

LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.

# Řada Dynamix™ 1444

Přehled

Peter Kacz – komerční inženýr, Rockwell Automation

Dny nové techniky – Brno, Seč

10.-11. květen 2017



PUBLIC

 Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell  
Automation**

## Úvod do monitorování stavu a ochranu strojů

Přehled řady Dynamix 1444

Funkční přehled

Dynamix a integrovaná architektura

Software na sledování stavu strojů

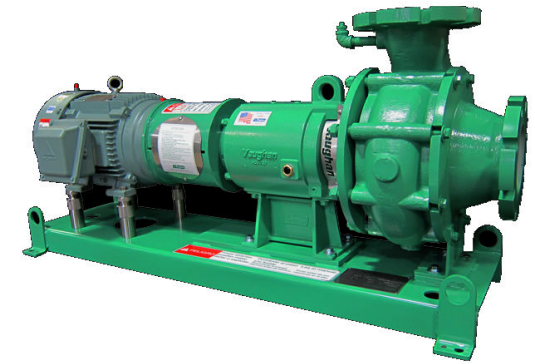
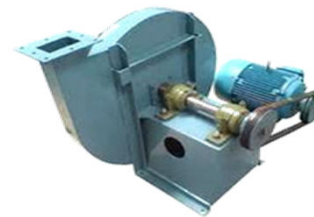
# Úvod

Proč monitorovat stav strojů?

**Rockwell  
Automation**

## ■ V každé továrně máte stroje, které potřebujete:

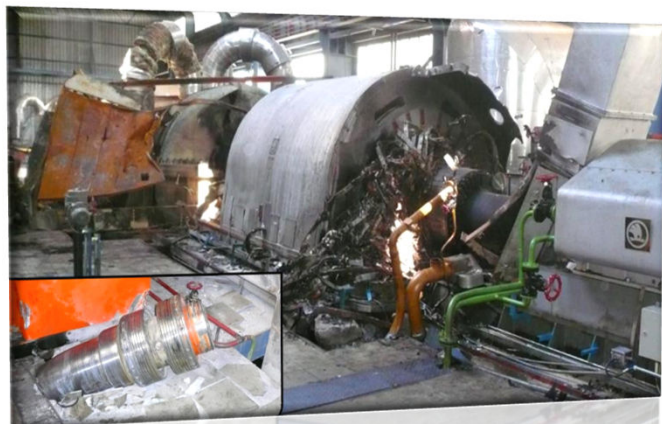
- Chránit před poškozením
- Zabránit problémům, které by vedly ke ztrátě výroby
- Zajistit nebo zlepšit kvalitu
- Snížit náklady na údržbu



# Ochrana před poškozením

## Monitorování celkové vibrace

**Rockwell  
Automation**



Většina ochranných monitorů měří celkovou vibraci.

### Zmírnit škodu, aby jste

- Chránili investice
- Chránili personál
- Chránili okolí

Nebezpečí Silná vibrace, možné poškození nebo selhání

**Danger**

### Zkoumání stavu

- Plánování údržby

Upozornění Mírná vibrace, příčina by měla být vyšetřena.

**Alert**

Celková vibrace

Normální stav

Stroj vyvážený ale chyba může být přítomná.

Provoz nad nebezpečnou úrovní může mít za následek významné poškození, někdy i katastrofické selhání. Vykonání údržby před tímto bodem bude stát méně prostředků a bude požadovat méně času.

# Monitorování stavu stroje...

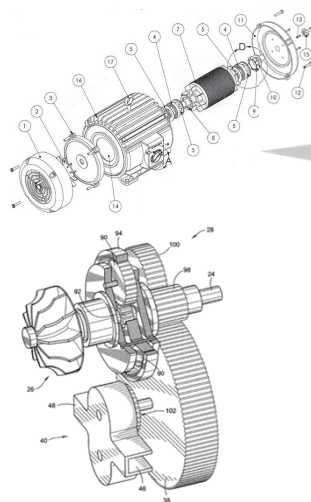
Vyžaduje detekce a identifikace poruchy

Rockwell  
Automation

- Měření celkové vibrace neukáže **příčinu** vibrace
- Abychom zjistili **příčinu** vibrace, potřebujeme sledovat **Indikátory poruch...**

## Mechanické vlastnosti

Rychlost  
Typ ložisek  
Počet lopatek oběžného kola  
Počet lopatek ventilátoru  
Počet zubů převodovky  
etc.



## Elektrické vlastnosti

Rychlost  
Typ motoru  
Napájecí frekvence  
Počet rotorových tyčí  
Počet statorových slotů  
etc.

Identifikace poruch vyžaduje znalost základních vlastností stroje.

