

بسم الله الرحمن الرحيم

بخش دهم

**ابزار اندازه گیری و کنترل
ترم دوم سال تحصیلی ۹۶-۹۷**

محمد مزیدی

Mazidi.blog.ir

Mohammad.mazidi@iran.ir

مقدمه

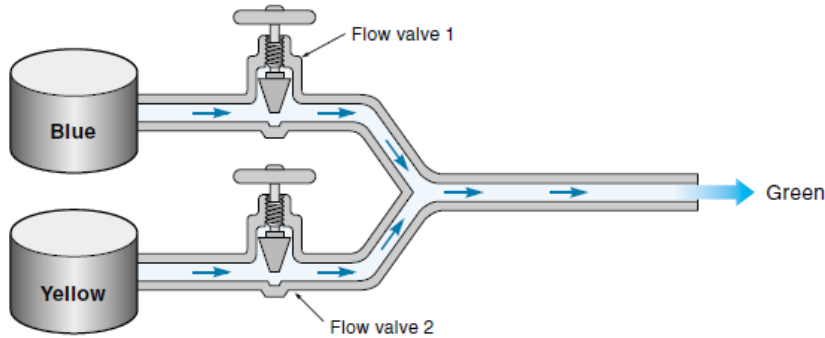
مؤلفه‌های اصلی سیستم:

- هدف
- اجزاء و عناصر
- روابط بین اجزاء
- مرز سیستم
- محیط سیستم (تفکیک بین عوامل خارج از سیستم و عوامل داخلی آن)
- جریان سیستم (نحوه فعالیت اجزا داخلی و خارجی برای رسیدن به هدف سیستم)
- بازخورد (بررسی نتایج به دست آمده از جریان سیستم و اصلاح نقاط نامناسب و بهینه‌سازی جریان، و اعمال دوباره آن به سیستم)
- پایداری سیستم (میزان قابلیت مقابله یا انعطاف سیستم در برابر تغییرات احتمالی)

مقدمه

- چه چیزی را باید کنترل کنیم؟ سیستم
- چرا باید یک سیستم را کنترل کنیم؟
- چه پارامترهایی را باید اندازه گیری کنیم؟
- چرا باید پارامترهایی را اندازه گیری کنیم؟
- چگونه باید پارامترهای یک سیستم را اندازه گیری کنیم؟
- چگونه باید یک سیستم را کنترل کنیم؟
- ابزار دقیق و کنترل گرایش هایی از رشته مهندسی برق هستند. طبیعی است که در این درس قصد داریم با مفاهیم آشنا شویم و نگاه کاربردی به این مفاهیم در رشته مهندسی بیوسیستم داشته باشیم.

مقدمه



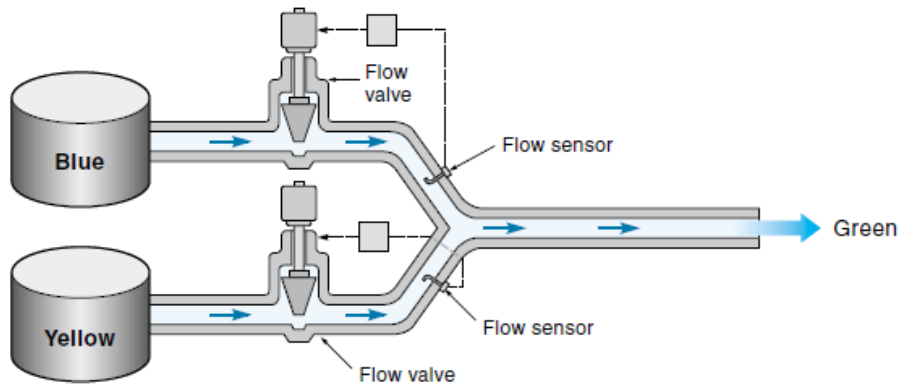
• انواع کنترل

1. کنترل با عملیات انسان

یکی از زمینه‌های استفاده از ابزار اندازه‌گیری، جهت اخذ بعضی از تصمیمات با توجه به اندازه به دست آمده می‌باشد. بدین معنی که با انجام بعضی از اندازه‌گیری‌ها یک سری اطلاعات بدست می‌آید که مطابق با آنها انسان می‌تواند تصمیماتی بگیرد. به عنوان مثال تنظیم مقدار رنگ آبی و زرد برای ایجاد رنگ سبز.

