

مرجع کامل سروسیستم

XGT سری L7S

XDL/XML Series

XGT Servo System

LS IS

نویسندگان:

امیرحسین آورند - مصطفی رحمنی - حسین رحمانی



انتشارات قدیس

www.Qeddis.com

سرشناسه : آورند، امیرحسین، ۱۳۶۶ -
 عنوان و نام پدیدآور : مرجع کامل سرو سیستم XGT سری L7S.../نویسندگان امیرحسین آورند، مصطفی رحمنی، حسین رحمانی.
 مشخصات نشر : تهران : قدیس، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۴۵۱ ص.
 شابک : ۲۵۰۰۰ ریال : 978-600-8050-10-0
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : کنترل کننده‌های برنامه‌پذیر -- نرم‌افزار
 موضوع : کنترل فرایندها -- خودکاری
 موضوع : تولید -- فرایندها -- خودکاری
 شناسه افزوده : رحمنی، مصطفی، ۱۳۶۵ -
 شناسه افزوده : رحمانی، حسین، ۱۳۶۶ -
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۴ / ۹۸۸ / TJ۲۲۳
 رده بندی دیویی : ۸۹/۶۲۹



انتشارات قدیس

مرجع کامل سرو سیستم XGT سری L7S

نویسندگان: امیرحسین آورند، مصطفی رحمنی، حسین رحمانی

ناشر: قدیس

ویراستار علمی: مریم‌السادات رضوی

صفحه‌آرایی: سعید اسدی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: رادین، گلبرگ

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۵۰-۱۰-۰

حق چاپ محفوظ و منحصرأ مخصوص ناشر است.

دفتر مرکزی و مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پایین‌تر از وحید نظری، نبش بن‌بست حقیقت، پلاک ۴ واحد ۵

تلفن: ۶۶۴۰۳۵۴۸ - ۶۶۴۱۱۳۸۱ - ۶۶۷۱۵۲۵۵

www.Qeddis.com

مقدمه

شرکت مهندسی ایمن تابلو در سال ۱۳۷۴ تأسیس گردیده و با طراحی و ساخت باتری شارژرهای صنعتی، اینورترهای AC (کنترل دور موتور) و UPS های صنعتی کار خود را آغاز نمود. در ابتدا با در اختیار داشتن کارگاهی کوچک، محصولات مذکور طراحی و ساخته می شدند. در سال ۱۳۷۷ این محل به کارگاه مجهزی در شهریار کرج، در مساحتی بیش از هزار متر مربع شامل واحد تولید، آزمایشگاه، واحد طراحی و R&D منتقل شد. در این محل، اینورترهای جدید طراحی و ساخته می شد و همچنین، سیستم‌هایی از قبیل GPU های ۴۰۰ HZ که کاربرد های هواپیمایی داشت، بر اساس سفارش مشتری طراحی و ساخته می شد.

در سال ۱۳۷۹ با تغییر سیاست‌های بازرگانی دولت آن زمان و آزاد شدن واردات محصولات خارجی، شرکت ایمن تابلو با شرکت صنعتی (LG Industrial system) آشنا و با مسئولین آن شرکت جهت همکاری وارد مذاکره شد. بعد از بازدید از کارخانه LG در کشور کره جنوبی توسط کارشناسان شرکت ایمن تابلو و متقابلاً بازدید نمایندگان LG از امکانات شرکت ایمن تابلو در ایران، افتخار نمایندگی انحصاری محصولات اتوماسیون صنعتی به این شرکت داده شد.

با توجه به سوابق شرکت ایمن تابلو در فاصله زمانی کوتاهی این شرکت در سال سوم همکاری خود با LG، مقام اول در بین نمایندگان LG در سراسر جهان را کسب کرد و کلید طلایی توسط مدیر عامل LG به مدیر عامل شرکت ایمن تابلو هدیه داده شد.

شرکت LG کره جنوبی که از Goldstar به LG تغییر نام داده بود، بر اساس سیاست‌های دولت کره جنوبی در سال ۲۰۰۵ میلادی از بخش تولید لوازم خانگی جدا شد و به (LS Industrial) LS system تغییر نام داد.



