Protocol) PPTP ۷.۴.۶
۱۲۱	 (Internet Protocol Security) IPSEC ۸.۴.۶
۱۲۲	 ۹.۴.۶ مزایای VPN
۱۲۲	 ۱۰.۴.۶ معایب VPN
۱۲۲	 ۵.۶ استانداردهای جدید در امنیت بی سیم
۱۲۲	 ۱.۵.۶ روش های احراز هویت در شبکه های بی سیم Authentication
۱۲۳	 ۲.۵.۶ روش EAP
۱۲۷	 ۶.۶ سازوکارهای امنیتی در استاندارد IEEE 802.11
۱۲۷	 ۱.۶.۶ سازوکارهای امنیتی در استاندارد IEEE 802.11i
۱۲۷	 ۲.۶.۶ روش (Temporary Key Integrity Protocol) TKIP
۱۲۷	 ۳.۶.۶ الگوریتم Michael Checks
۱۲۸	 ۴.۶.۶ Addition Sequence Number
۱۲۸	 ۵.۶.۶ روش (Advanced Encryption Standard) AES
۱۲۸	 ۶.۶.۶ روش (Authentication and Key Management) AKM
۱۲۸	 ۷.۶.۶ استاندارد (Wi-Fi Protected Access) WPA
۱۲۹	 ۸.۶.۶ WPA2 یا Wi-Fi Protected Access 2
۱۲۹	 ۷.۶ نکات عمومی در ارتقای امنیت
۱۲۹	 ۱.۷.۶ استفاده از فایروال سخت افزاری
۱۳۰	 ۲.۷.۶ پسوردگذاری روی PLC
۱۳۰	 ۳.۷.۶ فعال سازی محدودیت IP و گزینه های امنیتی روی کارت شبکه
۱۳۱	 ۸.۶ پرسش و تحقیق

۱۳۳	 فصل ۷. ویژگی های اختصاصی 802.11 در کاربرد صنعتی
۱۳۳	 ۱.۷ مقدمه
۱۳۳	 ۲.۷ روش های DCF و PCF
۱۳۳	 ۱.۲.۷ روش (Distributed Coordination Function) DCF
۱۳۴	 ۲.۲.۷ روش (Point Coordination Function) PCS
۱۳۵	 ۳.۲.۷ روش های مدیریت شبکه
۱۳۶	 ۳.۷ روش iPCF و Roaming سریع
۱۳۷	 ۱.۳.۷ روش iPCF-Management Channel iPCF-MC
۱۳۸	 ۲.۳.۷ استفاده از iPCF در PROFINET I/O
۱۳۸	 ۴.۷ روش "Dual Client"

۱۳۹	۱.۴.۷ نکات مهم در کاربرد Dual Client
۱۴۰	۵.۷ روش iHOP
۱۴۱	۶.۷ روش iQoS
۱۴۳	۱.۶.۷ نکات مهم
۱۴۳	۷.۷ پرسش و تحقیق
۱۴۵	فصل ۸. تجهیزات WLAN زیرمنس
۱۴۵	۱.۸ مقدمه
۱۴۶	۲.۸ تجهیزات خانواده SCALANCE W
۱۴۶	۱.۲.۸ کنترلر IWLAN
۱۴۸	۲.۲.۸ Access Point های زیرمنس
۱۵۴	۳.۲.۸ کلاسیک ها
۱۶۲	۴.۲.۸ IWLAN Coax
۱۶۷	۳.۸ تجهیزات Lipath زیرمنس
۱۶۹	۱.۲.۸ AP های Lipath زیرمنس
۱۷۰	۲.۲.۸ ویژگی ها و مزایای Lipath
۱۷۰	۴.۸ ET200 Pro با ارتباط بی سیم
۱۷۱	۵.۸ واسطه IWLAN/PB
۱۷۳	۱.۵.۸ شبکه انتقال به عنوان PROFINET IO Proxy
۱۷۳	۲.۵.۸ شبکه انتقال در مد استاندارد
۱۷۴	۶.۸ تجهیزات WLAN در کاربرد Fail Safe
۱۷۵	۷.۸ پل های سیار
۱۷۵	۱.۷.۸ انواع پل های سیار
۱۷۶	۲.۷.۸ ناحیه مؤثر ترانسپوندر در کاربرد پل سیار
۱۷۷	۸.۸ تجهیزات جانبی
۱۷۷	۱.۸.۸ منبع تغذیه
۱۷۸	۲.۸.۸ C-Plug
۱۷۹	۳.۸.۸ مزایای استفاده از C-Plug
۱۸۰	۴.۸.۸ آنتن ها
۱۸۲	۵.۸.۸ سایر تجهیزات کمکی
۱۸۲	۶.۸.۸ اتصالات
۱۸۲	۷.۸.۸ محافظ رعد و برق
۱۸۲	۸.۸.۸ انشعاب دهنده
۱۸۲	۹.۸.۸ تضعیف کننده
۱۸۳	۱۰.۸.۸ ترمیناتور
۱۸۳	۹.۸ پرسش و تحقیق

