کنترل فرایند پاسارگاد

منبع تغذیه ولتاژ بالای مثبت دیجیتالی

دستگاه PPHV مدل ۲۰۳۹X-PRO

NUCLEAR INSTRUMENTS MODULE

شرایط استاندارد

منبع تغذیه ولتاژ بالای مثبت دیجیتالی

مدل ۲۰۳۹X-PRO

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

۱ شرایط استاندارد دستگاه..... ۲
۲ مقدمه استاندارد NIM, CAMAC ۲
۲-۱ استانداردهای سیگنال‌های خطی و منطقی و اتصالات مربوطه ۴
۲-۲ تپ الکتریکی (Pulse) ۴
۲-۲-۱ سیگنال‌های خطی آرام ۶
۲-۲-۲ سیگنال‌های خطی سریع برای زمان‌سنجی ۷
۲-۳ سیگنال‌های منطقی مثبت در استاندارد NIM..... ۷
۲-۴ سیگنال‌های منطقی منفی در استاندارد NIM ۸
۲-۵ سیگنال‌های منطقی ECL..... ۸
۲-۶ سیگنال‌های منطقی TTL ۹
۲-۷ کابل‌ها و کانکتورهای ولتاژ بایاس آشکارساز..... ۹

شکل‌ها

شکل۱ مشخصات یك تپ نوعی. ۵

جدول‌ها

جدول۱. محدوده دامنه سیگنال‌های منطقی مثبت در استاندارد NIM ۷
جدول۲. سایر ملاحظات مربوط به سیگنال‌های منطقی مثبت..... ۷
جدول۳. محدوده دامنه سیگنال‌های منطقی منفی در استاندارد NIM..... ۸
جدول۴. استاندارد سیگنال‌های منطقی ECL در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ۸
جدول۵. سطوح سیگنال استاندارد برای منطق TTL ۹

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۱ شرایط استاندارد دستگاه

این دستگاه جزء دستگاه استاندارد NIM می‌باشد درنتیجه شرایط متعارف آزمایشگاهی مرتبط با این استاندارد شامل این دستگاه می‌گردد. نحوه کار و نصباین ماژول‌ها در کاتالوگ و استاندارد موجود در ماژول‌های NIM, CAMAC می‌باشد که بصورت خلاصه در ادامه ذکر شده است.

در این مستند موارد مهم ذکر شده است. لذا، در صورت هر گونه ابهام در متن این مستند تیم فنی این شرکت آمادگی پاسخگویی و رفع تمامی ابهامات را دارد.

۲ مقدمه استاندارد NIM, CAMAC

ابزارهای مختلفی در صنایع طیف‌سنجی (پرتویی) مبتنی بر ماژول‌های NIM, CAMAC ساخته می‌شوند. از جمله آن‌ها می‌توان به طیف‌سنج‌ها، تفکیک‌کننده‌ها و جداسازها اشاره نمود. ماژول‌های NIM, CAMAC عموما مبتنی بر استانداردهای مشخصی ساخته می‌شوند که این استانداردها منجر به افزایش قابلیت تعویض‌پذیری و ارتقاء ابزارهای پرتویی می‌گردد. بنابراین تولید ماژول‌های استاندارد NIM, CAMAC یک دانش استراتژیک برای کار در زمینه صنایع پرتویی، لیزر، فیزیک ذرات بنیادین و انرژی بالا است. مستندی که تهیه شده است در واقع خلاصه‌ای از ماژول‌های استاندارد NIM, CAMAC است. امروزه در صنایع مختلف ملزومات متنوعی برای دستگاه‌هایی که قصد ورود به آن صنایع را دارند تعریف شده است. این ملزومات به گونه‌ای طراحی شده‌اند که تضمین کننده کاربری آسان دستگاه در محیط عملکردی آن است. مجموعه این ملزومات تحت عنوان استانداردهای صنعت طراحی و در اختیار سازندگان دستگاه‌ها قرار می‌گیرد.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

صنعت پرتویی و فیزیک ذرات انرژی بالا از جمله صنایعی است که استانداردهای متنوعی را برای دستگاه‌های مختلفی که قرار است در این صنعت مورد استفاده قرار گیرند طراحی و در اختیار تولیدکنندگان دستگاه‌ها قرار داده است. از جمله این دستگاه‌ها ماژول‌های NIM هستند که دو سری استاندارد برای آن‌ها طراحی شده است. این دو استاندارد با نام‌های استاندارد NIM و استاندارد CAMAC شناخته می‌شوند.

