

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

طراحی سیستم‌های SAFETY و ESD

توسط HIMA

نویسنده:

سیامک ششگلانی

- سرشناسه: ششگلاتی، سیامک، ۱۳۶۱ -
- عنوان و نام پدیدآور: طراحی سیستم‌های SAFETY و ESD توسط HIMA / نویسنده: سیامک ششگلاتی.
- مشخصات نشر: تهران: نشر ایده‌نگار، ۱۳۹۷.
- مشخصات ظاهری: ۳۱۸ ص: مصور، جدول، نمودار.
- ISBN: 978-600-8304-04-3

- وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
- یادداشت: واژه‌نامه.
- یادداشت: کتابنامه.
- موضوع: ایمنی سیستم‌ها System safety
- موضوع: مهندسی کنترل
- موضوع: توقف اضطراری Emergency shutdown
- موضوع: ایمنی صنعتی Industrial safety
- رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۵ ۴م۴ش/TK۱۶۹/۷
- رده‌بندی دیویی: ۶۲۰
- شماره کتاب‌شناسی ملی: ۴۳۰۵۰



..... ناشر: نشر ایده‌نگار www.iNegar.ir

طراحی سیستم‌های SAFETY و ESD توسط HIMA

نویسنده: سیامک ششگلاتی

ناظر چاپ: سعید غریبی

صفحه‌آرا: منیر غریبی

طراح جلد: معصومه باباپور

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۰۴-۰۴-۳

تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به هر شکل ممنوع است.

متخلفان به موجب قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

نشانی مرکز پخش: تهران، میدان انقلاب، کوچه شهید رشتچی، پلاک ۱۳، طبقه دوم، واحد ۴

تلفن: ۲۱ و ۸۸ ۵۳ ۵۸ ۲۰

مقدمه ناشر / ۹

دبیاچه نویسنده / ۱۱

درباره کتاب / ۱۳



فصل ۱: سیستم‌های صنعتی ایمن

- ۱-۱. مقدمه / ۱
- ۲-۱. سیستم‌های ابزار دقیق ایمن (SIS) / ۲۲
- ۱-۲-۱. استفاده از سیستم ابزار دقیق به روش انتخابی / ۲۲
- ۳-۱. پارامترهای ارزیابی عملکرد یک سیستم ابزار دقیق ایمن / ۲۴
- ۱-۳-۱. قابلیت اطمینان (Reliability) / ۲۴
- ۲-۳-۱. قابلیت در دسترس بودن (Availability) / ۲۸
- ۳-۳-۱. ایمنی (Safety) / ۳۰
- ۴-۳-۱. پارامتر سطح یکپارچگی ایمنی (IL) / ۳۱
- ۴-۱. سیستم کنترل ایمن (Safety Control System) / ۵۱
- ۱-۴-۱. سیستم توقف اضطراری (ESD) / ۵۲
- ۲-۴-۱. سیستم توقف پروسسی (PSD) / ۵۳
- ۳-۴-۱. سیستم F&G (Fire & Gas System) / ۵۳
- ۵-۱. فلسفه طراحی سیستم توقف اضطراری / ۵۴
- ۶-۱. فلسفه طراحی سیستم F&G / ۵۶
- ۷-۱. معرفی استانداردهای IEC 61511 و IEC 61508 / ۵۷
- ۸-۱. جمع بندی / ۶۰



فصل ۲: سیستم‌های کنترل خانواده HIMA

- ۱-۲. مقدمه / ۶۴
- ۲-۲. معیارهای مهم برای انتخاب سیستم کنترل ایمن / ۶۵
- ۱-۲-۲. ایمنی / ۶۵
- ۲-۲-۲. قابلیت در دسترس بودن (availability) / ۶۵
- ۳-۲-۲. افزونگی (Redundancy) / ۶۵

