

وبینار

هم راستا سازی شفت و تسمه
در موتورهای الکتریکی

زمان برگزاری وبینار

شنبه ۲۸ مرداد
ساعت ۱۳

مدرس:
آقای دکتر کاظم نهبندانیان

عضو کمیته منتخب کشوری وزارت علوم
در تدوین سرفصل دروس رشته مهندسی
برق (قدرت) حرفه ای

عدم هم محوری سیستم های مکانیکی دوار



هم راستا سازی تسمه و تجهیزات آن

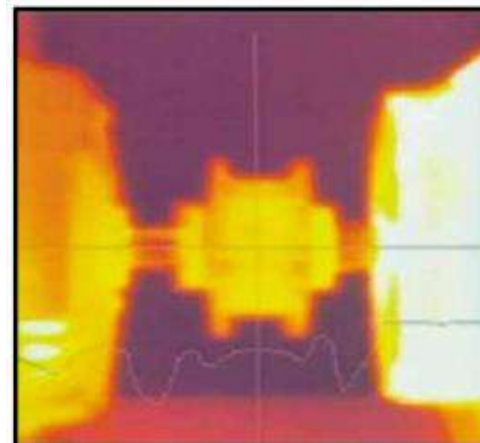
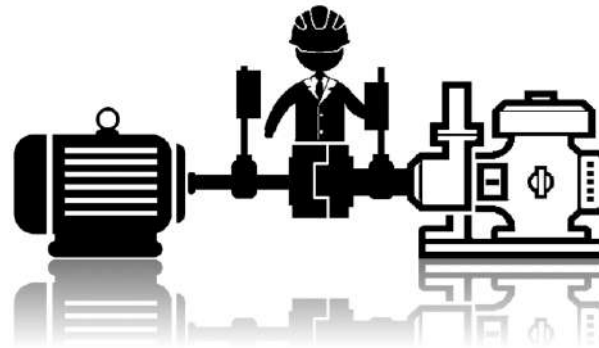
BTM
Behrooz Tools Measuring

WWW.btmco.ir 09045240852 021-339-40961

شرکت تجهیزات اندازه گیری وابزار دقیق بهروز

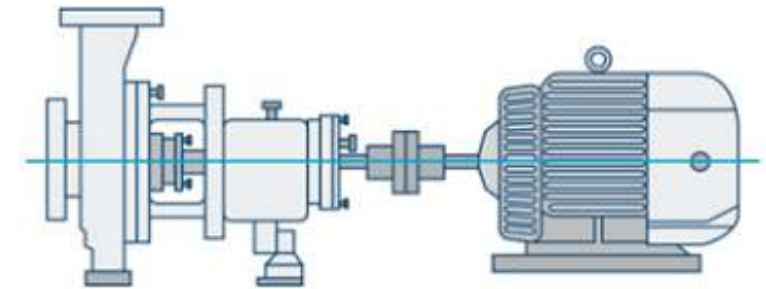
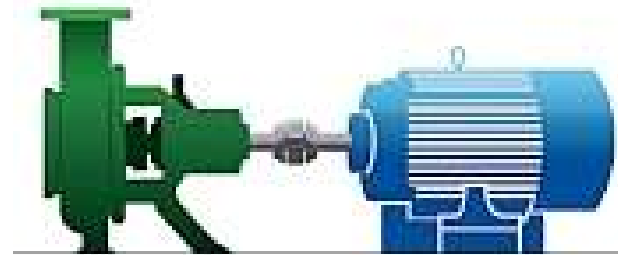
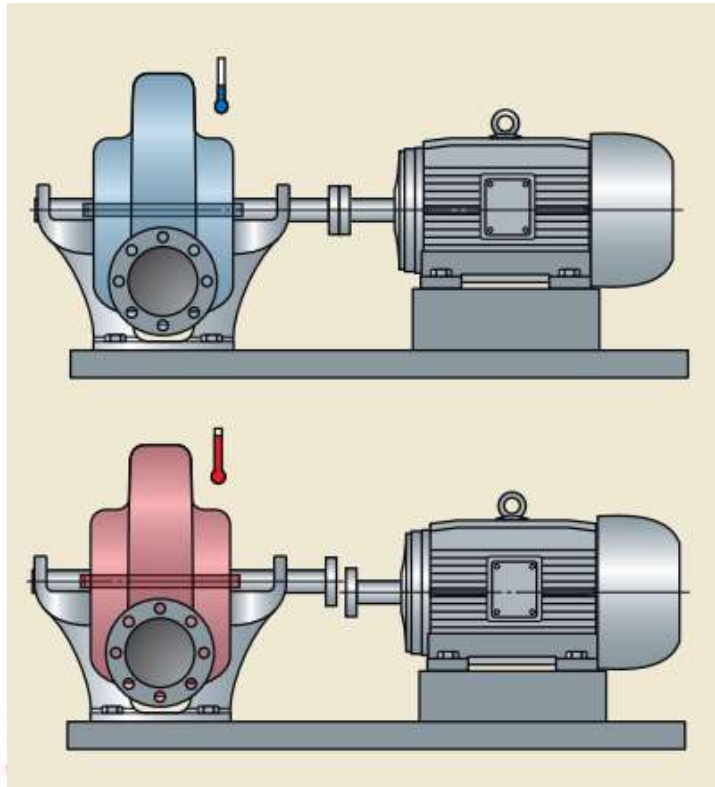
وبینار هم راستا سازی (هم محوری) شفت و تسمه

(Shaft Alignment & Belt Alignment)



تعریف هم محوری :

هم محوری به معنای هم راستا قرار گرفتن محور تقارن یک ماشین چرخشی (الکتروموتور) با ماشین دیگری که با آن کوپل شده است می باشد.




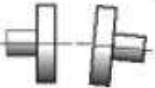

عدم هم محوری سیستم های مکانیکی دوار:

- افزایش ارتعاشات دستگاه ها
- نشتی و خرابی زودرس مکانیکال سیالها (اورینگها)
- کاهش طول عمر یاتاقانها و بلبرینگ ها
- خرابی چرخ دنده ها و کیربکس ها
- خرابی کوپلینگ
- افزایش تلفات مکانیکی سیستم
- افزایش حرارت سیستم مکانیکی دوار

مزایای هم محور سازی



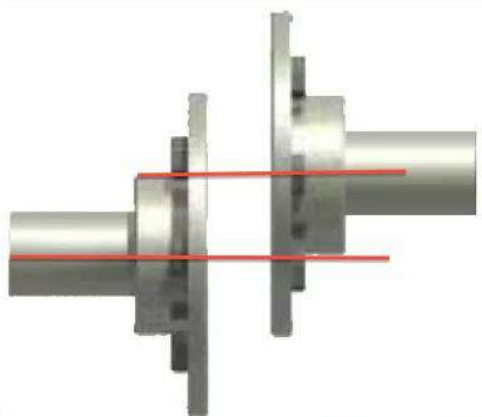
انواع ناهم راستایی ها (Misalignment):

| | |
|---|--|
|  | Parallel misalignment of axes - Offset (displacement) |
|  | Angular misalignment of axes - Gap |
|  | Parallel and angular misalignment of axes - (Offset + Gap) |

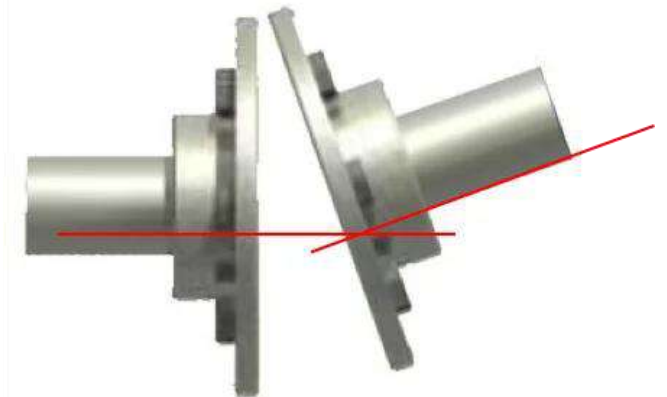
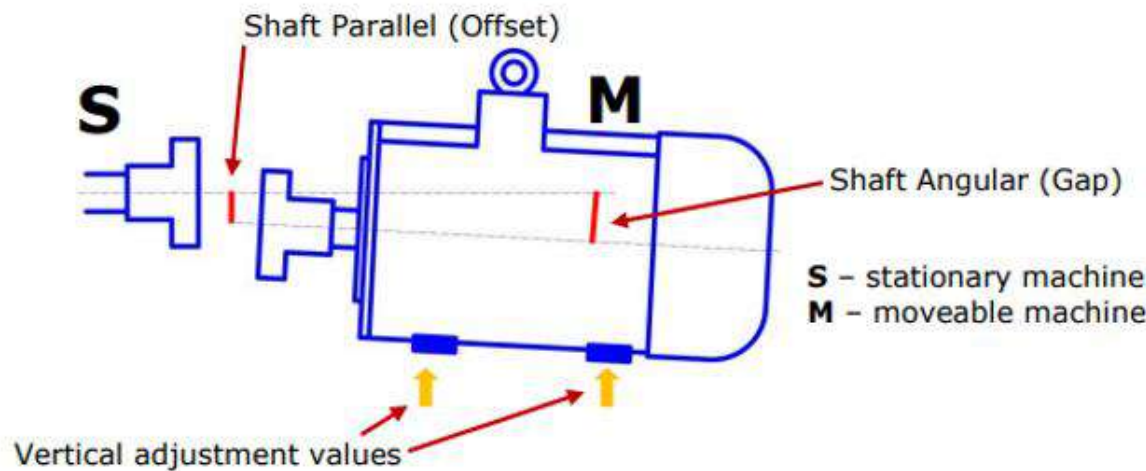
۱- ناهم راستایی موازی

