

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای کامل مهندسی و اپراتوری

سیستم‌های کنترل DeltaV

DeltaV DCS Engineering and Operating Tutorial



نگارش:

مهندس جواد علیزاده

سرشناسه	: علیزاده، جواد، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای کامل مهندسی و اپراتوری سیستم‌های کنترل Delta V = Delta V DCS engineering and operating tutorial/نگارش جواد علیزاده.
مشخصات نشر	: تهران: مؤسسه اندیشه کهن‌پرداز، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۱۲ ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-5010-88-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۳۹۱.
موضوع	: کنترل فرایندها -- نرم‌افزار
کتاب‌شناسی	: TS ۱۵۴/۸ / ۴۸۷۳ ۱۳۹۳
رده بندی دهی	: ۶۳۹/۸۹۵
شماره کتابخانه‌ای	: ۳۳۳۳۹۳



مؤسسه اندیشه کهن‌پرداز

راهنمای کامل مهندسی و اپراتوری سیستم‌های کنترل Delta V
Delta V DCS Engineering and Operating Tutorial

مهندس جواد علیزاده

مؤسسه اندیشه کهن‌پرداز

اول، ۱۳۹۳

چاووش

شریف

۱۰۰۰

۲۳۵۰۰ تومان

۹۷۸-۶۰۰-۵۰۱۰-۸۸-۶

تهران، خیابان ۱۲ فروردین جنوبی، کوچه بیژن، پلاک ۱۸، طبقه همکف. تلفن ۶۶۴۶۱۶۵۳-۶۶۴۷۵۰۷۷

تقدیر:

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

خالق هستی را ستایش می‌کنم که قدرت اندیشیدن و کسب علم را به این حقیر ارزانی داشت و برای انتشار آموخته‌هایم، قلم و قدم را هماهنگ نمود.

همچنین بر خود وظیفه می‌دانم تا بدین وسیله قدردان و سپاسگزار همه عزیزانی باشم که در گردآوری و تصحیف این کتاب بنده را یاری نموده و مورد لطف و حمایت خود قرار دادند و تشکر ویژه و خالص خود را تقدیم می‌کنم به:

❖ آقای مهندس رحمت‌الله خلیلی، مدیریت محترم عامل شرکت آتروفرایند ایرانیان؛ برای حمایت‌های فنی و مالی ایشان اثر

❖ جناب آقای مهندس مهدی احمدی، همکار صمیمانه ایشان در گردآوری و تدوین مطالب این اثر

❖ آقایان مهندس سعید و هادی غریبی، بری تشوین‌ها و ایجاد انگیزه و همچنین نقطه نظرات اصلاحی و سازنده ایشان در رابطه با رعایت کیفیت و استانداردهای تألیف

❖ آقای مهندس عادل حسین‌نژاد، دوست بسیار ارزشمندم، برای همراهی و کمک‌های

❖ آقای مهندس رحمان عزیزاده، برادر ازجمندم؛ برای همراهی و کمک‌های بی‌دریغ

بی‌دریغشان

ایشان



دیباجه

ماه‌ها پیش، زمانی که تدریس سیستم‌های کنترل DeltaV را شروع نمودم، پیشنهاد‌های مکرری در خصوص نگارش کتابی در زمینه سیستم‌های کنترل DeltaV از سوی عزیزان حاضر در کلاس‌ها و نیز سایر دوستان و دست‌اندرکاران این حوزه، دریافت نمودم. با وجود اراده و علاقه شخصی، این امر میسر نشد تا به امروز که به خواست و یاری یزدان پاک، علم و قلمی را که به این خیریه نهاده شده، نموده است را در راستای نشر اندک دانش موجود در زمینه سیستم‌های کنترل DeltaV به کار گرفته و در صورت امکان، متن مختصر خویش را در قالب این کتاب در اختیار عزیزان علاقه‌مند و متقاضی قرار داده‌ام. امید است که مثمر‌تر واقع گردد.