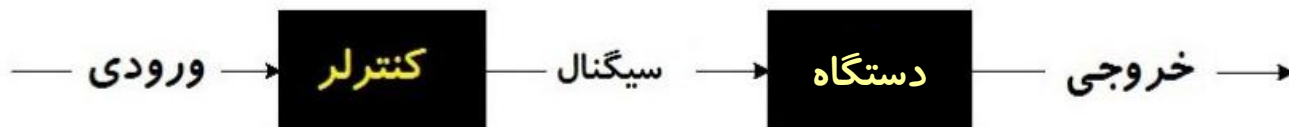
2. کنترل بدون عملیات انسان

مقادیر اندازه‌گیری شده در یک فرآیند کنترلی استفاده می‌شود.

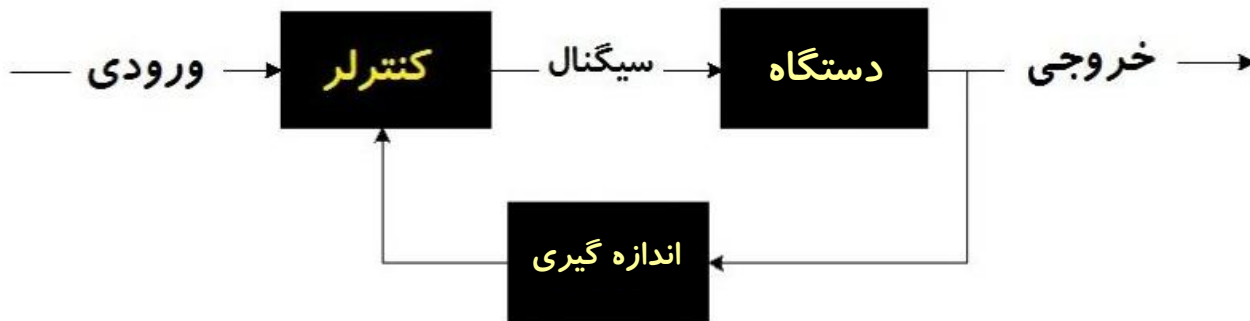


مقدمه ای بر کنترل

- سیستم کنترل مجموعه ای از اجزایی هست که با هم و تحت یک هوش ماشین کار می کنند.
- سیستم کنترل **حلقه باز** بصورت مستقیم و بدون گرفتن بازخورد کار می کند.



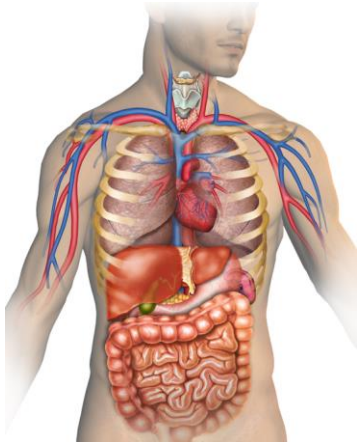
- سیستم کنترل **حلقه بسته** خروجی را اندازه گیری می کند و با مقدار مطلوب ورودی مقایسه می کند، تا کنترلر را تنظیم کند.



