

# پروژه کنترل کننده PID دور موتور DC

## فهرست مطالب

۵	مقدمه
۶	فصل اول : تاریخچه
۷	۱-۱- کنترل کننده PID
۷	۲-۱- عملکرد
۸	فصل دوم : تئوری
۱۰	۱-۲- معرفی قطعات
۱۰	۱-۱-۲- میکروکنترلر ATMEGA۱۶
۱۰	۱-۱-۱-۲- ویژگی های میکروکنترلر Atmega۱۶A
۱۳	۲-۱-۲- ال سی دی کاراکتری
۱۵	۱-۲-۱-۲- توضیح مختصری راجع به پایه ها
۱۵	۲-۲-۱-۲- نحوه اتصال LCD به میکروکنترلر
۱۶	۳-۱-۲- اپتوکانتور
۱۷	۴-۱-۲- رگولاتور
۱۹	۵-۱-۲- درایور L۲۹۸
۲۱	۱-۵-۱-۲- اطلاعات کاربردی
۲۱	۱-۱-۵-۱-۲- پایه های خروجی

۲۲	..... پایه‌های ورودی ۲-۱-۵-۱-۲
۲۳	..... آرمیچر ۶-۱-۲
۲۳	..... سیم‌پیچی آرمیچر ۱-۶-۱-۲
۲۴	..... دیود ۷-۱-۲
۳۱	..... KEYPAD-۸-۱-۲
۳۲	..... PCB ۹-۱-۲
۳۴	..... خازن ۱۰-۱-۲
۳۵	..... مقاومت ۱۱-۱-۲
۳۷	..... نحوه عملکرد مدار ۲-۲
۳۹	..... برنامه نویسی ۳-۲
۴۸	..... فصل سوم : نتیجه گیری
۴۹	..... ۱-۳- نتیجه گیری
۵۰	..... منابع

یکی از مهم‌ترین گرایش‌های رشته برق گرایش "الکترونیک" است که رشدی روز افزون دارد و کاربردهای فراوانی در عرصه تجارت و صنعت ایفا می‌کند. یکی از مهم‌ترین موضوعات در خصوص رشته الکترونیک مبحث کنترل کننده‌هاست که کاربردی فراوان در صنعت دارد به فرض مثال در کارخانه‌ها نوار نقاله برای جابه‌جایی با زمان بندی دقیق برای بسته بندی کالا است.

قطعات الکترونیکی دارای حجمی کمتر و سرعت و دقتی بالاتر نسبت به قطعات الکتریکی است. در این پروژه از برخی از قطعات الکترونیکی شامل میکروکنترلر AVR، آل سی دی کاراکتری، درایور، رگولاتور، دیود، خازن، مقاومت، اپتوکانترا، استفاده می‌شود که حجمی بسیار کم، کارایی و سرعت و دقت بالایی برخوردارند که به وسیله سیگنال PWM کنترل می‌شود.

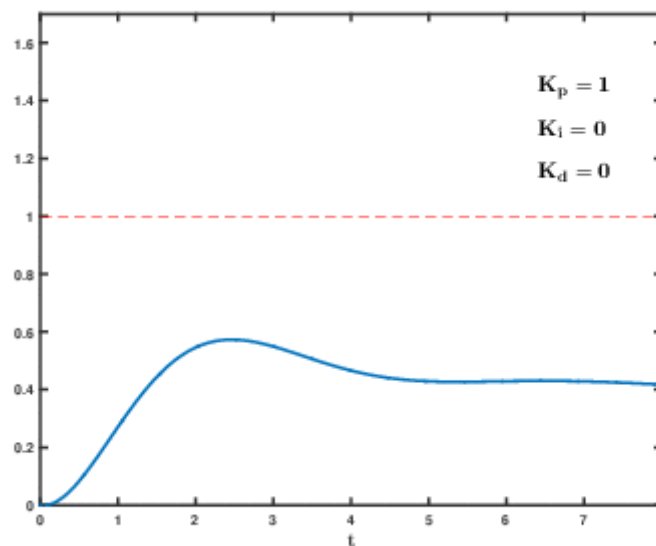
انواع کنترل کننده‌ها عبارت هستند از: P، PI، PID که در این پروژه از PID برای کنترل دور موتور استفاده می‌شود.

