

کاملترین مرجع کاربردی

شبکه صنعتی

Modbus

مهندس محمدرضا ماهر
مهندس حمیدرضا رفیعیان



انتشارات نگارنده دانش

سرشناسه	ماهر، محمدرضا- ۱۳۴۲
عنوان و نام پدیدآور	کاملترین مرجع کاربردی شبکه صنعتی Modbus / نویسندگان محمدرضا ماهر، حمیدرضا رفیعیان.
مشخصات نشر	تهران: نگارنده دانش، ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری	۶۷۲ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۱۹۰-۱۵-۰
وضعیت فهرست نویسی	فبیا
موضوع	مدیریت صنعتی - منابع شبکه کامپیوتری
موضوع	مدیریت صنعتی - خودکاری
موضوع	پروتکل های شبکه کامپیوتری
رده بندی کنگره	۱۳۹۰ م ۲۵۲ HD ۳۰/۳۷۱
رده بندی دیویی	۶۵۸/۰۵۴۶۷۸
شماره کتابشناسی ملی	۲۵۲۹۶۲۴

کاملترین مرجع کاربردی شبکه صنعتی مدباس

نویسنده	مهندس محمدرضا ماهر
مهندسی	مهندس حمیدرضا رفیعیان
حروفچینی	واحد تولید نشر نگارنده دانش
لیتوگرافی	ترامسنج
چاپ	فرشیوه
صحافی	روشنک
چاپ اول	۱۳۹۰
تعداد صفحات، قطع	۶۷۲، وزیری
تعداد	۱۰۰۰ نسخه
بها به همراه DVD	۱۷۰۰۰ تومان

انتشارات نگارنده دانش

تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه دانشور، شماره ۹، واحد ۲

تلفن: ۶۶۴۲۵۵۹۵، تلفکس: ۶۶۹۰۷۵۰۰

صندوق پستی ۹۱۶-۱۳۱۴۵

Negarandedanesh.com

هر گونه کثیر یا کمی برداری از تمام یا بخشی از مطالب این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر و مؤلف ممنوع است.

سخن ناشر

با توسعه روزافزون دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی در کشور، اهمیت انتشار کتابها و منابع علمی مناسب برای کسانی که به پژوهش، تدریس، و یا تحصیل در سطوح مختلف آموزش عالی مشغول هستند، کاملاً روشن است. از طرفی از سالها پیش، کمبود کتابهای علمی مناسب، چه از نظر محتوی و چه از نظر مواردی همچون نحوه نگارش، ترجمه، و ویرایش در سطح دانشگاه کاملاً محسوس بوده است. انتشارات نگارنده دانش با تکیه بر تجربه مؤسسات خود و شناخت آسیبهای موجود در صنعت نشر، برای ایفای بخشی از رسالت خود و جبران جزئی از این کمبودها، اقدام به چاپ و نشر کتابهای دانشگاهی در زمینههای فنی مهندسی، علوم پایه و کامپیوتر به صورت تألیف یا ترجمه نموده است.

در این راستا، این انتشارات همواره کوشیده است تا با بررسی کتابهای جدید منتشر شده توسط ناشرین معتبر بینالمللی، دریافت پیشنهاد چاپ کتابهای مورد نظر اساتید محترم دانشگاه، تعامل با مراکز علمی و دانشگاهی، و همکاری با مؤلفین و مترجمین خبره و دارای تحصیلات مرتبط، همواره با نشر کتابهای برگزیده و مورد تأیید اساتید دانشگاه، پاسخگوی این نیاز جامعه علمی کشور باشد.

بدیهی است پیشنهادهای و انتقادهای سازنده جامعه علمی کشور، ما را در بهبود کار و انجام هرچه بهتر وظیفه‌ای که بر عهده گرفته‌ایم یاری خواهد کرد.