۲- ناهم راستایی زاویه ای

(ترکیب هر دو مورد فوق)



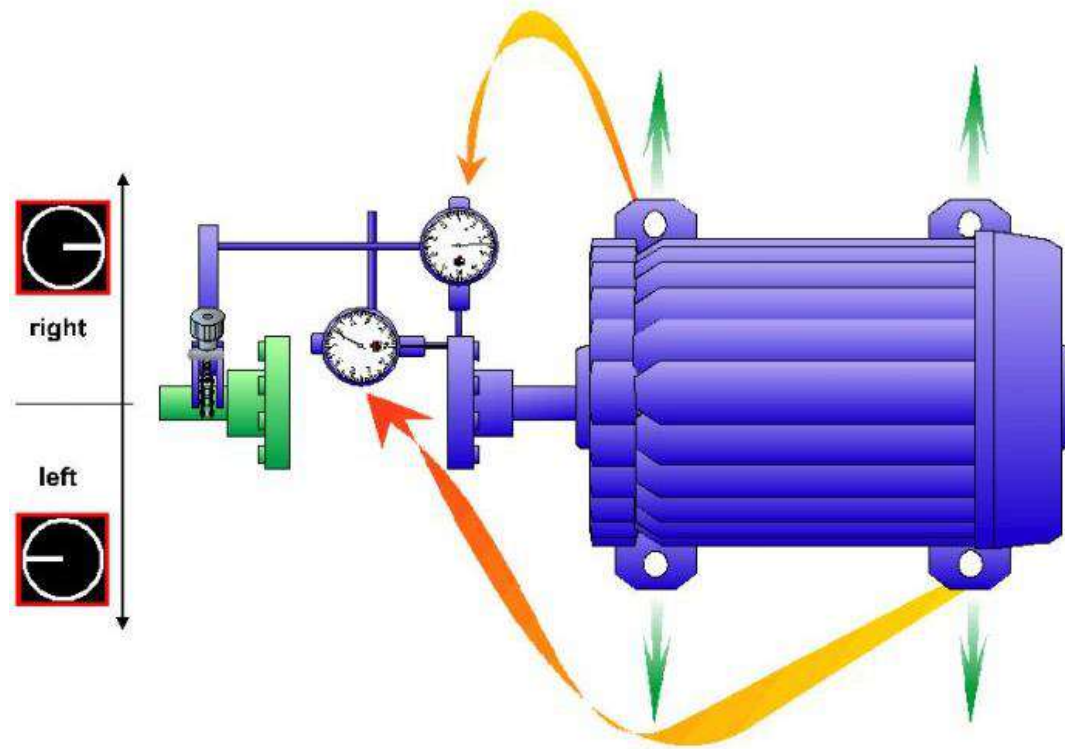
Parallel misalignment of axes



Angular misalignment of axes

روش های هم راستا سازی

۱- استفاده از سیستم ساعت اندیگاتور



۲- استفاده از سیستم های لیزری



FLUKE

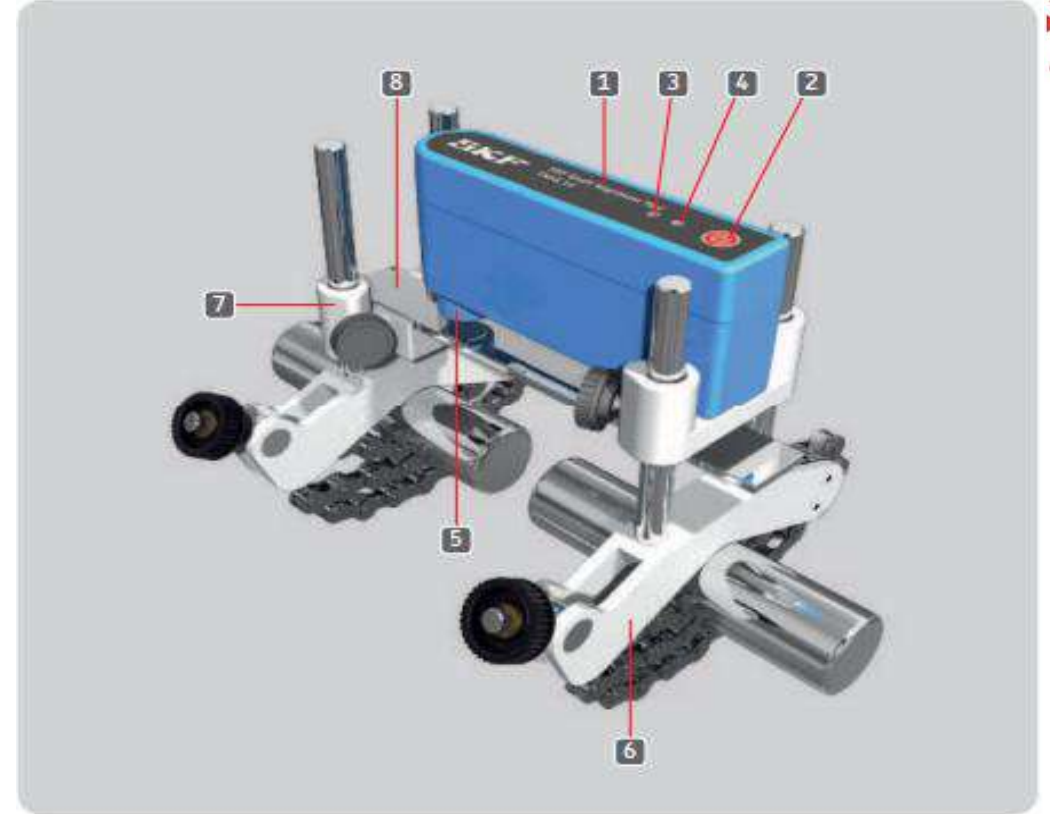
Fluke 830 Laser Shaft Alignment Tool





Easy-Laser® XT770 - Shaft alignment

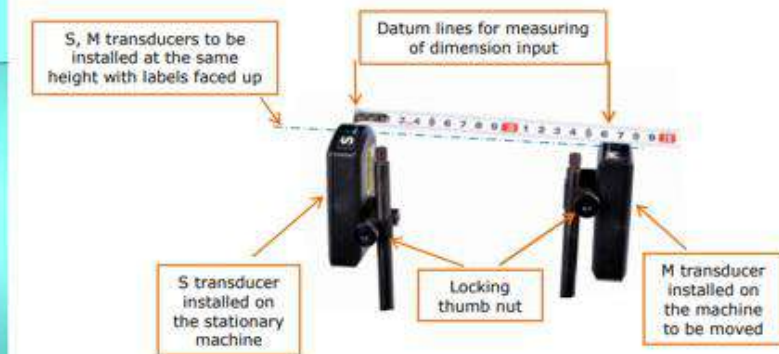
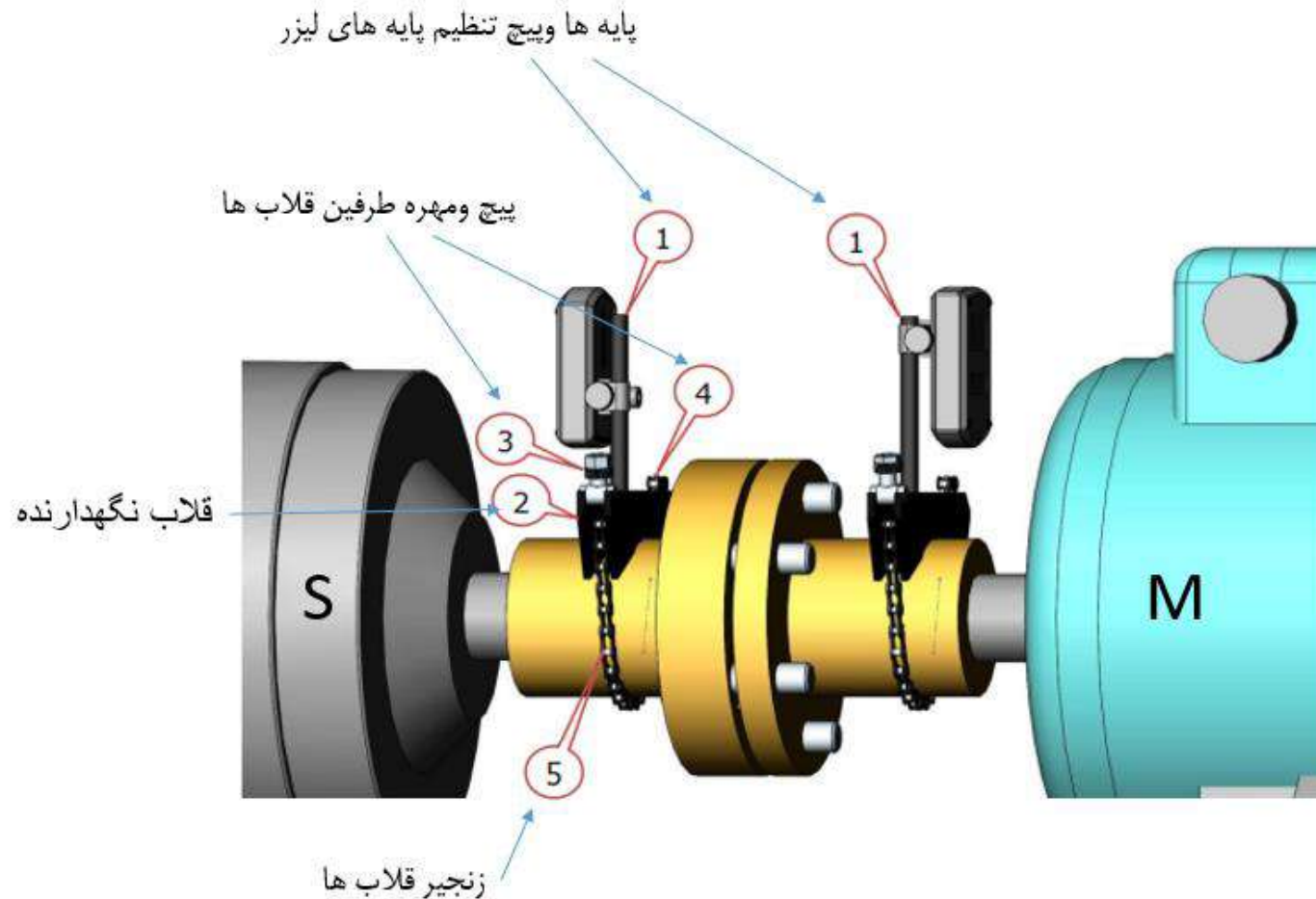




- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Measuring unit | 5. Two inductive proximity sensors |
| 2. ON/OFF button | 6. V-bracket with locking chain |
| 3. Connection blue LED | 7. Magnetic bar holder |
| 4. Status red/green LED | 8. Reference bar |

مراحل انجام هم راستا سازی با دستگاه لیزری:

۱- ابتدا سنسورهای لیزری را با توجه به دستگاه متحرک (M) و ثابت (S) متصل نماید.

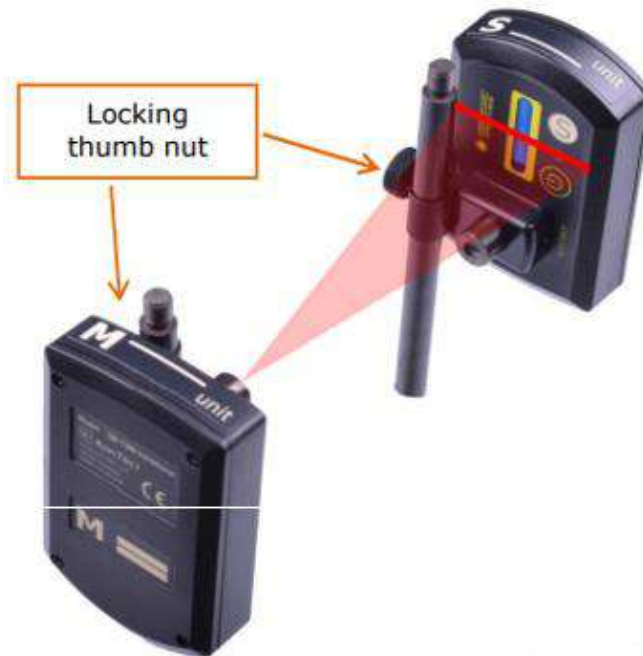


LASER BEAM ADJUSTMENT

۲- تنظیم نور لیزر فرستنده و گیرنده (در یک راستا قرار داشته باشند)

- Loosen thumb nut and horizontally adjust transducer so the middle of the laser line is at the transducer's window.
- Slightly tighten thumb nut then vertically adjust laser line to the center of the transducer's window.
- Firmly tighten the thumb nut.
- Adjust second transducer in the same way.

Use an angular adjustment only. Do not change transducers installation height!

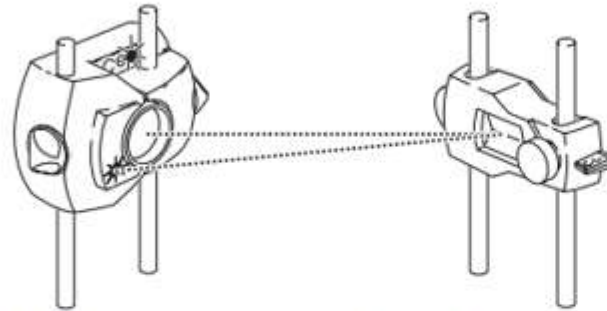
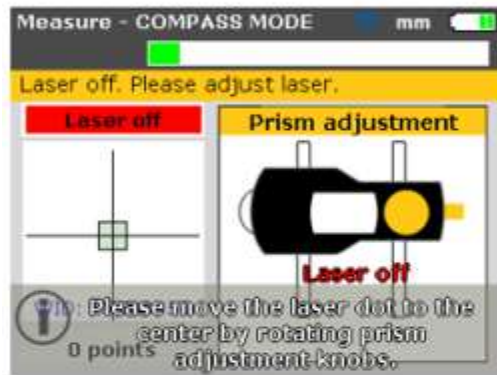


Center beam such that the Product's right LED turns blue

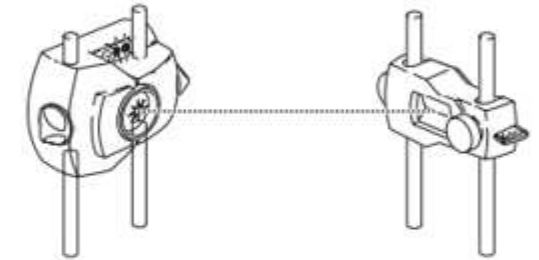
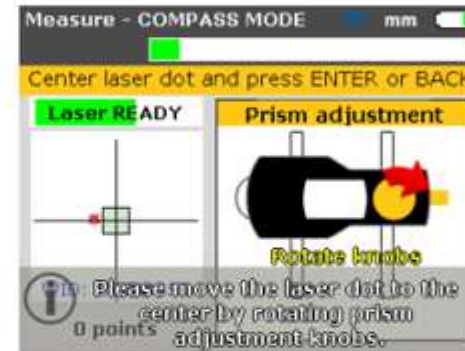
Adjust the laser beam such that the laser dot on the display screen is positioned in the green square in the center of the detector display.

- Horizontal adjustment with yellow prism knob
- Vertical adjustment with the side metal thumbwheel.

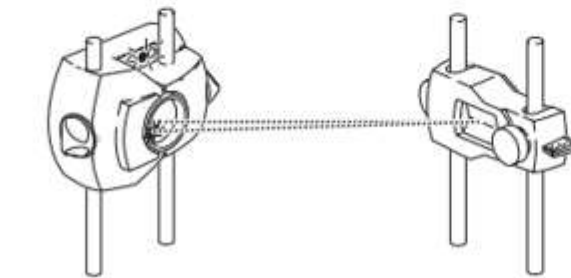
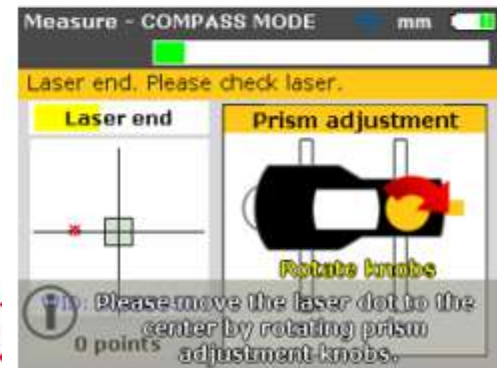
The Product's right LED turns blue.



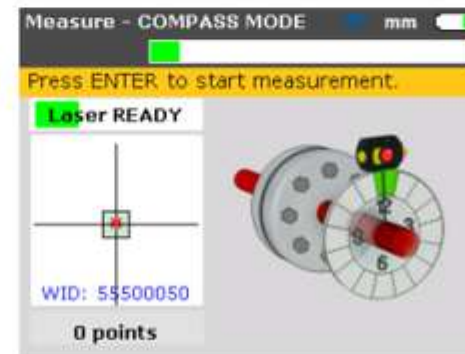
RED sensor LED blinks quickly while GREEN is OFF and Product's RIGHT LED turns RED



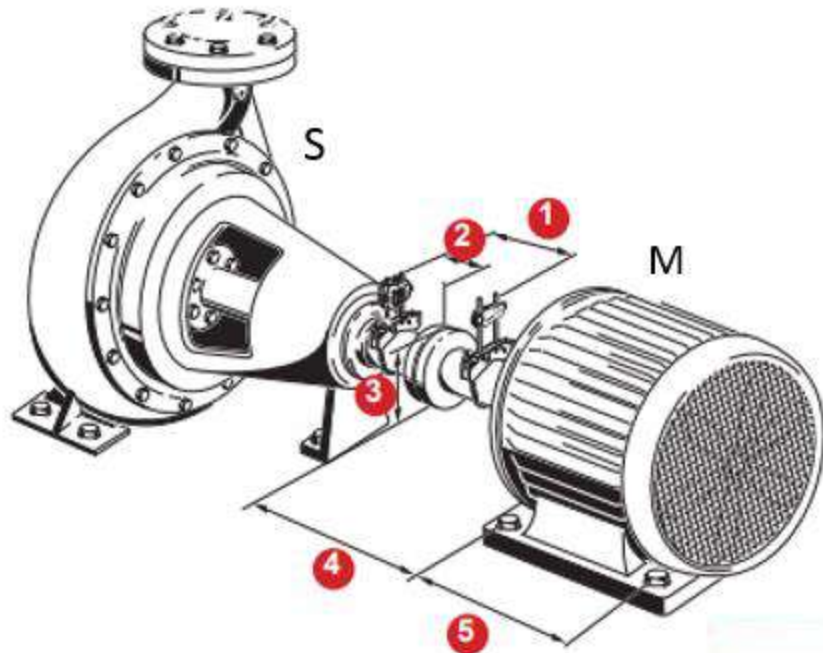
GREEN sensor LED blinks slowly and the Product's RIGHT LED turns GREEN



Both sensor LEDs blink quickly and alternately, and the Products RIGHT LED turns ORANGE



۳-اطلاعات اندازه فاصله های خواسته شده را بدقت وارد کنید.



