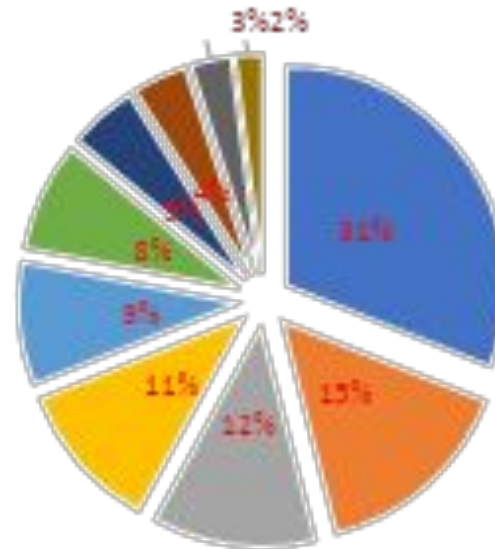


Неисправности асинхронных двигателей и их причины возникновения

## Наиболее частые неисправности асинхронных электродвигателей:

Проценты



- 1. Перегрузка или перегрев статора
- 2. Межитковое замыкание
- 3. Повреждения подшипников
- 4. Повреждение обмоток статора или изоляции
- 5. Неравномерный воздушный зазор между статором и ротором
- 6. Работа электродвигателя на двух фазах
- 7. Обрыв или ослабление крепления стержней
- 8. Ослабление крепления обмоток статора
- 9. Дисбаланс ротора
- 10. Несоосность валов

# 13 распространенных причин неисправности электродвигателей

## Качество электроэнергии

1. Переходное напряжение
2. Асимметрия напряжений
3. Гармонические искажения

## Частотно-регулируемые приводы

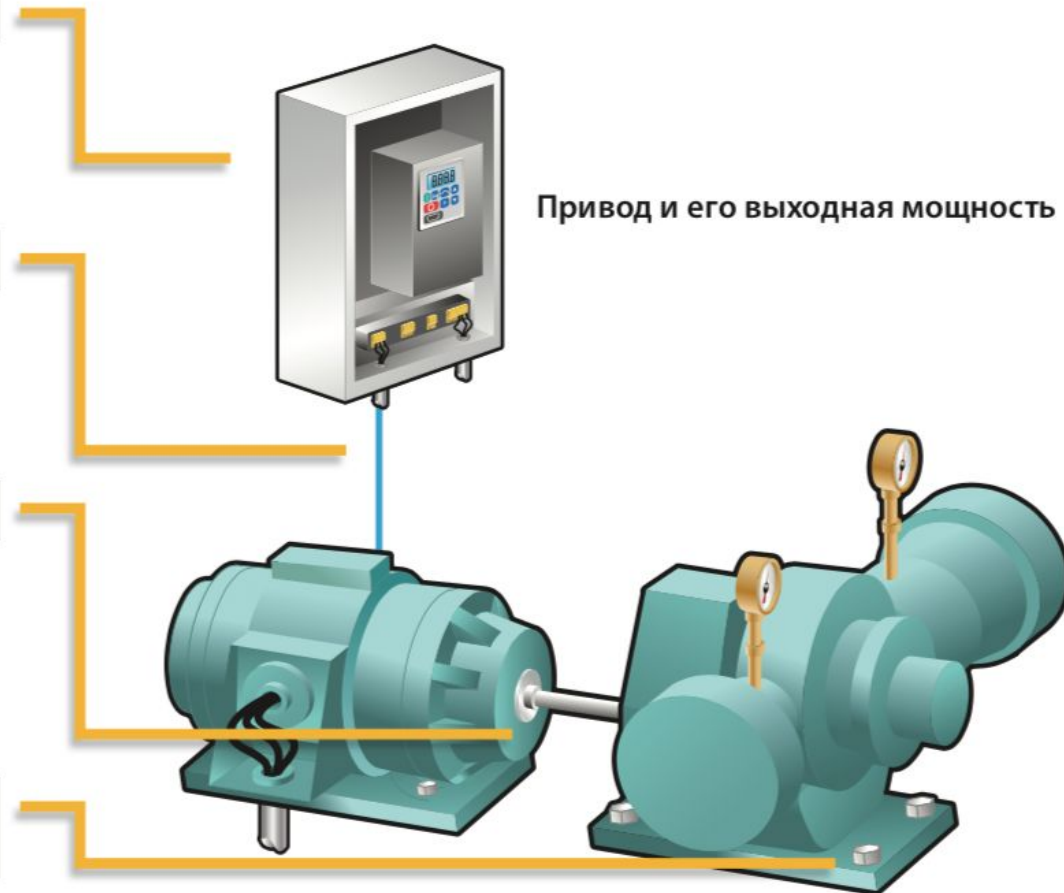
4. Отражения на выходных ШИМ-сигналах привода
5. Среднеквадратичное отклонение тока
6. Рабочие перегрузки

## Механические причины

7. Нарушение центрирования
8. Дисбаланс вала
9. Расшатанность вала
10. Износ подшипника

## Факторы, связанные с неправильной установкой

11. Неплотно прилегающее основание
12. Напряжение трубной обвязки
13. Напряжение на валу



Привод и его выходная мощность

Силовая передача электродвигателя и привода



# 1 Переходное напряжение

## Источники

- Включение и выключение нагрузки поблизости
- батареи конденсаторов коррекции коэффициента мощности
- даже погодные явления – все это может создавать переходные напряжения в распределительных сетях