سیستم های کنترل اولیه

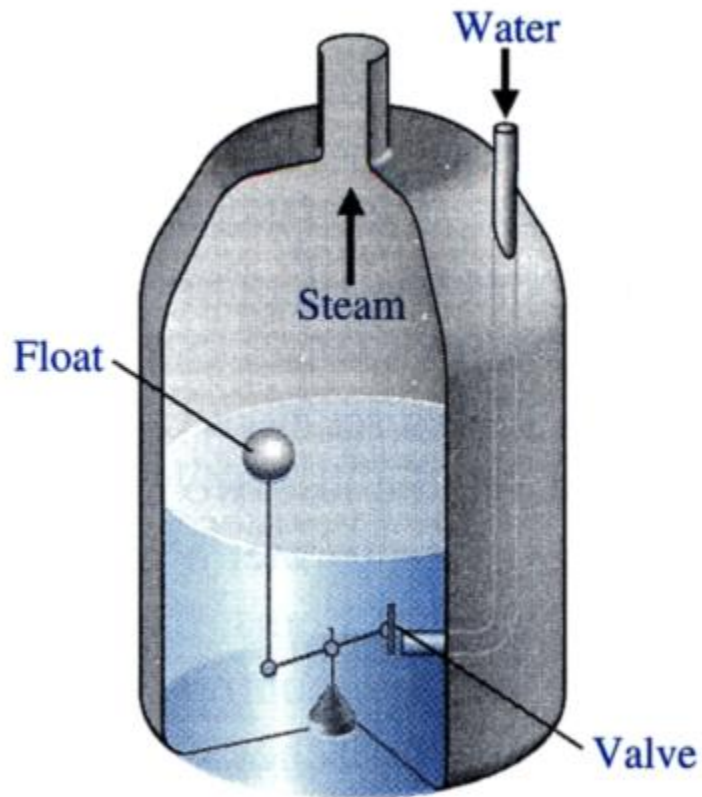
❖ سیستم بدن انسان

- **لوزالمعده:** تنظیم سطح گلوکوز خون
- **آدرنالین:** در هنگام بروز تنش و حالت عصبی، ضربان قلب و میزان اکسیژن خون را افزایش می دهد.
- **چشم:** دنبال کردن اشیا متحرک
- **دما:** تنظیم دمای بدن بین ۳۶ تا ۳۷ درجه سانتی گراد.
- **دست:** برداشتن اجسام و قراردادن آنها در مکان از پیش تعیین شده.



سیستم های کنترل اولیه

- تنظیم کننده سطح آب (قبل از میلاد مسیح)



مزایای کنترل

- بالا رفتن کیفیت محصولات
- حداقل شدن ضایعات
- محافظت از محیط زیست
- بالارفتن بازده
- ایمنی بیشتر

عوامل موفقیت یک کنترل

• عوامل موفقیت یک کنترل وابسته به موارد زیر می باشد:

1. دستگاه (فرآیندی که باید کنترل شود)

2. اهداف

3. سنسورها

4. عملگرها

5. محاسبات

6. درنظر گرفتن اغتشاشات و عدم قطعیت ها

دستگاه

- طرح فیزیکی یک دستگاه بخش مهمی در کنترل می باشد.
- در نتیجه مهندس طراح کنترلر می بایست با فیزیک فرآیندی که می خواهد کنترلش کند آشنا باشد.
- دانشی که برای این کار نیاز دارد عبارت است از:
 - تعادل انرژی
 - تعادل جرم
 - جریان مواد در سیستم

اهداف

- قبل از طراحی سنسورها، عملگرها و ساختار کنترل کننده می بایست هدف کنترل را مشخص و فرموله کنیم:
1. به چه چیزی می خواهیم برسیم (کاهش مصرف انرژی، افزایش بازده و ...)
 2. کدام متغیرها را باید کنترل کنیم تا به این هدف برسیم.
 3. چه سطحی از کارایی مورد نیاز است (سرعت، دقت و ...)

سنسورها

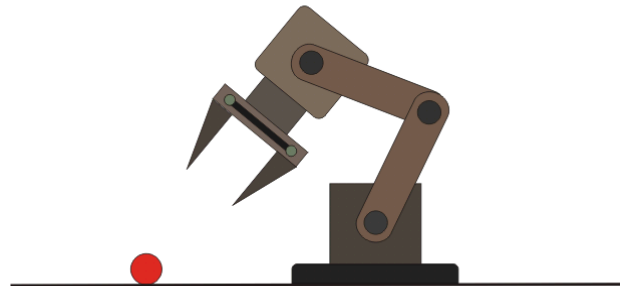
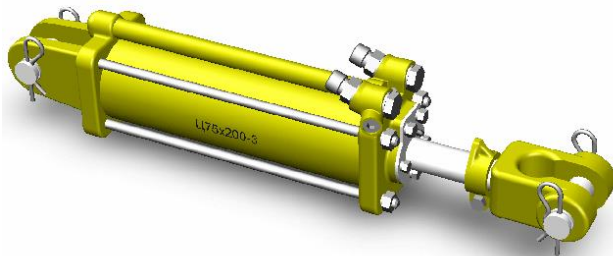
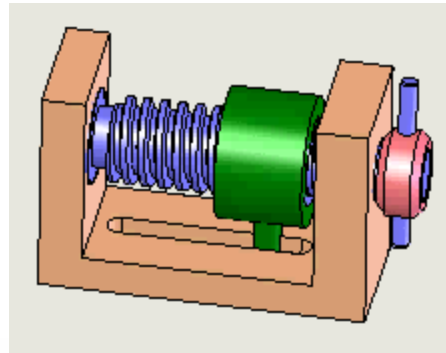
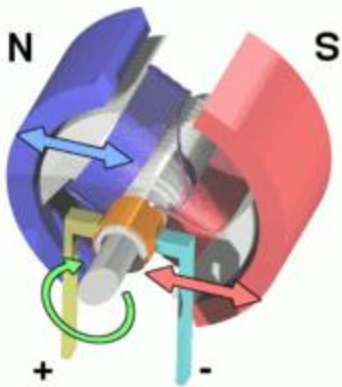
- سنسورها یا مبدل ها چشم های کنترل کننده هستند و در حقیقت :