# فصل اول

## تاریخچه

## ۱-۱- کنترل کننده پی آی دی

کنترل کننده پی آی دی (به انگلیسی: PID controller) از proportional-integral-derivative controller (به انگلیسی: PID controller) رایج ترین نمونه های الگوریتم کنترل بازخوردی است که در بسیاری از فرآیندهای کنترلی نظیر کنترل سرعت موتور DC، کنترل فشار، کنترل دما و... کاربرد دارد. کنترل کننده PID مقدار «خطا» بین خروجی فرآیند و مقدار ورودی مطلوب (setpoint) محاسبه می کند. هدف کنترل کننده، به حداقل رساندن خطا با تنظیم ورودی های کنترل فرآیند است.



شکل ۱-۱) نمودار کنترل کننده P

اثر تغییر پارامترهای مختلف یک کنترل کننده PID ایده آل روی پاسخ پله یک سیستم خطی، ضریب  $K_p$  سرعت سیستم را افزایش می دهد و خطای حالت دائم را تا حدودی کاهش می دهد (اما صفر نمی کند). افزودن جمله انتگرالی (ضریب  $K_i$ ) خطای حالت دائم را صفر می کند، اما مقدار زیادی نوسانات ناخواسته (overshoot) به پاسخ گذرا اضافه می نماید. جمله مشتقی ( $K_d$ ) نوسانات پاسخ گذرا را تضعیف کرده و پاسخ پله را به شکل پله ایده آل نزدیک می نماید.

## ۱-۲- عملکرد

PID از سه قسمت مجزا به نام های Proportional (تناسبی)، Integral (انتگرال گیر) و Derivative (مشتق گیر) تشکیل شده که هر کدام از آن ها سیگنال خطا را به عنوان ورودی گرفته و عملیاتی را روی آن انجام می دهند و در نهایت خروجی ها با هم جمع می شود. خروجی این مجموعه که همان خروجی کنترل کننده PID است برای اصلاح خطا (error) به سیستم فرستاده می شود.

فرمول استاندارد PID به فرم زیر است :

$$G_C = K_P + \frac{K_I}{s} + K_D \quad (1-1)$$

بنابراین تابع تبدیل یک کنترل کننده PID به صورت زیر درمی آید :

$$\text{output}(t) = K_P(e(t) + \frac{1}{T_I} \int_0^t e(t) dt + T_D \frac{de}{dt}) \quad (2-1)$$

در بسیاری از کنترل کننده‌ها به علت حساسیت عبارت مشتق نسبت به نویز و دشواری اجرا، از آن صرف نظر و کنترل را به صورت PI پیاده سازی می کنند. سیگنال (خروجی PID) بر اساس نسبتی از خطای کنونی سیستم (عملکرد حاضر)، به اضافه مجموع خطاهای سیستم (رفتار گذشته)، به اضافه مشتق خطای کنونی (تخمین خطی رفتار آینده) محاسبه می شود و برای اصلاح خطا به سیستم اعمال می گردد. ضرایب  $T_i$ ،  $k$ ،  $T_d$  نیز می توانند با روش های شناخته شده ای مانند تابع انتقال به صورت بهینه محاسبه شوند، اگرچه در کاربردهای عملی، به طور رضایت بخش می توانند با آزمون و خطا و مشاهده رفتار سیستم به طور تقریبی تعیین گردند.

دریافت نسخه اصلی (WORD) به همراه فایل های پروژه، بدون واترمارک با مراجعه به سایت :

[WWW.SHOP.IOELECTRO.IR](http://WWW.SHOP.IOELECTRO.IR)