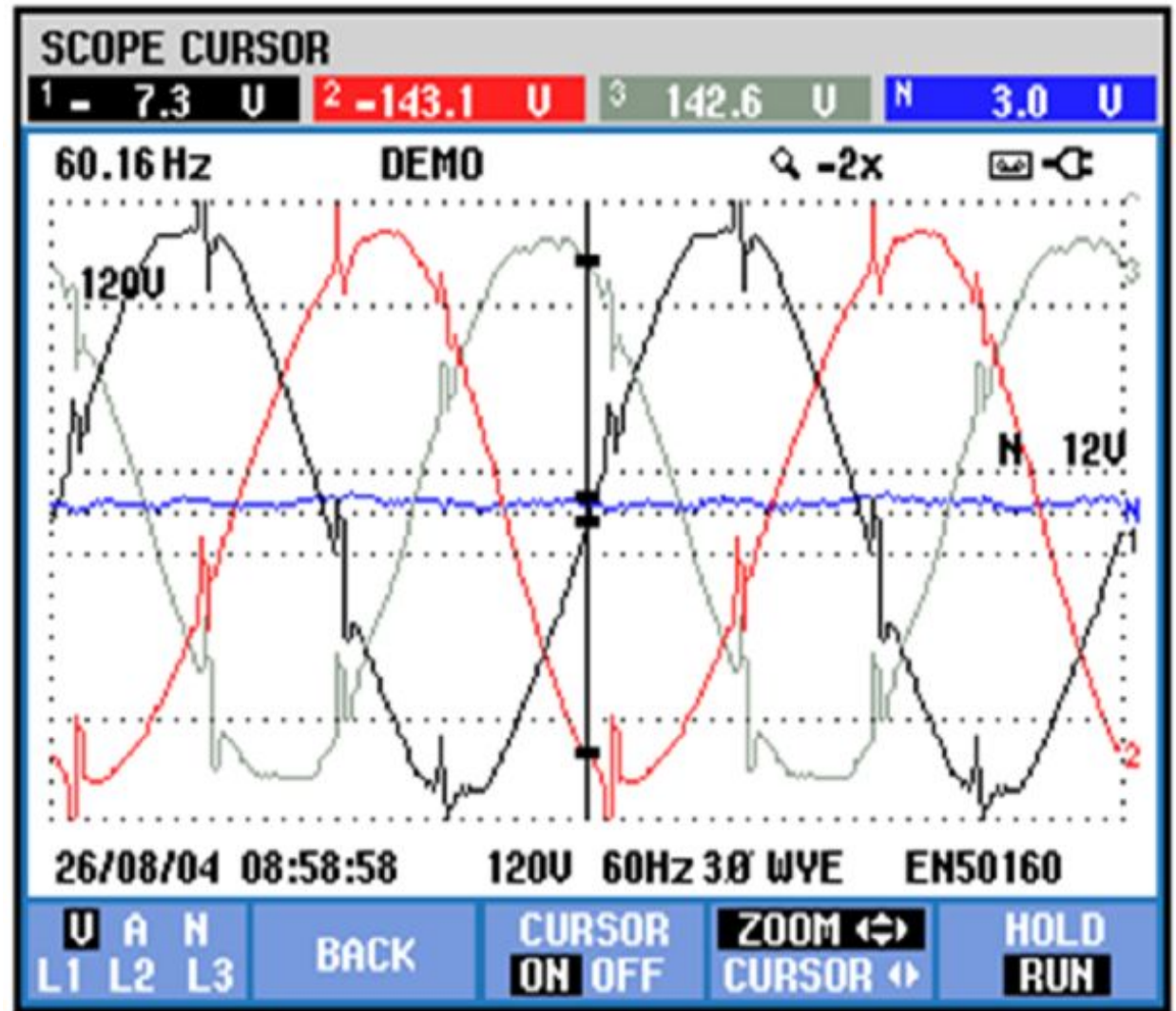
## Воздействие

- повреждение изоляции обмотки
- раннему возникновению неисправностей
- незапланированному простоя

## Прибор для измерения и диагностики

трехфазный анализатор качества электроэнергии

Критичность высокая



## 2 Асимметрия напряжений

### Источники

Возможные неисправности могут находиться в проводке электродвигателя, на клеммах электродвигателя, а также в самих обмотках

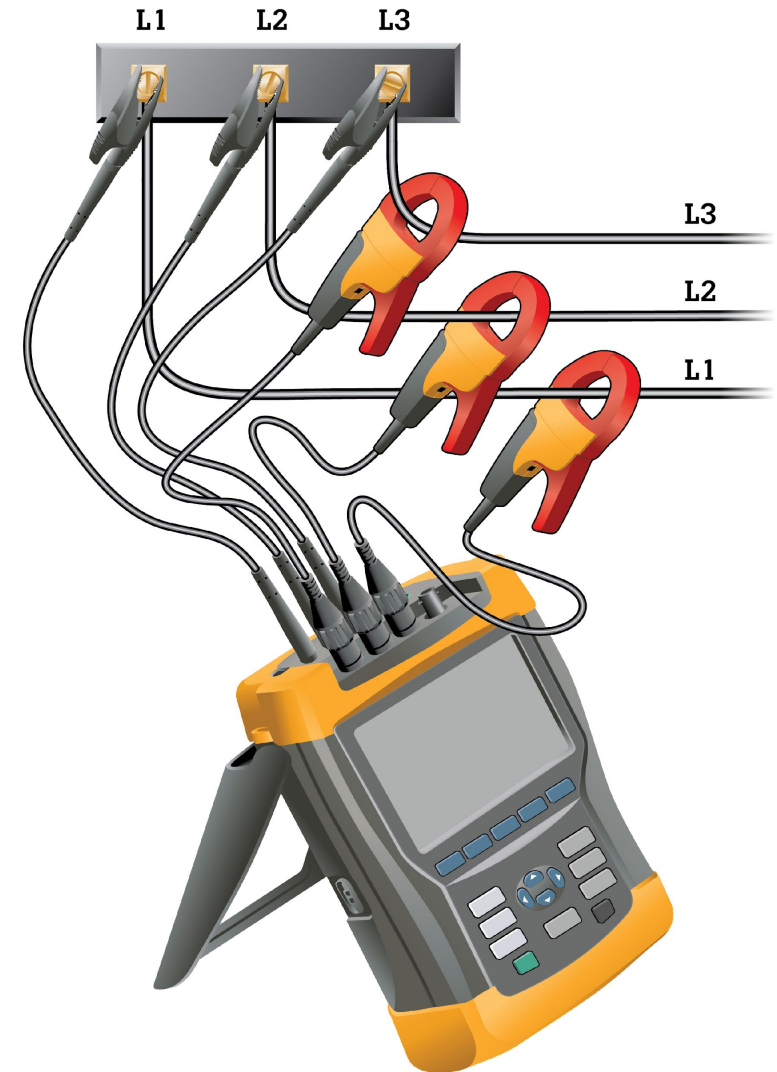
### Воздействие

причина сверхтоков в одной или нескольких фазах, которые вызывают перегрев и повреждение изоляции