نظر به این که کاربر اصلی سیستم‌های DeltaV در رابطه با کنترل فرایندها می‌باشد، لذا در این کتاب هر جا صحبت از سیستم‌های کنترل مطرح می‌شود منظور همان سیستم‌های کنترل فرایندی (Process Control System) خواهد بود و با توجه به این که در خصوص مفاهیم کلی و عمومی سیستم‌های کنترل، کتاب مجموعه‌ای متعددی به بازار عرضه شده است، لذا هدف گذاری این کتاب معطوف به اصول مهندسی و اپراتوری سیستم‌های کنترل DeltaV خواهد بود و از پرداختن به تاریخچه سیستم‌های کنترل و مقایسه اصول سازندگان مختلف در این حوزه و همچنین پرداختن به نقاط ضعف یا قوت این سیستم‌ها در مقایسه با یکدیگر خودداری شده است. اما به منظور آشنایی عزیزانی که به تازگی قصد ورود به این حوزه سیستم‌های کنترل را دارند، یک مرور اجمالی و کاملاً گذرا در رابطه با مفاهیم عمومی و اولیه سیستم‌های کنترل ارائه می‌شود.

سیستم‌های کنترل فرایندی، به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که برای اتوماسیون عمل‌های فرایندی (Process Automation) (در مقابل اتوماسیون کارخانه‌ای (Factory Automation)) و یا به عبارتی، واحدهایی که در آنها تعداد سیگنال‌های آنالوگ یا پیوسته و در نتیجه حلقه‌های کنترلی آنالوگ، زیاد باشد استفاده می‌شوند.

اگر آنجا که در مباحث کنترل‌های فرایندی، پایداری و ماندگاری (Reliability and Availability) کنترل فرایند بسیار حایز اهمیت می‌باشد، لذا به کارگیری سیستم‌های کنترل توزیع شده یا گسترده و به عبارتی (Distributed Control System) DCS، در این خصوص توصیه می‌شود.

بنابراین DCS مفهومی متناظر با شیوه به کار رفته در کنترل فرایندها می‌باشد.

حال برای این که یک سیستم کنترل بتواند وظیفه کنترل فرایند را به نحو شایسته‌ای انجام دهد

بایستی دارای ساختار و معماری کاملی باشد.

صرفنظر از این که در گذشته چه نوع ساختار و معماری توسط سازندگان مختلف سیستم‌های

کنترل ارائه شده است، امروزه اکثر سازندگان معماری و ساختاری مشابه آنچه که در تصویر شماره ۱

ملاحظه می‌شود، ارائه می‌دهند و یا در حال تغییر ساختار مطابق تصویر نمونه مذکور می‌باشند.

این معماری و نیز سایر ساختارهای موجود در رابطه با سیستم‌های کنترل فرایندی، عموماً به

چهار ناحیه (Area) اصلی به شرح زیر تقسیم می‌شوند.

۱: ناحیه فیلد (Field Area): ناحیه‌ای می‌باشد که تجهیزات ابزار دقیقی از قبیل ترانسسمیترها-

شیرهای کنترل- شیرهای دری- سوئیچ‌ها و ... در آنجا نصب می‌شوند و اطلاعات فرایند را به

شیوه‌های مختلف (مطابق آنچه که در شکل ملاحظه می‌شود) از ناحیه کنترلرها ارسال می‌کنند.

۲: ناحیه کنترلر (Controller Area): این ناحیه که آنرا به عنوانی از قبیل

Marshaling Room یا Auxiliary Room می‌شناسیم، ناحیه‌ای است که سیستم‌های

کنترل با تمامی متعلقاتشان (کارت‌های تعدیه - کارت‌های کنترلر - کارت‌های شبکه و انواع

کارت‌های ورودی - خروجی و ترینال‌های مربوط به وایرینگ) در قالب کابینه‌های سیستمی و

مارشالینگ (System And Marshaling Cabinets) در آنجا قرار دارند و باز یکسو بواسطه

کارت‌های ورودی-خروجی به ناحیه فیلد، و از سوی دیگر بواسطه کارت‌های شبکه به ناحیه

مهندسی- اپراتوری (HMI: Human Machine Interface) متصل می‌شوند. شبکه‌ای که

سیستم‌های کامپیوتری یا همان ایستگاه‌های کاری (Workstations) و کنترلرها در آن قرار

می‌گیرند تحت عنوان شبکه کنترل شناخته شده و عمدتاً با توپولوژی ستاره و شبکه پیر پروتکل

TCP/IP پایه‌ریزی می‌شود.