دو استاندارد NIM و CAMAC دربرگیرنده طیف وسیعی از ویژگی‌های الکتریکی و مکانیکی است که منجر می‌شود قیمت تمام شده محصول برای کاربر کمتر شود و در عین حال کار با ابزار با سهولت بیشتری انجام شود. دو ویژگی بسیار مهم این دو استاندارد انعطاف‌پذیری و تعویض‌پذیری است. این دو ویژگی سبب می‌شوند کاربر ابتدا ویژگی‌هایی که برای ابزار نیاز دارد را تعیین نماید و سپس ابزار مطابق با آن ویژگی‌ها را از سازنده تحویل گیرد. مزیت دیگری که این دو ویژگی ایجاد می‌نمایند این است که می‌توان دستگاه‌های موجود را با افزودن تعداد محدودی ماژول جدید به‌روز کرد و در نتیجه توانایی‌های ابزار را توسعه داد. وجود ویژگی‌های انعطاف‌پذیری و تعویض‌پذیری سبب می‌شود با افزایش نیازهای عملی و همچنین تجاری شدن تکنولوژی‌های جدید بدون نگرانی نسبت به انطباق‌پذیری، ماژول‌های جدید را به دستگاه اضافه نمود.

در هر دو استاندارد NIM و CAMAC ماژول‌های یک ابزار در داخل قاب قرار می‌گیرند و توان مصرفی خود را از یک منبع توان استاندارد که در انتهای قاب قرار گرفته است، تامین می‌نمایند. استاندارد CAMAC و NIM دو تفاوت عمده نیز با یکدیگر دارند. تفاوت اول گذرگاه داده دیجیتال داخلی است که در CAMAC وجود دارد و تمام قاب‌ها به آن اتصال دارند و ارتباط بین ماژول‌ها را برقرار می‌کند. تفاوت دوم نیز در عرض حداقل ماژول‌ها در دو استاندارد است. در استاندارد CAMAC عرض حداقل ماژول دقیقا نصف استاندارد NIM است. ماژول‌های مطابق با هر کدام از این استانداردها را می‌توان در استاندارد دیگر استفاده نمود ولی به منظور تامین توان ماژول باید از آداپتور استفاده نمود.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

استاندارد NIM

در این قسمت می‌خواهیم به برخی از مواردی که در استاندارد NIM آورده شده است و همچنین برخی از ملاحظات مورد نیاز در طراحی محصولات اشاره نماییم.

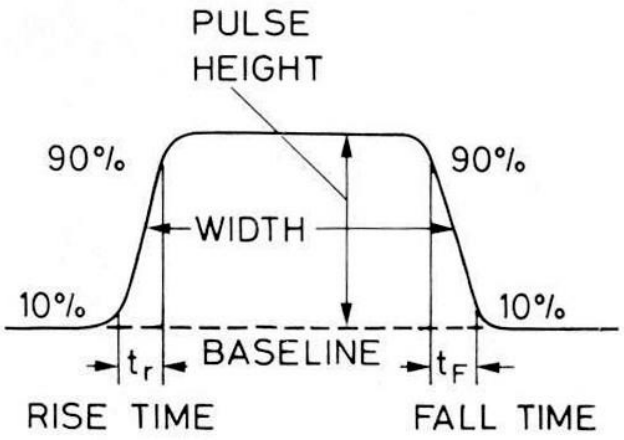
۱-۲ استانداردهای سیگنال‌های خطی و منطقی و اتصالات مربوطه