۱۸۵	فصل ۹. پیاده‌سازی شبکه بی‌سیم با محصولات WLAN زیمنس
۱۸۵	۱.۹ مقدمه
۱۸۵	۲.۹ ساختارهای مختلف شبکه با SCALANCE W
۱۸۵	۱.۲.۹ شبکه Standalone
۱۸۶	۲.۲.۹ شبکه Ad hoc
۱۸۶	۳.۲.۹ اتصال شبکه بی‌سیم به یک شبکه کابلی
۱۸۶	۴.۲.۹ پیکربندی Multichannel
۱۸۷	۵.۲.۹ پیکربندی Wireless Distribution System (WDS)
۱۸۷	۶.۲.۹ پیکربندی افزونه Redundant Wireless LAN (RWLAN)
۱۸۸	۳.۹ شروع پیکربندی و تنظیمات
۱۸۸	۴.۹ اختصاص اولیه
۱۸۹	۱.۴.۹ استفاده از STEP7
۱۸۹	۲.۴.۹ استفاده از PST
۱۹۰	۵.۹ دسترسی به تنظیمات وسیله سخت‌وب
۱۹۱	۶.۹ ورود به تنظیمات وسیله در راه‌اندازی
۱۹۲	۷.۹ Wizardهای WBM
۱۹۲	۸.۹ Basic Wizard
۱۹۲	۱.۸.۹ تنظیمات IP
۱۹۲	۲.۸.۹ اختصاص نام به تجهیز
۱۹۳	۳.۸.۹ تنظیمات Wireless
۱۹۳	۴.۸.۹ تنظیمات کانال
۱۹۴	۵.۸.۹ صفحه Close
۱۹۵	۹.۹ Security Wizard
۱۹۵	۱.۹.۹ Security Setting
۱۹۵	۲.۹.۹ تنظیمات مربوط به ابزارهای پیکربندی
۱۹۶	۳.۹.۹ تنظیمات امنیتی WLAN
۱۹۸	۴.۹.۹ روش‌های اجازه‌دهی
۱۹۸	۵.۹.۹ روش‌های رمزگذاری
۲۰۲	۱۰.۹ iPCF Wizard
۲۰۳	۱.۱۰.۹ Background scan ch. Select
۲۰۳	۲.۱۰.۹ Transmit Power
۲۰۴	۳.۱۰.۹ Antenna Mode
۲۰۴	۴.۱۰.۹ تنظیمات امنیتی iPCF
۲۰۵	۱۱.۹ پیکربندی شبکه WDS
۲۰۶	۱۲.۹ پیکربندی STP

