

# سرفصل های دوره آموزشی کاندیشن مانتورینگ ماشین های دوار سطح 1

## مقدمه

کاندیشن مانتورینگ ماشین های دوار چیست ؟

## فصل 1 : مبانی ارتعاشات

### قسمت 1 : تحلیل سیگنال ارتعاشات

وایبریشن چیست ؟

بررسی یک سیگنال سینوسی ارتعاشات

بررسی اصطلاحاتی چون RMS،PK،PP

فرکانس و دوره تناوب

تحلیل معادلات ونمودارهای حرکتی یک آونگ

جابجایی ، سزعت و شتاب در ارتعاشات

مقایسه جابجایی، سرعت و شتاب در حرکت آونگ

### فصل 1 قسمت 1-1 ویدئوی کوتاه در مورد حرکت آونگ

ویدئوی کوتاه در مورد جابجایی، سرعت و شتاب در حرکت آونگ

### قسمت 2 : فرکانس ها در ماشین دوار

واحد های اندازه گیری سرعت در یک ماشین دوار

Order چیست؟

سرفصل دوره کاندیشن مانتورینگ ماشین های دوار - مدرس : حامی رحیمی نژاد

بررسی و تقسیم بندی Order های مختلف در یک ماشین دوار

بررسی ایرادهای مکانیکی در Order های مختلف

فرکانس طبیعی در یک ماشین دوار

فرکانس رزونانس یا تشدید در یک ماشین دوار

سرعت بحرانی در یک ماشین دوار

## فصل 1 قسمت 1-2: ویدئوی کوتاه در مورد Order

## فصل 1 قسمت 2-2: ویدئویی کوتاه در مورد فرکانس تشدید

## فصل 2: لرزش نسبی شفت

### فصل 2 قسمت 1: نحوه اندازه گیری لرزش شفت

"نحوه اندازه گیری لرزش نسبی شفت"

لرزش نسبی شفت چیست؟

پروسه اندازه گیری لرزش نسبی شفت

بررسی اولیه سیستم حفاظت و مانتورینگ

بررسی اولیه سیستم حفاظت و مانتورینگ برندهای Bently Nevada ، Emerson و Meggitt

پروسه حفاظت ماشین های دوار بر اساس استاندارد API670

## فصل 2 قسمت 2 : سنسور Eddy Current

- بررسی انواع سنسور Eddy Current
- بررسی نحوه عملکرد یک سنسور Eddy Current
- ولتاژ خروجی AC و DC در یک سنسور ادی کارنت
- پروسه تست استاتیکی و داینامیک در سنسور ادی کارنت
- بررسی نمودار کالیبراسیون در یک سنسور ادی کارنت
- بررسی کانکشن سنسور در دو استاندارد UNF و متریک
- حساسیت در سنسور های ادی کارنت
- بررسی سنسورهای ادی کارنت برندهای B&K و Epro , Emerson , Bently Nevada
- تمرین : جایگزینی یک سنسور در برند متفاوت

## فصل 2 قسمت 1-2 : ویدئویی کوتاه در مورد سنسور Eddy Current

ویدئویی کوتاه در مورد سنسور Eddy Current

## فصل 2 قسمت 3 : محاسبات و نحوه اندازه گیری لرزش نسبی شفت

- نحوه اندازه گیری لرزش شفت
- بردار وایبریشن چیست ؟
- نمایش قطبی یک سیگنال وایبریشن
- نمایش مستطیلی یک سیگنال وایبریشن
- مفهوم اعداد مختلط در یک سیگنال وایبریشن
- بررسی نمودار Peak phase در آنالیز ارتعاشات
- تبدیل نمایش قطبی و مستطیلی بردار وایبریشن

## فصل 2 قسمت 3-1: ویدئویی کوتاه در مورد نمودار Peak Phase

ویدئویی کوتاه در مورد آنبالانسی و مشاهده نمودار Peak phase

## فصل 2 قسمت 4: اندازه گیری لرزش شفت دو محوره

اندازه گیری لرزش نسبی شفت دو محوره:

-نحوه اندازه گیری لرزش نسبی شفت دو محوره

-لرزم و چرایی استفاده از دو سنسور برای لرزش شفت

-اندازه گیری لرزش نسبی شفت به صورت Smax و مجزا

## فصل 2 قسمت 5: نحوه نصب سنسور Eddy Current روی ماشین

-نحوه وایرینگ سنسورهای Eddy Current

-اندازه گیری ولتاژ Gap

-سیگنال AC و DC ( داینامیک و استاتیک ) در سنسور های Eddy Current

-نحوه نصب سنسور روی ماشین

-بررسی پروژه های نصب سنسور Eddy Current

## فصل 2 قسمت 6: تست استاتیک سنسور Eddy Current

-بررسی نحوه اندازه گیری استاتیک و داینامیک در سنسور Eddy Current

-بررسی پروسه تست

-بررسی دیتاشیت سنسور

-تست سنسور Eddy Current

## فصل 2 قسمت 6-1: تست استاتیک واقعی سنسور ادی کارنت و تهیه گزارش

-بررسی دیتاشیت سنسور و کاندیشنر

Epro برند PR6424+CON041

-بررسی نحوه تست استاتیکی سنسور

-انجام تست استاتیکی سنسور ادی کارنت

-تهیه گزارش تست استاتیکی سنسور ادی کارنت

## فصل 2 قسمت 6-2: تست استاتیک سنسور ادی کارنت بر اساس استاندارد آمریکایی

-بررسی دیتاشیت سنسور Bently Nevada 3300

-بررسی بازه خطی اندازه گیری این سنسور

-نحوه تبدیل واحد متریک به استاندارد آمریکایی

-بررسی جدول مشخصات استاتیکی سنسور

-تست عملی سنسور

-تهیه گزارش تست استاتیکی

## فصل 2 قسمت 7: تست داینامیک سنسور Eddy Current

-بررسی سنسور ادی کارنت برند Emerson

-مفهوم بازه اندازه گیری استاتیک و داینامیک

-تست سنسور با دستگاه شیکر برند Agate

-بررسی وایرینگ مربوط به تست داینامیک

-محاسبات مربوط به تست داینامیک

- بررسی ولتاژ AC خروجی مرتبط با تست داینامیکی

## فصل 2 قسمت 7-1 : تست داینامیک سنسور Eddy Current

- بررسی مفهوم تست داینامیک
- نحوه اتصال و نصب سنسور روی دستگاه شیکر
- نحوه انجام تست با دستگاه شیکر برند مودال شاپ
- بررسی داده های خروجی دستگاه شیکر
- تست داینامیک دامنه
- تست داینامیک فرکانس
- گزارش گیری است داینامیک

## فصل 2 قسمت 8 : لرزش نسبی شفت در سیستم حفاظت Emerson

- آشنایی با سیستم حفاظت Emerson A6500
- آشنایی با محیط نرم افزار Emerson Machine Studio
- آشنایی به رک های مختلف برند Emerson
- آشنایی با کارتهای مختلف برند Emerson
- شروع کانفیگ لرزش نسبی شفت

## فصل 2 قسمت 8-1 : کانفیگ لرزش نسبی شفت در Emerson Machine Studio

- کار با نرم افزار Emerson Machine Studio
- مفهوم Smax
- شروع کانفیگ در نرم افزار
- انتخاب سنسور و بریز
- بررسی کانفیگ ورودی دیجیتال در نرم افزار

## فصل 2 قسمت 8-2 : ادامه کانفیگ لرزش نسبی شفت در نرم افزار AMS Machine Studio

- ادامه کانفیگ لرزش نسبی شفت در نرم افزار AMS Machine Studio
- بررسی تفاوت زن بریز و ایزولاتور بریز