اگر بتوانی چیزی را اندازه گیری کنی، می توانی آن را کنترل کنی

عملگر

- عملگرها آخرین المان یک سیستم کنترلی می باشند و دستور صادر شده از کنترلر را اجرا می کنند.
- انواع عملگرها:

- ✓ هیدرولیکی
- ✓ پنوماتیکی
- ✓ الکتریکی
- ✓ گرمایی
- ✓ مغناطیسی
- ✓ مکانیکی
- ✓ ترکیبی



محاسبات

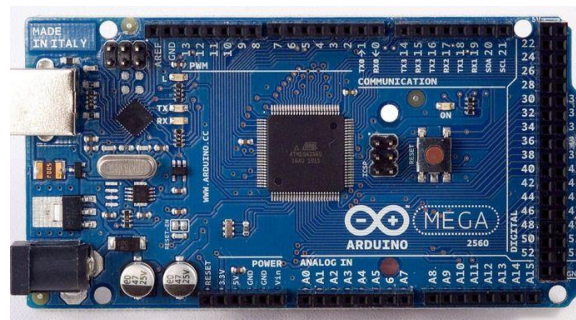
- حلقه وصل سنسورها و عملگرها، محاسباتی (پردازش ها) است که باید انجام شود.
- ابزارهای محاسبه گر در سیستم های کنترل انواع مختلفی دارند:

— کامپیوترهای شخصی

— میکروکنترلر ها

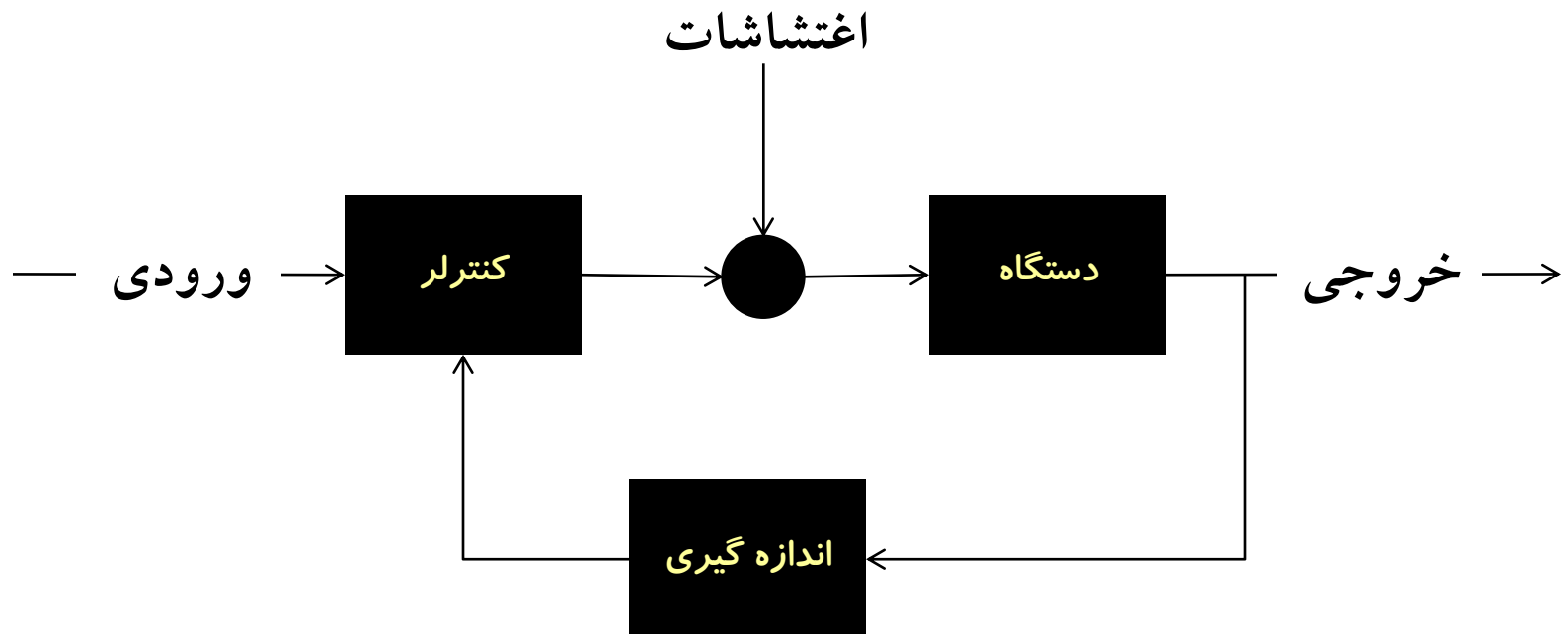
— کنترل گر منطقی برنامه پذیر (PLC)