۲۰۷	.....	۱۳.۹ تنظیمات C-PLUG
۲۰۹	.....	۱۴.۹ پیکربندی PROFINET IO با SCALANCE W-700 در STEP7
۲۱۳	.....	۱۵.۹ پیکربندی IWLAN/PB در STEP7
۲۱۳	.....	۱.۱۵.۹ پیکربندی IWLAN/PB به عنوان PROFINET IO
۲۱۴	.....	۲.۱۵.۹ پیکربندی IWLAN/PB به عنوان Gateway
۲۱۵	.....	۱۶.۹ پرسش و تحقیق

فصل ۱۰. نرم افزارهای SINEMA زمینس (SINEMA E و SINEMA Server) ۲۱۷

۲۱۷	.....	۱.۱۰ مقدمه
۲۱۷	.....	۱.۱.۱۰ نرم افزار SINEMA Server
۲۱۷	.....	۲.۱.۱۰ SINEMA E
۲۱۸	.....	۲.۱۰ SINEMA Server
۲۱۸	.....	۱.۲.۱۰ مدیریت شبکه با استفاده از SINEMA Server
۲۱۹	.....	۲.۲.۱۰ نگاه کلی به توان برنامه
۲۲۲	.....	۳.۲.۱۰ نصب و تنظیمات SINEMA Server
۲۲۵	.....	۴.۲.۱۰ پیکربندی SINEMA Server
۲۲۹	.....	۵.۲.۱۰ Function های اصلی نرم افزار SINEMA Server
۲۳۳	.....	۶.۲.۱۰ تبادل اطلاعات از طریق OPC Server
۲۴۴	.....	۳.۱۰ نرم افزار SINEMA E
۲۴۵	.....	۱.۳.۱۰ نسخه های SINEMA E
۲۴۶	.....	۲.۳.۱۰ عملکرد اصلی SINEMA E
۲۴۸	.....	۳.۳.۱۰ سایر امکانات SINEMA E
۲۵۰	.....	۴.۱۰ پرسش و تحقیق

فصل ۱۱. آشنایی با برخی سازندگان تجهیزات IWLان ۲۵۱

۲۵۱	.....	۱.۱۱ مقدمه
۲۵۱	.....	۲.۱۱ محصولات شرکت Prosoft
۲۵۲	.....	۱.۲.۱۱ Wireless I/O Radio Kit
۲۵۳	.....	۲.۲.۱۱ Industrial 802.11 HotSpot
۲۵۶	.....	۳.۲.۱۱ Cellular Gateway
۲۵۶	.....	۴.۲.۱۱ Wireless Point I/O Adapter
۲۵۷	.....	۵.۲.۱۱ Wireless HART Multi-drop Gateway
۲۵۷	.....	۶.۲.۱۱ Wireless Modbus Gateway
۲۵۸	.....	۷.۲.۱۱ سایر Gateway های بی سیم
۲۵۸	.....	۸.۲.۱۱ تجهیزات جانبی وسایل بی سیم

