

بسم الله الرحمن الرحيم



# نگهداری و تشخیص عیب

راحیل زرگری نژاد

## نحوه ارزیابی:

۱ نمره	✓ حضور در کلاس
۱ نمره	✓ تمرین
۳ نمره	✓ ارائه سمینار
۱۵ نمره	✓ امتحان پایان ترم

## فصل اول: مفاهیم اولیه

- ✓ تعریف نگهداری
- ✓ روش های نگهداری
- ✓ معیارهای سنجش کارایی تجهیزات
- ✓ قابلیت اطمینان
- ✓ انواع خطا

## نگهداری و تشخیص عیب

### تعریف نگهداری (Maintenance):

مجموعه فعالیت های مشخص و برنامه ریزی شده که به منظور پیشگیری از خرابی ناگهانی تجهیزات اندازه گیری انجام می گیرند:

- تست
- اندازه گیری
- تنظیم
- تعمیر

### انواع روش های نگهداری تجهیزات:

- نگهداری اصلاح کننده
- نگهداری پیش گیری کننده
- نگهداری پیش بینی کننده

## نگهداری و تشخیص عیب

### انواع روش های نگهداری تجهیزات:

#### نگهداری اصلاح کننده (Corrective Maintenance):

مجموعه فعالیت هایی که بطور معمول برای عملکرد تجهیز مورد نیاز نیستند و در موارد خاص انجام می شوند:

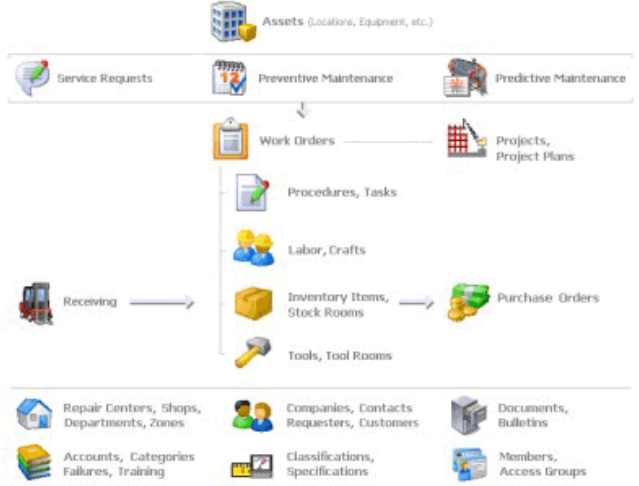
- پیدا کردن عامل تغییر در عملکرد تجهیز
- تعمیر یا جایگزین کردن قطعه مورد نظر
- کالیبراسیون
- ثبت رکورد (لیست اعمال انجام شده، ساعت و قطعات بکار رفته)
- ثبت در نرم افزار MMS<sup>۱</sup> برای پیش بینی صحیح service time

<sup>۱</sup> Maintenance Management System

### نگهداری و تشخیص عیب

What would you like to open?

Close Menu :MMS



مفاهیم اولیه

### نگهداری و تشخیص عیب

نمونه فرم نگهداری تجهیز:

#### Equipment Maintenance Log

Name of Equipment		Manufacturer's contact details:				
Label:		Date of purchase:	10/15/2016			
Serial number:		Person responsible for equipment:				
Manufacture:		Date put into service:	10/23/2016			
Date:	Maintenance Description	Maintenance performed by:	Date of validation before put into service:	Validation performed by:	Next maintenance planned on (date):	Remarks:

مفاهیم اولیه

## نگهداری و تشخیص عیب

### انواع روش های نگهداری تجهیزات:

#### نگهداری پیش گیری کننده (Preventive Maintenance):

مجموعه فعالیت هایی که به منظور جلوگیری از خطاهای احتمالی در عملکرد تجهیز انجام می شوند. این فعالیت ها با توجه به Service time دستگاه، از قبل برنامه ریزی می شوند.