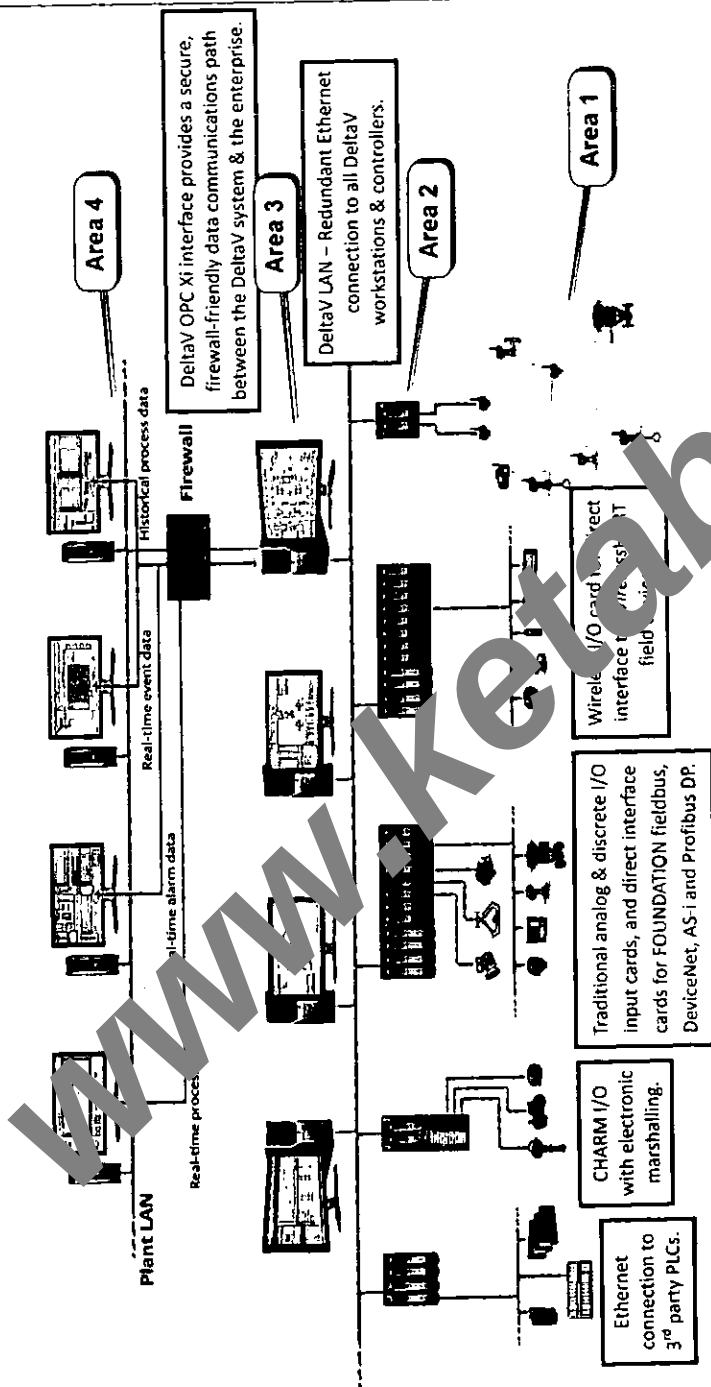
۳: ناحیه مهندسی- اپراتوری (Engineering and Operating Area): این ناحیه که آن را

اتاق مهندسی و اتاق کنترل مرکزی (CCR: Central Control Room) می‌نامند ناحیه‌ای است که

در آن تمامی ادوات و امکانات لازم برای مهندسی سیستم کنترل و اپراتوری فرایند که شامل سیستم‌های

کامپیوتری یا همان ایستگاه‌های کاری مهندسی (EWS: Engineering Work Station) و

اپراتوری (OWS: Operator Work Station) می‌باشند قرار می‌گیرند.



