

مرجع کامل شمارنده‌های سرعت بالا HSC

(XGB, XGT)

LSIS

www.ketab.ir

مصطفی رحمنی

حسین رحمانی



انتشارات قدیس
www.qeddis.com

سرشناسه : رحمنی، مصطفی، ۱۳۶۵ -
 عنوان و نام پدیدآور : مرجع کامل شمارنده های سرعت بالا (XGB-XGT) - HSC / مصطفی
 رحمنی، حسین رحمانی،
 مشخصات نشر : تهران: قدیس، ۱۳۹۵.
 مشخصات ظاهری : ۳۳۰ ص.: مصور
 شابک : 978-600-8050-09-4
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : کنترل کننده های برقی
 موضوع : کنترل کننده های برنامه پذیر -- نرم افزار
 موضوع : موتورهای برقی -- کنترل الکترونیکی
 موضوع : مدارهای منطقی -- طرح و ساختمان -- داده پردازی
 موضوع : پتانسیل سنج
 موضوع : شمارگرهای رقمی
 شناسه افزوده : رحمانی، حسین، ۱۳۶۶ -
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۵ ۴م۳/۲۸۵۱TK
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۴۶
 شماره کتابشناسی ملی : ۴۳۰۱۰۵۸



انتشارات قدیس

مرجع کامل شمارنده های سرعت بالا (XGB-XGT) - HSC

مصطفی رحمنی و حسین رحمانی

ناشر: قدیس

صفحه آرای: قدیس

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: کاری گرافیک، دریا، بیاتیان

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۶

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۶۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۵۰-۰۹-۴

حق چاپ محفوظ و منحصرأ مخصوص ناشر است.

دفتر مرکزی و مرکز پخش:

نشر قدیس: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، نبش بن بست حقیقت، پلاک ۴ واحد ۵

تلفن: ۶۶۴۰۳۵۴۸ - ۶۶۴۱۱۳۸۱ - ۶۶۷۱۵۲۵۵

کتابفروشی الیاس: تهران، میدان انقلاب، نبش خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۱۳۱۰ تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۴

فهرست مطالب

شماره صفحه

عناوین

مقدمه ۱۵

بخش اول سنسورهای جابجایی

فصل اول: مُبدل‌های موقعیت ۱۹

۱-۱- موقعیت ۲۱

۱-۲- پتانسیومتر ۲۱

۱-۳- ترانسفورماتور تفاضلی متغیر طولی و چرخشی RVDT - LVDT ۲۶

فصل دوم: رزولور و سینکرو ۳۱

۲-۱- سینکرو Synchro ۳۳

۲-۲- رزولور Resolver ۳۷

فصل سوم: انکدر ۴۱

۳-۱- مُبدل‌های نوری ۴۳

۳-۱-۱- مُبدل نوری مطلق ۴۳

۳-۱-۲- مُبدل نوری افزایشی ۴۴

۳-۲- مزایا و معایب انکدر ۴۷

۳-۳- اندازه‌گیری سرعت نوار نقاله ۴۸

۳-۴- تبدیل یک پالس انکدر افزایشی به فاصله‌ی حرکتی طی شده ۴۹

۳-۵- مشخصات انکدر افزایشی INCREMENTAL Rotary Encoder ۵۰

۵۰	۳-۵-۱- اطلاعات سفارش خرید
۵۱	۳-۵-۲- مشخصات انکدر
۵۱	۳-۵-۳- دیاگرام کنترل خروجی انکدر

