

به نام خدا

گزارش شماره 4 آزمایشگاه کنترل صنعتی
شبیه سازی

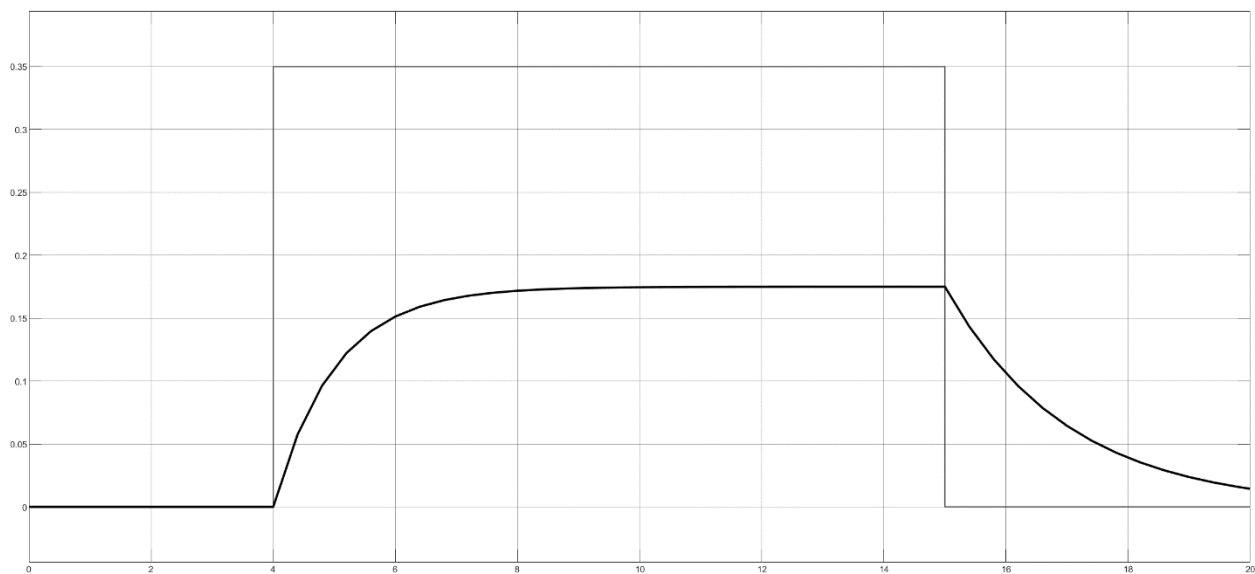
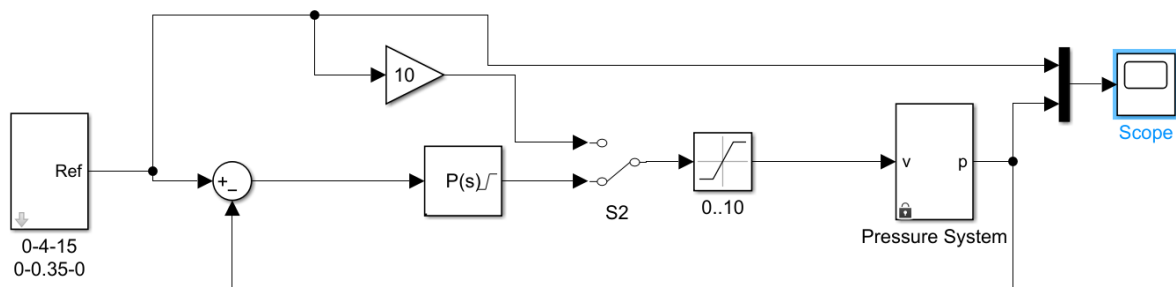
تهیه کننده: علیرضا امیری

شماره دانشجویی: 982151028

استاد درس: دکتر سیدطبابی

1. تعیین مدل سیستم:

برای تعیین مدل سیستم، نیاز به پاسخ پله‌ی سیستم حلقه باز داریم. برای این منظور ابتدا کلید s2 را مطابق شکل زیر در وضعیت قطع قرار می‌دهیم و سپس پاسخ پله را به دست می‌آوریم.



حال از روی این نمودار، باید مقادیر k و T را برای تقریب خطی درجه یک به صورت $T(s) = \frac{k}{1+Ts}$ به دست آوریم.