مدیر مسئول

مهندس علی کلانتری

a-kalantari@hotmail.com

برنام‌هستی بخش بی‌سما

پیشگفتار مؤلفین

با یاری پروردگاری هم‌تا سرانجام توفیق ارائه این مجموعه به دست‌اندرکاران حوزه برق و اتوماسیون کشور فراهم آمد. کاربرد فراوان شبکه صنعتی مدباس در صنایع داخلی و در دسترس نبودن مرجع فارسی انگیزه‌ای شد تا به جمع‌آوری و نگارش مطالبی در این خصوص اقدام کنیم. بیش از یک سال زمان برد تا مجموعه پیش روی شما مهیا گردید.

در این کتاب ابتدا به مطالب اصلی و پایه‌ای شبکه مدباس پرداخته شده. سپس نسخه‌های مختلف مدباس به‌طور تخصصی معرفی و نحوه پیکربندی و برنامه‌نویسی آنها توضیح داده شده است.

اگر چه بحث پروتکل‌های مدباس زیرمبنای، به‌طور مشروح در فصل‌های جداگانه‌ای همراه با مثال‌های عملی بررسی شده است ولی با توجه به کاربرد وسیع مدباس در سیستم‌های کنترل سایر سازندگان که به وفور در صنایع داخلی مشاهده می‌شود، بر آن شدیم تا در مورد کاربرد مدباس در این سیستم‌ها نیز توضیحاتی داده شود.

DCS یو‌کوگاوا و کنترلرهای *Bently Nevada*، *HIMA* و *ABB* در فصل‌های جداگانه‌ای مورد بحث قرار گرفتند در این فصل‌ها ابتداء به‌طور خلاصه این کنترلرها بررسی شده و سپس کاربرد شبکه صنعتی مدباس در آنها به‌طور کامل همراه مثال‌های عملی تشریح شده است. در بحث زیرمبنای با نرم‌افزار *Step7* به‌عنوان پیش‌نیاز مطالب محسوب می‌شود.

این کتاب می‌تواند مرجع آموزشی مناسبی برای مؤسسات و مراکز دانشگاهی که مجهز به سخت‌افزارهای مورد نیاز برای شبکه مدباس هستند قرار گیرد.

در پایان لازم است از سرکار خانم مهندس فرشته خواجه‌نوری که در تکوین و ویرایش کلی این مجموعه کمک شایانی نموده‌اند و آقای مهندس عبدالمجید خدیری که مطالب اولیه کتاب را جمع‌آوری کردند تشکر و قدردانی نماییم.

با امید به اینکه نکات مندرج در این مجموعه بتواند راهنمای علاقه‌مندان و مشکل‌گشای کاربران اتوماسیون صنعتی باشد. مایه بسی خوشوقتی خواهد بود که نظرات خود را از طریق پست الکترونیکی reza.maheer@gmail.com یا rafieian_121@yahoo.com و یا از طریق ناشر با ما در میان بگذارید. همچنین به خوانندگان محترم توصیه می‌شود از تالار گفت‌وگو وبسایت www.indacts.com که به‌طور تخصصی در زمینه اتوماسیون صنعتی فعالیت می‌کند دیدن نموده و پرسش‌ها، پاسخ‌ها، نظرات و تجربیات خود را با عموم متخصصین اتوماسیون داخلی به اشتراک بگذارند.