بخش دوم ماژول‌های شمارنده‌ی سرعت بالا- سری XGB

۵۷	فصل چهارم مشخصات ماژول سری XGB
۵۹	۴-۱- پیش‌نیاز
۶۸	۴-۲- ویژگی‌های ماژول شمارنده‌ی سرعت بالا XGB
۷۰	۴-۳- مشخصات عمومی ماژول XGB
۷۱	۴-۴- مشخصات عملکرد ماژول HSC سری XGB
۷۱	۴-۴-۱- ویژگی‌های عملکرد ماژول
۷۲	۴-۴-۲- مشخصات پالس ورودی
۷۳	۴-۴-۳- مشخصات ورودی تابع کمکی Preset
۷۳	۴-۴-۴- مشخصات خروجی مقایسه‌گر
۷۴	۴-۵- مشخصات قسمت‌های مختلف ماژول شمارنده‌ی سرعت بالا
۷۴	۴-۵-۱- نام قسمت‌های مختلف ماژول
۷۵	۴-۵-۲- مشخصات واسط با تجهیزات خارجی
۸۱	۴-۶- توابع
۸۱	۴-۶-۱- نوع پالس ورودی
۸۱	۴-۶-۲- مد شمارش
۹۲	۴-۶-۳- از پیش تنظیم کردن مقدار (Preset)
۹۳	۴-۶-۴- خروجی مقایسه‌گر
۹۸	۴-۶-۵- سیگنال Carry
۹۸	۴-۶-۶- سیگنال Borrow
۹۹	۴-۶-۷- مد کمکی Auxiliary
۱۰۵	فصل پنجم نصب و سیم‌بندی
۱۰۷	۵-۱- نصب

۱۰۷	۵-۱-۱- شرایط نصب
۱۰۸	۵-۱-۲- اقدامات احتیاطی برای کارکردن با HSC
۱۰۸	۵-۲- اقدامات احتیاطی سیم‌بندی
۱۰۸	۵-۲-۱- اقدامات احتیاطی مقدماتی
۱۰۹	۵-۲-۲- سیم‌بندی تولیدکننده‌ی پالس با ولتاژ خروجی 5VDC
۱۱۰	۵-۲-۳- سیم‌بندی خروجی کلکتور باز NPN با ولتاژ 12VDC
۱۱۲	۵-۲-۴- سیم‌بندی خروجی کلکتور باز PNP با ولتاژ 24VDC
۱۱۳	۵-۲-۵- سیم‌بندی خروجی Line Driver
۱۱۵	فصل ششم: عملکرد ماژول و مانیتورینگ
۱۱۷	۶-۱- اجرای نرم‌افزار XG5000
۱۲۰	۶-۲- تنظیمات پارامترها
۱۲۲	۶-۳- مانیتورینگ و تست
۱۲۶	۶-۴- ثبت کردن متغیر U
۱۲۶	۶-۴-۱- صفحه‌ی توضیحات و متغیرها
۱۲۶	۶-۴-۲- ثبت کردن متغیرهای U
۱۲۸	۶-۵- ثبت کردن متغیرهای ویژه‌ی ماژول HSC
۱۲۸	۶-۵-۱- صفحه‌ی متغیرهای Global/ Direct
۱۲۸	۶-۵-۲- ثبت متغیرهای ویژه‌ی ماژول HSC
۱۳۱	فصل هفتم: حافظه‌های داخلی، سیگنال‌های ورودی و خروجی و متغیرها
۱۳۳	۷-۱- حافظه‌ی داخلی
۱۳۳	۷-۱-۱- پیکربندی حافظه‌های داخلی
۱۳۵	۷-۱-۲- پیکربندی داده و جزئیات ماژول HSC
۱۳۷	۷-۲- سیگنال‌های ورودی خروجی
۱۴۰	۷-۳- متغیرهای سراسری ثابت Global Constant
۱۴۰	۷-۳-۱- پیکربندی متغیرهای سراسری ثابت
۱۴۲	۷-۳-۲- پیکربندی و محتویات داده
۱۴۵	۷-۴- متغیر سراسری