از آنجا که دامنه‌ی ورودی برابر 0.35 و ماکسیموم مقدار خروجی برابر 0.175 می‌باشد، مقدار K به صورت زیر به دست می‌آید.

$$K = \frac{y_{\infty}}{a} = \frac{0.175}{0.35} = 0.5$$

برای به دست آوردن مقدار ثابت زمانی T ، از روش نقطه ای 0.63 مقدار نهایی استفاده می کنیم.

$$y(T) = 0.63 * 0.175 = 0.110$$

این مقدار در زمان 5.010 ثانیه رخ می دهد و از آنجایی که سیگنال پالس در $t = 4s$ به سیستم اعمال شده است، پس ثابت زمانی به صورت زیر به دست می آید.

$$T = 5.010 - 4 = 1.010 \text{ s}$$

و از آنجا تابع تبدیل تقریبی سیستم به شکل زیر است.

$$T(s) = \frac{0.5}{1 + 1.01s}$$

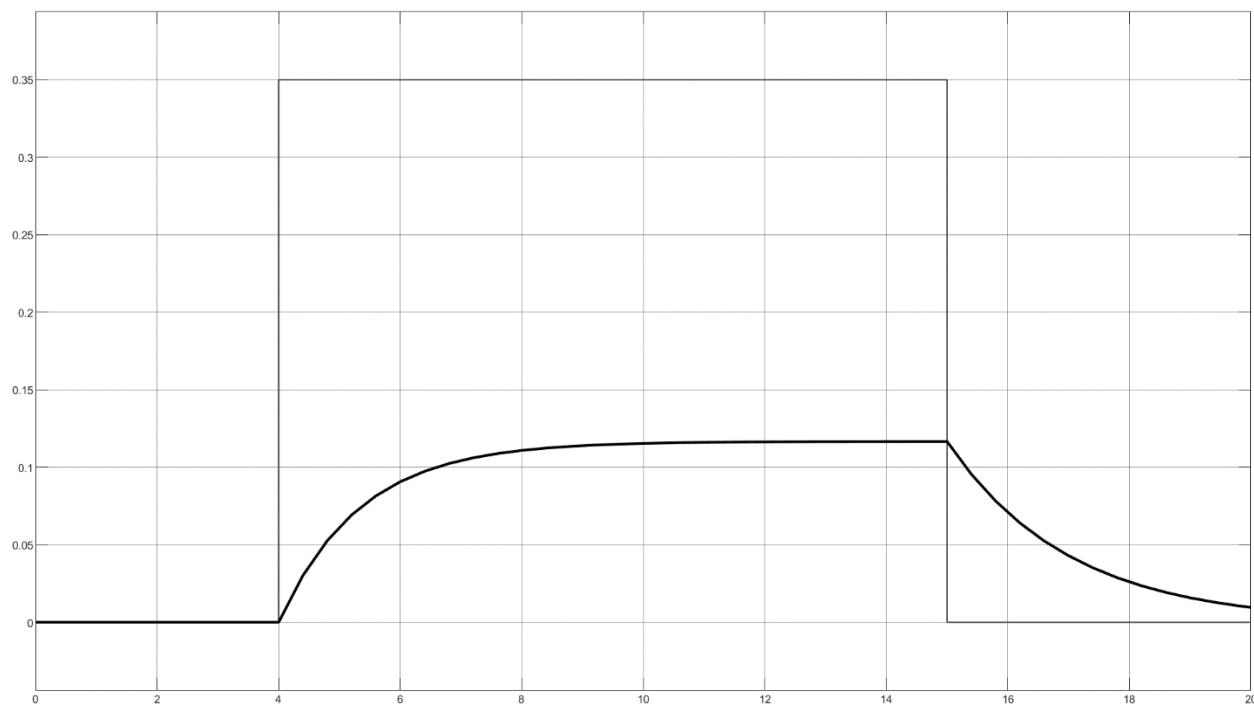
2. کنترل فشار با کنترلر p

کلید $s2$ را در موقعیت حلقه بسته قرار می دهیم . و ضریب k_p را برابر 5 قرار می دهیم . برنامه را اجرا می نماییم و رفتار حلقه بسته را از نظر سرعت و خطای ماندگار یادداشت می کنیم .

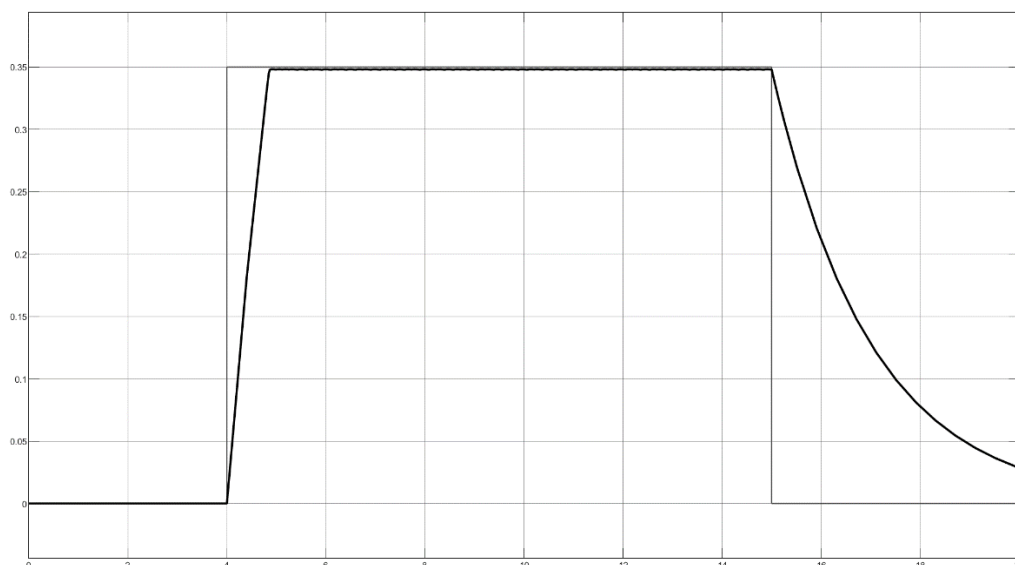
$$\text{start value} = 0 , \text{final value} = 0.116$$

