

یا لطیف



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی برق

گزارش کار آزمایشگاه کنترل خطی

آزمایش شماره ۷: طراحی کنترل کننده های PI و PID

اعضای گروه:

رضا آدینه پور

امیر رضا قدمیاری

محمد مهدی محمدامین بیک

استاد مربوطه:

جناب آقای دکتر کیقبادی

تاریخ تهیه و ارائه:

خرداد ماه ۱۴۰۱

تابع تبدیل زیر را در نظر گرفته و کنترل کننده های PI و PID برای این سیستم طراحی میکنیم.

$$G(s) = \frac{1}{(0.0033s + 1)^2(0.012s + 1)}$$

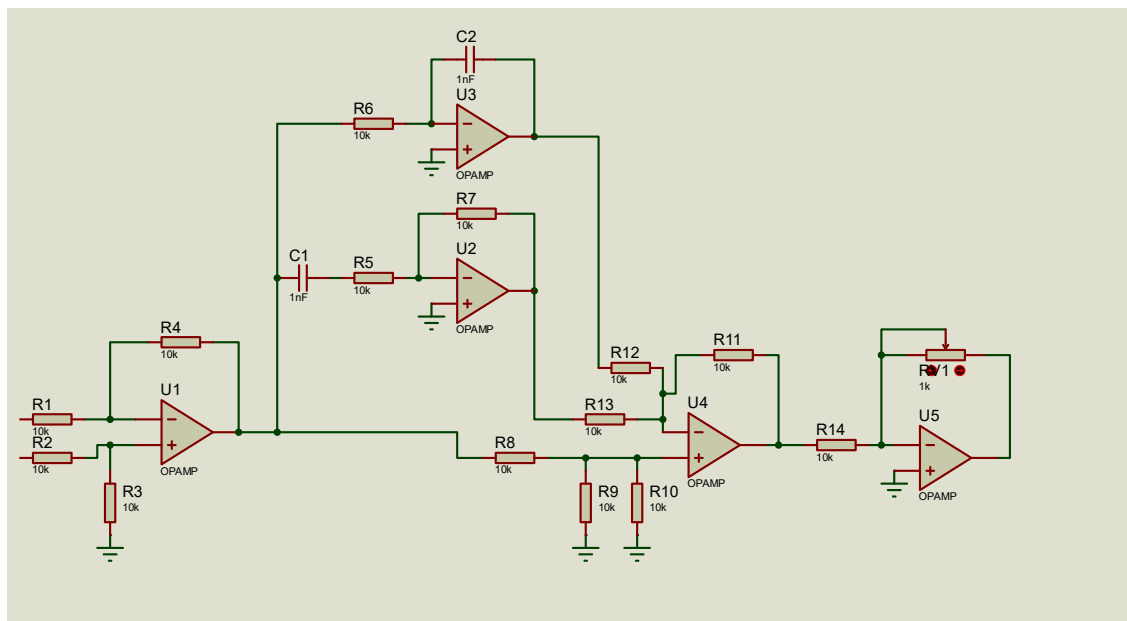
هدف از انجام این آزمایش، ایجاد ناپایداری به ازای یک بهره خاص (K_{cr}) است که در نهایت با طراحی کنترل کننده سیستم را پایدار میکنیم. برای بدست آوردن k_{cr} میتوان از سه روش زیگلر- نیکولز، rlocus و راث هرویتز استفاده کرد که در ادامه به بررسی روش زیگلر نیکولز میپردازیم.