(۱) معماری سیستم DeltaV

۴: ناحیه مدیریت داده‌ها: نواحی فوق‌الذکر جزء لاینفک ساختار یا معماری سیستم‌های کنترل محسوب می‌شوند. اما در برخی از واحدها، ناحیه دیگری برای مدیریت اطلاعات در نظر گرفته می‌شود که اجباری نبوده اما قابل پیاده‌سازی می‌باشد و عموماً این ناحیه را ناحیه مدیریت داده‌ها (PIM: Plant Information Management) می‌نامند. ارتباط ناحیه مدیریت داده‌ها با پایگاه داده‌های سیستم کنترل (Database) عموماً توسط یکی از سیستم‌های کامپیوتری که نرم‌افزار واسطه (Object Link Embedded Process Control) بر روی آن نصب شده باشد برقرار می‌شود. OPC یک استاندارد و تمهید خاص برای تبدیل اطلاعات با فرمت‌های مختلف از سازندگان مختلف به فرمت‌های شناخته شده و کاربردی مانند ماکروسافت اکسل (Microsoft Excel) می‌باشد که از بسیاری تمامی سازندگان سیستم‌های کنترل پذیرفته شده و لذا متناظر با این استاندارد، تمهیدات ویژه را بر افزار و فرمت ذخیره‌سازی اطلاعات، در نظر می‌گیرند.

یکی از ویژگی‌های مهم و قابل توجه سیستم‌های کنترل DCS، خصوصیت غیرمتمرکز بودن آنها می‌باشد. غیرمتمرکز بودن یک سیستم کنترل به مفهوم آن است که معیوب شدن یک سیستم خاص (مثلاً سیستم مهندسی) خللی در عملکرد کنترلی واحد فرایندی بوجود نمی‌آورد و تمامی سیستم‌ها بدون هیچ وقفه‌ای به عملیات خود ادامه می‌دهند. لذا سیستم‌های کنترلی که مبتنی بر یک سیستم متمرکز می‌باشند، گزینه مناسبی برای کنترل فرایند و سیستم‌های DCS نخواهند بود.

با این مقدمه کوتاه به سراغ مباحث اصلی این کتاب که راهنمای مهندسی و اپراتوری سیستم‌های کنترل DeltaV می‌باشد خواهیم رفت.

پیشاپیش برای نواقص، اشتباه‌ها و معایب احتمالی که جزء لاینفک هر اثری می‌باشد، عذرخواهی کرده و از همه عزیزان و متخصصان گرامی، صبر و حوصله تقاضا دارم تا با ارایه پیشنهادها و انتقادهای سازنده خود، مرا در اصلاح و بهبود این کتاب در نسخه‌های بعدی یاری نمایند.

j.alizadeh@deltaV.ir

منتظر ایمیل‌هایتان هستم.

ارادتمند شما جواد علیزاده

 اکیداً توصیه می‌شود که تمرین‌ها و مثال‌های ارائه شده در این کتاب نباید بدون در نظر گرفتن تبعات احتمالی آن و بدون دریافت مجوزهای لازم، بر روی سیستم کنترلی که در حال

سرویس و کنترل واحد فرایندی می‌باشد، تست و آزمایش شوند.

فهرست مطالب

پیشگفتار..... ۱۵

فصل اول: مروری بر این کتاب (Review Of This Book)

آنچه در این فصل خواهیم آموخت.....	۱۹
کلمات کلیدی.....	۱۹
۱- مقدمه.....	۲۱
۱-۱- فواید.....	۲۱
۳-۱- ترفندهای کلمات.....	۲۱
۴- آنچه که در این کتاب به آن نیاز داریم.....	۲۲
۵-۱- مروری بر دامنه (Overview of Tutorial).....	۲۳
۶-۱- سناریویی برای مثال (Scenario For The Tank Process Example) (Control Modules).....	۲۴
۷-۱- ماژولهای کنترلی (Sequential Function Chart Programming).....	۲۴
۸-۱- برنامه‌نویسی SFC (General Picture).....	۲۵
۹-۱- تصویر اپراتوری (General Picture).....	۲۵
۱۰-۱- معرفی کتاب.....	۲۶
۱۱-۱- جمع‌بندی فصل اول.....	۲۷

فصل دوم: مروری بر سیستم DeltaV (DeltaV System Overview)