1 Sensor to prism

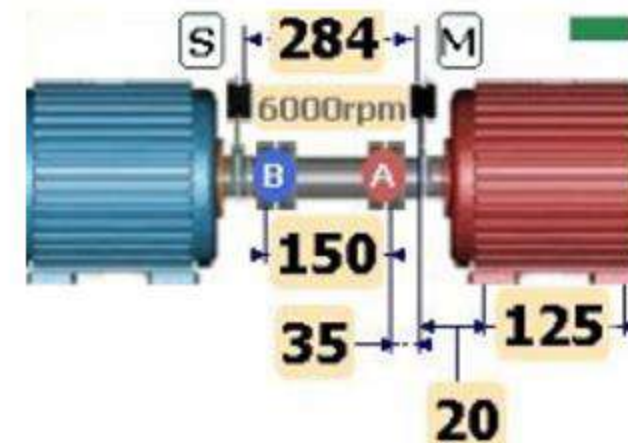
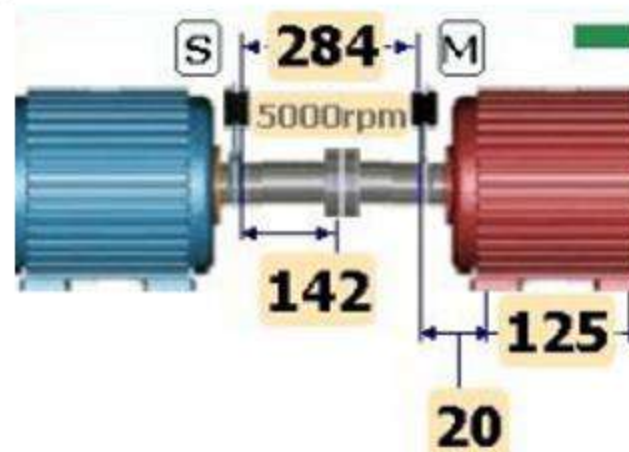
2 Sensor to coupling center

3 Coupling diameter

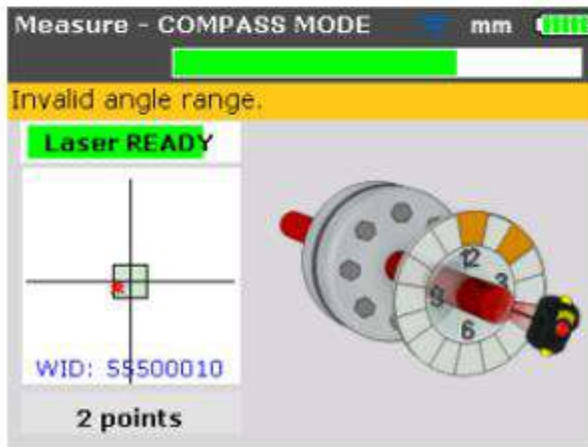
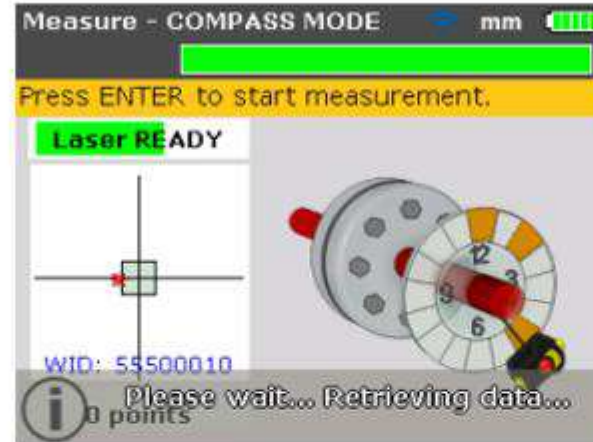
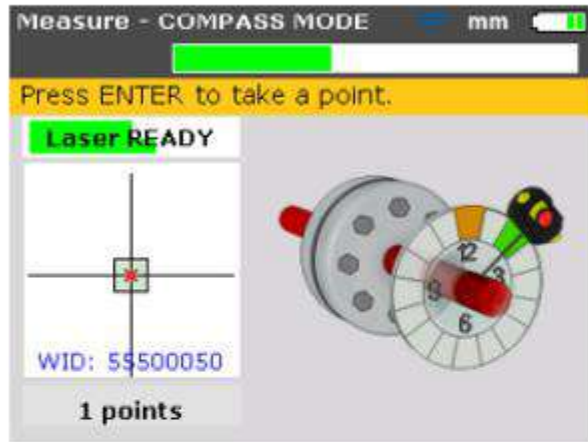
RPM (revolutions per minute)

4 Coupling center to front foot, right machine

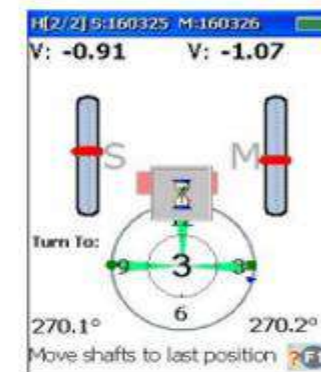
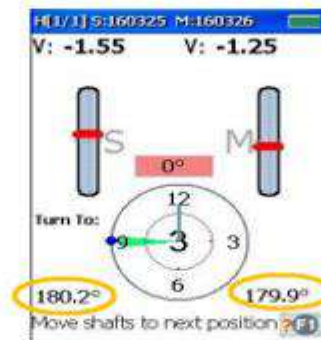
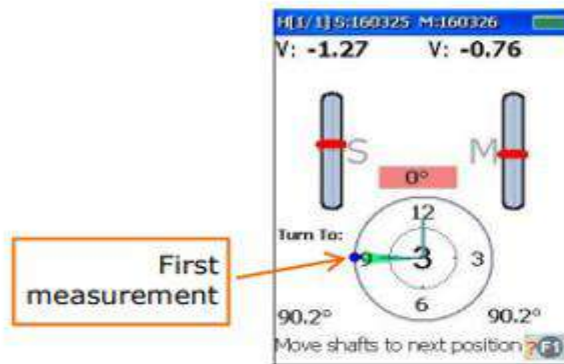
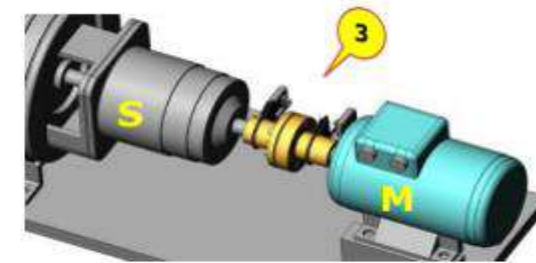
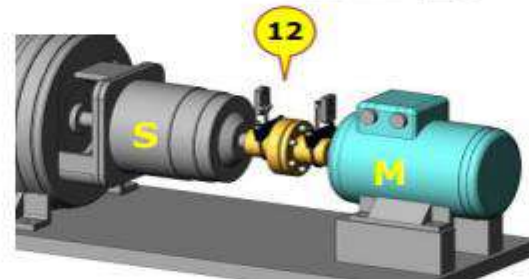
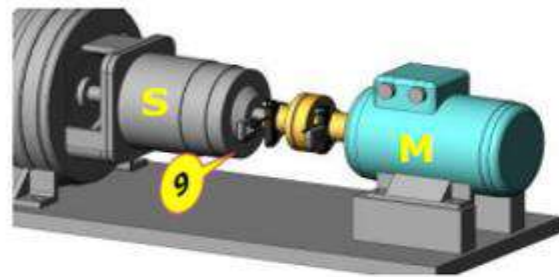
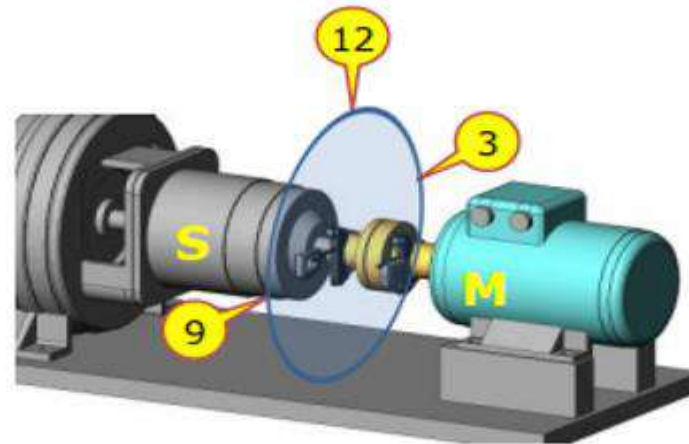
5 Front foot to back foot, right machine