$$T(\text{rise}) = 6s \quad \text{set point} = 0.35$$

$$\text{ess} = \frac{0.35 - 0.116}{0.35} = 66\% , \quad \text{overshoot} = \text{ندارد}$$



حال تلاش می کنیم با استفاده از تنها کنترلر p و با افزایش مقدار آن، رفتار سیستم را به حالت مطلوب نزدیک تر کنیم. با افزایش مقدار تناسبی تا عدد 2000 به بهترین پاسخ مطلوب می رسیم و از آن پس تغییرات ناچیز است.



$start\ value = 0$, $final\ value = 0.348$

$T(rise) = 0.92s$

$set\ point = 0.35$

$$ess = \frac{0.35 - 0.348}{0.35} = 0.05\% , \quad overshoot = \text{ندارد}$$

3. کنترل مستقیم

برای سیستم کنترل PID که ثابت زمانی برابر $\tau_s = 2S$ خواهیم داشت :

Proportional (P): 200

Integral (I): 0.7

Derivative (D): 0.1

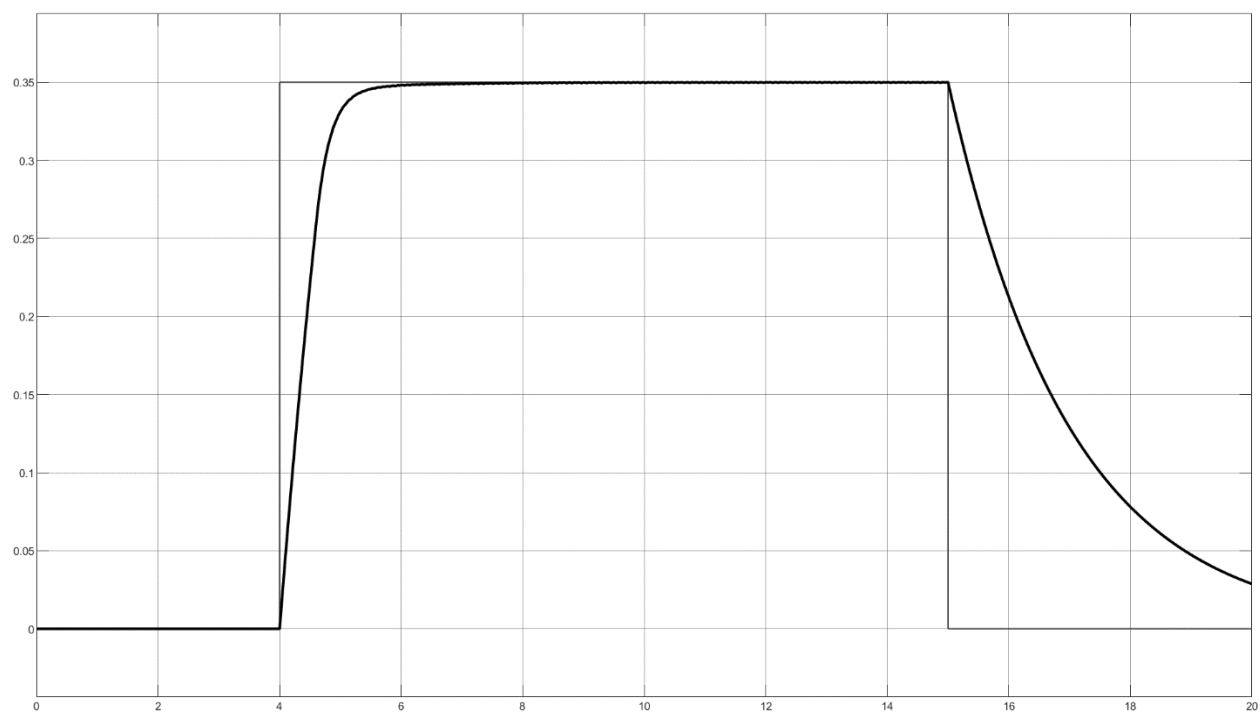
با تنظیم ضرایب pid به پاسخ بهینه به شکل زیر می رسیم.

$start\ value = 0$, $final\ value = 0.35$

$T(rise) = 2s$

$set\ point = 0.35$

$$ess = \frac{0.35 - 0.35}{0.35} = 0\% , \quad overshoot = \text{ندارد}$$



ممنون از توجه
حضرتعالی