فهرست

۱۷	پیشگفتار
۱۹	فصل ۱ / کنترل حرکت
۲۱	۱-۱ کنترل حرکت
۲۱	۱-۲ کنترل حرکت قابل برنامه‌ریزی
۲۲	۱-۳ کنترل حرکت دارای ابعاد گوناگون
۲۲	۱-۴ سیستم‌های کنترل حرکت
۲۳	۱-۵ دلیل و مزیت استفاده از سروموتورها نسبت به بقیه مکانیزم‌های حرکتی
۲۳	۱-۶ سروسیستم
۲۳	۱-۷ انواع سروموتورها
۲۳	۱-۷-۱ سروموتور جریان متناوب
۲۳	۱-۷-۲ استپ‌موتور
۲۴	۱-۷-۳ موتورهای جاروبک‌دار
۲۴	۱-۷-۴ سروموتور جریان مستقیم
۲۴	۱-۸ موقعیت‌دهی (Positioning)
۲۷	۱-۹ مکانیزم‌های حرکتی
۲۹	فصل ۲ / انگد‌های مغناطیسی و نوری
۳۱	۲-۱ انگد مغناطیسی
۳۳	۲-۲ ویژگی‌های انگد مغناطیسی
۳۳	۲-۳ مقایسه انگد‌ها
۳۳	۲-۴ کاربردهای انگد مغناطیسی
۳۳	۲-۵ انگد‌های نوری
۳۹	فصل ۳ / PID کنترل
۴۱	۳-۱ کنترل‌کننده‌ها
۴۱	۳-۲ تعاریف اولیه
۴۱	۳-۲-۱ اغتشاش (Disturbance)
۴۱	۳-۲-۲ کنترل با بازخورد (Feedback)

۴۲	۳-۲-۳ پایداری مطلق
۴۲	۳-۲-۴ پاسخ گذرا و پاسخ حالت ماندگار
۴۲	۳-۲-۵ خطای حالت ماندگار
۴۲	۳-۳ تعریف مشخصات پاسخ گذرا
۴۴	۳-۴ طبقه‌بندی کنترل‌کننده‌های صنعتی
۴۴	۳-۴-۱ کنترل‌کننده‌های تناسبی (Proportional)
۴۵	۳-۴-۲ کنترل‌کننده‌های انتگرالی
۴۶	۳-۴-۳ کنترل‌کننده مشتق‌گیر (Derivative)
۴۷	۳-۴-۴ کنترل‌کننده تناسبی-انتگرالی (PI)
۴۹	۳-۴-۵ کنترل‌کننده تناسبی-مشتق‌گیر (PD)
۵۱	۳-۴-۶ کنترل‌کننده تناسبی-انتگرالی-مشتق‌گیر (PID)
۵۲	۳-۷ انواع حلقه‌های کنترلی
۵۳	فصل ۴ / سروموتور
۵۵	۴-۱ بررسی اجمالی
۵۵	۴-۲ سروموتور
۵۵	۴-۲-۱ سروموتورهای DC
۵۶	۴-۲-۲ سروموتورهای AC
۵۹	۴-۳ فرمول‌ها و منحنی‌های عملکرد سروموتور انتخابی
۶۱	۴-۴ فرمول‌های اینرسی برای انتخاب سروموتور
۶۳	۴-۵ فرمول‌های گشتاور مورد نیاز بار
۶۵	۴-۶ فرمول گشتاور شتاب مثبت/گشتاور شتاب منفی
۶۵	۴-۷ محاسبه حداکثر گشتاور لحظه‌ای، گشتاور موثر
۶۵	۴-۸ دقت موقعیت‌یابی
۶۶	۴-۹ سرعت در خط مستقیم و سرعت چرخش سروموتور
۶۶	۴-۱۰ مثالی از انتخاب مکانیزم حرکتی و محاسبات آن
۶۹	فصل ۵ / سروسیستم XGT
۷۱	۵-۱ سروسیستم XGT سری XDL
۷۲	۵-۲ کاربردهای سرودرایو LS
۷۶	۵-۳ کارای سرودرایو سری XDL شرکت LS
۷۶	۵-۴ شبکه EtherCAT