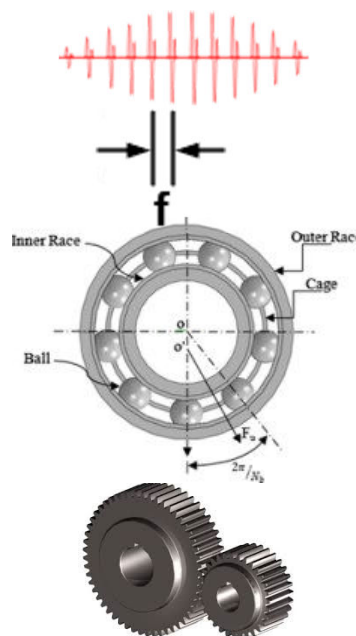
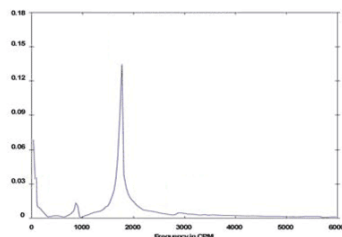
# Monitorování stavu stroje...

Poruchy jsou určeny frekvencí vibrací, které způsobují

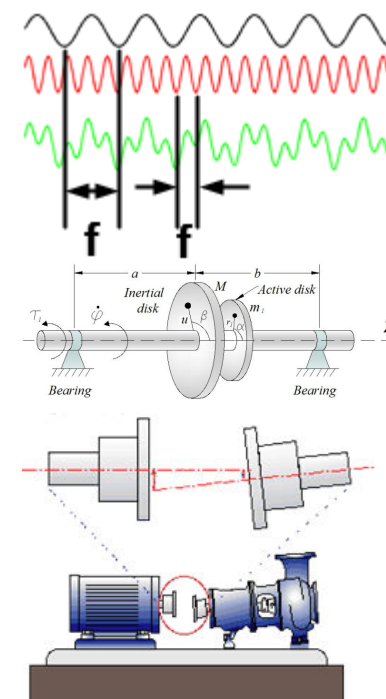
Rockwell  
Automation

- Poruchy způsobují opakující se nárazy nebo cyklické síly na specifických, předvídatelných kmitočtech ( $f$ ).

Kromě strukturálních rezonancí, které jednoduše "zazvoní" na "rezonanční frekvenci".



Jámy nebo škrábance na kuličkách, ulomené nebo poškozené zuby ...