- ۴-۲-۲. یکپارچگی / ۶۵
- ۳-۲-۳. خانواده‌های سیستم کنترل HIMA / ۶۵
- ۱-۳-۲. سیستم کنترل خانواده HIMAX / ۶۶
- ۲-۳-۲. سیستم کنترل خانواده HICore / ۶۸
- ۳-۳-۲. سیستم کنترل خانواده HIQuad / ۶۸
- ۴-۳-۲. سیستم کنترل خانواده HIMATRIX / ۷۰
- ۵-۳-۲. سیستم کنترل خانواده PLANAR4 / ۷۲
- ۴-۲. جمع بندی / ۷۲



فصل ۳: نرم افزار ELOPII

- ۱-۳. مقدمه / ۸۰
- ۲-۳. نصب نرم افزار / ۸۰
- ۳-۳. آشنایی با محیط نرم افزار ELOP II با یک مثال / ۸۱
- ۴-۳. محیط نرم افزار / ۸۶
- ۵-۳. زیر مجموعه‌های پنجره ساختار برنامه (Structure Window) / ۹۰
- ۶-۳. ایجاد یک پروژه نمونه / ۹۸
- ۱-۶-۳. زیر مجموعه‌های پروژه / ۹۸
- ۷-۳. برنامه نویسی در محیط نرم افزار / ۱۰۰
- ۸-۳. امکانات محیط نرم افزار / ۱۰۶
- ۹-۳. تست آفلاین برنامه / ۱۰۸
- ۱۰-۳. ایجاد سخت افزار برای برنامه کنترلی / ۱۱۰
- ۱۱-۳. تنظیمات نحوه عملکرد سیستم کنترل / ۱۱۲
- ۱۲-۳. مستندات پروژه ایجاد شده / ۱۲۰
- ۱۳-۳. آرشیوگیری و بازآفرینی (Restore) برنامه / ۱۲۳
- ۱۴-۳. جمع بندی / ۱۲۵



فصل ۴: معرفی تجهیزات سخت افزاری خانواده HIQUAD

- ۱-۴. مقدمه / ۱۳۰
- ۲-۴. سیستم کنترل خانواده HIQUAD / ۱۳۰
- ۳-۴. نحوه طراحی و پیاده‌سازی سیستم H41q / ۱۳۱
- ۱-۳-۴. سیستم H41q-M/MS / ۱۳۳
- ۲-۳-۴. سیستم H41q-H/HS/HM / ۱۳۵
- ۴-۴. نحوه طراحی و پیاده‌سازی سیستم H51q / ۱۳۶
- ۱-۴-۴. سیستم H51q-1/MS / ۱۳۷
- ۲-۴-۴. سیستم H51q-1-H/MS-HR/HRS / ۱۴۱
- ۳-۴-۴. رک جانبی (B9302) / ۱۴۱
- ۵-۴. معرفی کارت‌های سخت افزاری / ۱۴۶
- ۱-۵-۴. پردازشگر مرکزی / ۱۴۶
- ۲-۵-۴. کارت‌های ورودی دیجیتال / ۱۵۰
- ۳-۵-۴. کارت‌های خروجی دیجیتال / ۱۵۵
- ۴-۵-۴. کارت‌های ورودی آنالوگ / ۱۶۰
- ۵-۵-۴. کارت‌های خروجی آنالوگ / ۱۶۳
- ۶-۵-۴. کارت شبکه اترنت / ۱۶۵
- ۷-۵-۴. کارت‌های سخت افزاری جانبی / ۱۷۳
- ۱-۷-۵-۴. کارت F7553 / ۱۷۳
- ۲-۷-۵-۴. مبدل H 7505 / ۱۷۴
- ۳-۷-۵-۴. مبدل H7506 / ۱۷۵
- ۴-۷-۵-۴. مبدل ایزولاتور HART / ۱۷۷
- ۵-۷-۵-۴. مبدل HART MULTIPLEXER / ۱۷۹
- ۶-۷-۵-۴. انواع کابل‌های ارتباط اطلاعاتی / ۱۸۱
- ۷-۷-۵-۴. منابع تغذیه / ۱۸۲
- ۶-۴. تعویض کارت‌های سخت افزاری بدون بروز خطا / ۱۸۳
- ۷-۴. جمع‌بندی / ۱۸۵