از آن‌جایی که بسیاری از محصولات صنایع پرتویی از هر دو مدل سیگنال‌های خطی و منطقی استفاده می‌کنند، لازم است هنگام طراحی محصول به نوع سیگنالی که قرار است از اتصال عبور کند توجه شود. دامنه سیگنال‌های خطی اطلاعاتی از شارژ و انرژی ساطع شده طی یک فرآیند آشکارسازی را نشان می‌دهد و در نتیجه دامنه این سیگنال‌ها در محدوده وسیعی از مقادیر تغییر می‌کند. آنالیز دامنه سیگنال خطی در یک دستگاه، طیف ارتفاع پالس پدیده آشکار شده را ایجاد می‌نماید. در مقابل، سیگنال‌های منطقی شکل و دامنه ثابتی دارند. این سیگنال‌ها به منظور شمارش یک پدیده، ایجاد اطلاعات زمانی و کنترل فرآیندهای بعدی استفاده می‌شوند. پیشنهاد ساخت در شرکت کنترل فرایند پاسارگاد این است که برای هر دو نوع اتصال از کابل هم‌محور و کانکتورهای مبتنی بر استانداردهای BNC، LEMO و یا SMA استفاده شود. برخی از اتصالات منطقی نیز با استفاده از کابل ریبن و چندسیمه مختوم به کانکتورهای چند پین ساخته شود.

۲-۲ تپ الکتریکی (Pulse)

اطلاعات در الکترونیك هسته‌ای توسط علامت های تپی، کد می‌شوند .تپ ها موج سریعی از جریان یا ولتاژ می‌باشند که اطلاعات در یك مشخصه یا بیشتر از این موج مانند قطبیت، دامنه و شکل نهفته است .در ادامه برخی از ویژگی های اساسی تپ ها را تعریف می‌کنیم .شکل ۲ یك تپ مستطیلی ایده آل از جریان یا ولتاژ را بصورت تابعی از زمان نشان می‌دهد .در الکترونیك هسته‌ای این مقیاس زمانی از میکرو ثانیه تا کسری از نانوثانیه گسترده شده است.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN



شکل۱ مشخصات یك تپ نوعی.

- خط پایه (Baseline): خط پایه یك علامت سطح ولتاژ یا جریانی است که تپ افت می‌کند در حالیکه این سطح معمولا صفر است این امکان وجود دارد که به علت وجود یك جریان یا ولتاژ DC یا نوسان شکل تپ، خط پایه در سطح دیگری قرار گیرد.
- ارتفاع تپ یا دامنه (Pulse height or Amplitude): منظور میزان ارتفاع تپ از بیشترین مقدار تا خط پایه زیر این پیك است.
- عرض علامت (Signal Width): عرض کامل علامت که معمولا در نیمه ارتفاع علامت (FWHM) اندازه‌گیری می‌شود.
- لبه بالا رونده (Leading Edge): سطحی از علامت که ابتدا ظاهر می‌شود.
- لبه پایین رونده (Falling edge): لبه پایین رونده یا دم، قسمتی از علامت که آخر ظاهر می‌شود.
- زمان صعود (Risetime): زمانی که طول می‌کشد که ارتفاع تپ از ۱ درصد به ۱۰ درصد ارتفاع کامل خود برسد، زمان صعود اصولا تعیین کننده سرعت علامت بوده ودر آزمایشات زمان گیری فوق العاده مهم است.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۲-۲-۱ سیگنال‌های خطی آرام

سیگنال‌های آرام عموما زمان صعودی بیشتر از ۵۰ نانوثانیه دارند و مدت زمان آن‌ها از ۰/۵ میکروثانیه تا ۱۰۰ میکروثانیه است. پیشنهاد ما برای این سیگنال‌ها انطباق آن‌ها بر استاندارد NIM- Standard Preferred Practices برای محدوده ۰ تا ۱۰ ولت است. سیگنال‌های خطی آرام امکان دارد تک‌قطبه با پلاریته مثبت و یا دوقطبه با پلاریته مثبت در ابتدا باشند. در هر کدام از حالت‌ها، محدوده ۰ تا ۱۰ولت است که به منظور استخراج اطلاعات دامنه پالس آنالیز می‌شوند.