۷۷	۵-۵ ارتباط سرودرایو با PLC سری XGT
۷۹	۵-۵-۱ ماژول موقعیت‌دهی APM
۸۱	۵-۵-۲ ماژول موقعیت‌دهی XPM
۸۳	۵-۵-۳ Network Type موقعیت‌دهی
۸۶	۵-۶ نرم‌افزار XG-PM
۸۹	فصل ۶ / اجزاء اصلی و سیگنال‌های سرودرایو
۹۱	۶-۱ اجزاء اصلی سرودرایو
۹۱	۶-۱-۱ بررسی سروسیستم
۹۲	۶-۱-۲ نام قسمت‌های مختلف سروسیستم
۹۸	۶-۲ پیکربندی سروسیستم
۹۸	۶-۲-۱ توضیحات کلی مدهای پیکربندی
۱۰۱	۶-۲-۲ دیاگرام سیم‌بندی کانکتور CN1
۱۰۲	۶-۲-۳ مثالی از سیم‌بندی مد موقعیت
۱۰۳	۶-۲-۴ مثالی از سیم‌بندی مد سرعت
۱۰۴	۶-۲-۵ مثالی از سیم‌بندی مد گشتاور
۱۰۵	۶-۲-۶ مثالی از سیم‌بندی مدهای سرعت / موقعیت
۱۰۶	۶-۲-۷ مثالی از سیم‌بندی مدهای سرعت / گشتاور
۱۰۷	۶-۲-۸ مثالی از سیم‌بندی مدهای موقعیت / گشتاور
۱۰۸	۶-۳ سیگنال‌ها
۱۰۸	۶-۳-۱ سیگنال ورودی دیجیتال
۱۰۹	۶-۳-۲ سیگنال ورودی آنالوگ
۱۱۰	۶-۳-۳ سیگنال خروجی دیجیتال
۱۱۱	۶-۳-۴ سیگنال خروجی مانیتورینگ و تغذیه خروجی
۱۱۱	۶-۳-۵ سیگنال ورودی قطار پالس
۱۱۲	۶-۳-۶ سیگنال خروجی انکدر
۱۱۳	فصل ۷ / نصب سروسیستم
۱۱۵	۷-۱ سروموتور
۱۱۵	۷-۱-۱ شرایط محیطی جهت نصب سروموتور
۱۱۵	۷-۱-۲ جلوگیری از شوک و ضربه به سروموتور
۱۱۵	۷-۱-۳ اتصالات سروموتور

- ۷-۱-۴ اتصال بار به سروموتور ۱۱۶
- ۷-۱-۵ نصب کابل سروموتور ۱۱۷
- ۷-۲ سرودرایو ۱۱۸
- ۷-۲-۱ عملکرد در شرایط محیطی ۱۱۸
- ۷-۲-۲ نصب سرودرایو در کنترل پنل ۱۱۸
- ۷-۲-۳ سیم‌بندی تغذیه ۱۱۹
- فصل ۸ / روش‌های سیم‌بندی سرو ۱۲۱
- ۸-۱ بلوک دیاگرام مدار داخلی ۱۲۳
- ۸-۲ سیم‌بندی مدار تغذیه ۱۲۵
- ۸-۲-۱ دیاگرام سرودرایو □ L7SA35 ~ □ L7SA 001 ۱۲۵
- ۸-۲-۲ عناصر الکتریکی مدار قدرت ۱۲۶
- ۸-۳ دیاگرام زمان عملکرد ۱۲۶
- ۸-۳-۱ دیاگرام زمان عملکرد در هنگام وصل تغذیه ورودی ۱۲۶
- ۸-۳-۲ دیاگرام زمان عملکرد در هنگام راه‌اندازی آلارم ۱۲۷
- ۸-۴ سیم‌بندی سیگنال‌های کنترلی ۱۲۸
- ۸-۴-۱ اتصال سیگنال ورودی ۱۲۸
- ۸-۴-۲ اتصال سیگنال‌های خروجی ۱۲۹
- ۸-۴-۳ سیگنال‌های ورودی/خروجی آنالوگ ۱۳۰
- ۸-۴-۴ سیگنال ورودی قطار پالس ۱۳۲
- ۸-۴-۵ سیگنال خروجی انکدر ۱۳۴
- ۸-۵ سیم‌بندی انکدر با سیگنال مربعی (کانکتور CN2) ۱۳۴
- ۸-۵-۱ موتورهای کوچک (ریز) ۱۳۴
- ۸-۵-۲ سروموتور بزرگ ۱۳۵
- ۸-۶ سیم‌بندی انکدر با سیگنال سریال (کانکتور CN2) ۱۳۶
- ۸-۶-۱ سروموتور کوچک ۱۳۶
- ۸-۶-۲ سروموتور بزرگ ۱۳۷
- ۸-۷ ارسال داده از انکدر مطلق ۱۳۷
- فصل ۹ / پارامترها ۱۳۹
- ۹-۱ چگونگی کار با loader (کی‌پد و نمایشگر) ۱۴۱
- ۹-۱-۱ نام و توابع هر قسمت ۱۴۱