آنچه در این فصل خواهیم آموخت.....	۳۱
کلمه‌های کلیدی.....	۳۱
۱-۲- مقدمه.....	۳۳
۲-۲- مفاهیم سیستم DeltaV (DeltaV System Concept).....	۳۴
۳-۲- سخت‌افزار (Hardware).....	۳۹
۴-۲- کاربردهای نرم‌افزار DeltaV (DeltaV Software Applications).....	۴۳
۱-۴-۲- ابزارهای مهندسی (Engineering Tools).....	۴۴
۲-۴-۲- ابزارهای اپراتوری (Operator Tools).....	۵۴
۳-۴-۲- ابزارهای نصب (Installation Tools).....	۵۷
۵-۲- برای اطلاعات بیشتر (For More Information).....	۶۱
۶-۲- بیشتر بدانیم (Learning More).....	۶۵
۱-۶-۲- توابع برنامه‌نویسی (Programming Function Block).....	۶۵
۲-۶-۲- شبکه Delta V (DeltaV Network).....	۸۰
۳-۶-۲- سخت‌افزار سیستم DeltaV (DeltaV Hardware).....	۸۳
۷-۲- جمع‌بندی فصل دوم.....	۹۰

فصل سوم: نصب نرم‌افزار DeltaV و راهبری مرورگر DeltaV (The DeltaV Software Installation and the DeltaV Explorer Navigation)

۹۳	آنچه در این فصل خواهیم آموخت.....
۹۳	کلمه‌های کلیدی.....
۹۵	۱-۳ مقدمه.....
۹۶	۲-۳ نصب نرم‌افزار DeltaV (DeltaV Software Installation).....
۱۰۲	۳-۳ کاربری مرورگر DeltaV (DeltaV Explorer Application).....
۱۱۰	۴-۳ ...های زمینه (Context Menus).....
۱۱۱	۵-۳ زمان سیستم (System Time).....
۱۱۴	۶-۳ بیشتر بدانیم (Learning More).....
۱۱۴	۶-۳ مازول‌های نمونه (Module Templates).....
۱۱۷	۷-۳ جمع‌بندی فصل سوم.....

فصل چهارم: پیکربندی سیستم DeltaV (DeltaV System Configuration)

۱۲۱	آنچه در این فصل خواهیم آموخت.....
۱۲۱	کلمه‌های کلیدی.....
۱۲۳	۱-۴ مقدمه.....
۱۲۴	۲-۴ پیکربندی سیستم Pro+ (Pro+ Workstation Configuration).....
۱۲۸	۳-۴ License های DeltaV (DeltaV Licenses).....
۱۳۳	۴-۴ نحوه بارگذاری و اختصاص لایسنس (Loading And Assigning License).....
۱۴۰	۵-۴ دانلود کردن روی سیستم Pro+ (Downloading the Pro+ Workstation).....
۱۴۲	۶-۴ پیکربندی یک Workstation جدید (New Workstation Configuring).....
۱۴۷	۷-۴ پیکربندی کنترلر (Configuring the Controller Node).....
۱۴۹	۸-۴ پیکربندی یک کنترلر متصل شده به شبکه DeltaV (To Locate and Configure a Connected Controller).....
۱۵۱	۹-۴ پیکربندی کارت‌های ورودی-خروجی (Configuring the I/O Cards).....
۱۵۸	۱۰-۴ ایجاد و تنظیم اولین کاربر (Setting up The first User Account).....
۱۶۴	۱۱-۴ بیشتر بدانیم (Learning More).....
۱۶۴	۱۱-۴ Cold Restart Memory.....
۱۶۶	۱۱-۴ انواع دانلود.....
۱۶۷	۱۲-۴ جمع‌بندی مطالب.....

فصل ۵: برنامه‌نویسی سیستم DeltaV (DeltaV System Programming)

۱۷۱	آنچه در این فصل خواهیم آموخت.....
۱۷۲	کلمه‌های کلیدی.....
۱۷۳	۱-۵ مقدمه.....
۱۷۴	۲-۵ تمرین ۱: ایجاد و نامگذاری یک ناحیه (Area) (Creating and Naming Plant Area).....