یکی از ویژگی‌های مهمی که باید در طراحی دستگاه‌های NIM استاندارد مورد توجه قرار گیرد امپدانس خروجی پایین است. امپدانس پایین باعث می‌شود که بتوان هر باری را بدون از دست دادن دامنه سیگنال، به خروجی متصل نمود.مقدار قابل قبول برای امپدانس خروجی را می‌توان R_{out} کمتر از ۵۰ اهم در نظر گرفت. این امپدانس باعث می‌شود که بتوان هر باری را بدون از دست دادن دامنه سیگنال به خروجی دستگاه متصل نمود. امپدانس پایین خروجی یک دستگاه استفاده از آن را در کاربردهایی که نیاز به بارهای موازی در خروجی دارد، سهولت می‌بخشد. برای اتصال سیگنال‌های آرام بین ماژول‌ها نیز معمولا از یک کابل هم‌محور ۹۳ اهمی مانند RG-۶۲A/U می‌توان استفاده نمود.

یک مشکل بالقوه که در دستگاه‌های با امپدانس خروجی پایین وجود دارد نوسان ایجاد شده ناشی از بازتاب سیگنال از کابل‌های بدون بار و با طول زیاد (مثلا بیشتر از ۱/۵ متر) است. به این منظور کابل‌های هم‌محور ۹۳ اهمی طولانی باید به یک بار ۹۳ اهمی ختم شوند. این کار معمولا با موازی کردن بار ورودی ماژول بعدی (که معمولا ۱۰۰ اهم است) با یک مقاومت ۱۰۰۰ اهمی انجام می‌شود که در نتیجه این موازی‌سازی بار دیده شده در انتهای کابل در حدود ۹۳ اهم می‌گردد.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۲-۲-۲ سیگنال‌های خطی سریع برای زمان‌سنجی

سیگنال‌های سریع خطی برای زمان‌سنجی نوعا زمان صعودی کمتر از چند نانوثانیه دارند و مدت زمان آن‌ها نیز کمتر از ۱ میکروثانیه است. به طور پیش‌فرض این سیگنال‌ها از آنود یک PMT گرفته می‌شوند اما این کار باعث می‌شود که پلاریته سیگنال منفی شود. محدوده دامنه برای این سیگنال‌ها معمولا ۰ تا ۱-، ۰ تا ۵- و ۰ تا ۱۰- ولت است و با توجه به دستگاه تولیدکننده آن تعیین می‌شود. به دلیل زمان صعود کوتاه، پیشنهاد ما برای اتصالات داخلی بین ماژول‌ها استفاده از کابل‌های هم‌محور ۵۰ اهمی است به گونه‌ای که تمامی کابل‌ها نیز به یک بار ۵۰ اهمی ختم گردند. برای ماژول‌هایی که امپدانس ورودی بالایی دارند نیز می‌توان یک امپدانس ۵۰ اهمی را با امپدانس ورودی موازی نمود.

۲-۳ سیگنال‌های منطقی مثبت در استاندارد NIM

این سیگنال‌ها به عنوان سیگنال‌های منطقی سرعت کم به متوسط با نرخ تکرار از dc تا ۱ مگاهرتز استفاده می‌شوند.جدول۱ محدوده دامنه این سیگنال‌ها در استاندارد NIM را نشان می‌دهد.