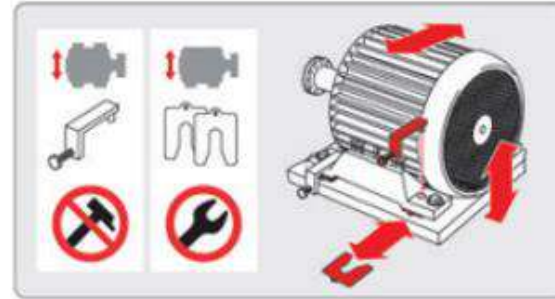
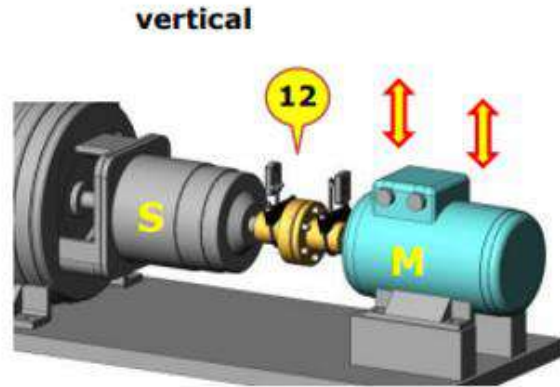
۴- محور موتور محرک را در چهار نقطه خواسته شده یا بیشتر با دست بچرخانید. (ساعت های ۳-۶-۹-۱۲)



| Tolerance | Tolerance bar | LED color |
|----------------------|---------------|-----------|
| Excellent tolerance | | Green |
| Acceptable tolerance | | Yellow |
| Out-of-tolerance | | Orange |
| Grossly misaligned | | Red |



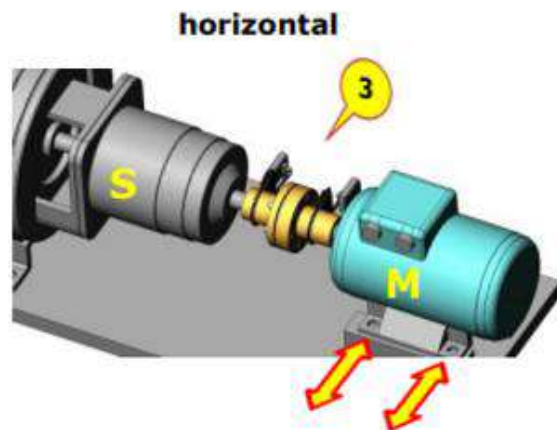
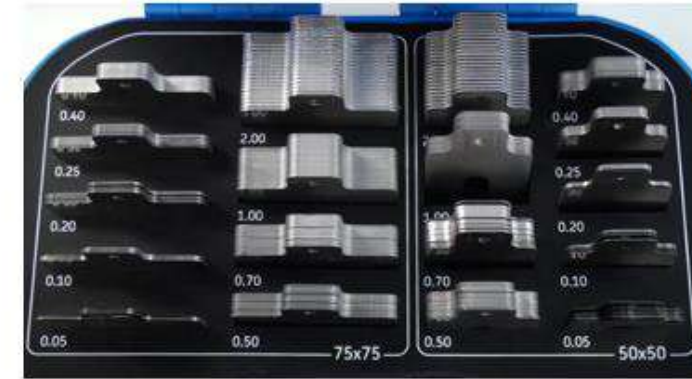
۵- تنظیمات پایه های افقی وعمودی موتور محرک :



Transducers now at 3 o'clock (270°) live data for H direction

Data for V direction are frozen (display shaded) until transducers are not turned to 12 or 6 o'clock

Permissible transducer positions -
12, 6 - for V direction
3 - for H direction



فرض کنید الکترو موتور و پمپی با مشخصات زیر وجود داشته باشد. هزینه استهلاک این الکترو موتور و پمپ را با دو حالت تعمیر و نگهداری و بدون بازرسی و تعمیر نگهداری محاسبه می نمایم.

| | |
|----------------|------------------------------------|
| 15KW | توان الکترو موتور و پمپ |
| 420000000 R | ارزش اولیه خرید الکترو موتور و پمپ |
| 25% ارزش اولیه | ارزش اسقاط |
| 5 year | عمر مفید |

حالت اول (بدون تعمیر و نگهداری و هم راستا سازی)

$$D = \frac{P - Sv}{n} = \frac{420000000 - (25\% \times 420000000)}{5} = 63000000$$

حالت دوم (باتعمیر و نگهداری وهم راستا سازی الکترو موتور و پمپ)

میانگین کاهش نرخ خرابی ها

$$n' = n + \frac{(\%65 + \%50)}{2} n = 5 + \frac{(\%65 + \%50)}{2} \times 5 = 7.875$$

$$D = \frac{420000000 - (\%25 \times 420000000)}{7.875} = 40000000$$

$$W_y = 15 \times 24 \times 360 = 129600 \text{ Kwh} \quad \text{مصرف انرژی این الکترو موتور در یک سال}$$

$$\Delta W_y = \%10 \times W_y = 129600 \times \%10 = 12960 \text{ Kwh}$$

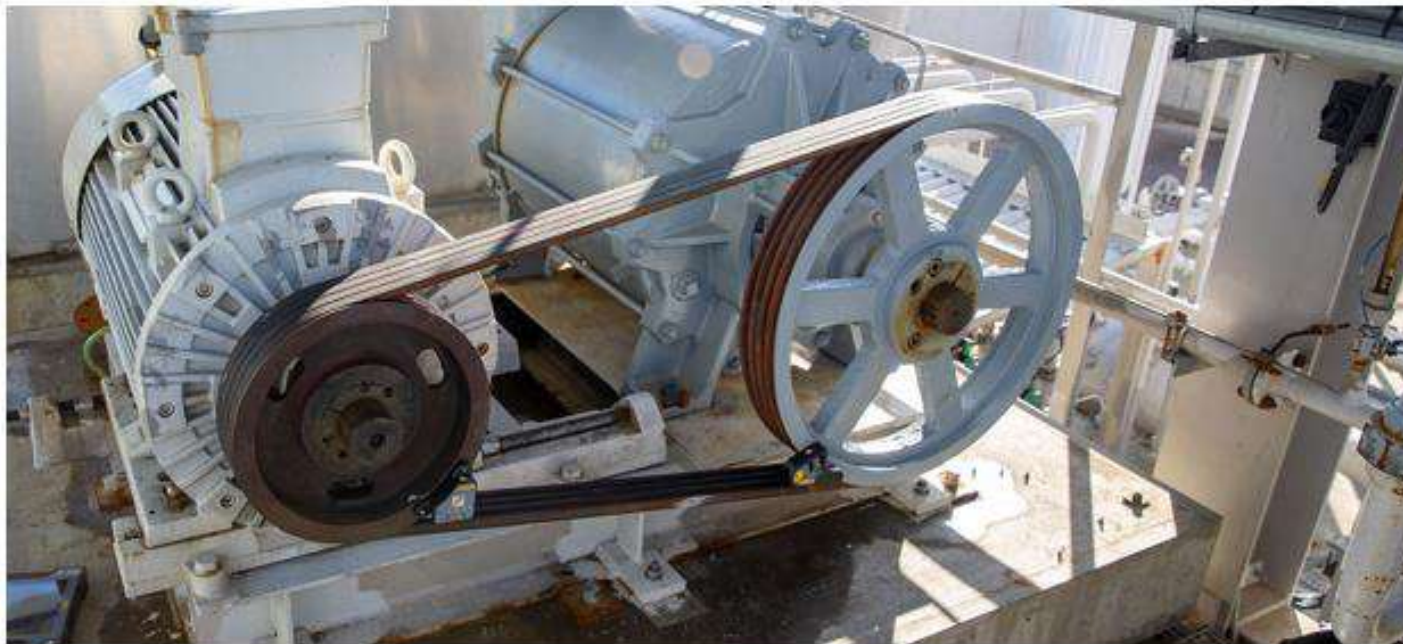
$$C_y = 12960 \times 1120 = 14515200 \quad \text{کاهش هزینه مصرف انرژی الکتریکی این الکترو موتور در یکسال بدلیل هم راستا سازی}$$