فصل ۵: معرفی مفاهیم برنامه نویسی مقدماتی

- ۱-۵. مقدمه / ۱۹۰
- ۲-۵. کتابخانه توابع استاندارد IEC 61131-3 / ۱۹۰
- ۱-۲-۵. کتابخانه توابع BISTABLE / ۱۹۰
- ۲-۲-۵. کتابخانه توابع BITSTRING / ۱۹۲
- ۳-۲-۵. کتابخانه توابع مقیسه (Compare) / ۱۹۲
- ۴-۲-۵. کتابخانه توابع تبدیل (Convert) / ۱۹۳
- ۵-۲-۵. کتابخانه توابع شمارنده (Counter) / ۱۹۳
- ۶-۲-۵. کتابخانه توابع لب (Edge) / ۱۹۵
- ۷-۲-۵. کتابخانه توابع Numeric / ۱۹۵
- ۸-۲-۵. کتابخانه توابع انتخاب (Select) / ۱۹۵
- ۹-۲-۵. کتابخانه توابع String / ۱۹۶
- ۱۰-۲-۵. کتابخانه توابع TIME / ۱۹۷
- ۱۱-۲-۵. کتابخانه توابع TIMER / ۱۹۸
- ۳-۵. کتابخانه توابع IEC61131-3_EXT / ۲۰۳
- ۱-۳-۵. کتابخانه توابع تبدیل (Convert) / ۲۰۳
- ۲-۳-۵. کتابخانه توابع Numeric / ۲۱۶
- ۳-۳-۵. کتابخانه توابع انتخابی (Select) / ۲۱۶
- ۴-۳-۵. کتابخانه توابع TIME / ۲۱۸
- ۵-۳-۵. کتابخانه توابع ForceMrk / ۲۲۱
- ۴-۵. ایجاد توابع SFC / ۲۲۱
- ۵-۵. جمع بندی / ۲۲۵



فصل ۶: معرفی مفاهیم برنامه نویسی پیشرفته

- ۱-۶. مقدمه / ۲۳۰
- ۲-۶. توابع کتابخانه ELOP II / ۲۳۰
- ۳-۶. جمع بندی / ۲۵۷



فصل ۷: دانلود برنامه و تست آنلاین آن

- ۱-۷. مقدمه ۲۶۲/
- ۲-۷. کامپایل برنامه ۲۶۲/
- ۳-۷. ایجاد ارتباط بین PC و سیستم کنترل ۲۶۴/
- ۳-۷. ۱- سخت افزار مورد نیاز برای ارتباط سریال ۲۶۸/
- ۳-۷. ۲- سخت افزار مورد نیاز برای ارتباط تحت شبکه اترنت ۲۶۹/
- ۴-۷. دانلود و استات برنامه ۲۶۹/
- ۵-۷. تست آنلاین ۲۷۷/
- ۶-۷. پاک کردن برنامه از دستگاه سریال ۲۸۱/
- ۷-۷. جمع بندی ۲۸۱/



فصل ۸: تهیه مدارک مهندسی مربوط به سیستم های کنترل اضطراری

- ۱-۸. مقدمه ۲۸۶/
- ۲-۸. تهیه مدارک مهندسی ۲۸۶/
- ۱-۲-۸. مدرک Cause & Effect ۲۸۶/
- ۲-۲-۸. دیاگرام بلوکی سیستم ایمنی (Shutdown Block Diagram) ۲۸۷/
- ۳-۲-۸. مدرک لیست سیگنال های ورودی و خروجی (I/O Configuration list) ۲۸۸/
- ۴-۲-۸. مدرک محاسبه تغذیه مورد نیاز (Power Consumption Schedule) ۲۸۹/
- ۵-۲-۸. مدرک لیست تجهیزات مورد نیاز (Material Take Off) ۲۸۹/
- ۶-۲-۸. نمای تابلوهای سیستم کنترل (Control Panel Layout) ۲۹۰/
- ۷-۲-۸. نقشه تابلوهای کنترل (Control Panel Circuit Diagram) ۲۹۱/
- ۸-۲-۸. دیاگرام منطقی (Logic Diagram) ۲۹۲/
- ۳-۸. جمع بندی ۲۹۲/