فصل هشتم: برنامه‌نویسی PLC های سری XGB.....	۱۴۹
۸-۱-۱- دستورات و بلوک توابع (FB).....	۱۵۱
۸-۱-۱-۱- دستورالعمل‌های CPU سری XBM/ XBC.....	۱۵۱
۸-۱-۱-۲- فانکشن بلاک PLC سری XEC.....	۱۵۶
۸-۲- برنامه‌نویسی.....	۱۶۰
۸-۲-۱- تنظیمات مُد شمارنده.....	۱۶۰
۸-۲-۲- تنظیمات مُد پالس ورودی.....	۱۶۴
۸-۲-۳- چک کردن شمارنده.....	۱۶۵
۸-۲-۴- تنظیم و فعال کردن مقدار Preset.....	۱۶۶
۸-۲-۵- فعال کردن شمارنده.....	۱۶۸
۸-۲-۶- ریست کردن عدد نقلی و عدد قرضی آشکار شده.....	۱۶۸
۸-۲-۷- تنظیمات و فعال کردن تابع مُد کمکی.....	۱۶۹
۸-۲-۸- انتخاب شمارنده‌ی بالا و پائین‌رونده.....	۱۷۷
۸-۲-۹- استفاده از سیگنال Preset خارجی.....	۱۷۸
۸-۲-۱۰- استفاده از سیگنال تابع کمکی خارجی.....	۱۷۸
۸-۲-۱۱- تنظیم نوع و مقدار مقایسه‌گر.....	۱۷۹
۸-۲-۱۲- فعال کردن مقایسه‌گر و خروجی مقایسه‌گر.....	۱۸۳
۸-۲-۱۳- تنظیمات حالات خروجی مقایسه‌گر.....	۱۸۴
۸-۲-۱۴- تنظیمات فعال کردن سطح ورودی پالس.....	۱۸۵
۸-۲-۱۵- حالات و کدهای خطا.....	۱۸۵
۸-۲-۱۶- نگهداشتن مقدار شمارنده در هنگام قطع تغذیه.....	۱۸۷
فصل نهم: عیب‌یابی ماژول سری XGB.....	۱۹۱
XBF-HO02A- XBF-HD02A.....	۱۹۱
۹-۱- کدهای خطای ماژول سری XGB.....	۱۹۳
۹-۲- عیب‌یابی.....	۱۹۵
۹-۲-۱- وضعیت‌های LED ماژول HSC.....	۱۹۵
۹-۲-۲- وضعیت شمارنده ماژول HSC.....	۱۹۶
۹-۲-۳- وضعیت‌های خروجی ماژول HSC.....	۱۹۸
۹-۳- چک کردن وضعیت ماژول توسط نرم‌افزار XG5000.....	۱۹۹

اصطلاحات و تعاریف این بخش.....	۲۰۰
--------------------------------	-----

بخش سوم: ماژول‌های شمارنده‌ی سرعت بالای سری XGT

فصل دهم: مشخصات ماژول سری XGT.....	۲۰۵
۱-۱۰-۱ ویژگی‌های ماژول شمارنده‌ی سرعت بالای XGT.....	۲۰۷
۱-۱۰-۲ مشخصات عمومی ماژول XGT.....	۲۱۱
۱-۱۰-۳ مشخصات عملکرد ماژول HSC سری XGT.....	۲۱۱
۱-۱۰-۳-۱ مشخصات عملکرد ماژول XGT.....	۲۱۲
۱-۱۰-۳-۲ مشخصات ورودی شمارنده.....	۲۱۳
۱-۱۰-۳-۳ مشخصات ورودی Preset/ Gate.....	۲۱۳
۱-۱۰-۳-۴ مشخصات خروجی ترانزیستوری (SINK).....	۲۱۳
۱-۱۰-۴ نام قسمت‌های مختلف ماژول XGT.....	۲۱۴
۱-۱۰-۴-۱ نام قسمت‌های ماژول.....	۲۱۴
۱-۱۰-۴-۲ مشخصات کانکتور واسط برای اتصالات به تجهیزات خارجی.....	۲۱۵
۱-۱۰-۵ توابع ماژول XGT.....	۲۱۹
۱-۱۰-۵-۱ مُد پالس ورودی.....	۲۲۰
۱-۱۰-۵-۲ مُد شمارش شمارنده.....	۲۲۵
۱-۱۰-۵-۳ خروجی مقایسه‌گر.....	۲۲۸
۱-۱۰-۵-۴ سیگنال Carry.....	۲۳۳
۱-۱۰-۵-۵ سیگنال Borrow.....	۲۳۴
۱-۱۰-۵-۶ مُد کمکی Auxiliary.....	۲۳۴

فصل یازدهم: نصب و سیم‌بندی.....