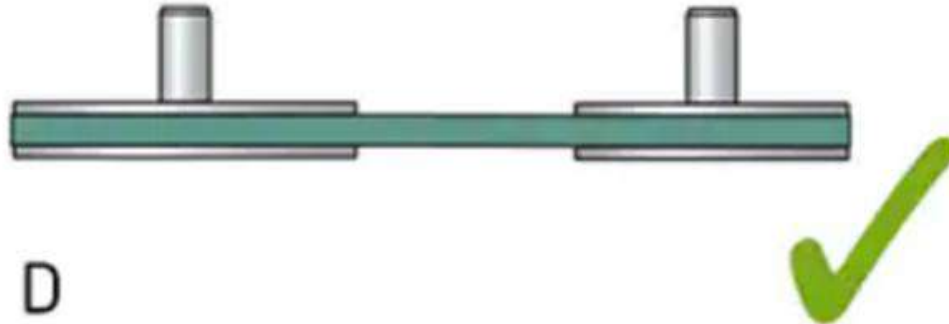
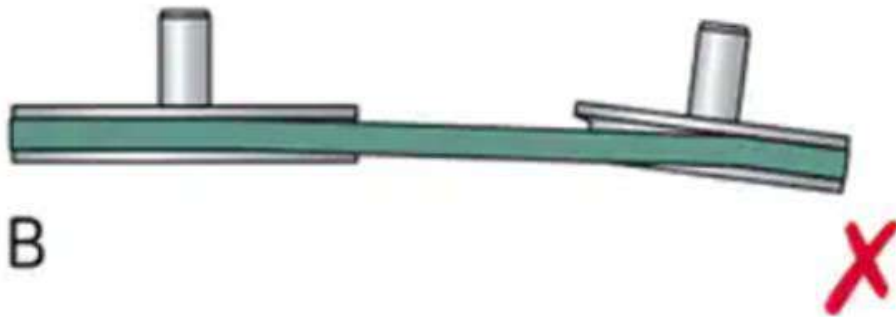
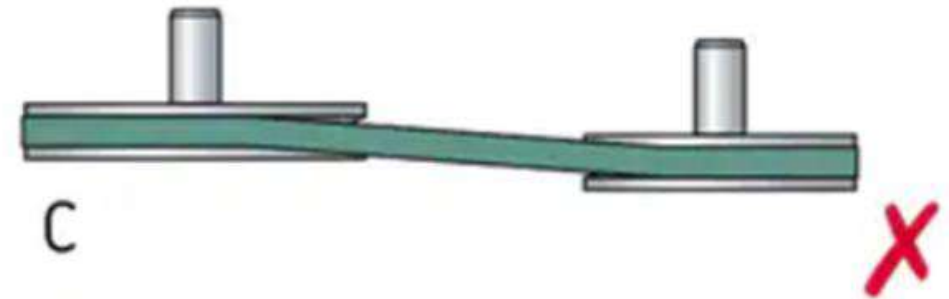
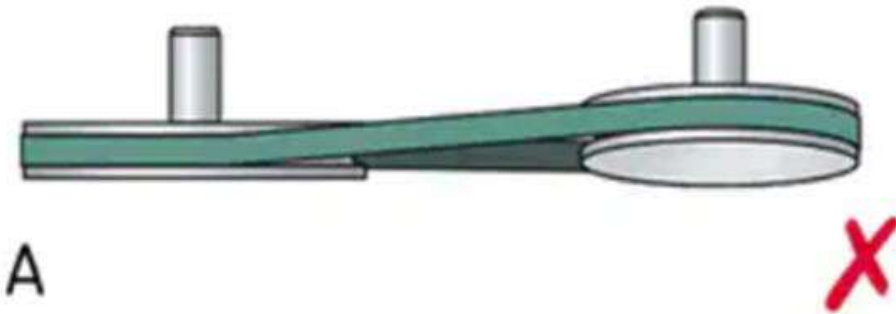
| | |
|--|--|
| هزینه ها با تعمیر و نگهداری وهم راستا سازی | هزینه ها بدون تعمیر و نگه داری وهم راستا سازی |
| هزینه استهلاك ۴۰۰۰۰۰۰۰ ریال | هزینه استهلاك ۶۳۰۰۰۰۰۰ ریال |
| عمر مفید ۷ / ۸۷۵ سال | عمر مفید ۵ سال |
| مصرف انرژی الکتریکی سالیانه ۱۱۶۶۴۰ کیلو وات ساعت | مصرف انرژی الکتریکی سالیانه ۱۲۹۶۰۰ کیلو وات ساعت |
| سود برگشتی سالیانه ۳۷۵۱۵۲۰۰ ریال | سود برگشتی سالیانه ----- |

با توجه به جدول بالا مشخص می شود که در حالت تعمیر و نگهداری وهم راستا سازی طول عمر الکترو موتور افزایش یافته و سالیانه سود برگشتی نیز از کاهش هزینه استهلاك و مصرف انرژی الکتریکی خواهیم داشت.

دقت نماید که این فقط یک نمونه کوچک می باشد. حال اگر مجموعه صنعتی با چندین الکترو موتور وجود داشته باشد هزینه مقدار قابل توجهی بوده و نمی توان از آن چشم پوشی نمایم. این همان بحث ارزش و اهمیت تعمیرات و نگهداری دوره ای را نشان می دهد.

هم راستا سازی تسمه (Belt Alignment)





- A. Vertical angle misalignment
- B. Horizontal angle misalignment
- C. Parallel misalignment
- D. Correct alignment

تجهيزات هم راستا سازی تسمه



Fluke 835 Laser belt alignment

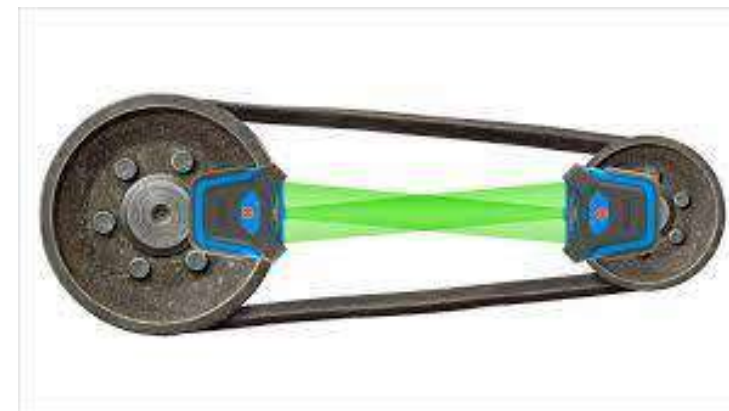




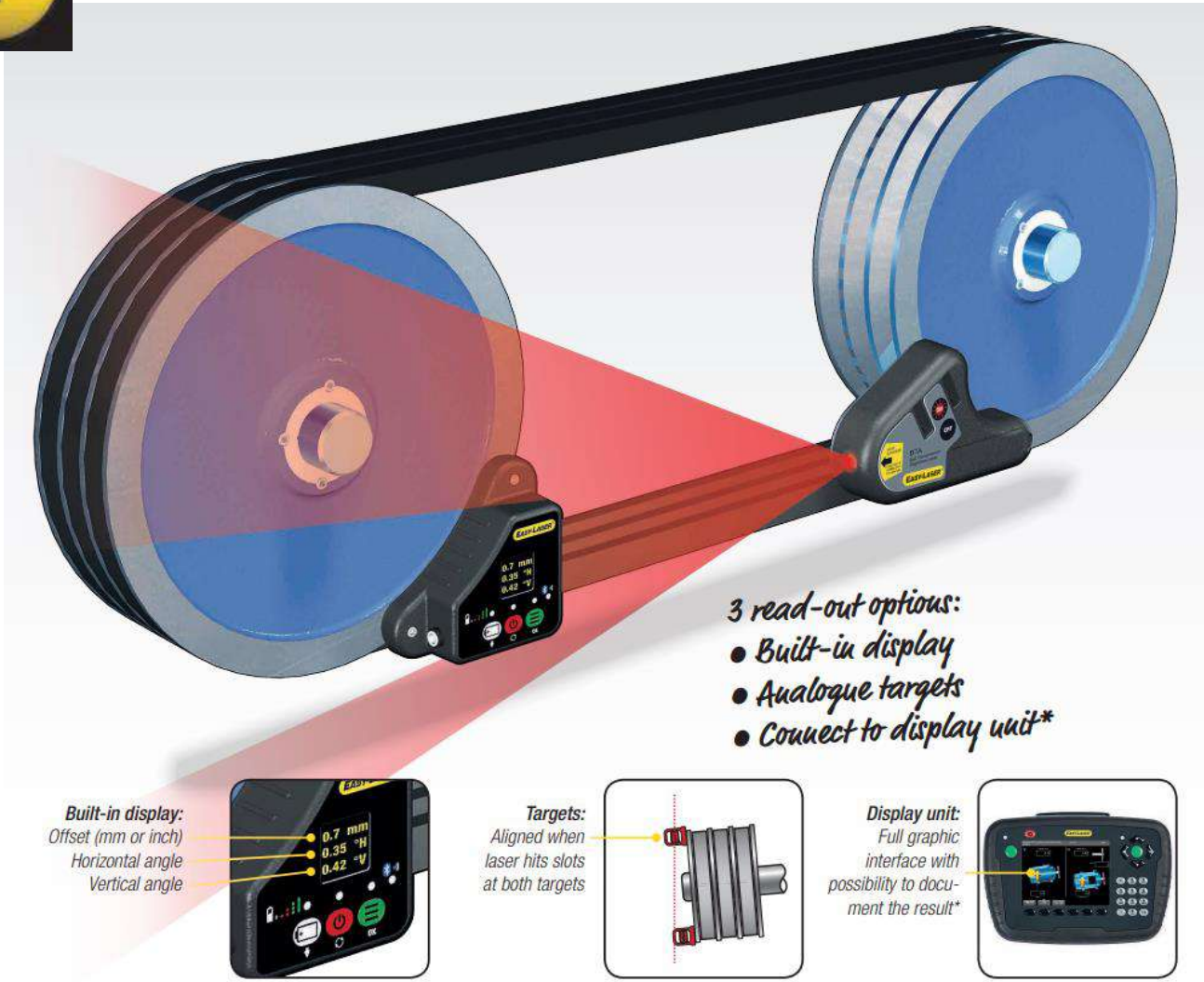
TKBA 40



TKBA 10



TKBA 31

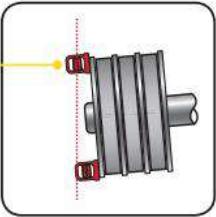


- 3 read-out options:
- Built-in display
 - Analogue targets
 - Connect to display unit*