#### نگهداری پیش بینی کننده (Predictive Maintenance):

مجموعه فعالیت هایی که به منظور کمک به تعیین وضعیت تجهیزات طراحی شده اند تا پیش بینی شود که چه زمانی نگهداری باید انجام شود:

- بررسی کمیت های قابل اندازه گیری توسط مانیتور ها (ارتعاش، دما، فشار روغن)
- بازدید بصری اپراتور

## نگهداری و تشخیص عیب

### مراحل نگهداری:

نگهداری برنامه ریزی شده شامل مراحل زیر است:

- پیش گیری
- پیش بینی
- اصلاح
- تغییر
- ارتقا و تکمیل
- کالیبراسیون

## نگهداری و تشخیص عیب

### مزایای نگهداری:

- کاهش هزینه
- کاهش خطرات ناشی از درست عمل نکردن تجهیزات
- افزایش امنیت
- فروش بیشتر

## نگهداری و تشخیص عیب

### معیارهای سنجش کارایی تجهیزات:

- محدوده اندازه گیری
- صحت یا درستی
- دقت
- رزولوشن
- تکرارپذیری
- خطی بودن
- هیستریزیس

## نگهداری و تشخیص عیب

### محدوده اندازه گیری (Range):

#### :Range

محدوده اندازه گیری یک سنسور را بر حسب کمترین مقدار تا بیشترین مقدار قابل اندازه گیری گویند که بصورت یک بازه عددی بیان می شود.

range is 0 to 150 Psig,      range is 20 to 200 Psig

این تعریف معمولاً با تعریف Span اشتباه می شود که برای درک بهتر آن را نیز تعریف می کنیم.

#### :Span

اختلاف کمترین مقدار تا بیشترین مقدار قابل اندازه گیری یک سنسور را گویند که بصورت یک عدد بیان می شود. (بجای واژه Span، اصطلاح Full Scale نیز بکار برده می شود).

span is 150Psig      span is 180Psig

## نگهداری و تشخیص عیب

### صحت یا درستی: (Accuracy)

مقدار نزدیکی کمیت اندازه گیری شده نسبت به مقدار واقعی را گویند. رابطه زیر مقدار صحت را بر حسب کل بازی اندازه گیری محاسبه می کند:

$$\text{صحت} = \frac{\text{مقدار اندازه گیری شده} - \text{مقدار واقعی}}{\text{کل بازه اندازه گیری}} \times 100$$

در تعاریف دیگر صحت می تواند بر حسب درصدی از کل بازه اندازه گیری یا درصدی از مقدار خوانده شده و یا خود کمیت مورد اندازه گیری نیز بیان شود:

**Accuracy**  
± 10% F.S. from 100% to 10% of scale      accuracy is ±1°C, or ±2°F.

**Accuracy**  
Standard Flow Accuracy: ±10% Full Scale from 100%  
to 10% of scale reading  
Optional Flow Accuracy: ±5% accuracy

## نگهداری و تشخیص عیب

### صحت یا درستی: (Accuracy)

نمونه های دیگری از محاسبه صحت در دستگاه های اندازه گیری:

Figure 1 - Percent reading accuracy example  
Full scale: 0 to 100 psi  
Accuracy:  
20 to 100% FS: 0.1% of reading  
0 to 20% FS: 0.02% of FS

psi	Accuracy (psi)
0	0.02
10	0.02
20	0.02
30	0.03
40	0.04
50	0.05
60	0.06
70	0.07
80	0.08
90	0.09
100	0.10

Figure 2 - Percent of full scale accuracy example  
Full scale: 0 to 100 psi  
Accuracy: 0.05% of FS

psi	Accuracy (psi)
0	0.05
10	0.05
20	0.05
30	0.05
40	0.05
50	0.05
60	0.05
70	0.05
80	0.05
90	0.05
100	0.05

psi	Accuracy (psi)	
	0.1% of Reading	0.05% of FS
0	0.02	0.05
10	0.02	0.05
20	0.02	0.05
30	0.03	0.05
40	0.04	0.05
50	0.05	0.05
60	0.06	0.05
70	0.07	0.05
80	0.08	0.05
90	0.09	0.05
100	0.10	0.05

مفاهیم اولیه

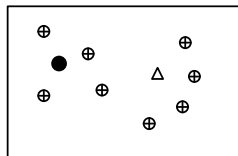
۱۵

## نگهداری و تشخیص عیب

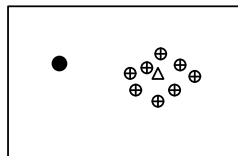
### دقت: (Precision)

بیانگر میزان نزدیک بودن مقادیر چندین اندازه گیری مختلف است.