۳-۵	تمرین ۲: استفاده از مرورگر DeltaV برای کپی کردن یک ماژول (MTR-101) (Using the DeltaV Explorer to Copy a Module)	۱۷۶
۴-۵	معرفی Control Studio (Introducing Control Studio)	۱۷۷
۵-۵	تمرین ۳: ساخت ماژول کنترلی "XV-101" در محیط Control Studio با استفاده از Template (Creating a Control Module (XV-101) in Control Studio, Using a Library Template)	۱۸۱
۶-۵	تمرین ۴: مراحل پایانی برای تمامی ماژول‌های کنترلی (Finishing Steps For All Control Module)	۱۸۸
۷-۵	تمرین ۵: ساخت ماژول جدید LI-101 (Creating a New Module (LI-101))	۱۹۴
۸-۵	تمرین ۶: ساخت ماژول کنترلی PID (FIC-101) (FIC-101) PID (Creating a PID Control Module(FIC-101))	۲۰۵
۹-۵	تمرین ۷: اصلاح ماژول موتور MTR-101 (Modifying The Motor Module(MTR-101))	۲۱۴
۱۰-۵	تمرین ۸: ایجاد یک برنامه SFC (Creating a Sequential Function Chart)	۲۳۰
۱۱-۵	تمرین ۹: دانلود ماژول‌ها (Downloading The Module)	۲۴۸
۱۲-۵	تمرین ۱۲: یادگیری (Learning)	۲۵۳
۱۲-۵	۱-۱۲-۵: عملیاتی (Operational Modes)	۲۵۳
۱۲-۵	۲-۱۲-۵: زمینه‌ها (Mode Field)	۲۵۴
۱۲-۵	۳-۱۲-۵: تست عملکرد ماژول‌ها (Modules Function)	۲۵۴
۱۳-۵	جمع‌بندی این فصل	۲۶۹

فصل ششم: ساخت تصاویر اپراتوری (Creating The Operator Pictures)

۲۷۳	آنچه در این فصل خواهیم آموخت
۲۷۴	کلمه‌های کلیدی
۲۷۵	۱-۶ مقدمه
۲۷۵	۲-۶ محیط اپراتوری DeltaV (The DeltaV Operating Environment)
۲۷۶	۱-۲-۶ محیط اپراتوری DeltaV در مد RUN (The DeltaV Operating Environment in RUN Mode)
۲۸۵	۳-۶ ایجاد تصویر گرافیکی جدید (Creating a New Graphic Picture)
۲۹۲	۴-۶ لینک‌ها، خصوصیات دینامیکی و مراجع پارامتر (Links, Dynamic Properties, and Parameter References)
۲۹۲	۱-۴-۶ لینک‌ها (Links)
۲۹۲	۲-۴-۶ مراجع پارامتر (Parameter references)
۲۹۳	۳-۴-۶ ایجاد لینک داده (Creating Data Link)
۳۰۹	۴-۴-۶ سوئیچ کردن اپراتوری DeltaV از مد Configuration به مد Run
۳۱۱	۵-۴-۶ دیناموها (Dynamos)
۳۲۴	۶-۴-۶ لینک‌های نمودار (Chart Links)
۳۲۸	۷-۴-۶ تنظیم تصاویر بعدی و قبلی (Setting Previous And Next Pictures)
۳۳۰	۸-۴-۶ ایجاد یک کلید برای شروع کردن SFC (Creating a Push Button to Start The SFC)
۳۳۴	۵-۶ جمع‌بندی فصل ششم

فصل هفتم: اپراتوری DeltaV (DeltaV Operate)

۳۳۷	آنچه در این فصل خواهیم آموخت
۳۳۷	کلمه‌های کلیدی
۳۳۹	۱-۷ مقدمه
۳۳۹	۲-۷ فراخوانی محیط اپراتوری در مد RUN (Open DeltaV Operate in RUN Mode)
۳۴۱	۳-۷ آشنایی با جانمایی محیط اپراتوری DeltaV (To Learn About the DeltaV Operate Layout)
۳۴۱	۱-۲ معرفی کلیدهای نوار ابزار (Introducing Of Toolbar Buttons)
۳۴۶	۱-۲ پنجره اصلی (Main Window)
۳۴۸	۴-۷ ساو و Faceplate (Faceplate And Detail Picture)
۳۵۴	۵-۷ ناچار آلارم (Alarm Window)
۳۵۸	۶-۷ پیش‌بینی (Learning More)
۳۵۸	۱-۶-۷ نمونه‌ها از Detail Plate و Faceplate
۳۶۲	۷-۷ جمع‌بندی این فصل