Built-in display:
Offset (mm or inch)
Horizontal angle
Vertical angle



Targets:
Aligned when
laser hits slots
at both targets



Display unit:
Full graphic
interface with
possibility to docu-
ment the result*



EASY-LASER[®]



OFFSET

0.085"

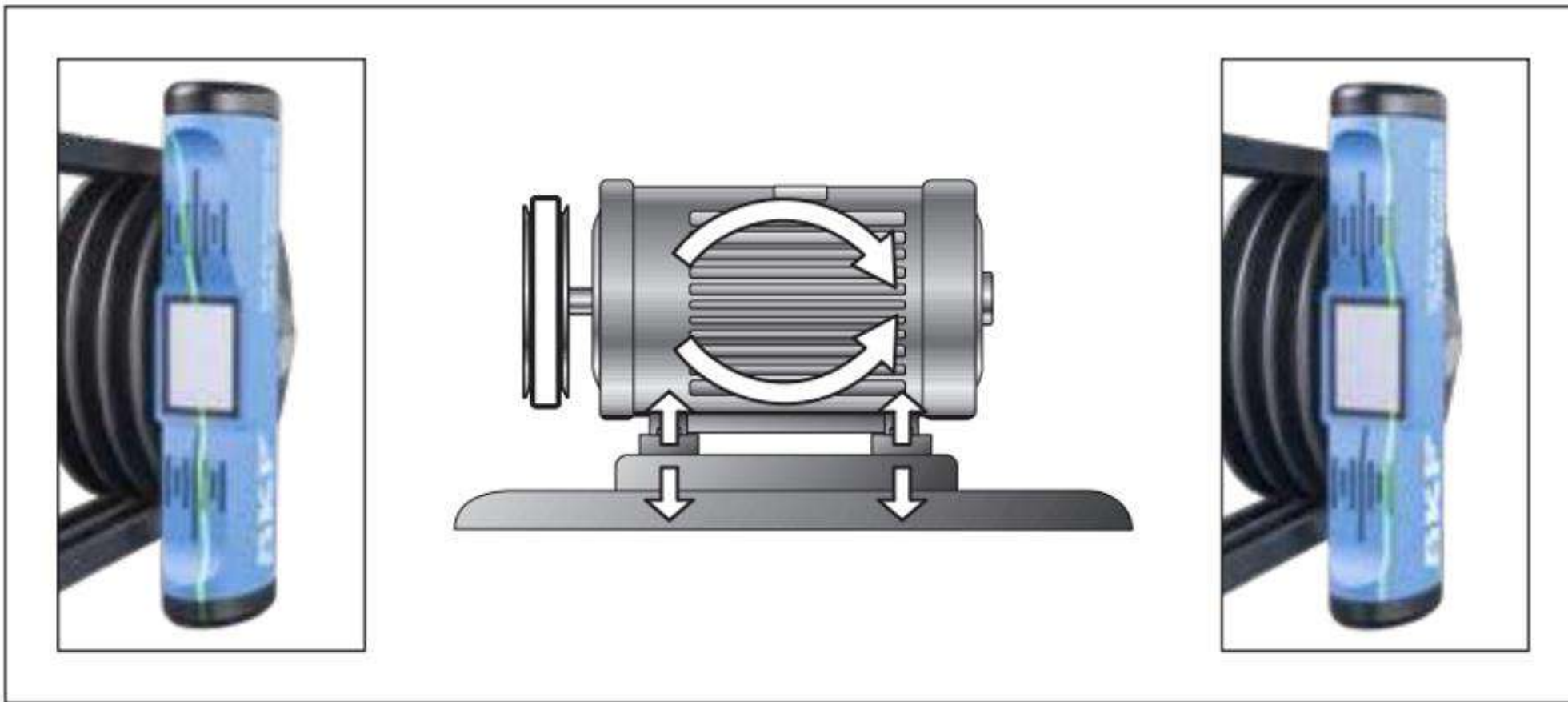
ANGLE

0.2°

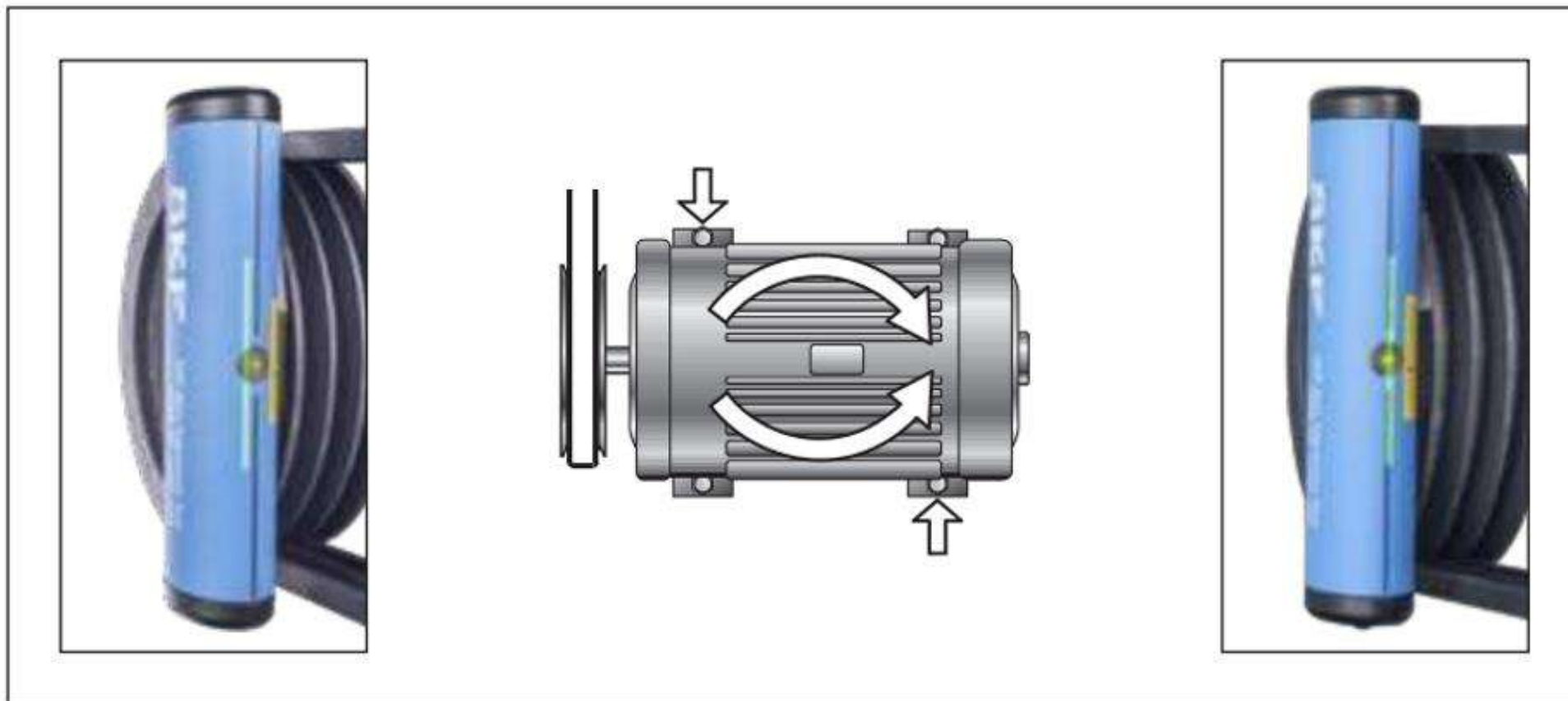
نصب و روشن نمودن سنسورهای لیزری



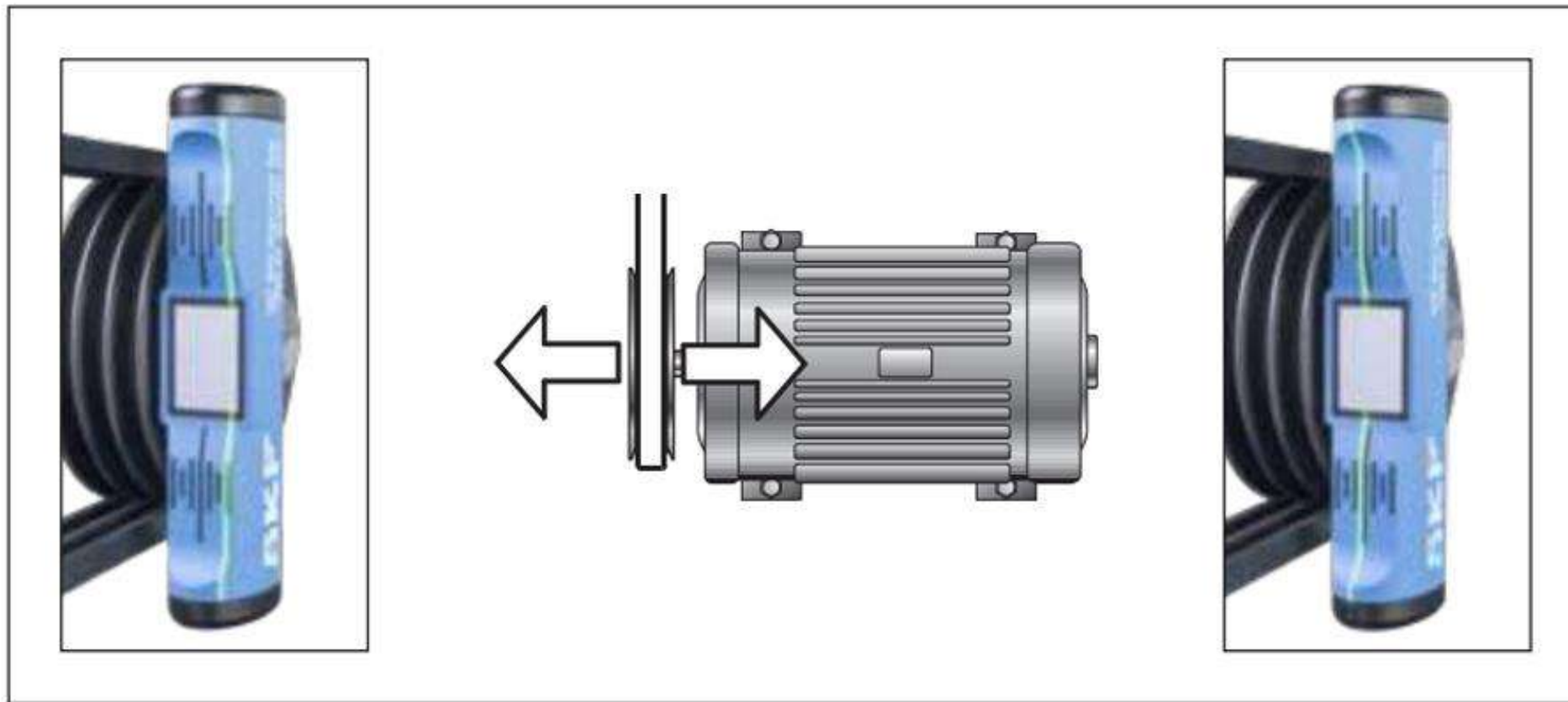




Vertical angle misalignment as found and after correction