۱۱-۱ نصب ماژول شمارنده سرعت بالای سری XGT.....	۲۴۳
۱۱-۱-۱ شرایط نصب.....	۲۴۳
۱۱-۱-۲ اقدامات احتیاطی برای کارکردن با HSC.....	۲۴۴
۱۱-۲ اقدامات احتیاطی سیم‌بندی.....	۲۴۴
۱۱-۲-۱ نمونه‌ای از سیم‌بندی خروجی با ولتاژ 5VDC.....	۲۴۵

۲۴۶	۱۱-۲-۲	نمونه‌ای از سیم‌بندی خروجی NPN کلکتور باز 12VDC
۲۴۷	۱۱-۲-۳	نمونه‌ای از سیم‌بندی خروجی PNP کلکتور باز 24VDC
۲۴۸	۱۱-۲-۴	نمونه‌ای از سیم‌بندی خروجی Line Driver

فصل دوازدهم: عملکرد مازول و مانیتورینگ..... ۲۴۹

۲۵۱	۱۲-۱	روش عملکرد
۲۵۱	۱۲-۱-۱	اجرای نرم‌افزار XG5000
۲۵۲	۱۲-۱-۲	تنظیمات پارامترها و مانیتورینگ
۲۵۵	۱۲-۲	تنظیمات پارامترها
۲۵۵	۱۲-۲-۱	صفحه‌ی تنظیمات پارامترها
۲۵۶	۱۲-۳	مانیتورینگ و تست
۲۵۶	۱۲-۳-۱	صفحه‌ی مانیتورینگ و تست
۲۵۹	۱۲-۴	رجیستر U
۲۶۰	۱۲-۴-۱	مشاهده‌ی متغیرها
۲۶۱	۱۲-۴-۲	رجیستر U

فصل سیزدهم: حافظه‌های داخلی و سیگنال‌های ورودی/خروجی..... ۲۶۳

۲۶۵	۱۳-۱	حافظه‌ی داخلی
۲۶۷	۱۳-۱-۲	پیکربندی دیتای مازول HSC
۲۷۰	۱۳-۱-۳	وضعیت نمایش سیگنال
۲۷۰	۱۳-۲	سیگنال‌های ورودی/خروجی
۲۷۳	۱۳-۳	متغیرهای سراسری ثابت Global Constant
۲۷۳	۱۳-۳-۱	پیکربندی متغیرهای سراسری ثابت
۲۷۶	۱۳-۳-۲	پیکربندی و محتویات داده
۲۷۸	۱۳-۴	متغیر سراسری
۲۸۱	۱۳-۵	معادل سازی متغیرها با رجیسترهای U در سری XGT

فصل چهاردهم: برنامه‌نویسی مازول HSC سری XGT..... ۲۸۵

۲۸۷	۱۴-۱	خواندن و نوشتن داده
-----	------	---------------------

۲۸۷	۱۴-۱-۱ خواندن داده از حافظه داخلی CPU سری XGK
۲۹۰	۱۴-۱-۲ نوشتن داده در حافظه داخلی مازول در CPU سری XGK
۲۹۳	۱۴-۱-۳ فانکشن بلاک های PLC سری XGI XGR
۲۹۳	۱) فانکشن بلاک GET
۲۹۶	۲) فانکشن بلاک PUT
۲۹۸	۱۴-۲ برنامه اصلی
۲۹۹	۱۴-۲-۱ عملکرد برنامه ی مازول HSC سری XGT
۳۰۰	۱۴-۲-۲ تنظیم نوع شمارنده
۳۰۴	۱۴-۲-۳ تنظیمات مد عملکرد شمارنده
۳۰۸	۱۴-۲-۴ برنامه ی فعال کردن هر یک از کانال های مازول شمارنده سرعت بالا
۳۰۹	۱۴-۲-۵ تنظیمات مقدار از پیش تنظیم شده شمارنده Perset
۳۱۴	۱۴-۲-۶ خواندن مقدار جاری شمارنده 'Present Count value'
۳۱۵	۱۴-۲-۷ تنظیمات مقدار و شرط اجراء دستورالعمل مقایسه گر
۳۲۰	۱۴-۲-۸ ریست کردن رقم Carry Borrow
۳۲۱	۱۴-۲-۹ تنظیمات مد کمکی
۳۲۵	۲) ففل کردن شمارنده (Count Latch)
۳۲۲	۵) دقت چرخش آنکدر (Revolution per unit time)
۳۴۸	۶) غیرفعال کردن شمارنده (Count disable)
۳۵۳	۱۴-۲-۱۰ بازبایی مقدار جاری شمارنده در موارد قطع و وصل برق
۳۵۶	۱۴-۱ برنامه های کاربردی
۳۵۶	۱۴-۳-۱ برنامه حرکت Object Car
۳۶۸	۱۴-۳-۲ برنامه کنترل چرخش با تنظیم زاویه چرخش میز کار
۳۷۹	فصل پانزدهم: عیب یابی
۳۸۱	۱۵-۱ کد خطای مازول سری XGT
۳۸۳	۱۵-۲ عیب یابی و رفع عیب
۳۸۳	۱۵-۲-۱ وضعیت های LED روی مازول HSC
۳۸۳	۱۵-۲-۲ وضعیت شمارنده مازول HSC
۳۸۳	۱۵-۲-۳ وضعیت های خروجی مازول HSC