۱) روش زیگلر نیکولز

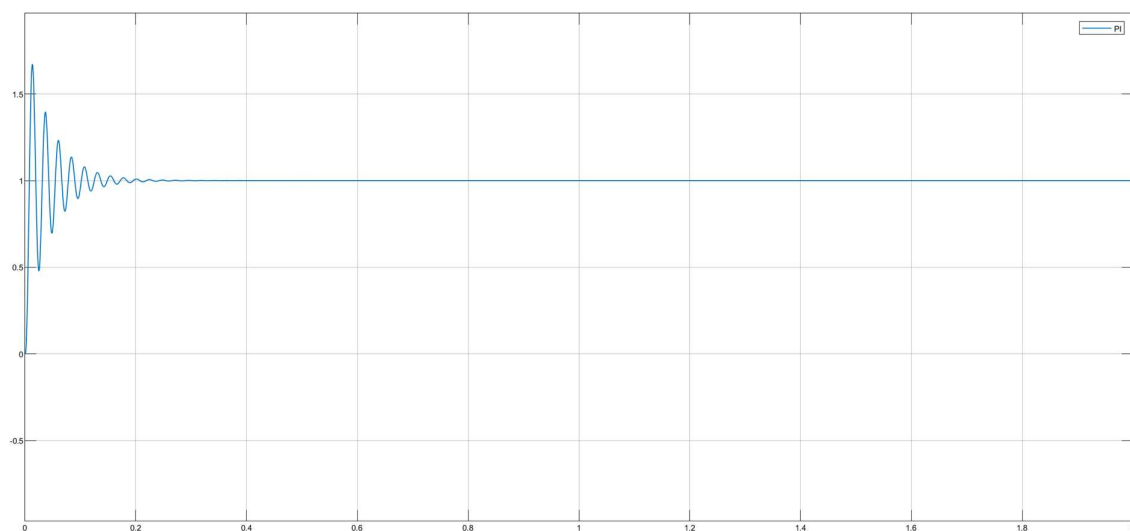
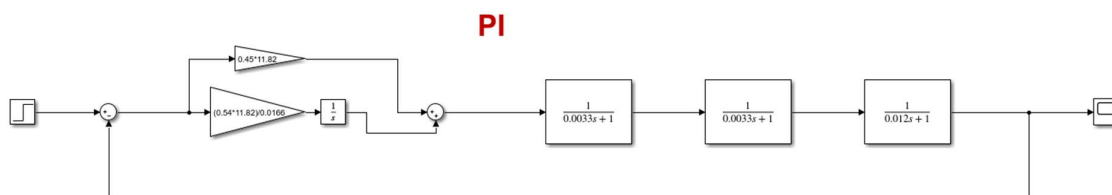
برای این روش، بلوک دیاگرام حلقه بسته سیستم با فیدبک منفی را میبندیم و سپس آنقدر بهره را افزایش میدهم تا خروجی نوسان پیدا کرده و به مرز ناپایداری برسد، این بهره همان k_{cr} خواهد شد. سپس دوره تناوب سیستم (T_{cr}) را بدست می آوریم.

$$K_{cr} = 11.82, T_{cr} = 0.0166$$

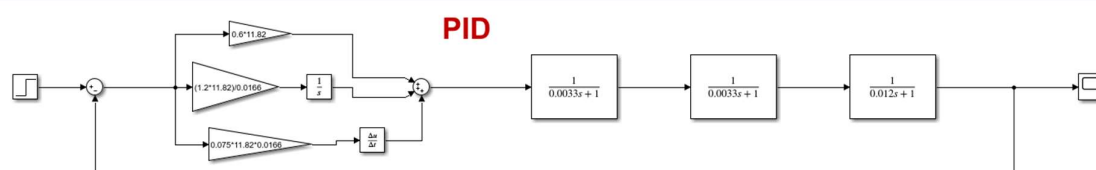
بدین منظور مدار زیر را در نرم افزار می بندیم:

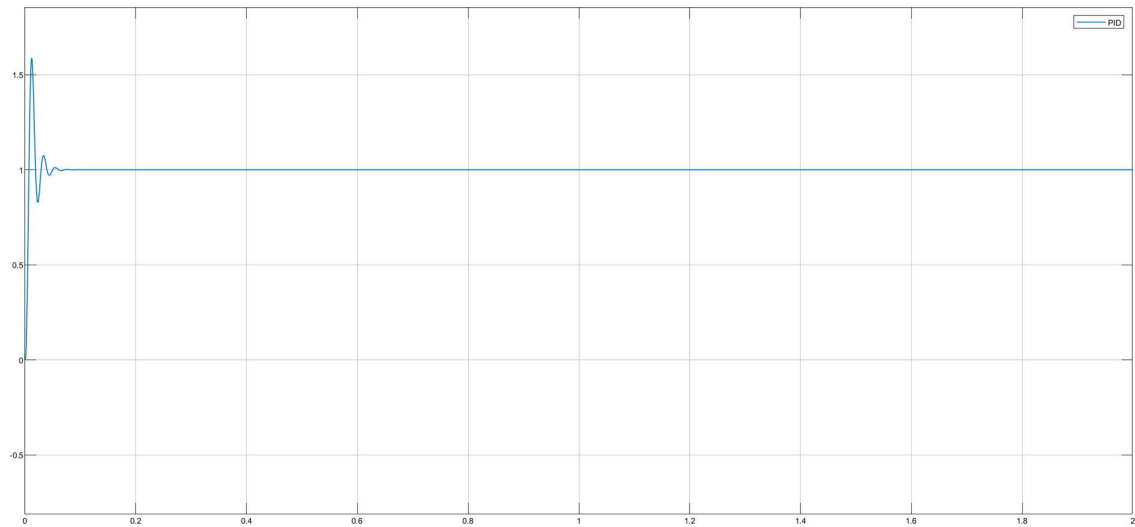


همچنین کنترلر PI در سیمولینک نیز شبیه سازی شده است:



کنترلر PID در سیمولینک:





با توجه به پاسخ زمانی کنترل کننده ها، کنترل کننده PID فراجهدش کمتری دارد و سریع تر است اما به علت وجود بلوک مشتق گیر در این کنترل کننده، نویز پذیری سیستم زیاد است. به همین علت کنترل کننده PI پرکاربرد تر است زیرا نویز پذیر نمیباشد.