Horizontal angle misalignment as found and after correction



Parallel misalignment as found and after correction

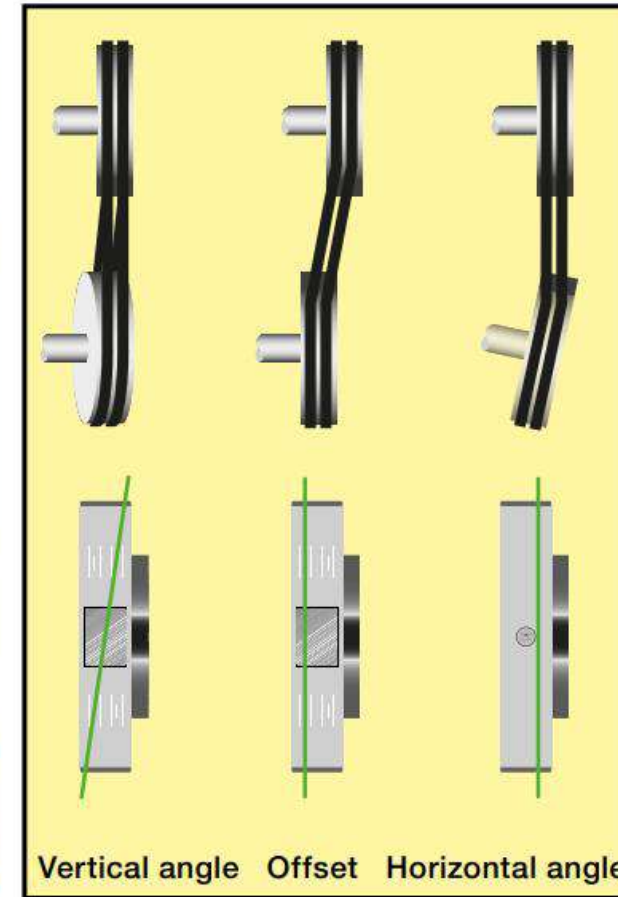


Pulleys perfectly aligned

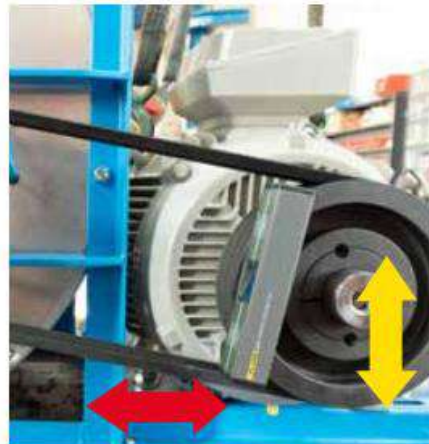
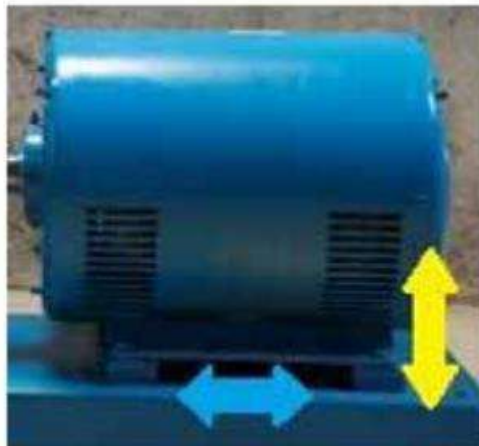
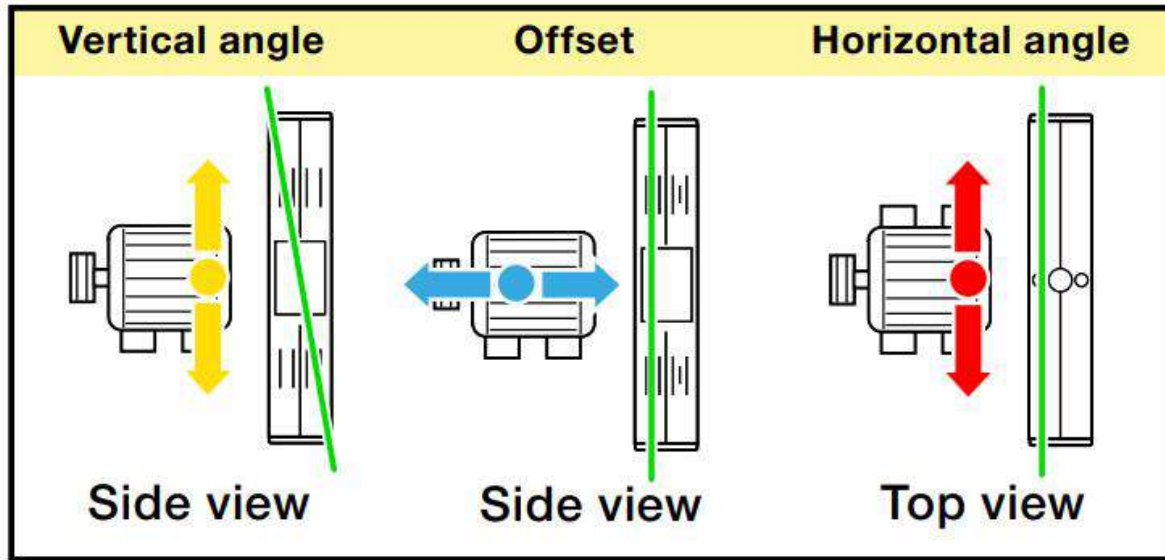
Step 1



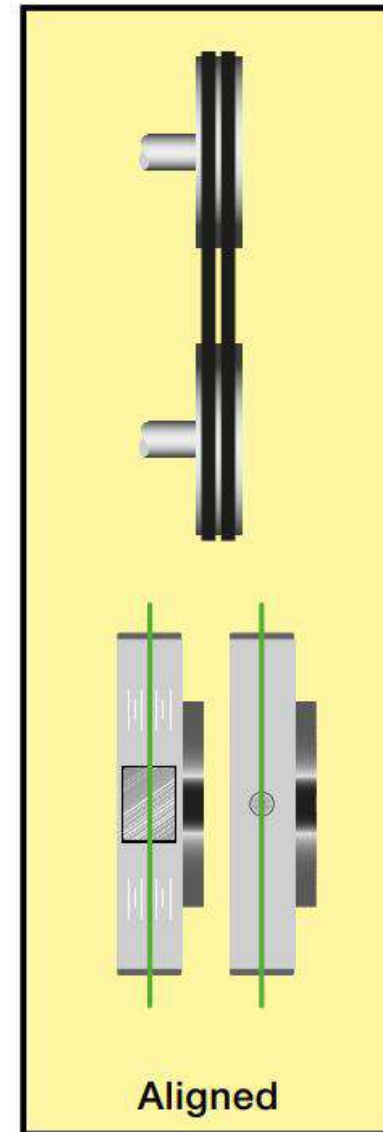
Step 2



Step 3



Step 4



از توجه و حضور شما سپاسگزارم

(نهبندانیان)