محمدرضا ماهر

حمیدرضا رفیعیان

پاییز ۱۳۹۰

فهرست

۲-۲-۶ معایب RS232 و علت نیاز به

استانداردهای دیگر..... ۳۴

۲-۲-۳ لایه فیزیکی RS422..... ۳۵

۲-۲-۱-۳ آشنایی با RS422..... ۳۵

۲-۲-۲ مشخصات RS422..... ۳۶

۲-۲-۳ مزایای RS422..... ۳۷

۲-۲-۴ اتصالات در RS422..... ۳۸

۲-۲-۴ لایه فیزیکی RS485..... ۳۹

۲-۲-۱-۴ آشنایی با RS485..... ۳۹

۲-۲-۲ مشخصات سیستم‌های RS485..... ۴۰

۲-۲-۳ توپولوژی اتصالات در RS485..... ۴۴

۲-۲-۴ اتصال دوسیمه و چهارسیمه در RS485..... ۴۴

۲-۲-۵ پلاریزه کردن خطوط انتقال در RS485..... ۴۷

۲-۲-۵ مقایسه ویژگی‌های RS232، RS442 و

RS485..... ۴۷

۲-۲-۶ لایه فیزیکی 20mA TTY..... ۴۸

۲-۲-۷ پرسش و تحقیق..... ۴۹

فصل سوم: تجهیزات سخت‌افزاری مدباس ۵۱

۳-۱ مقدمه..... ۵۳

۳-۲ کارت‌های شبکه مدباس..... ۵۳

۳-۳ سنسور و عملگرهای مدباس..... ۵۶

۳-۴ درایوها..... ۵۸

۳-۵ دژنکتورها و تجهیزات قدرت..... ۵۹

۳-۶ Remote Terminal Unit..... ۶۱

۳-۷ I/O Modules..... ۶۲

۳-۸ Modem (واسط بین بسترهای فیزیکی مختلف)..... ۶۳

۳-۹ Gateway (واسط بین پروتکل‌های مختلف)..... ۶۵

۳-۱۰ پرسش و تحقیق..... ۶۷

فصل چهارم: کارت‌های شبکه مدباس زیرمنس ۶۹

۴-۱ مقدمه..... ۷۱

فصل اول: آشنایی با مدباس و جایگاه آن در

اتوماسیون..... ۱

۱-۱ مقدمه..... ۳

۱-۲ جایگاه مدباس در هرم اتوماسیون صنعتی..... ۵

۱-۳ آشنایی با انواع پروتکل‌های مدباس..... ۷

۱-۳-۱ مدباس RTU / ASCII..... ۷

۲-۳-۱ مدباس TCP/IP..... ۹

۳-۳-۱ مدباس PLUS..... ۱۰

۴-۱ آشنایی با کاربردهای مدباس در صنعت..... ۱۱

۱-۴-۱ اتصال PC به سیستم‌های DCS و PLC..... ۱۱

۲-۴-۱ اتصال سیستم‌های DCS و PLC به

پرینتر..... ۱۲

۳-۴-۱ اتصال سیستم‌های DCS و PLC به

سایر سیستم‌های DCS و PLC..... ۱۲

۴-۴-۱ اتصال به سیستم‌های SCADA..... ۱۳

۵-۴-۱ شبکه‌کردن وسایل فیلد و وسایل قدرت..... ۱۴

۵-۵ مزایا و معایب مدباس..... ۱۵

۱-۵-۱ مزایای مدباس..... ۱۵

۲-۵-۱ معایب مدباس..... ۱۷

۶-۱ پرسش و تحقیق..... ۱۷

فصل دوم: ارتباطات فیزیکی در مدباس

RTU/ASCII..... ۱۹

۱-۲ مقدمه..... ۲۱

۲-۲ لایه فیزیکی RS232..... ۲۱

۱-۲-۲ آشنایی با RS232..... ۲۱

۲-۲-۲ مشخصات الکتریکی RS232..... ۲۲

۳-۲-۲ اتصالات و کانکتورها در RS232..... ۲۶

۴-۲-۲ عملکرد بین‌های مختلف در RS232..... ۳۱

۵-۲-۲ مبدل‌های مختلف RS232..... ۳۳

۶-۶ نرم افزارهای مورد نیاز برای کار با مدباس	۷۴
۱-۵ زیرمنس	۷۴
۶-۷ نحوه پیکربندی سخت افزار مدباس از طریق	۷۷
Step7	۷۸
۶-۷-۱ پیکربندی مدباس در S7-300	۷۹
۶-۷-۲ پیکربندی مدباس در ET200M	۸۰
۶-۷-۳ پیکربندی مدباس در ET200S	۸۱
۶-۷-۴ پیکربندی مدباس در S7-400	۸۱
۶-۸ پرسش و تحقیق	۸۱