### Инструмент для измерения и диагностики

трехфазный анализатор качества электроэнергии

Критичность средняя



### 3 Гармонические искажения

Проще говоря, гармоники – это любые нежелательные дополнительные высокочастотные колебания напряжения или тока, поступающие на обмотки электродвигателя. Для каждой гармоники утвержден приемлемый уровень искажений, который регламентируется стандартом IEEE 519-1992

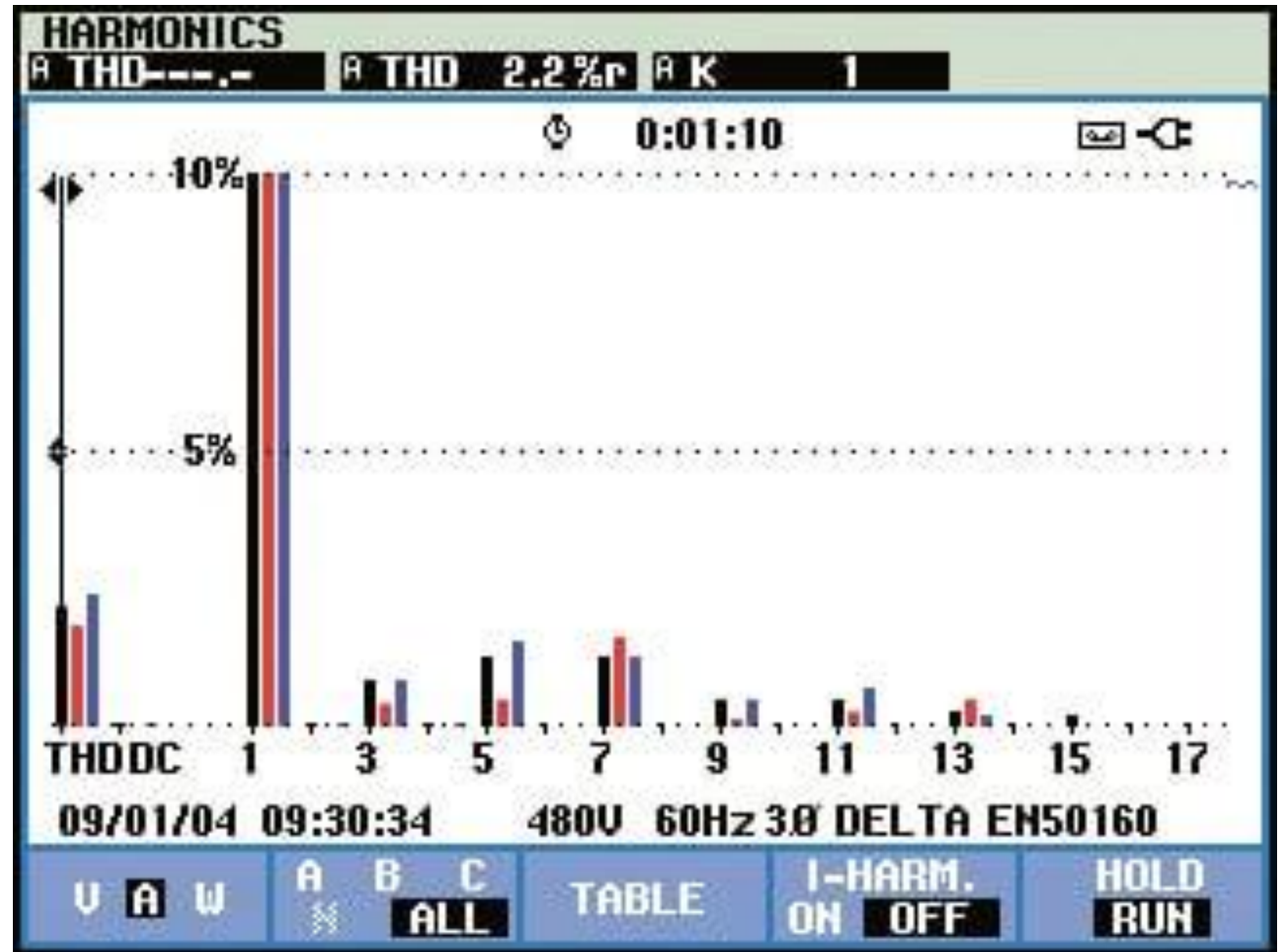
#### Воздействие

снижение эффективности электродвигателя приводит к дополнительным расходам и увеличению рабочей температуры