فصل هشتم: جمع‌آوری و نمایش داده‌ها (Data Collecting and Displaying)

۳۶۵	آنچه در این فصل خواهیم آموخت
۳۶۵	کلمه‌های کلیدی
۳۶۷	۱-۸ مقدمه
۳۶۷	۲-۸ جمع‌آوری و نمایش داده‌ها در DeltaV (DeltaV Data Collection and Display)
۳۶۷	۱-۲-۸ History Collection
۳۶۹	۲-۲-۸ Continues Historian
۳۷۵	۳-۲-۸ زیر سیستم آلارم و رویداد (Alarm And Event Subsystem)
۳۸۱	۴-۲-۸ دانلود کردن Work Station
۳۸۳	۳-۲-۸ دیدن داده‌ها (View The Data)
۳۸۹	۴-۸ جمع‌بندی فصل هشتم
۳۹۱	لغت‌نامه Vocabulary
۳۹۵	منابع References
۳۹۷	پیوست Appendix
۳۹۷	M-series MD Plus Controller Data Sheet
۴۰۲	S-series SD Plus Controller Data Sheet
۴۰۸	M-series I/O Subsystem Horizontal Carriers Data Sheet

پیشگفتار

اصطلاح یا واژه DCS بر گرفته از کلمه‌های Distributed Control System می‌باشد که به مفهوم ساده و روشن، به سیستم‌هایی اطلاق می‌گردد که عمل کنترل را به شکل توزیعی یا گسترش یافته انجام می‌دهند.

معمولاً از گسترده یا توزیعی بودن یک سیستم کنترل آن است که به منظور افزایش ثبات و پایداری سیستم مذکور (Reliability and Availability) وظیفه کنترل بخش‌ها یا نواحی مختلف موجود در یک Plant، به کنترلرهای مختلف سپرده شود و از اختصاص دادن یک کنترلر (هرچند قوی و مطمئن) نظر پشتیبانی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری (برای تحت پوشش قرار دادن تمامی اجزای Plant خوب و بد)

نیاز و تقاضای صنعت به خصوص در زمینه اتوماسیون‌های فرایندی (Process Automations) بسیاری است و بنابراین برای طراحی و تولید سیستم‌های DCS که مختص اتوماسیون‌های فرایندی است، مجاز و مناسب می‌باشد.

یکی از معتبرترین و شناخته شده‌ترین سیستم‌های کنترل DCS، شرکت امرسون می‌باشد که محصول خود را با نام تجاری DeltaV عرضه کرده است.

DeltaV DCS پیشنهادی برای داشتن یک سیستم کنترل قوی، انعطاف‌پذیر، ساختار یافته با پیکربندی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بسیار ساده و کاربردی می‌باشد که با بهره‌گیری از اکثر خصوصیات و ویژگی‌های سیستم عامل ویندوز، ارتباط خوب و قابل توجهی را با کاربران قرار می‌کند.

نرم‌افزار DCS‌های ارائه شده توسط شرکت امرسون دارای نسخه‌های مختلفی می‌باشد. اما نسخه‌ای که در این کتاب مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد نسخه DeltaV 9.3 است. البته شایان ذکر است که مطالب ارائه شده در این کتاب برای تمامی نسخه‌های سیستم کنترل DeltaV قابل تعمیم و استفاده می‌باشد.

توصیه مهم

هدف از تالیف و گردآوری این کتاب، انتقال دانش و ارتقای سطح علمی- فنی تمامی افرادی است که تمایل به ورود و یا گسترش حوزه فعالیتی خود در زمینه سیستم‌های کنترلی DCS، به

خصوص DeltaV DCS را دارند می‌باشد. اما اکیدا توصیه می‌شود که تمرین‌ها و مثال‌های آرایه شده در این کتاب نباید بدون در نظر گرفتن تبعات احتمالی آن و بدون دریافت مجوزهای لازمه، بر روی سیستم کنترلی که در حال کار و کنترل یک فرایند واقعی می‌باشد، آزمایش شود.

www.ketab.ir