۲۵۹	 ProSoft Wireless Designer نرم افزار ۹.۲.۱۱
۲۶۰	 Hirschmann محصولات بی سیم ۳.۱۱
۲۶۰	 AP ۱.۳.۱۱ یا کلاینت ها
۲۶۱	 آنتن ها ۲.۳.۱۱
۲۶۲	 پرسش و تحقیق ۴.۱۱
۲۶۳	فصل ۱۲. وایمکس و کاربرد آن در اتوماسیون صنعتی
۲۶۳	 ۱.۱۲ مقدمه
۲۶۳	 IEEE802.16 استاندارد ۲.۱۲
۲۶۵	 WiMAX وایمکس های ۳.۱۲ ویژگی های
۲۶۵	 ۱.۳.۱۲ مزایای وایمکس
۲۶۵	 ۳.۱۲ عوامل مؤثر بر کیفیت وایمکس
۲۶۵	 Wi-Fi, WiMAX مقایسه ۴.۱۲
۲۶۶	 ۵.۱۲ اجزای شبکه وایمکس
۲۶۶	 Base Station ۱.۵.۱۲
۲۶۶	 Subscriber Station ۲.۵.۱۲
۲۶۶	 Mobile Station ۳.۵.۱۲
۲۶۶	 Relay Station ۴.۵.۱۲
۲۶۹	 WiMAX ۶.۱۲ توپولوژی های
۲۶۹	 PTP ۱.۶.۱۲ توپولوژی
۲۶۹	 PMP ۲.۶.۱۲ توپولوژی
۲۷۰	 Multi Hop Relay ۳.۶.۱۲ توپولوژی
۲۷۱	 Mobile ۴.۶.۱۲ توپولوژی
۲۷۲	 WiMAX ۷.۱۲ محدوده فرکانسی مورد استفاده توسط
۲۷۲	 ۱.۷.۱۲ فرکانس با مجوز در محدوده 10 تا 66 گیگاهرتز
۲۷۲	 ۲.۷.۱۲ فرکانس با مجوز و بدون مجوز در محدوده 2 تا 11 گیگاهرتز
۲۷۲	 ۸.۱۲ مدولاسیون ها در وایمکس
۲۷۲	 (Single Carrier) SC ۱.۸.۱۲ مدولاسیون
۲۷۲	 OFDM ۲.۸.۱۲ مدولاسیون
۲۷۳	 OFDMA ۳.۸.۱۲ مدولاسیون
۲۷۳	 ۴.۸.۱۲ مدولاسیون و کدینگ (کدگذاری) تطبیقی در وایمکس (AMC)
۲۷۴	 ۹.۱۲ کاربرد وایمکس در اتوماسیون صنعتی
۲۷۷	 ۱.۹.۱۲ انواع RUGGEDCOM زمینس
۲۷۸	 ۱۰.۱۲ پرسش و تحقیق

۲۷۹	فصل ۱۳. آشنایی با Wireless HART
۲۷۹	۱.۱۳ مقدمه
۲۷۹	۲.۱۳ ویژگی‌های Wireless HART
۲۸۰	۱.۲.۱۳ تغذیه وسیله بی‌سیم
۲۸۰	۲.۲.۱۳ تنظیم
۲۸۱	۳.۱۳ لایه‌های هارت بی‌سیم در مدل OSI
۲۸۱	۱.۳.۱۳ لایه‌ها
۲۸۳	۴.۱۳ تفاوت وایرلس هارت با هارت کابلی
۲۸۴	۵.۱۳ تفاوت wireless HART با ISA100.11a
۲۸۴	۶.۱۳ مقایسه Wireless HART با IWLAN
۲۸۵	۷.۱۳ تجهیزات وایرلس هارت
۲۸۵	۱.۷.۱۳ ترانزیستور و عملگرهای هارت بی‌سیم
۲۸۶	۲.۷.۱۳ Gateway در هارت بی‌سیم
۲۸۹	۳.۷.۱۳ Adapter در هارت بی‌سیم
۲۹۱	۸.۱۳ نمونه کاربردها
۲۹۲	۹.۱۳ نرم‌افزار شبیه‌سازی Wireless HART
۲۹۲	۱۰.۱۳ پرسش و تحقیق
۲۹۳	فصل ۱۴. آشنایی با Tele control زیمنس
۲۹۳	۱.۱۴ مقدمه
۲۹۴	۱.۱.۱۴ کاربرد Tele Control
۲۹۴	۲.۱.۱۴ صنایع نفت و گاز
۲۹۴	۳.۱.۱۴ صنایع آب و فاضلاب
۲۹۵	۴.۱.۱۴ مدیریت انرژی، حفاظت محیطی و حمل و نقل
۲۹۵	۲.۱۴ سیستم تله‌کنترل زیمنس
۲۹۶	۱.۲.۱۴ Tele Control Basic
۲۹۸	۲.۲.۱۴ Tele Control Professional
۳۰۲	۳.۱۴ پیاده‌سازی تله‌کنترل با PCS7
۳۰۳	۱.۳.۱۴ یکپارچه‌سازی تله‌کنترل در سیستم PCS
۳۰۴	۲.۳.۱۴ مهندسی
۳۰۴	۳.۳.۱۴ ارتباط با RTUها
۳۰۴	۴.۳.۱۴ RTUها
۳۰۴	۵.۳.۱۴ توپولوژی‌ها
۳۰۶	۶.۳.۱۴ انواع مدیا
۳۰۶	۷.۳.۱۴ ترکیبی از انواع توپولوژی‌ها و مدیاها
۳۰۶	۸.۳.۱۴ اجزای سیستم تله‌کنترل SIMATIC PCS7