Инструмент для измерения и диагностики

трехфазный анализатор качества электроэнергии

Критичность средняя

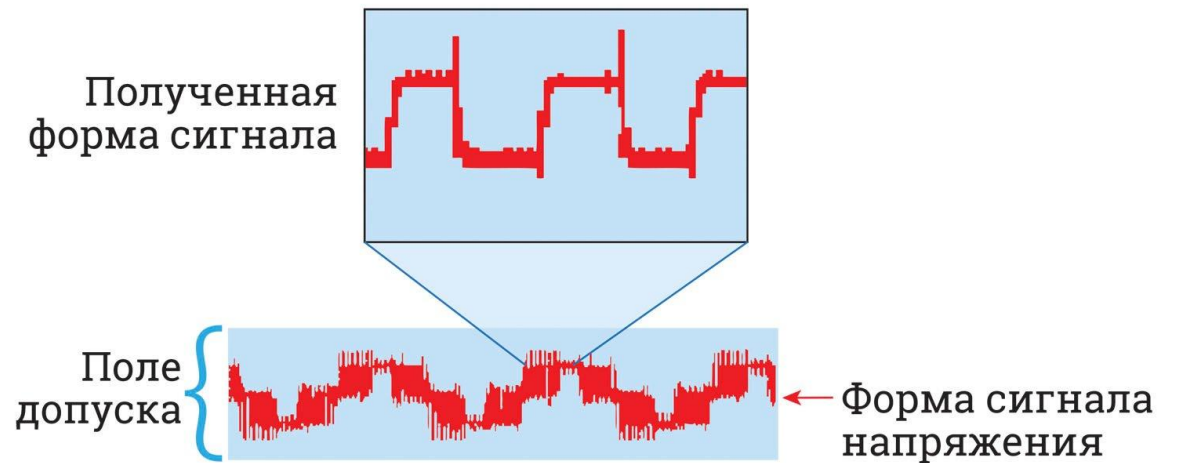


## 4 Отражения на выходных ШИМ-сигналах привода

Отражения возникают из-за несогласованности полных сопротивлений источника и нагрузки. Пик отражения в цепи электропривода может достигать уровня напряжения шины постоянного тока.

Воздействие повреждение изоляции обмотки электродвигателя приводит к незапланированному простоя

Прибор для измерения и диагностики 4-канальный портативный осциллограф с высокой частотой выборки. Критичность высокая



## 5 Среднеквадратичное отклонение тока

Среднеквадратичное отклонение тока можно обнаружить в проводке электродвигателя, это сумма тока с трех фаз в любой момент времени. Среднеквадратичное отклонение тока можно также представить в виде асимметричных сигналов в нескольких проводниках, имеющих емкостную связь с заземляющим проводником.

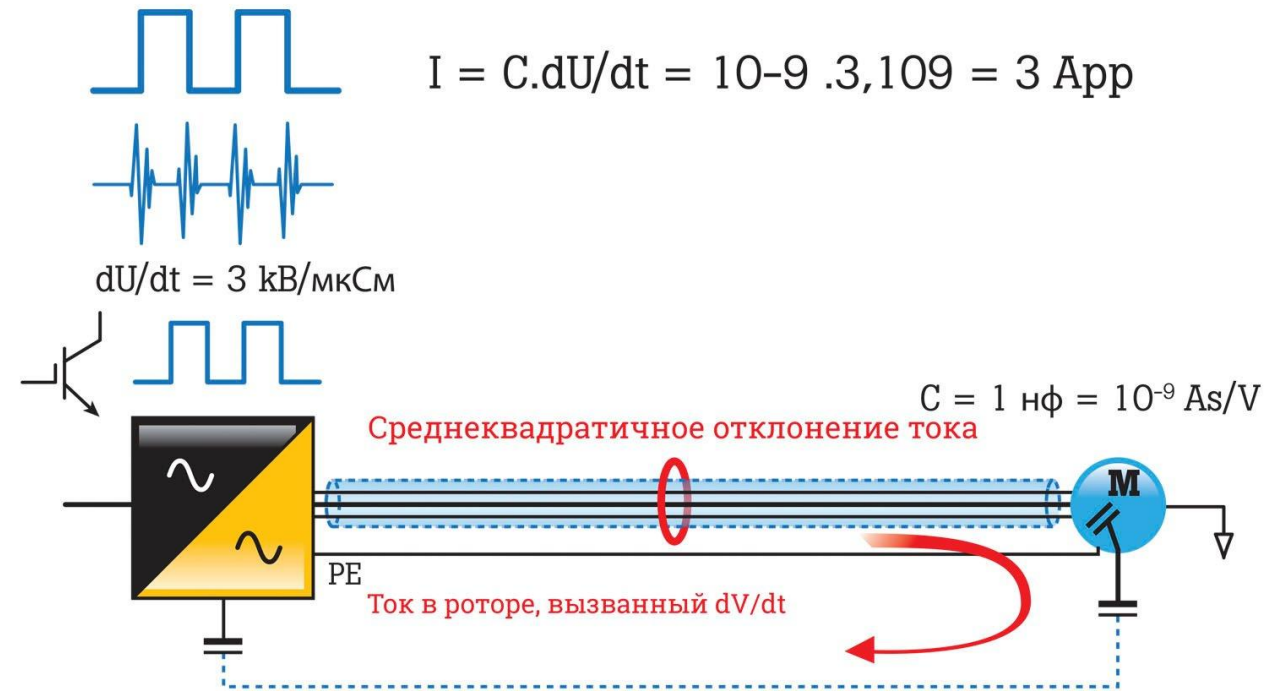
Воздействие

произвольное размыкание цепи из-за прохождения тока по защитному заземлению

Прибор для измерения и диагностики

изолированный 4-канальный портативный осциллограф с широкополосными (10 кГц) токовыми клещами (Fluke i400S или аналогичные).

Критичность низкая





## 6 Рабочие перегрузки

При перегрузке электродвигателя его отдельные компоненты – включая подшипники, обмотки и другие части – могут работать нормально, но электродвигатель будет перегреваться. Поэтому начинать поиски неисправности следует с проверки именно перегруженности электродвигателя.

