

کنترل کننده PID

مدرس: ذاکر حقیقی

تاریخچه کنترل کننده PID

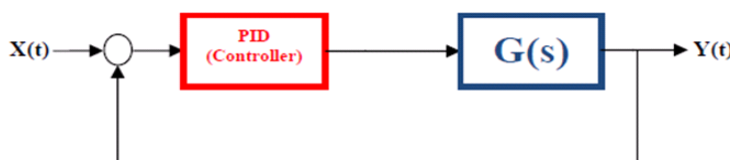
در اوایل قرن بیستم با مشاهده رفتار پر از خطای سکان بان ها و با هدف اولیه هدایت خودکار کشتی ها، این کنترل کننده پیشنهاد شد.



PID کنترلر چیست؟

هدف از کنترل کنندها، ایجاد تابع تبدیلی است که بتواند خروجی دستگاهی با رفتار $G(s)$ را کنترل نماید.

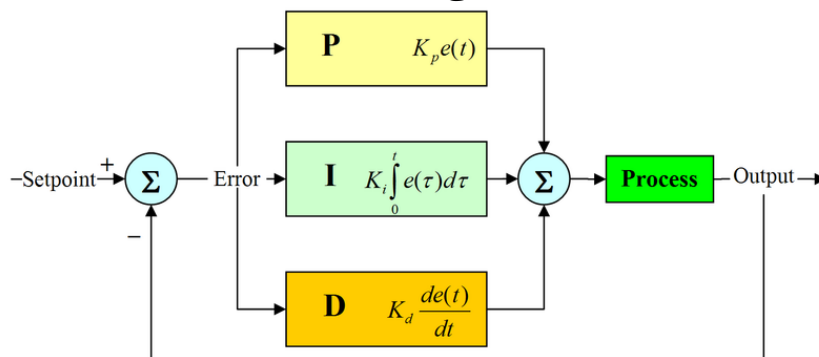
PID کنترلر یکی از بی شمار سیستم های کنترلی است که در سیستم های حلقه بسته و برای کنترل خروجی فقط یک دستگاه استفاده می شود.



► 3

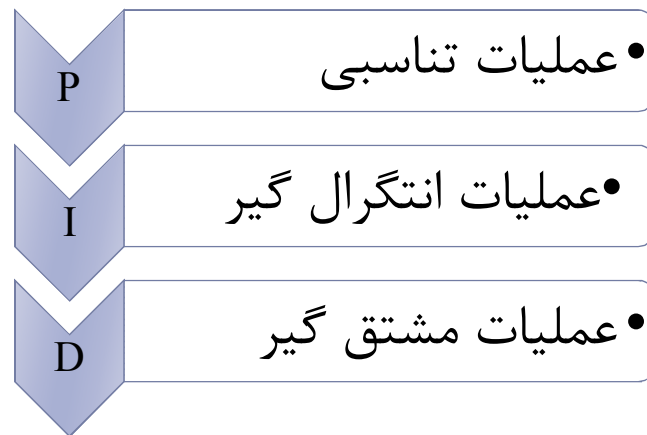
بلوک دیاگرام PID کنترلر

مقدار مطلوب Set point توسط کاربر وارد شده و سیستم بعد از اعمال فرایند کنترلی بر روی سیگنال Error خروجی مطلوب را در دستگاه ایجاد می کند.



► 4

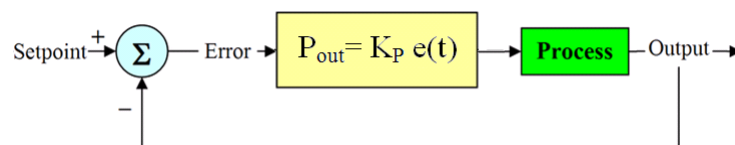
اجزای PID کنترلر



► 5

عملیات تناسبی

خروجی کنترل کننده، ضربی از خطای سیستم می باشد.



معایب

• عدم اصلاح کامل خطا

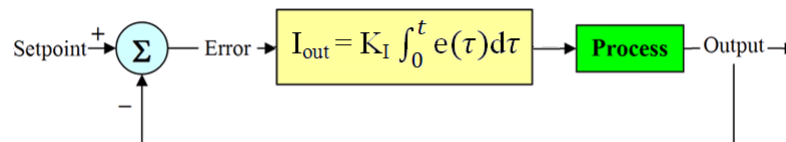
مزایا

• دقت و حساسیت بالا

► 6

عملیات انتگرال گیر

خروجی کنترل کننده، انتگرال خطای سیستم می باشد.



معایب

- کند می باشد

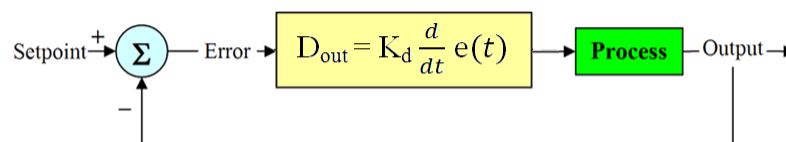
مزایا

- کاهش خطای ماندگار

► 7

عملیات مشتق گیر

خروجی کنترل کننده، مشتق خطای سیستم می باشد.



معایب

- نامناسب برای سیگنال های نویزی

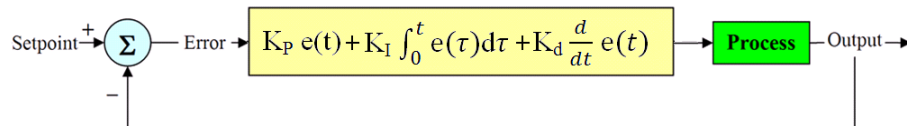
مزایا

- تصحیح خطاهای آتی

► 8

کنترل کننده با عملیات تناسبی، انتگرال گیر و مشتق گیر

کنترل کننده PID هر سه عملیات را بر روی سیگنال خطا انجام میدهد.

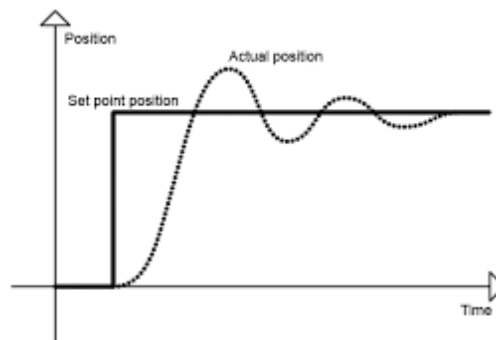


تاکید اساسی در طراحی PID کنترلر، انتخاب مقادیر مناسب برای ضرایب K_p و K_i و K_d می باشد.

► 9

عملکرد PID کنترلر

با انتخاب مقادیر مناسب برای ضرایب میتوان در کمترین زمان و با کمترین میزان فراجهش به مقدار مطلوب در خروجی دست پیدا کرد.



► 10

ویژگی های PID کنترلر

متداول ترین نوع کنترل کننده است.

با وجود سادگی عملکرد خیلی خوبی دارد.

کنترل کننده SISO است.

برای هر جفت ورودی و خروجی یک کنترل کننده لازم است.

سه پارامتر قابل تنظیم دارد.

معایب PID کنترلر

محدود به فرایندهای SISO

حساسیت بخش مشتقی به نویز

اشباع شدن بخش انتگرالی

عدم آگاهی از دینامیک فرایند

تضمین پایداری ندارد