پیوست

پیوست ۱: مدار داخلی و نقشه سیم‌بندی سخت‌افزار سیستم کنترل / ۲۹۵

پیوست ۲: نحوه تنظیم و نمایش پارامترها / ۳۰۳

پیوست ۳: کدهای خطای سیستم کنترل / ۳۰۶



واژه‌نامه

واژه‌نامه فارسی / ۳۱۳

واژه‌نامه لاتین / ۳۱۴

واژه‌های اختصاری / ۳۱۶



فهرست منابع / ۳۱۷

د بیاجه نویسنده

استفاده از سیستم‌های ابزار دقیق ایمن در محیط‌های صنعتی حساس مانند پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها و کارخانجات که دارای پروسه‌های صنعتی حساس بوده و کوچکترین رخداد خطا ممکن است باعث بروز خسارت جبران ناپذیر شود، ضروری به نظر می‌رسد. سیستم کنترل ایمن به عنوان زیر مجموعه سیستم ابزار دقیق ایمن دارای اهمیت بالایی در پروسه‌های صنعتی حساس می‌باشد، از جمله این سیستم‌ها سیستم‌های ESD-Emergency Shutdown System و F&G-Fire and Gas می‌باشند که در رصد رخداد خطا در یک سیستم با یک عملکرد کنترلی ایمن از بروز آتش سوزی، انفجار و خسارت مالی و انسانی جلوگیری می‌کنند.

یکی از رایج‌ترین سیستم‌های کنترل ESD و F&G که غالباً در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد، سیستم کنترل خانواده HIQUAD ساخت شرکت HIMA می‌باشد. در زمینه سیستم کنترل HIMA تاکنون مرجع فارسی دامان به رشته تحریر در نیامده است. این کتاب به عنوان یک مرجع کامل برای سیستم‌های خانواده HIQUAD بر اساس نیازهای مهندسين و تکنسین‌های صنعت نفت و گاز به رشته تحریر درآمده است و سعی شده است تا حد امکان کلیه مباحث کاربردی مورد نیاز مطرح شود تا راهنمای مفیدی برای علاقمندان باشد.

در این کتاب انواع خانواده‌های سیستم کنترل HIMA معرفی شده و به صورت کامل مباحث مربوط به سخت افزار و نرم افزار خانواده HIQUAD بررسی شده است. در جلد دوم این کتاب که در حال نگارش است به مباحث مربوط به شبکه‌های صنعتی مدباس، پروفی‌باس، اترنت و ارتباط سیستم HIMA با سیستم‌های دیتو، بگ از جمله WIZCON از طریق OPC Server خواهیم پرداخت.

در این کتاب سعی شده است در حد توان تمامی مباحث مربوط به سخت افزار و نرم افزار خانواده HIQUAD مطرح گردد، لذا بابت نواقص احتمالی از خوانندگان عزیز به عرض طلبیده و با کمال میل نظرات و پیشنهادات این عزیزان را پذیرا هستم خوانندگان عزیز می‌توانند جهت ارسال پیشنهادات و نظرات خود با آدرس پست الکترونیکی Sheshgelani@PardisAutomation.ir تماس حاصل فرمایند.

در پایان از جناب آقای مهندس سعید غریبی بابت راهنمایی‌های سازنده ایشان که نقشی موثر در تالیف این کتاب داشته‌اند قدردانی می‌نمایم.