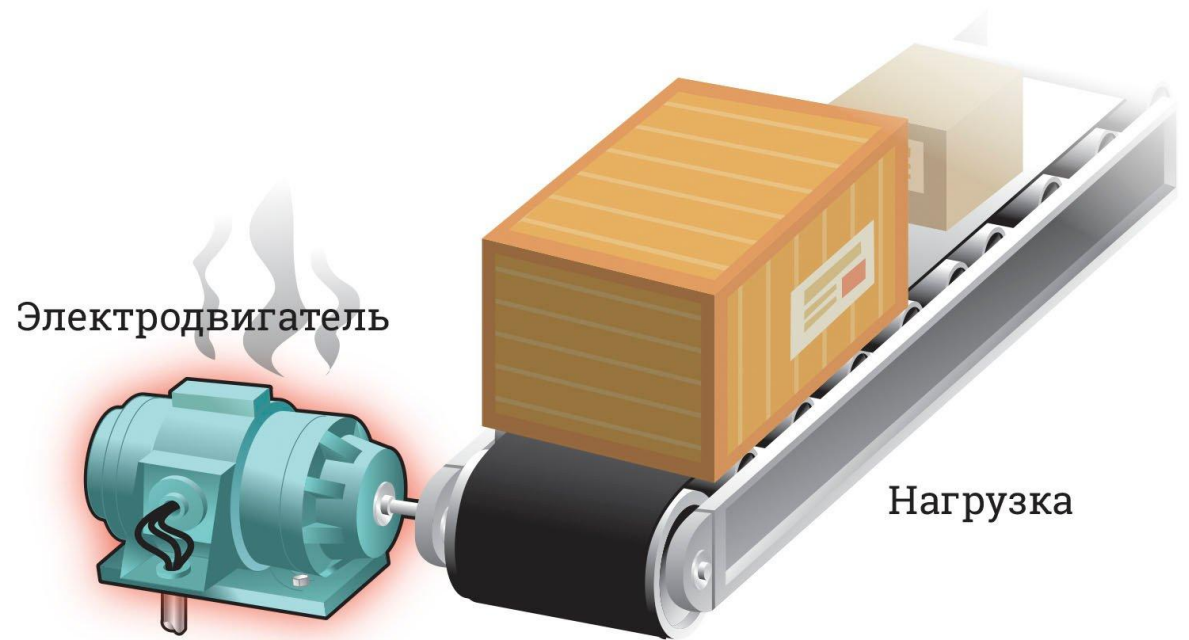
Воздействие

преждевременный износ электрических и механических компонентов электродвигателя, ведущий к необратимому выходу из строя

Инструмент для измерения и диагностики

цифровой мультиметр

Критичность высокая



## 7 Нарушение центрирования

С гибким соединением неотцентрированный вал будет передавать повреждающие циклические усилия по своей длине на электродвигатель, вызывая повышенный износ электродвигателя и увеличивая фактическую механическую нагрузку

Существует несколько типов нарушения центрирования

Угловое смещение оси валов пересекаются, но не параллельны

Параллельное смещение оси валов параллельны, но не соосны

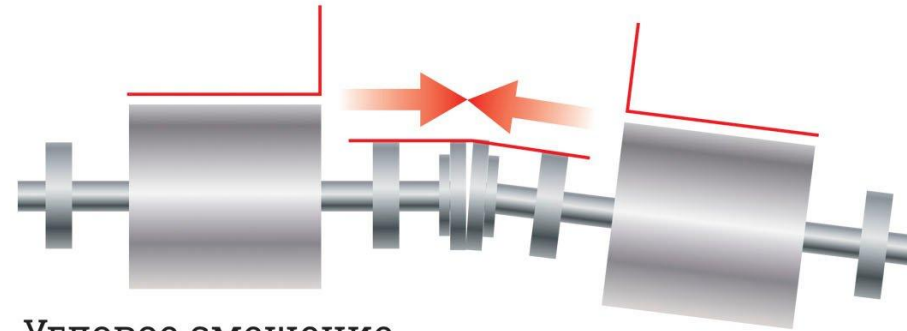
Сложное смещение

сочетание углового и параллельного смещений.

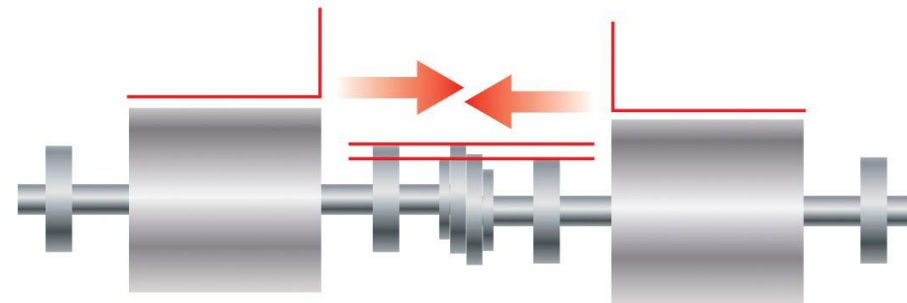
Влияние преждевременный износ механических компонентов привода, вызывающий преждевременные неисправности

Влияние преждевременный износ механических компонентов привода, вызывающий преждевременные неисправности

Прибор для измерения и диагностики лазерный инструмент для центрирования вала Критичность высокая



Угловое смещение



Параллельное смещение

## 8 Дисбаланс вала

Дисбаланс – это состояние вращающейся детали, когда центр масс расположен не на оси вращения.