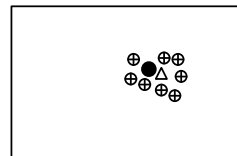
ارتباط بین صحت و دقت:



صحت کم  
دقت پایین



صحت کم  
دقت خوب



صحت خوب  
دقت خوب

✓ مثال بازیکن بسکتبال

● مقدار واقعی  
△ تخمینی از مقدار اندازه گیری شده  
⊕ مقادیر مختلف خوانده شده توسط دستگاه اندازه گیری

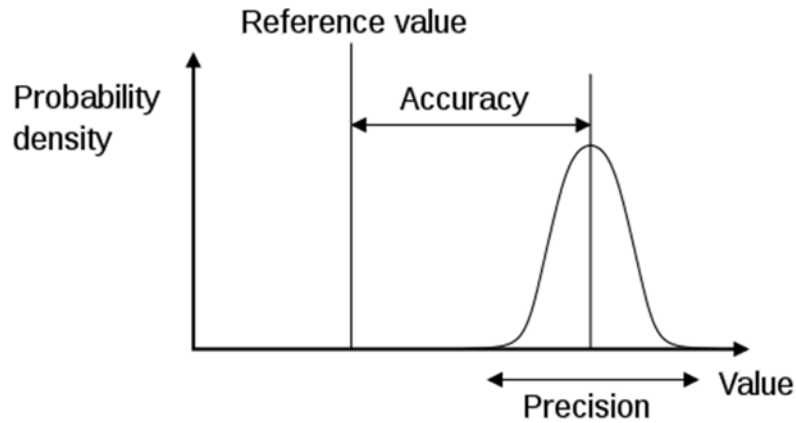
مفاهیم اولیه

۱۶



## نگهداری و تشخیص عیب

ارتباط بین صحت و دقت:



## نگهداری و تشخیص عیب

رزولوشن:

کوچکترین اندازه تغییرات کمیت مورد نظر که توسط عنصر اندازه گیر، اندازه گیری می شود.

8.001

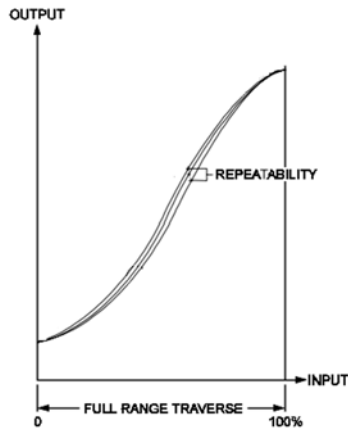
8.00123

رزولوشن بالاتر

Resolution 0.01  $\mu\text{m}$

## نگهداری و تشخیص عیب

### تکرار پذیری:



بیان کننده میزان فاصله خروجی ها به ورودی های یکسان، که به صورت پشت سر هم و با فاصله زمانی کم و با شرایط اندازه گیری کاملا یکسان، ابزار یکسان، مکان یکسان و روش اندازه گیری یکسان انجام گرفته است.

معمولا بر حسب کل بازه اندازه گیری بیان می شود:

Repeatability  
1/2% F.S.

Repeatability  
1.0% Full Scale

$$\text{تکرار پذیری} = \frac{\text{حداقل مقدار خوانده شده} - \text{حداکثر مقدار خوانده شده}}{\text{کل بازه اندازه گیری}} \times 100$$

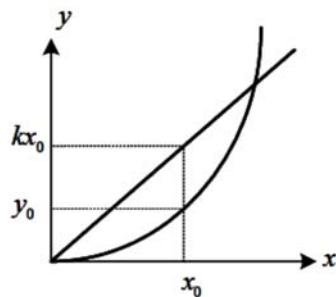
مفاهیم اولیه

۱۹

## نگهداری و تشخیص عیب

### خطی بودن:

اگر رابطه تغییرات ورودی نسبت به تغییرات خروجی یک وسیله اندازه گیری خطی باشد؛ وسیله اندازه گیری را خطی می نامند.



$$\text{درصد غیر خطی بودن} = \frac{y_0 - kx_0}{x_0} \times 100$$

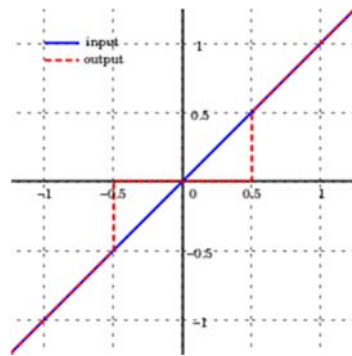
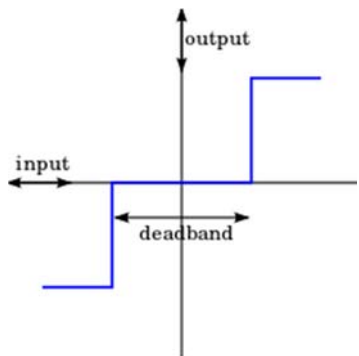
مفاهیم اولیه

۲۰

### نگهداری و تشخیص عیب

#### باند مرده (Dead Band):

بیشترین بازه‌ای که مقدار کمیت تحت اندازه‌گیری می‌تواند در دو جهت تغییر کند بدون آن که تغییر آشکاری در نشان دهی متناظر آن به وجود آید.