پیشگفتار

از موفقیت دیگران همان اندازه خوشحال باش که از موفقیت خودت خشنود می‌شوی. امروزه استفاده از سروموتورها در هر خط تولید و کارخانه‌های صنعتی کوچک یا بزرگ به چشم می‌خورد، و استفاده مطلوب از آن مشروط به کنترل دقیق و قابل انعطاف سرعت، گشتاور و موقعیت می‌باشد. در گذشته به دلیل ضعف‌های تکنولوژی و نبودن قطعات الکترونیک صنعتی برای کنترل ماشین‌آلات مجبور بودیم از روش‌هایی مانند راه‌اندازی به کمک موتورهای الکتریکی آسنکرون و سنکرون با مقاومت راه‌انداز، تغییر تسمه و فولی و سیم‌سورها و ... برای کنترل سرعت و روش‌های مکانیکی دیگر برای کنترل موقعیت استفاده کنیم که همواره مشکلاتی را به همراه داشته و استفاده از آنها و همچنین قطعات مکانیکی به کار رفته برای کنترل سرعت و موقعیت با هزینه‌های بالای نگهداری و تعویض همراه بود.

با پیشرفت سریع تکنولوژی و ظهور قطعات الکترونیک صنعتی، کنترل دور موتورهای DC امکان‌پذیر شد که بخشی از مشکلات موتورهای AC را برطرف کرده و قابلیت انعطاف بالایی را فراهم می‌ساخت، ولی به علت مشکلات اصلی موتورهای DC مانند نیاز به سرویس و نگهداری با هزینه بالا، صنعت را به سوی استفاده از الکتروموتورهای AC هدایت کرد. با پیشرفت تکنولوژی و ظهور قطعات نیمه‌هادی مانند ترایاک و IGBT نسل اول اینورترها عرضه شد. ولی چون به ازای تغییرات زیاد بار، قابلیت جبران سازی سرعت وجود نداشت، استقبال از آن را نسبت به درایوهای DC محدود می‌ساخت. با این وجود، امروزه با بهره‌گیری از تکنولوژی مدرن، شاهد ساخت اینورترهایی با کارایی و تنوع بالایی می‌باشیم که با راندمان بسیار بالا کنترل دقیق سرعت، گشتاور و بسیاری از پارامترهای کاربردی را برای ما مهیا ساخته است. اما برای کنترل موقعیت نمی‌توان به اینورترها اتکا کرد، ولی با به کارگیری انکدر می‌توان تا حدی کنترل موقعیت را انجام داد. در چند سال اخیر با پیدایش سروموتورها دقت کار کنترل موقعیت، افزایش بسزایی یافت که می‌توان در بعضی مواقع در فاصله حرکتی میکرومتر و حتی

حرکت بسیار کمتر را نیز در خروجی سروموتور مشاهده کرد. این کنترل دقیق موقعیت سروموتورها توسط درایو راه‌انداز آن یعنی سرودرایو امکان‌پذیر می‌باشد. بنابراین سرودرایو پارامترهای متنوعی از قبیل کنترل موقعیت، سرعت، گشتاور و نحوه‌ای راه‌اندازی آنها در اختیار کاربر قرار می‌دهد. از این رو، ما بر آن شدیم که مختصری از کنترل موقعیت توسط سروسیستم را در اختیار شما قرار دهیم تا با مشکلات مواجه شده در این زمینه و با نحوه‌ای راه‌اندازی سروسیستم آشنا شده و مشکلات خود را در این زمینه مرتفع سازید.

در اینجا جا دارد از استاد گرامی مسعود رحمانی که کارهای حقوقی این مجموعه به عهده ایشان بوده و در نهایت از زحمات مدیریت محترم انتشارات قدیس جناب آقای یوسف باوند سوادکوهی در انتشار این کتاب کمال تشکر را نمایم.

آدرس پست الکترونیکی : mostafa.mz8995@gmail.com

آدرس وبلاگ : motion-servo.blogfa.com

www.ketab.ir