Дисбаланс может быть вызван различными причинами

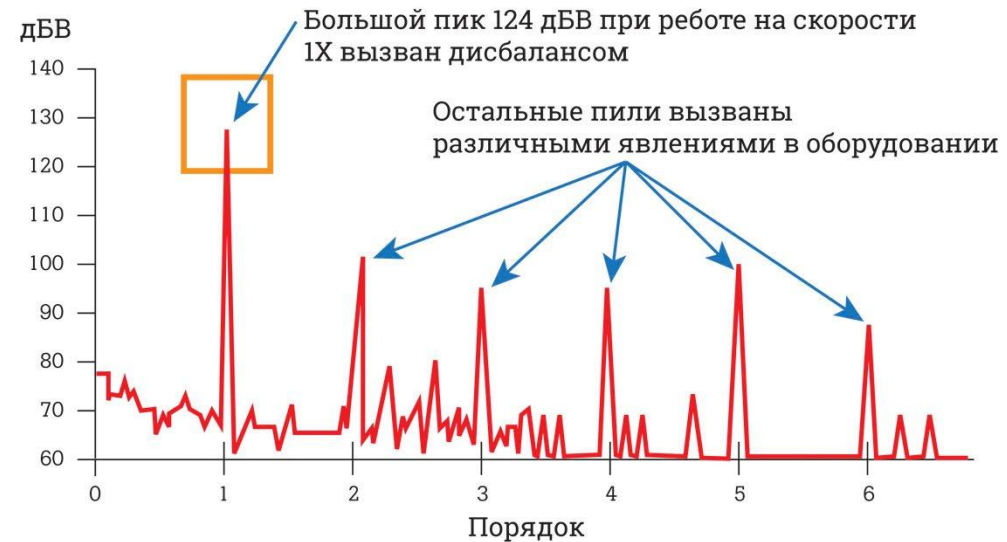
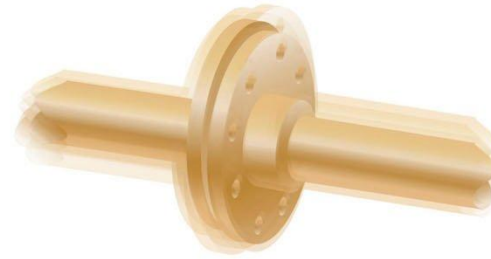
- скопление грязи;
- отсутствие балансировочных грузов;
- отклонения при производстве;
- неравная масса обмоток двигателя и другие факторы, связанные с износом.

Влияние

преждевременный износ механических компонентов привода, вызывающий преждевременные неисправности

Прибор для измерения и диагностики измеритель вибрации

Критичность высокая



## 9 Расшатанность вала

Расшатанность возникает из-за чрезмерного зазора между деталями.

Расшатанность может возникать в нескольких местах

Расшатанность с вращением возникает из-за чрезмерного зазора между вращающимися и неподвижными частями машины, например, в подшипнике.

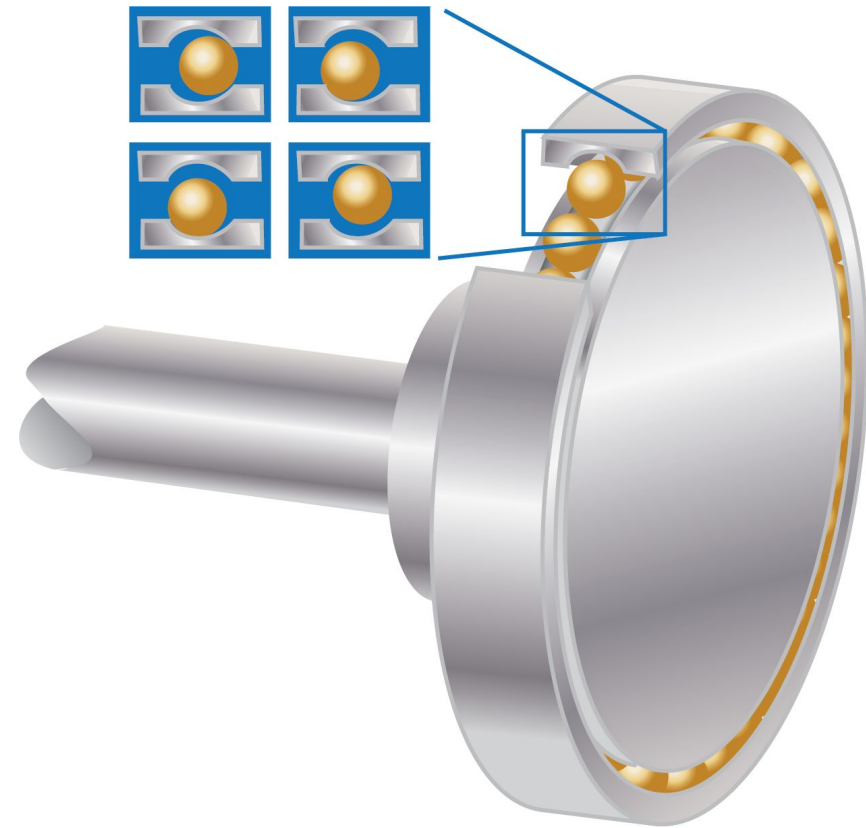
Расшатанность без вращения возникает между двумя обычно неподвижными деталями, например, между опорой и основанием или корпусом подшипника и машиной.

Влияние

ускоренный износ вращающихся компонентов, вызывающий механические неисправности

Прибор для измерения и диагностики  
измеритель вибрации Fluke 810

Критичность высокая





## 10 Износ подшипника

Неисправный подшипник имеет повышенное трение, сильнее нагревается и имеет пониженную эффективность из-за механических проблем, проблем со смазкой или износа

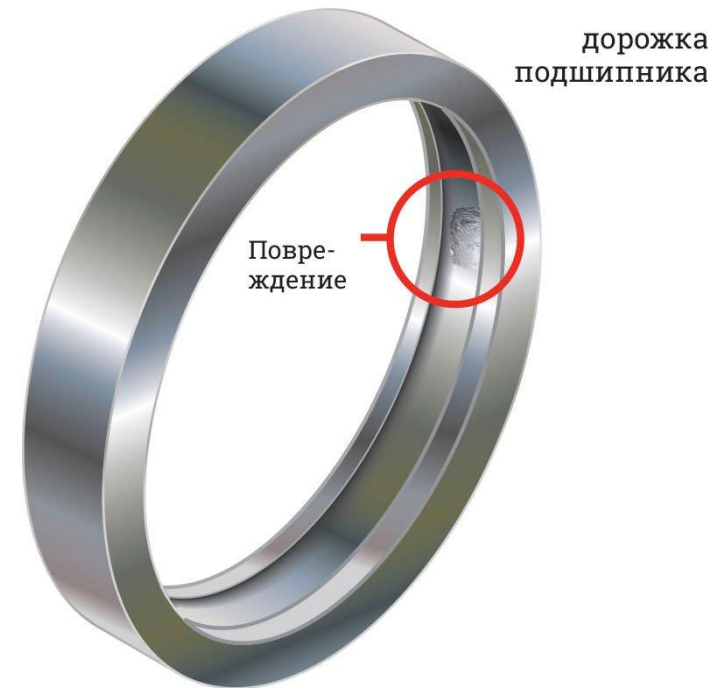
Неисправность подшипника может быть следствием многих факторов