±1mV Zero Output

مفاهیم اولیه

۲۱

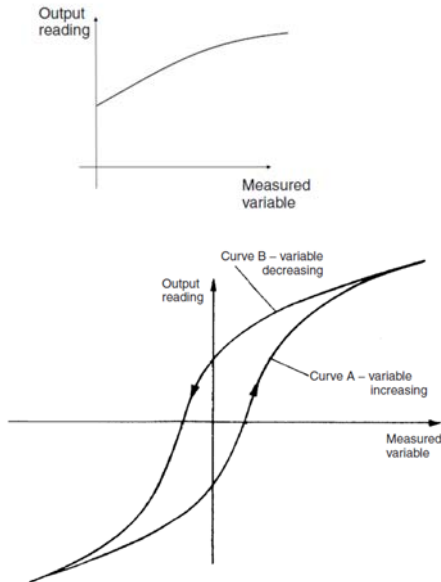
### نگهداری و تشخیص عیب

#### هیستریزیس (Hysteresis):

- یک مبدل باید بتواند تغییرات پارامتر ورودی را بدون در نظر گرفتن جهت آن، دنبال کند.

- در سیستم‌هایی که فاقد پسماند هستند، در هر لحظه از زمان با توجه به مقدار ورودی می‌توان مقدار خروجی را پیش بینی کرد.

- در سیستم‌هایی که دارای پسماند هستند خروجی سیستم نه تنها به ورودی بلکه تا حدی به حالت درونی سیستم نیز بستگی دارد.

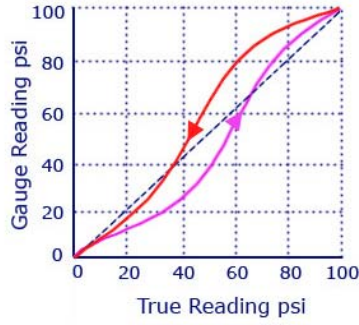


مفاهیم اولیه

۲۲

### نگهداری و تشخیص عیب

هیستریزیس (Hysteresis):

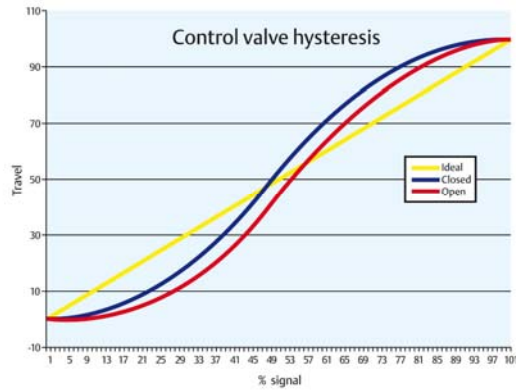


Hysteresis  
≤ 0.1% of full scale

مفاهیم اولیه

### نگهداری و تشخیص عیب

هیستریزیس (Hysteresis):



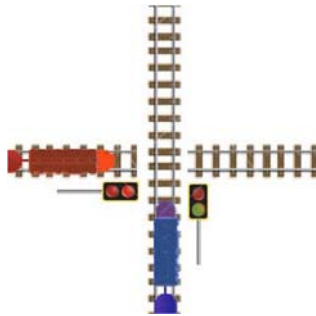
مفاهیم اولیه

## نگهداری و تشخیص عیب

### قابلیت اطمینان:

معمولا برای بیان درجه ی اطمینان از کارکرد صحیح یک قطعه یا به طور کلی مجموعه ای از عوامل در طی مدت زمان و دوره ی زمانی مشخص به کار می رود. خرابی این تأسیسات می تواند منجر به وقوع حوادث جبران ناپذیری گردد. این خطرات می تواند شامل موارد زیر باشد:

- مرگ یا جراحات انسانی شدید
- از بین بردن تجهیزات و به طور کلی خسارات مالی
- خطرات زیست محیطی