— ...



اغتشاشات و عدم قطعیت

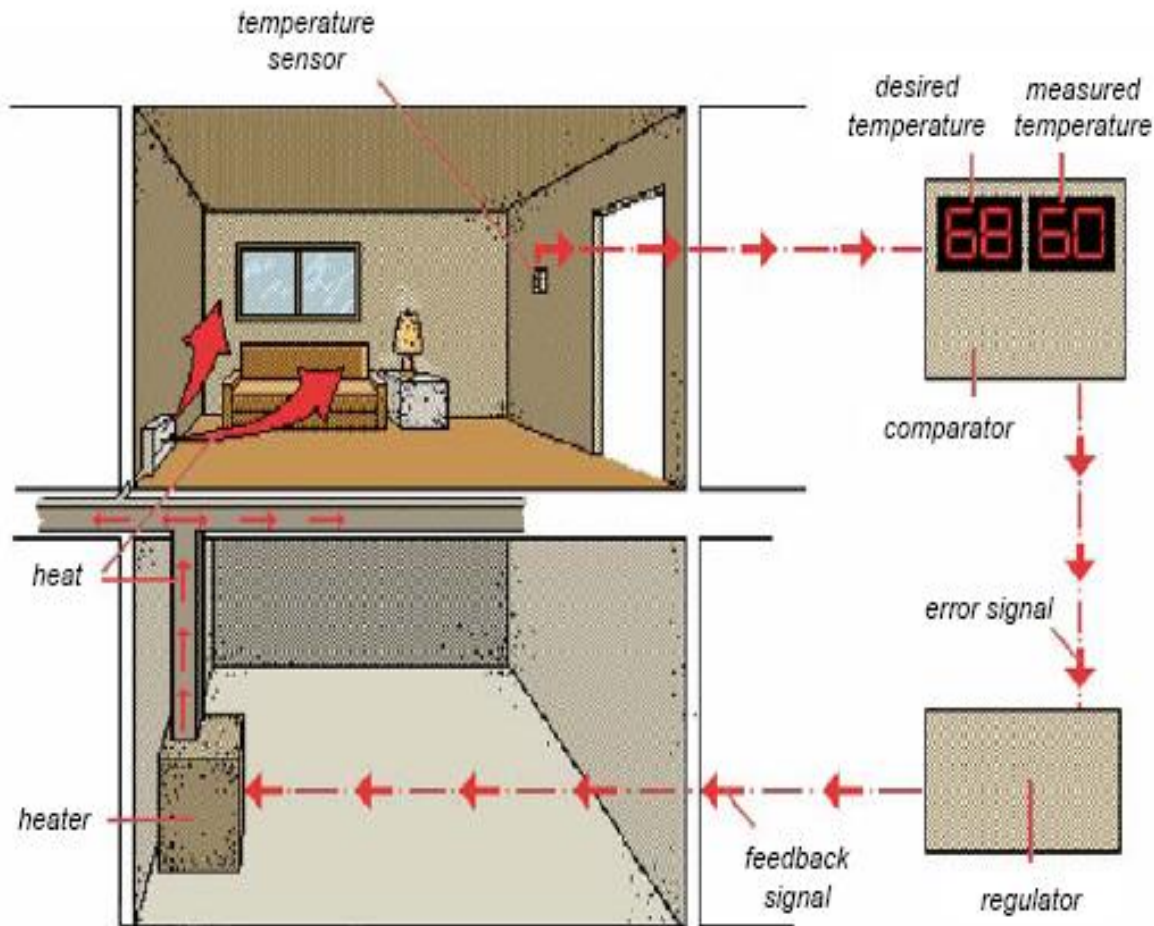
- هر نوع علامت ناخواسته ای که به یک سیستم کنترل وارد شده و منشا تغییرات و واکنشهای نامطلوب در خروجی سیستم شود به عنوان اغتشاش شناخته میشود. اغتشاش می تواند اختلالات عمده ای در فرایند کنترل بوجود آورند و لذا حذف آن اهمیت ویژه ای دارد.
- عدم قطعیت در اندازه گیری سنسورهای سیستم در ورودی و خروجی منجر به ایجاد خطا و در نتیجه محاسبات اشتباه و در ادامه تصمیم اشتباه برای عملگر می شود.