- нарушение центрирования вала;
- неправильная установка;
- нормальный износ;
- и другие

Влияние ускоренный износ вращающихся компонентов приводит к выходу подшипников из строя

Прибор для измерения и диагностики измеритель вибрации

Критичность высокая



## 11 Неплотно прилегающее основание

Существуют два типа неплотного прилегания основания

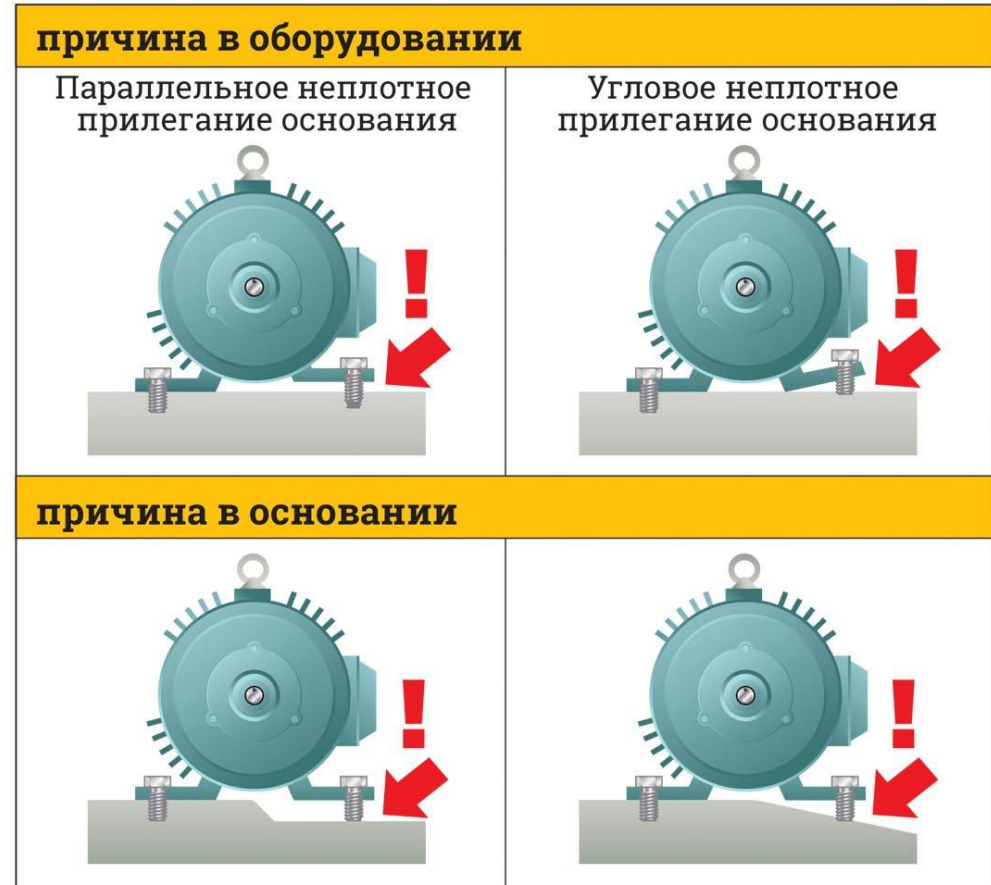
- Параллельное неплотное прилегание основания
- Угловое неплотное прилегание основания

В обоих случаях неплотное прилегание основания может быть вызвано неровностями в монтажной опоре механизма или в монтажном основании, на котором находится опора

Влияние: нарушение центрирования компонентов механического привода

Прибор для измерения и диагностики  
лазерный инструмент для  
центрирования вала

Критичность средняя



## 12 Напряжение трубной обвязки

Это состояние, при котором новые нагрузки, натяжения и силы, действующие на остальное оборудование и инфраструктуру, передаются назад на двигатель и привод, приводя к нарушению центрирования.

Например

- смещение в фундаменте;
- недавно установленный клапан или другой компонент;
- предмет, ударяющий, сгибающий или просто давящий на трубу;
- сломанные или отсутствующие крепления для труб или настенная арматура.

Эти силы могут оказывать угловое или смещающее воздействие, что в свою очередь приводит к смещению вала двигателя/насоса.