فصل هفتم: پروتکل (R) 3964 در PLC زیرمنس ۱۲۱

۷-۱-۱ مروری بر ویژگی های (R) 3964	۸۲
۷-۲-۱ نحوه عملکرد پروتکل (R) 3964	۸۳
۷-۲-۲ تنظیم فریم دیتا در پروتکل (R) 3964	۸۳
۷-۲-۳ نحوه کنترل خطا در پروتکل (R) 3964	۸۵
۷-۲-۴ روش ارسال و دریافت دیتا در (R) 3964	۸۸
۷-۳-۱ نحوه تبادل دیتا در پروتکل 3964R	۸۹
۷-۴-۱ پیکربندی و برنامه نویسی CP340	۹۱
۷-۴-۲ تنظیمات CP340	۹۲
۷-۴-۳ برنامه نویسی CP340	۹۲
۷-۵-۱ پیکربندی و برنامه نویسی CP341	۹۴
۷-۵-۲ تنظیمات CP341	۹۴
۷-۵-۳ برنامه نویسی CP341	۹۴
۷-۶-۱ پیکربندی و برنامه نویسی CP440	۹۶
۷-۶-۲ پیکربندی و برنامه نویسی CP441	۹۶
۷-۸-۱ پیکربندی و برنامه نویسی CPU31x-2 PtP	۹۸
۷-۹-۱ پیکربندی و برنامه نویسی ET200M	۱۰۰
۷-۱۰-۱ پیکربندی و برنامه نویسی ET200S	۱۰۰
۷-۱۱-۱ افزودنی در مدباس با پروتکل 3964R	۱۰۳
۷-۱۲-۱ ماینورینگ با پروتکل (R) 3964	۱۰۳
۷-۱۳-۱ پرسش و تحقیق	۱۰۴

فصل هشتم: پروتکل ACSII در PLC

۱-۸ مروری بر ویژگی های پروتکل ACSII	۱۰۵
-------------------------------------	-----

۲-۴ کارت های مدباس S7-300	۷۴
۲-۴-۱ کارت مدباس CP341	۷۴
۲-۴-۲ کارت مدباس CP340	۷۷
۲-۴-۳ کارت های مدباس S7-400	۷۸
۲-۴-۱-۱ کارت مدباس CP441-1	۷۹
۲-۴-۲-۱ کارت مدباس CP441-2	۸۰
۲-۴-۳-۱ کارت مدباس CP440	۸۱
۴-۴ مقایسه بین کارت های مدباس	۸۱
۴-۴-۱ مقایسه کارت مدباس CP341 با	۸۱
CP441-1/2	۸۱
۴-۴-۲ مقایسه کارت مدباس CP340 با P440	۸۲
۴-۵-۱ کارت های مدباس روی ET200	۸۳
۴-۵-۲ کارت های مدباس در ET-200M	۸۳
۴-۵-۳ کارت های مدباس در ET-200S	۸۵
۴-۶ پرسش و تحقیق	۸۸

فصل پنجم: مفاهیم پایه در ارتباط سریال

۱-۵ مقدمه	۹۱
۲-۵ ارتباط سریال از دیدگاه همزمانی	۹۲
۲-۵-۱ ارتباط آسنکرون (Asynchronous)	۹۲
۲-۵-۲ ارتباط سنکرون (Synchronous)	۹۴
۳-۵ اشکارسازی و تصحیح خطا	۹۴
۳-۵-۱ کنترل خطا با Parity	۹۴
۳-۵-۲ کنترل خطا با checksum	۹۶
۴-۵ آشنایی با فریم UART	۹۶
۵-۵ مدل OSI	۹۸
۶-۵ پرسش و تحقیق	۱۰۰

فصل ششم: پیکربندی پروتکل های مدباس

زیرمنس	۱۰۱
۱-۶ لیست پروتکل های مدباس زیرمنس	۱۰۳
۲-۶ آشنایی با پروتکل (R) 3964	۱۰۳
۳-۶ آشنایی با پروتکل ACSII	۱۰۴
۴-۶ آشنایی با پروتکل RK512	۱۰۴
۵-۶ آشنایی با پروتکل RTU (Master/Slave)	۱۰۵