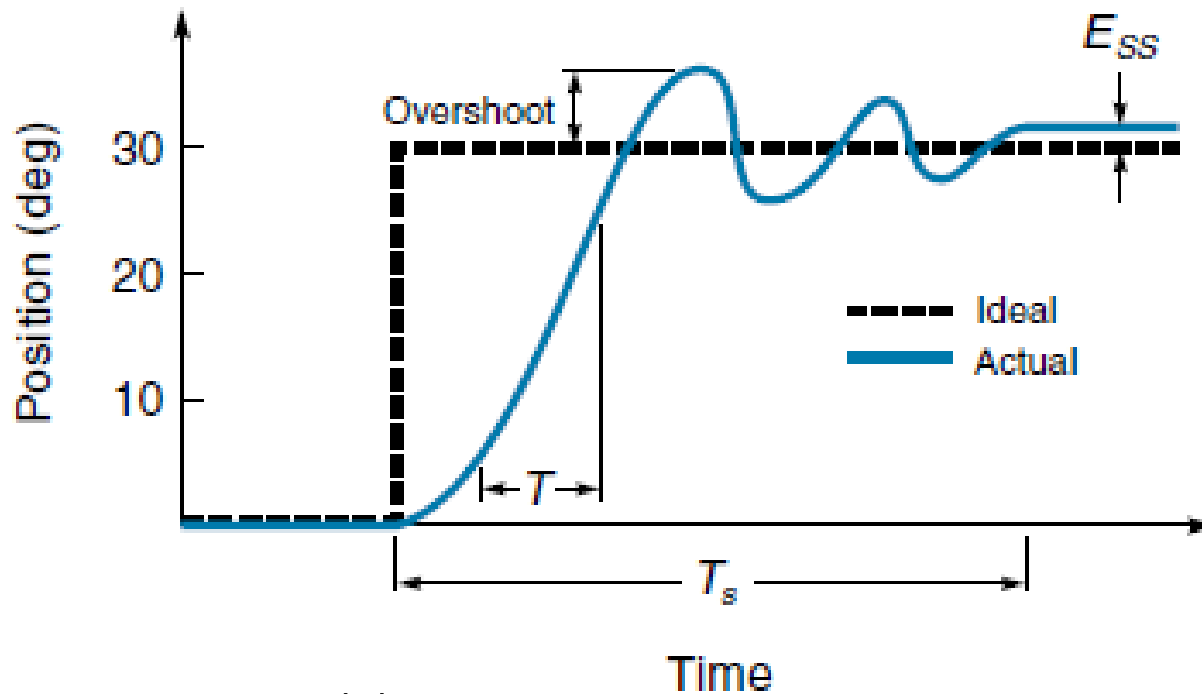
اغتشاشات و عدم قطعیت

- بعنوان مثال در تنظیم دمای اتاق اگر پنجره باز باشد و مدام جریان هوای بیرون وارد اتاق شود، ایجاد اغتشاش می شود.

- از طرف دیگر، در اندازه گیری دما نیز امکان دارد عدم قطعیت منجر به مشکل شود.



مشخصات پاسخ کنترل



- Rise time (T)
- Overshoot and P.O.
- Settling time
- Steady-state error