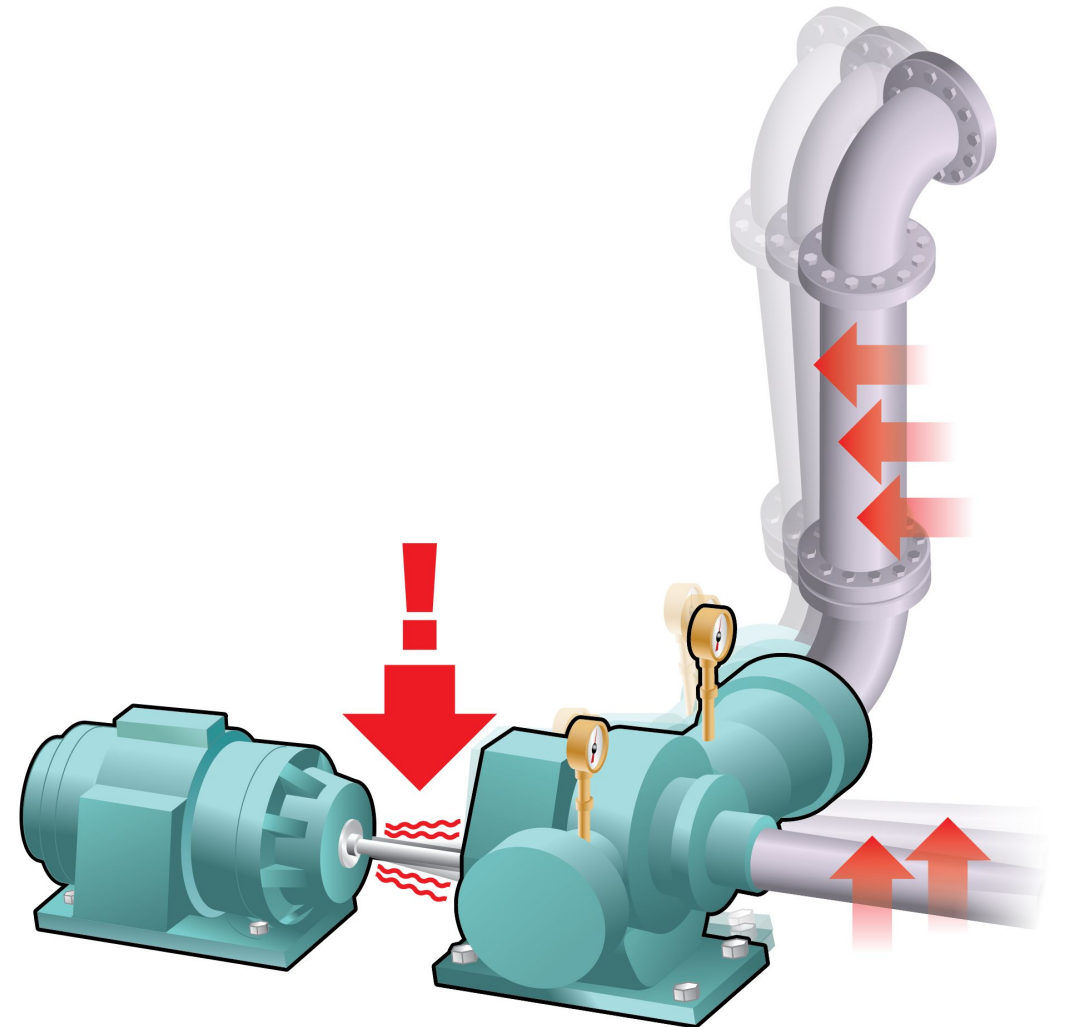
Влияние

нарушение центрирования вала и последующие нагрузки на вращающиеся компоненты, приводящие к преждевременным неисправностям.

Прибор для измерения и диагностики

лазерный инструмент для центрирования вала

Критичность низкая



## 13 Напряжение на валу

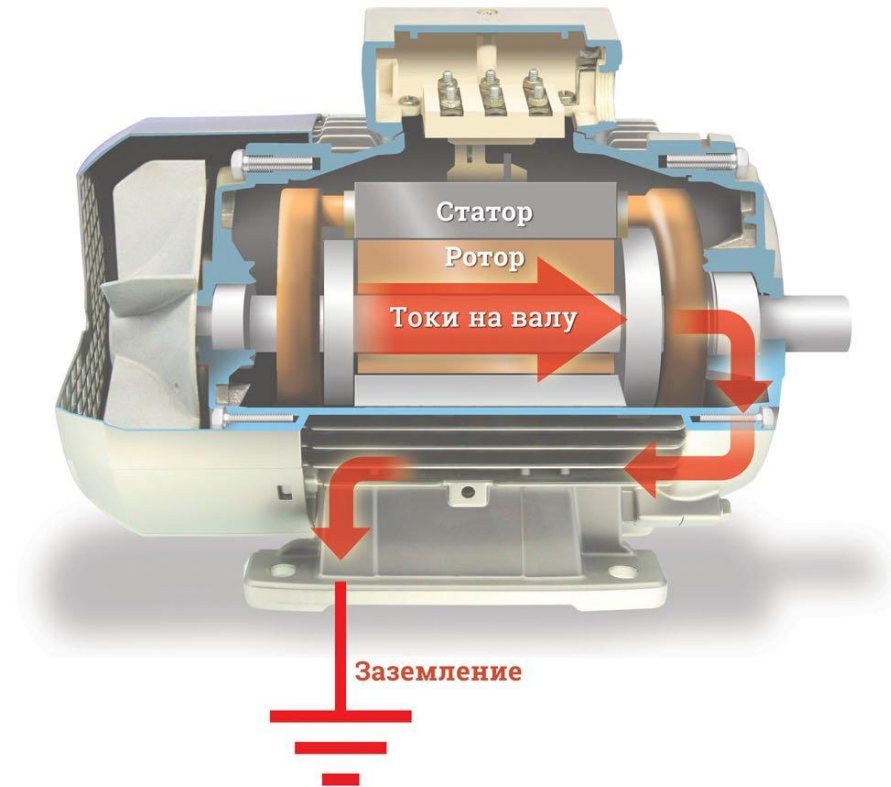
Это может привести к разрушению подшипника уже через несколько месяцев работы электродвигателя. Напряжение на валу присутствует только тогда, когда на двигатель подается питание, и он вращается. Угольная щетка, устанавливаемая на щуп, позволяет измерять напряжение на валу при вращении электродвигателя.

Влияние дуговые разряды на поверхности подшипника вызывают точечную коррозию и образование канавок, что в свою очередь приводит к чрезмерной вибрации и последующей неисправности подшипника

Прибор для измерения и диагностики

щуп с угольными щетками для измерения напряжения на валу.

Критичность высокая







**Презентация окончена**

**Теперь поговорим о моей  
награде**