

1. به نظر شما چه نیازی به استفاده ای از سیم شیلد در یک نیرو سنج میباشد؟

استفاده از سیم شیلد در نیروسنج ضروری است زیرا خروجی کرنش سنجها بسیار ضعیف و در حد میلی ولت است و به شدت نسبت به نویزهای الکترومغناطیسی محیط (مانند نویز حاصل از موتورهای الکتریکی، موبایل یا دستگاههای الکترونیکی دیگر) حساس می باشد. شیلد مانند یک سپر عمل کرده و از ورود این نویزها به سیگنال جلوگیری می کند. در نتیجه، دقت، پایداری و صحت اندازه گیری نیروسنج حفظ می شود.

2. پایه 5 از آی سی AD620 چه استفاده ای دارد؟ توضیح دهید.

پایه ۵ آی سی AD620 پایه (Reference) نام دارد و برای تنظیم ولتاژ مرجع خروجی به کار می رود. به طور پیش فرض اگر این پایه به زمین (0 ولت) متصل شود، خروجی تقویت کننده حول صفر ولت تنظیم می شود. اما اگر بخواهیم خروجی را حول یک مقدار DC خاص (مثلاً ۲.۵ ولت) تنظیم کنیم، این پایه به آن ولتاژ متصل می شود. به عبارتی، REF باعث جابجایی سطح ولتاژ خروجی می شود و در کاربردهایی که تغذیه تک قطبی دارند یا نیاز به جابجایی سیگنال دارند، اهمیت زیادی دارد.

3. پارامتر حساسیت خروجی نیروسنج بیانگر چیست و چه کاربردی دارد؟

حساسیت خروجی نیروسنج بیانگر میزان تغییر ولتاژ خروجی در ازای هر واحد نیرو وارد شده به نیروسنج است (مثلاً میلی ولت بر نیوتن یا میلی ولت بر کیلوگرم). این پارامتر نشان می دهد که دستگاه تا چه حد به تغییرات نیرو پاسخ می دهد. کاربرد اصلی آن در کالیبراسیون و تبدیل ولتاژ خروجی به مقدار واقعی نیرو است، به طوری که بتوان ولتاژ اندازه گیری شده را به نیروی اعمال شده تبدیل کرد. حساسیت بالا یعنی دقت بیشتر در اندازه گیری نیروهای کوچک.

4. چه نیازی به جدا کردن بیت های عدد خوانده شده توسط ADC برای ارسال توسط پورت سریال وجود دارد؟

ADC معمولاً خروجی خود را به صورت یک عدد چندبیتی (مثلاً 10 یا 12 بیت) تولید می کند، اما پورت سریال داده ها را 8 بیت (1 بایت) در هر بار ارسال می فرستد. برای اینکه عدد کامل ADC قابل ارسال از طریق پورت سریال باشد، باید آن را به دو بخش (مثلاً بالا و پایین 8 بیت) تقسیم کرد. این کار باعث می شود داده ها به درستی و کامل در دو مرحله منتقل شده و در سمت گیرنده نیز دوباره ترکیب و بازسازی شوند. بدون این کار، بخشی از داده از بین می رود یا اشتباه تفسیر می شود.

5. به نظر شما با ساختار معرفی شده در این گزارش، با چه دقتی برحسب گرم میتوان به محاسبه جرم اجسام پرداخت؟