- ۳۸۳ ۱۵-۳- ترتیب عیب یابی
- ۳۸۳ ۱۵-۳-۱- نمایشگر RDY LED خاموش
- ۳۸۴ ۱۵-۳-۲- نمایشگر RDY LED چشمک زن
- ۳۸۶ ۱۵-۳-۳- خطای عملکرد شمارنده
- ۳۸۷ ۱۵-۳-۴- خطای مقدار شمارنده
- ۳۸۸ ۱۵-۳-۵- خطای عملکرد خروجی
- ۳۸۹ ۱۵-۳-۶- چک کردن وضعیت مازول توسط مانیتورینگ در نرم افزار XG5000
- ۳۹۰ اصطلاحات و تعاریف این بخش
- ۳۹۵ واژه نامه لاتین

www.ketab.ir

مقدمه

امروزه، بحث کنترل دقیق حرکت و نیز، موقعیت و سرعت الکتروموتورها برای جابجای اجسام، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. برای رسیدن به این هدف باید برای الکتروموتورها یک فیدبک در نظر گرفت. حرکت‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از حرکت چرخشی و جابجایی خطی. برای کنترل انواع جابجایی در مسافت‌های کم و طولانی می‌توان از انواع فیدبک‌ها از قبیل پتانسیومتر، سینکرو، رزولور، LVDT و انکدر استفاده کرد که هر یک از این فیدبک‌ها دارای کاربردهای مختص بخود می‌باشند.

در صنعت امروزه برای جابجایی حرکت، کنترل دقیق موقعیت و سرعت، از انکدرها استفاده می‌شود. انکدرها در رنج وسیعی وجود دارند. خروجی انکدرها از نوع قطار پالس می‌باشد. بدلیل سرعت بالای قطع و وصل شدن این پالس‌ها، برای شمارش آنها نمی‌توان از شمارنده‌های معمولی استفاده کرد. شمارنده‌ی قابل اتصال برای انکدر باید دارای یک پردازنده‌ی مجزا از PLC باشد و همچنین، سرعت اسکن این پردازنده‌ها باید به دلیل سرعت بالای قطع و وصل پالس، بالا باشد. بنابراین، برای راه‌اندازی انکدرها نیاز به مازول‌های شمارنده‌ی سرعت بالا می‌باشد. این مازول‌ها هوشمند بوده و دارای فانکشن بلاک‌ها مختص به خود می‌باشند که با استفاده از آنها می‌توان به رنج وسیعی از کنترل حرکت و جابجایی دست یافت.

شرکت LS کره جنوبی نیز همگام با صنعت امروزه پیش رفته و مازول‌های شمارنده‌ی سرعت بالا را طراحی کرده است. در کتاب حاضر ما در مورد این مازول‌ها بحث خواهیم کرد. امیدواریم که این مجموعه مقدمه‌ای برای پیشرفت مهندس عزیزمان در عرصه صنعت باشد.

در پایان، جا دارد که از تمام کسانی در تدوین این کتاب با ما همکاری کرده‌اند و همچنین استاد گرامی مسعود رحمانی قدردانی نماییم. همچنین، از مدیریت انتشارات قدیس جناب آقای یوسف باوند سواد کوهی کمال تشکر را داریم.