۱۰-۳ انواع فانکشن کدها در پروتکل RTU.....	۲۶۱
۱۰-۷ پرسش و تحقیق.....	۲۷۰

فصل یازدهم: پروتکل RTU در PLC زیمنس. ۲۷۱

۱-۱۱ مقدمه.....	۲۷۳
۲-۱۱ سخت افزار و نرم افزار مورد نیاز.....	۲۷۳
۳-۱۱ فانکشن کدهای قابل استفاده.....	۲۷۴
۴-۱۱ بارگذاری درایور.....	۲۷۵
۵-۱۱ پیکربندی و تنظیمات CP341.....	۲۷۷
۱-۵-۱۱ پیکربندی کارت CP341 به عنوان Master.....	۲۷۸
۲-۵-۱۱ پیکربندی کارت CP341 به عنوان Slave.....	۲۸۱
۶-۱۱ پیکربندی و تنظیمات CP441-2.....	۲۸۶
۷-۱۱ پیکربندی و تنظیمات ET200M.....	۲۸۸
۸-۱۱ پیکربندی و تنظیمات ET200S.....	۲۸۹
۹-۱۱ بلاک های برنامه نویسی RTU در CP341.....	۲۹۱
۱۰-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC01.....	۲۹۵
۱۱-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC05.....	۳۰۷
۱۲-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC15.....	۳۰۹
۱۳-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC02.....	۳۱۲
۱۴-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC03.....	۳۱۷
۱۵-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC06.....	۳۱۹
۱۶-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC16.....	۳۲۱
۱۷-۱۱ برنامه نویسی با فانکشن کد FC04.....	۳۲۲
۱۸-۱۱ برنامه نویسی CP441-2.....	۳۳۱
۱۹-۱۱ پرسش و تحقیق.....	۳۳۷

فصل دوازدهم: تست و عیب یابی مدباس

در S7.....	۳۳۹
۱-۱۲ مقدمه.....	۳۴۱
۲-۱۲ بررسی LED های کارت های مدباس.....	۳۴۱
۱-۲-۱۲ بررسی LED های کارت مدباس.....	۳۴۱
S7-300.....	۳۴۱

۲-۸ نحوه عملکرد پروتکل ASCII.....	۱۸۵
۱-۲-۸ تنظیم فریم دیتا در پروتکل ASCII.....	۱۸۵
۲-۲-۸ کنترل جریان دیتا در پروتکل ASCII.....	۱۹۱
۳-۲-۸ تنظیمات بافر.....	۲۰۱
۳-۲-۸ پیکربندی و برنامه نویسی پروتکل ASCII.....	۲۰۱
۴-۸ پرسش و تحقیق.....	۲۱۸

فصل نهم: پروتکل RK512 در PLC زیمنس ۲۱۹

۱-۹ مروری بر ویژگی های پروتکل RK512.....	۲۲۱
۲-۹ پیکربندی و تنظیمات RK512.....	۲۲۱
۳-۹ اصول تبادل دیتا در RK512.....	۲۲۳
۱-۳-۹ تبادل دیتا به روش SEND در RK512.....	۲۲۴
۲-۳-۹ تبادل دیتا به روش FETCH در RK512.....	۲۲۹
۴-۹ بلاک های برنامه نویسی در RK512.....	۲۳۱
۵-۹ برنامه نویسی تبادل دیتا با CP341.....	۲۳۲
۱-۵-۹ برنامه نویسی تبادل دیتا به روش SEND.....	۲۳۲
۲-۵-۹ برنامه نویسی تبادل دیتا به روش FETCH.....	۲۳۷
۶-۹ برنامه نویسی تبادل دیتا با CP441.....	۲۴۱
۱-۶-۹ برنامه نویسی با BSEND / BRCV.....	۲۴۱
۲-۶-۹ برنامه نویسی با PUT / GET.....	۲۴۱
۷-۹ پرسش و تحقیق.....	۲۴۶