-حالت های مختلف اندازه گیری لرزش نسبی شفت

-انتخاب Key phasor

-کانفیگ رنج سرعت

- مفهوم Rotation per cycle

-بررسی آپشن های آنالیز ارتعاشات در نرم افزار

- فعال کردن Run up و Run down در نرم افزار

## فصل 2 قسمت 8-3 : ادامه کانفیگ لرزش نسبی شفت در Emerson

-ادامه کانفیگ لرزش نسبی شفت در نرم افزار Emerson AMS Machine Studio

-نحوه کانفیگ خروجی جریانی در کارت

-تعیین آلام و تریپ

-بررسی مفهوم Alarm hysteresis و تعیین آن

-بررسی مفهوم Delay و اهمیت و تعیین آن

-بررسی مفهوم Lathing و فعال کردن آن

-بررسی مفهوم Limit Multiplier و تعیین آن

-تعیین آلام و تریپ در محدوده ی Gap Voltage

-تعیین Digital Output ها

## فصل 2 قسمت 9 : بررسی فیزیکی سنسور برند Bently Nevada

-بررسی دیتاشیت سنسور Eddy Current برند Bently Nevada

-بررسی Part Number سنسور

-بررسی فیزیکی سنسور

## فصل 2 قسمت 10: لرزش نسبی شفت در سیستم حفاظت Bently Nevada 3500

- تاریخچه ی برند Bently Nevada
- بررسی انواع رک ها در سری 3500
- شروع کار با نرم افزار Rack Configuration
- منابع تغذیه در رک 3500
- کارت شبکه Transient Data Interface
- معرفی کارت m40/3500
- معرفی کارت m42/3500

## فصل 2 قسمت 10-1: کانفیگ لرزش نسبی شفت در Bently Nevada 3500

- شروع کانفیگ کارت M40/3500
- تنظیمات کانال ها و استفاده از Keyphasor در آنها
- انتقال کانفیگ بین کانالهای مختلف
- وارد کردن بازه ی داینامیک سنسور
- ولتاژ Gap
- تعیین ضریب Trip Multiply
- تعیین بازه فرکانسی
- انتخاب کاندیشنر مناسب
- پایش دامنه و زاویه لرزش در Order های 1 و X2
- پایش اندازه دامنه Smax
- تعیین Delay روی آلام و تریپ و اهمیت آن
- بررسی Latching در آلام و تریپ
- تعیین بریر
- تعیین زاویه نصب سنسورها و مفهوم Transducer Orientation
- بررسی مفهوم Driven End و Driver End

## فصل 2 قسمت 10-2: ادامه کانفیگ لرزش نسبی شفت در Bently Nevada 3500

- تعیین Setpoint, آلام و تریپ روی کارت 40/3500
- تعیین محدوده آلام روی Direct (اندازه لرزش)
- تعیین محدوده آلام روی اندازه زاویه لرزش در Order های X1 و X2
- تعیین محدوده آلام روی اندازه لرزش Smax
- تعیین محدوده تریپ روی دامنه لرزش و Gap

## فصل 2 قسمت 11: تمرین ، طراحی سیستم حفاظت لرزش نسبی شفت در توربین بخار

در این قسمت یک تمرین برای شما طراحی شده که تمام آنچه در فصل ۲ آموزش دیدید را شامل می شود تمرین را انجام داده و به تلگرام پشتیبانی دوره ارسال کنید

## فصل 3 : لرزش مطلق پوسته

### پروژه نصب سنسور لرزش مطلق پوسته در دستگاه سانتریفیوژ

پروژه نصب سنسور لرزش مطلق پوسته

بررسی پروژه پروژه

انتخاب سنسور

انتخاب نمایشگر

نحوه اتصال سنسور و نحوه کانفیگ نمایشگر

نحوه ارتینگ در یک سنسور اندازه گیری لرزش

ویدئو نصب سنسور در دستگاه سانتریفیوژ از ابتدا تا انتها