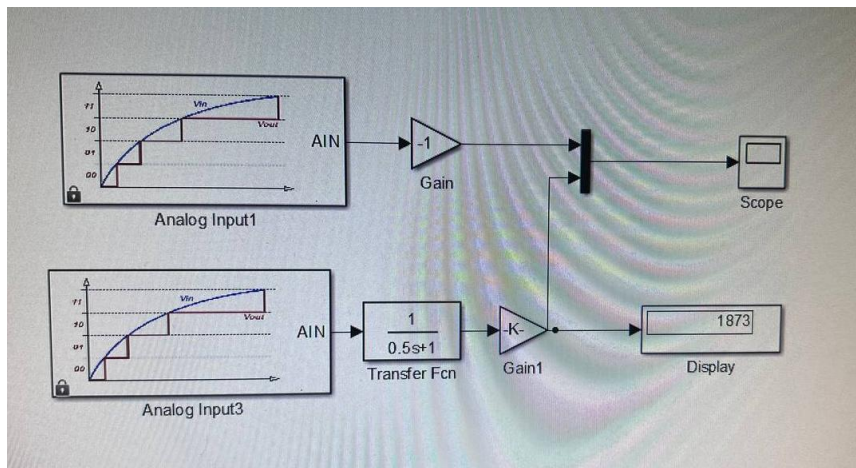
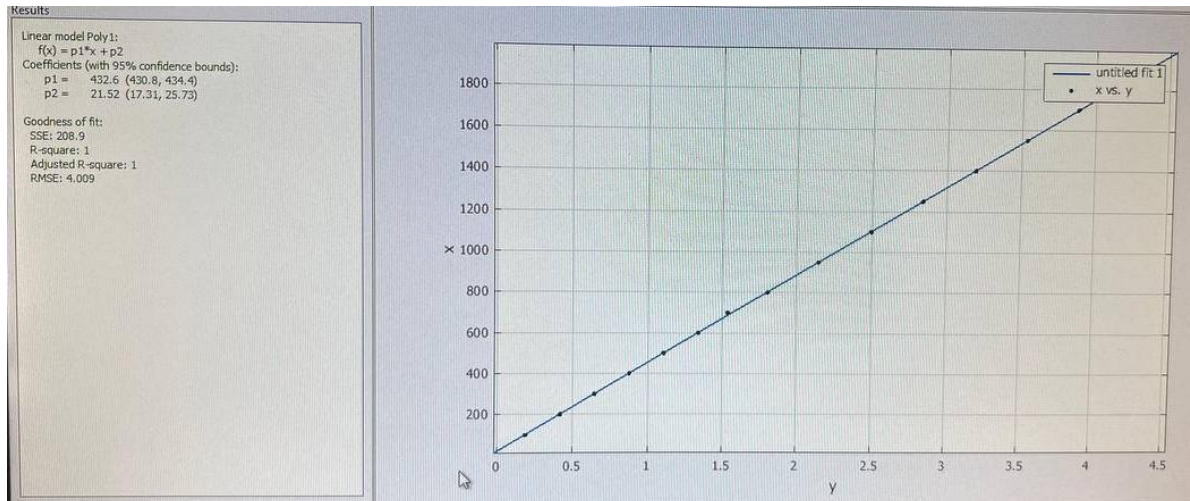
برای محاسبه دقت ابتدا بازه ولتاژ متناظر با جرم ها $[0.1855V, 4.342V]$ که برابر $4.1565V$ است را به بازه جرمی $[100g, 1900g]$ که برابر $1800g$ است تقسیم میکنیم $\frac{4.1565V}{1800g} = 2.3 \frac{mV}{g}$ در ادامه باید رزولوشن سیستم را بیابیم که باید بازه ولتاژ $[-2.5V, 2.5V]$ که برابر 5 ولت است را به 2^{12} (چون ADC با 12 بیت نمایش میداد) میکنیم تا کمترین ولت

قابل اندازه گیری بدست بیاید. $\frac{5}{212} = \frac{5}{4096} = 1.22mV$ حال این دومقدار را برهم تقسیم میکنیم تا دقت لودسل برحسب گرم بدست بیاید:

$$\frac{1.22mV}{2.3 \frac{mV}{g}} = 0.53g$$

6. دو روش برای افزایش دقت (برحسب گرم) ساختار بالا و تبعات حاصل از آن را بیان کنید.

- استفاده از مبدل ADC با وضوح بالاتر (مثلاً 16 بیت به جای 10 بیت): این کار باعث افزایش تعداد سطوح گسسته برای اندازه گیری ولتاژ می شود و در نتیجه جرم های کوچکتر با دقت بیشتری قابل تشخیص اند. اما ممکن است نیاز به میکروکنترلر قوی تر یا زمان نمونه برداری بیشتر باشد و سرعت سیستم کاهش یابد.
- افزایش بهره تقویت کننده در مدار مانند AD620: با تقویت بیشتر سیگنال کرنش سنج، تغییرات ولتاژ کوچک ناشی از جرم های سبک تر قابل تشخیص تر می شوند. در صورت افزایش بیش از حد بهره، نویز نیز تقویت می شود و ممکن است سیگنال اشباع یا دچار اعوجاج شود.



100g	0.1855v
200g	0.4168v
300g	0.6447v
400g	0.8765v
500g	1.107v
600g	1.341v
700g	1.537v
800g	1.805v
950g	2.147v
1100g	2.498v
1250g	2.841v
1400g	3.191v
1550g	3.534v
1700g	3.879v
1900g	4.342v