فصل دهم: پروتکل RTU در مدباس ۲۴۷

۱-۱۰ مروری بر ویژگی های مدباس RTU.....	۲۴۹
۲-۱۰ نحوه تبادل دیتا در پروتکل RTU.....	۲۴۹
۳-۱۰ فریم اطلاعات در پروتکل RTU.....	۲۵۱
۴-۱۰ دیاگرام وضعیت در پروتکل RTU.....	۲۵۴
۵-۱۰ نحوه رمزگذاری CRC در پروتکل RTU.....	۲۵۴
۶-۱۰ فانکشن کدها در پروتکل RTU.....	۲۵۸
۱-۶-۱۰ آشنایی با فانکشن کدها.....	۲۵۸
۲-۶-۱۰ شناخت رجیستر های مدباس.....	۲۶۰

۶-۱۳ اجزای سخت‌افزاری شبکه مدباس در DCS
یو‌کو‌گاوا ۴۱۳

۷-۱۳ انواع ارتباط فیزیکی شبکه مدباس در DCS
یو‌کو‌گاوا ۴۲۲

۱-۷-۱۳ بستر فیزیکی RS232C ۴۲۲

۲-۷-۱۳ بستر فیزیکی RS422/RS485 ۴۲۴

۳-۷-۱۳ بستر فیزیکی 10BaseT ۴۲۶

۸-۱۳ نحوه تبادل دیتا در DCS یو‌کو‌گاوا توسط شبکه مدباس ۴۲۸

۱-۸-۱۳ نحوه ایجاد و تنظیمات کارت مدباس ALR121 ۴۲۹

۲-۸-۳ نحوه تبادل دیتا توسط communication I/O Builder ۴۳۲

۳-۸-۱۳ فریم دیتای مدباس در DCS یو‌کو‌گاوا ۴۳۸

۴-۸-۱۳ عیب‌یابی شبکه مدباس یو‌کو‌گاوا از طریق کدهای خطا ۴۳۹

۹-۱۳ چند مثال از تبادل دیتا در DCS یو‌کو‌گاوا در شبکه مدباس ۴۴۱

۱-۹-۱۳ تبادل دیتای دیجیتال DCS یو‌کو‌گاوا با سیستم ABB ۴۴۱

۲-۹-۱۳ تبادل دیتای آنالوگ DCS یو‌کو‌گاوا با سیستم S7-400H ۴۴۶

۳-۹-۱۳ تبادل دیتای آنالوگ و دیجیتال DCS یو‌کو‌گاوا با سیستم HIMA ۴۵۲

۱۰-۱۳ پرسش و تحقیق ۴۶۰

فصل چهاردهم: آشنایی با PLC HIMA و

کاربرد مدباس در آن ۴۶۱

۱-۱۴ مقدمه ۴۶۳

۲-۱۴ جایگاه سیستم‌های ایمنی در اتوماسیون صنعتی ۴۶۴

۳-۱۴ استانداردهای مهم سیستم‌های ایمنی ۴۶۴

۴-۱۴ سیر تکاملی PLC های HIMA و انواع آن ۴۷۳

۱-۴-۱۴ سیستم‌ها سخت‌افزاری HIMA (Hard Wire Systems) ۴۷۴