جدول۱. محدوده دامنه سیگنال‌های منطقی مثبت در استاندارد NIM

	ورودی	خروجی
منطق ۰	۳+ تا ۱۲+ ولت	۴+ تا ۱۲+ ولت
منطق ۱	۱.۵+ تا ۲- ولت	۱+ تا ۲- ولت

علاوه بر موارد فوق ملاحظات دیگری نیز در شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد مورد نظر است که در جدول۲ آورده شده است.

جدول۲. سایر ملاحظات مربوط به سیگنال‌های منطقی مثبت

عرض پالس	امپدانس ورودی	امپدانس خروجی
۰.۵ نانوثانیه	بیشتر از ۱۰۰۰ اهم	کمتر از ۱۰ اهم

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۴-۲ سیگنال‌های منطقی منفی در استاندارد NIM

سیگنال‌های منطقی منفی زمانی استفاده می‌شوند که زمان صعود و نرخ تکرار مورد نیاز توسط سیگنال‌های مثبت قابل پیاده‌سازی نیست. در استاندارد، محدوده دامنه آن‌ها به صورت نشان داده شده در جدول۳ است.

جدول۳. محدوده دامنه سیگنال‌های منطقی منفی در استاندارد NIM

	ورودی	خروجی
منطق ۰	۴- تا ۲۰+ میلی‌آمپر	۱- تا ۱+ میلی‌آمپر
منطق ۱	۱۲- تا ۳۶- میلی‌آمپر	۱۴- تا ۱۸- میلی‌آمپر

۵-۲ سیگنال‌های منطقی ECL

در عمل هنگام استفاده از تعداد زیادی آشکارساز مشابه، انجام عملیات تکراری در کانال‌های هر آشکارسازی نیازمند تعداد بالایی اتصال است. به منظور بهبود نحوه اتصالات بین ماژول‌ها در محصولاتی که با شرایط فوق تولید می‌شوند معمولا از کانکتورهای ۳۴ پین استفاده می‌شود. استاندارد مورد استفاده برای سیگنال‌های منطقی سریع در این سیستم ECL است. این استاندارد در دمای ۲۵ درجه در جدول۴ آورده شده است:

جدول۴. استاندارد سیگنال‌های منطقی ECL در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

	ورودی	خروجی
حالت بالا	۰.۸۱- تا ۱.۱۳- ولت	۰.۸۱- تا ۰.۹۸- ولت
حالت پایین	۱.۴۸- تا ۱.۹۵- ولت	۱.۶۳- تا ۱.۵۹- ولت

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۶-۲ سیگنال‌های منطقی TTL

توابع منطقی آرام در داخل ابزارها معمولا با مدارهای مجتمعی طراحی می‌شوند که از استاندارد منطقی TTL استفاده می‌نمایند. سطوح سیگنال استاندارد برای منطق TTL در جدول۵ آورده شده است:

جدول۵. سطوح سیگنال استاندارد برای منطق TTL

	ورودی	خروجی
منطق ۰	۰ تا ۰.۸+ ولت	۰ تا ۰.۴+ ولت
منطق ۱	۲+ تا ۵+ ولت	۲.۴+ تا ۵+ ولت

۷-۲ کابل‌ها و کانکتورهای ولتاژ بایاس آشکارساز

آشکارسازهای برای کار مطلوب معمولا به ولتاژ بایاس احتیاج دارند. ولتاژ بایاس آشکارسازها با توجه به نوع آشکارساز معمولا از چند ولت تا چندهزار ولت تغییر می‌کند. در یک PMT، ولتاژ بایاس از طریق یک شبکه مقاومتی به کاتد، دایnود و آند در بیس PMT متصل می‌شود. انواع دیگر آشکارساز نیز ولتاژ بایاس خود را از یک شبکه فیلتری که در پیش‌تقویت‌کننده وجود دارد تامین می‌کنند. برای ولتاژها تا ۵ کیلوولت مستقیم، اتصال منبع توان بایاس به پیش‌تقویت‌کننده یا بیس PMT از طریق کابل هم‌محور RG-۵۹A/U و کانکتورهای SHV انجام می‌شود.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

www.cfp.co.ir