۳۰۹	.....	۹.۳.۱۴ پروتکل‌های Tele Control
۳۰۹	.....	SINAUT ST7 پروتکل ۱۰.۳.۱۴
۳۱۱	.....	۱۱.۳.۱۴ مדיای کلاسیک WAN در پروتکل SINAUT ST7
۳۱۱	.....	۱۲.۳.۱۴ مדיای WAN مبتنی بر TCP/IP در پروتکل SINAUT ST7
۳۱۲	.....	۱۳.۳.۱۴ ویژگی‌های خاص ارتباط SINAUT ST7
۳۱۲	.....	۱۴.۳.۱۴ مدهای ارتباطی SINAUT ST7
۳۱۲	.....	۱۵.۳.۱۴ Polling
۳۱۲	.....	۱۶.۳.۱۴ Polling براساس تایم اسلات
۳۱۳	.....	۱۷.۳.۱۴ مد Spontaneous در شبکه‌های Dial-up
۳۱۳	.....	۱۸.۳.۱۴ مد Spontaneous در شبکه‌های WAN مبتنی بر TCP/IP
۳۱۳	.....	۱۹.۳.۱۴ به محل تله کنترل DNP3
۳۱۵	.....	۲۰.۳.۱۴ ویژگی‌های ارتباط DNP3
۳۱۵	.....	۲۱.۳.۱۴ مدهای ارتباط در DNP3
۳۱۵	.....	۲۲.۳.۱۴ پروتکل ارتباطی IEC 870-5-101/104 تله کنترل
۳۱۷	.....	۲۳.۳.۱۴ مדיای کلاسیک WAN در پروتکل تله کنترل IEC 870-5-101
۳۱۷	.....	۲۴.۳.۱۴ مדיای WAN مبتنی بر TCP/IP در پروتکل تله کنترل IEC 870-5-107
۳۱۸	.....	۲۵.۳.۱۴ پروتکل تله کنترل Modbus
۳۱۹	.....	۲۶.۳.۱۴ مדיای کلاسیک WAN در پروتکل تله کنترل Modbus
۳۱۹	.....	۲۷.۳.۱۴ مדיای WAN مبتنی بر TCP/IP در پروتکل تله کنترل Modbus
۳۲۰	.....	۲۸.۳.۱۴ افزونگی Redundancy
۳۲۰	.....	۲۹.۳.۱۴ Migration
۳۲۱	.....	۳۰.۳.۱۴ اتصال سیستم S5 به مرکز کنترل PCS7
۳۲۱	.....	۳۱.۳.۱۴ اتصال RTU سایر سازندگان Third-Party
۳۲۱	.....	۳۲.۳.۱۴ اتصال به Third-Party از طریق OPC
۳۲۲	.....	۳۳.۳.۱۴ اتصال سیستم SINAUT LSX به کنترلر
۳۲۲	.....	۳۴.۳.۱۴ اتصال SIPROTEC و یا تجهیزات حفاظتی سایر سازندگان
۳۲۳	.....	۳۵.۳.۱۴ نمونه کاربردهای PCS7 در تله کنترل
۳۲۵	.....	۴.۱۴ پرسش و تحقیق

۳۲۷ منابع

۳۲۹ فرهنگ علایم اختصاری