۲-۲-۱۲ بررسی LED های کارت مدباس S7-400 ۳۴۳

۳-۱۲ عیب‌یابی از طریق بافر کارت مدباس ۳۴۴

۴-۱۲ عیب‌یابی از طریق خروجی‌های فانکشن‌های برنامه‌نویسی ۳۴۹

۵-۱۲ مدیریت فالت از طریق OB82 ۳۵۰

۶-۱۲ کار با سیمولاتور مدباس ۳۵۸

۷-۱۲ پرسش و تحقیق ۳۶۰

فصل سیزدهم: آشنایی با DCS یو‌کو‌گاوا و

کاربرد مدباس در آن ۳۶۱

۱-۱۳ مقدمه ۳۶۳

۲-۱۳ اجزاء سخت‌افزاری در DCS یو‌کو‌گاوا ۳۶۴

۱-۲-۱۳ کنترلر FCS (Field Control Station) ۳۶۵

۲-۲-۱۳ شبکه Vnet/IP و Vnet ۳۷۶

۳-۲-۱۳ مانیتورینگ HIS (Human Interface Station) ۳۸۰

۴-۲-۱۳ BCV (Bus Converter) ۳۸۲

۵-۲-۱۳ CGW (Communication Gateway) ۳۸۳

Unit ۳۸۳

۶-۲-۱۳ SCS (Safety Control Station) ۳۸۳

۷-۲-۱۳ SIOS (System Integration OPC) ۳۸۳

Station ۳۸۳

۳-۱۳ شبکه فیلدباس در DCS یو‌کو‌گاوا ۳۸۴

۴-۱۳ آشنایی با نرم‌افزار یو‌کو‌گاوا ۳۸۶

۱-۴-۱۳ نحوه نصب نرم‌افزار CENTUM 3000 ۳۹۰

۲-۴-۱۳ نحوه ایجاد پروژه ۳۹۰

۳-۴-۱۳ ایجاد FCS و آشنایی با قسمت‌های مختلف آن ۳۹۴

۴-۴-۱۳ ایجاد HIS و آشنایی با قسمت‌های مختلف آن ۴۰۴

۵-۴-۱۳ نحوه کار با سیمولاتور نرم‌افزار DCS یو‌کو‌گاوا ۴۰۸

۵-۱۲ کاربرد شبکه مدباس در DCS یو‌کو‌گاوا ۴۱۰

۲-۴-۱۴ سیستم‌های قابل برنامه‌نویسی

۴۷۷ HIMA

۳-۴-۱۴ نحوه طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های

۴۸۷ H41Q

۴-۴-۱۴ نحوه طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های

۴۸۹ H51Q

۵-۱۴ بررسی کارت‌های سیستم H51-Q/H41-Q

۴۹۵ HIMA

۱-۵-۱۴ کارت کنترلر CU (Central Unit)

۴۹۵ I/O

۲-۵-۱۴ کارت‌های ورودی و خروجی

۵۰۱ (INPUT / OUTPUT)

۳-۵-۱۴ کارت‌های شبکه

۵۰۵ (Communication Module)