مفاهیم اولیه

۲۵

## نگهداری و تشخیص عیب

### انواع خطا:

خطا تفاوت جبری بین مقدار خوانده شده و مقدار واقعی متغیر اندازه گیری شده است:

- خطای اسپن
- خطای صفر
- خطای خطی سازی

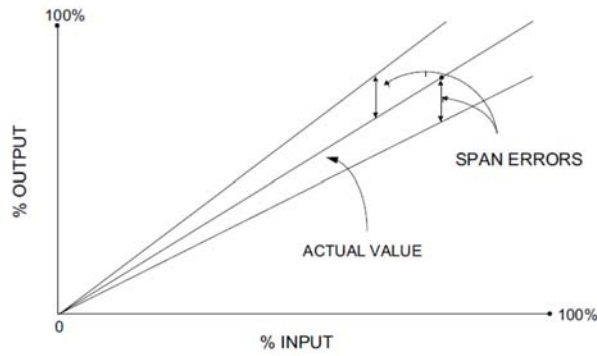
مفاهیم اولیه

۲۶

### نگهداری و تشخیص عیب

#### خطای اسپن (Span Error):

تفاوت بین Span واقعی و ایده آل



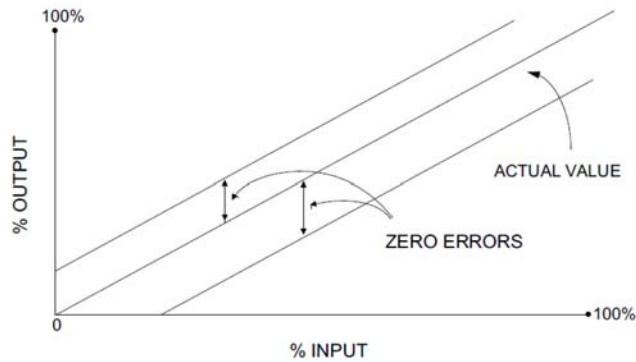
مفاهیم اولیه

۲۷

### نگهداری و تشخیص عیب

#### خطای صفر (Zero Error):

مقدار انحراف از صفر وقتی اندازه گیر باید مقدار صفر را نشان دهد.

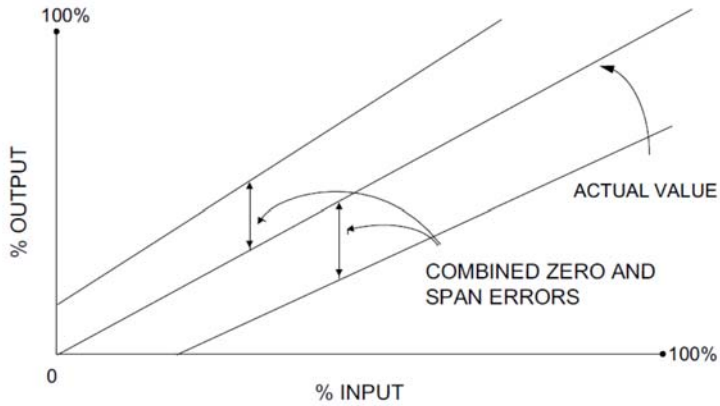


مفاهیم اولیه

۲۸

نگهداری و تشخیص عیب

ترکیب خطای صفر و اسپن:



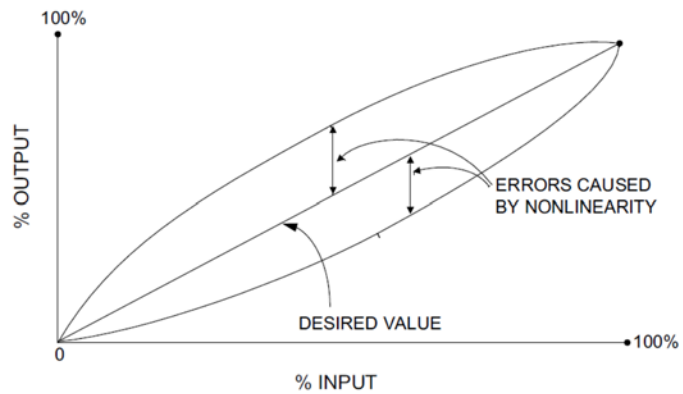
مفاهیم اولیه

۲۹

نگهداری و تشخیص عیب

خطای خطی بودن (Linearization Error):

اختلاف بین مقدار واقعی و تقریب خطی معادل آن



مفاهیم اولیه

۳۰