۶-۱۴ آشنایی با نرم‌افزار HIMA

۵۰۷ HIMA

۱-۶-۱۴ نسخه‌های نرم‌افزار HIMA و نحوه

نصب آن

۵۰۷ HIMA

۲-۶-۱۴ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی HIMA و

محیط کار آن

۵۰۸ HIMA

۳-۶-۱۴ بررسی انواع اشیاء (OBJECT) در

ساختمان برنامه ELOP II

۵۱۰ HIMA

۴-۶-۱۴ نحوه ایجاد پروژه و برنامه‌نویسی آن

۵۱۴ HIMA

۵-۶-۱۴ نحوه اتصال کامپیوتر به کنترلر HIMA

۵۲۳ HIMA

۶-۶-۱۴ نحوه بارگذاری برنامه به کنترلر و

تست آن

۵۳۱ HIMA

۷-۱۴ شبکه مدباس و PLC های HIMA

۵۳۸ HIMA

۱-۷-۱۴ اجزاء سخت‌افزاری شبکه مدباس در

کنترلرهای HIMA

۵۳۹ HIMA

۲-۷-۱۴ انواع ارتباط فیزیکی شبکه مدباس در

HIMA

۳-۸-۱۴ نحوه خواندن Event توسط Modbus-

۵۶۸ Master

۴-۸-۱۴ افزودنی شبکه مدباس در PLC های

۵۷۱ HIMA

۵-۸-۱۴ کنترلر HIMA به صورت Slave و افزودنی

Y-Cable با شبکه غیرافزونه

۵۷۱ Y-Cable

۶-۸-۱۴ کنترلر HIMA به صورت Slave و افزودنی

Y-Cable با شبکه افزونه

۵۷۲ Y-Cable

۷-۸-۱۴ کنترلر HIMA به صورت Slave و افزودنی با

شبکه جداگانه

۵۷۳ HIMA

۹-۱۴ پرسش و تحقیق

۵۷۷ HIMA

فصل پانزدهم: سیستم حفاظت لرزش ENTLY

NEVADA و کاربرد مدباس در آن

۵۷۹ ENTLY

۱-۱۵ مقدمه

۵۸۱ ENTLY

۲-۱۵ اجزاء تشکیل دهنده حلقه اندازه‌گیری جابه‌جایی

۵۸۱ ENTLY

۳-۱۵ بررسی انواع سنسورهای اندازه‌گیری لرزش

۵۸۲ ENTLY

۴-۱۵ بررسی پراکسیمتر در سیستم لرزش

۵۸۳ ENTLY

۵-۱۵ نحوه کار پراکسیمتر و پروب

۵۸۴ ENTLY

۶-۱۵ بررسی ASF در پراکسیمترها

۵۸۶ ENTLY

۷-۱۵ آشنایی با دستگاه TK3

۵۸۷ ENTLY

۸-۱۵ آشنایی با کی‌فیلتر Key phasor

۵۸۸ ENTLY

۹-۱۵ نحوه اتصال به زمین و استفاده از Safety

۵۸۹ ENTLY

۱۰-۱۵ آشنایی با کارت‌های سیستم وایپریشن

۵۹۰ ENTLY

۱-۷-۱۵ نکات مهم پیکربندی سیستم

۵۹۰ ENTLY

۲-۷-۱۵ بررسی اهم کارت‌های سیستم

۵۹۳ ENTLY

۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۴۸ HIMA

۲-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Master

۵۶۱ HIMA

۳-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۶۱ HIMA

۴-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Master

۵۶۱ HIMA

۵-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۶۱ HIMA

۶-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Master

۵۶۱ HIMA

۷-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۶۱ HIMA

۸-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Master

۵۶۱ HIMA

۹-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۶۱ HIMA

۱۰-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Master

۵۶۱ HIMA

۱۱-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۶۱ HIMA

۱۲-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Master

۵۶۱ HIMA

۱۳-۸-۱۴ نحوه برنامه‌نویسی خانواده HIMA, PES

به صورت Modbus-Slave

۵۶۱ HIMA

پیوست ۲: کانکتورها و اتصالات مدباس

زمینس ۶۴۳

پ ۱-۲ کانکتور و اتصالات RS 232C ۶۴۴

پ ۲-۲ کانکتور و اتصالات 20ma TTY ۶۴۶

پ ۳-۲ کانکتور و اتصالات RS422/485 ۶۴۷

پیوست ۳: نحوه تغییر ورژن کارت مدباس

زمینس ۶۵۱

پ ۱-۳ تغییر Firmware کارت‌های مدباس ۳۰۰ ۶۵۲

پ ۲-۳ تغییر Firmware کارت‌های مدباس ۴۰۰ ۶۵۴

منابع و مراجع ۶۵۷

۱۵-۸-۲ ارتباط با رک B.N-3500 از طریق

اترنت ۵۹۸

۱۵-۸-۳ ارتباط با رک B.N-3500 از طریق

مدباس ۵۹۹

۱۵-۹ نحوه پیکربندی و برنامه‌نویسی سیستم

B.N-3500 ۵۹۹

۱۵-۱۰ پروتکل مدباس در سیستم B.N-3500 ۶۰۷

۱۵-۱۰-۱ انواع بسترهای فیزیکی مدباس در

سیستم B.N-3500 ۶۰۷

۱۵-۱۰-۲ نحوه تبادل دیتا در شبکه مدباس سیم

B.N-3500 ۶۱۱

۱۵-۱۰-۳ نحوه پیکربندی و آدرس‌دهی کارت

مدباس 3500/92 ۶۱۴

۱۵-۱۱ پرسش و تحقیق ۶۳۴

پیوست ۱: لیست سازندگان تجهیزات

مدباس ۶۳۵