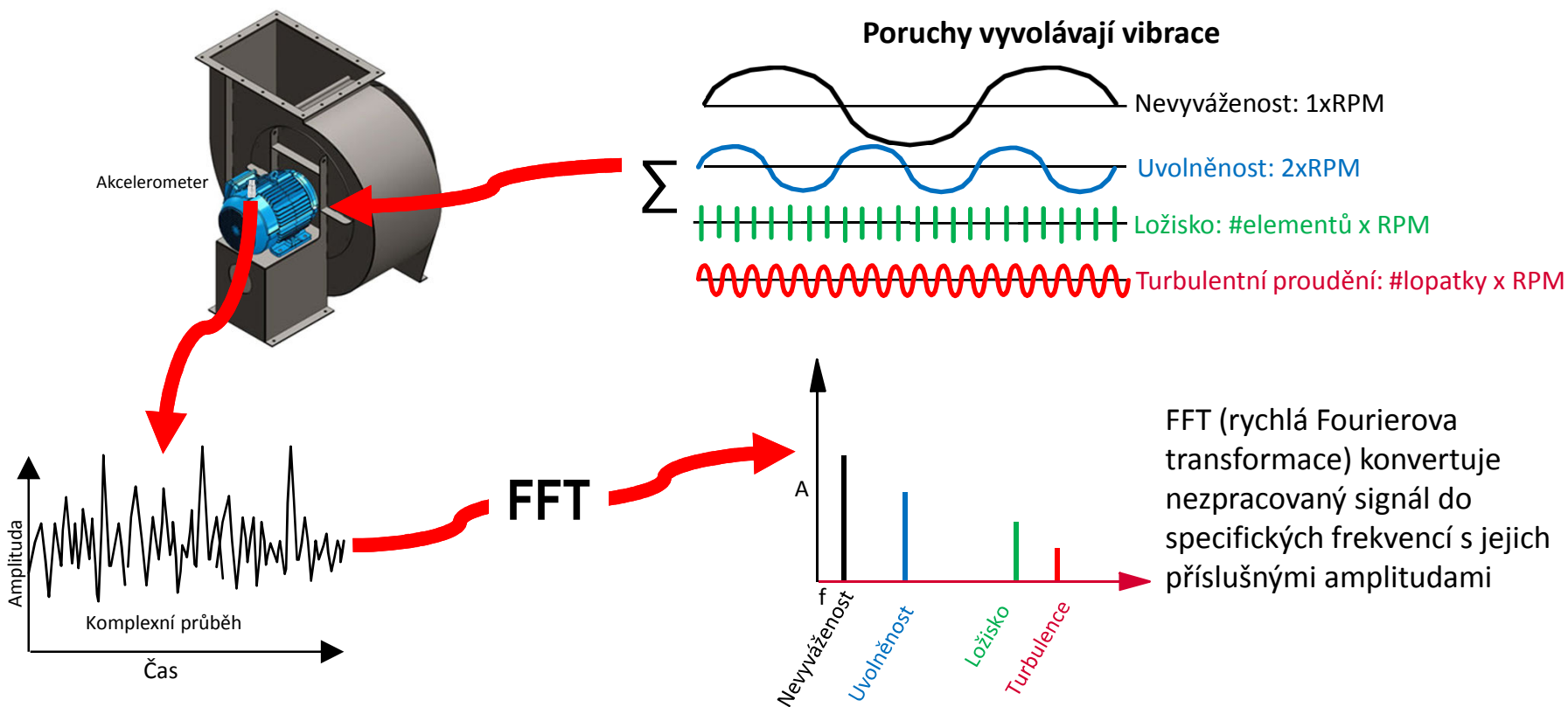


Nevyvážené rotory, nevyrovnané hřídele...

# Monitorování stavu stroje...

FFT rozloží nezpracovaný signál na jednotlivé frekvence

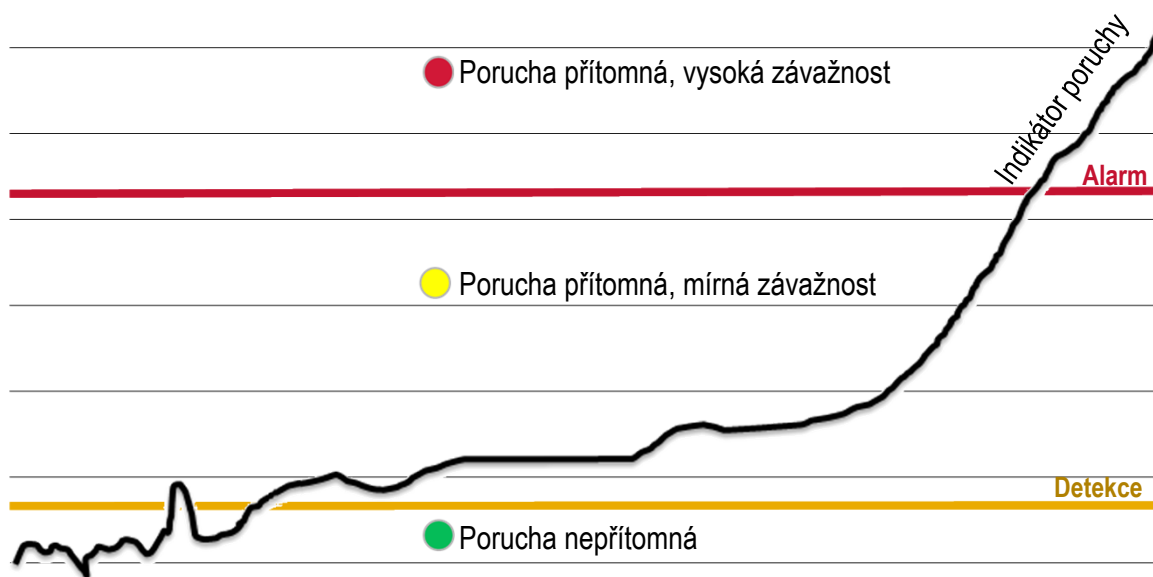
Rockwell  
Automation



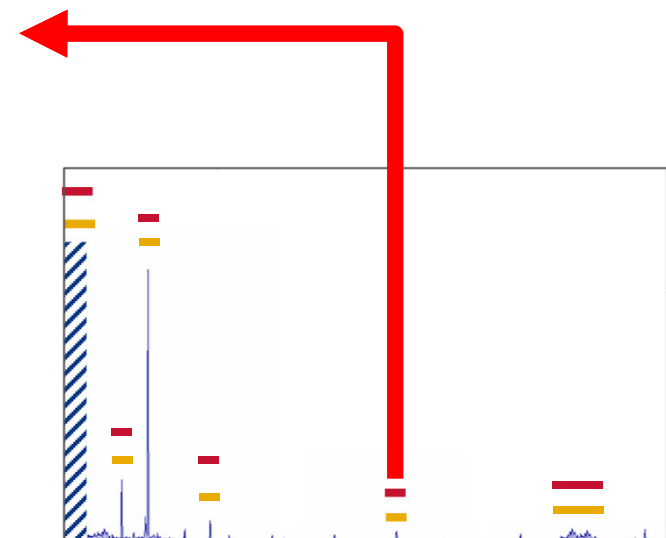
# Monitorování stavu stroje...

Zobrazením průběhů indikátorů poruch

Rockwell  
Automation



Pokračování v činnosti nad "Alarmem" může způsobit poškození jiných komponentů, než jsou spotřebné součástky, což způsobí delší a nákladnější opravy.





# Indikátory poruchy v Logixu

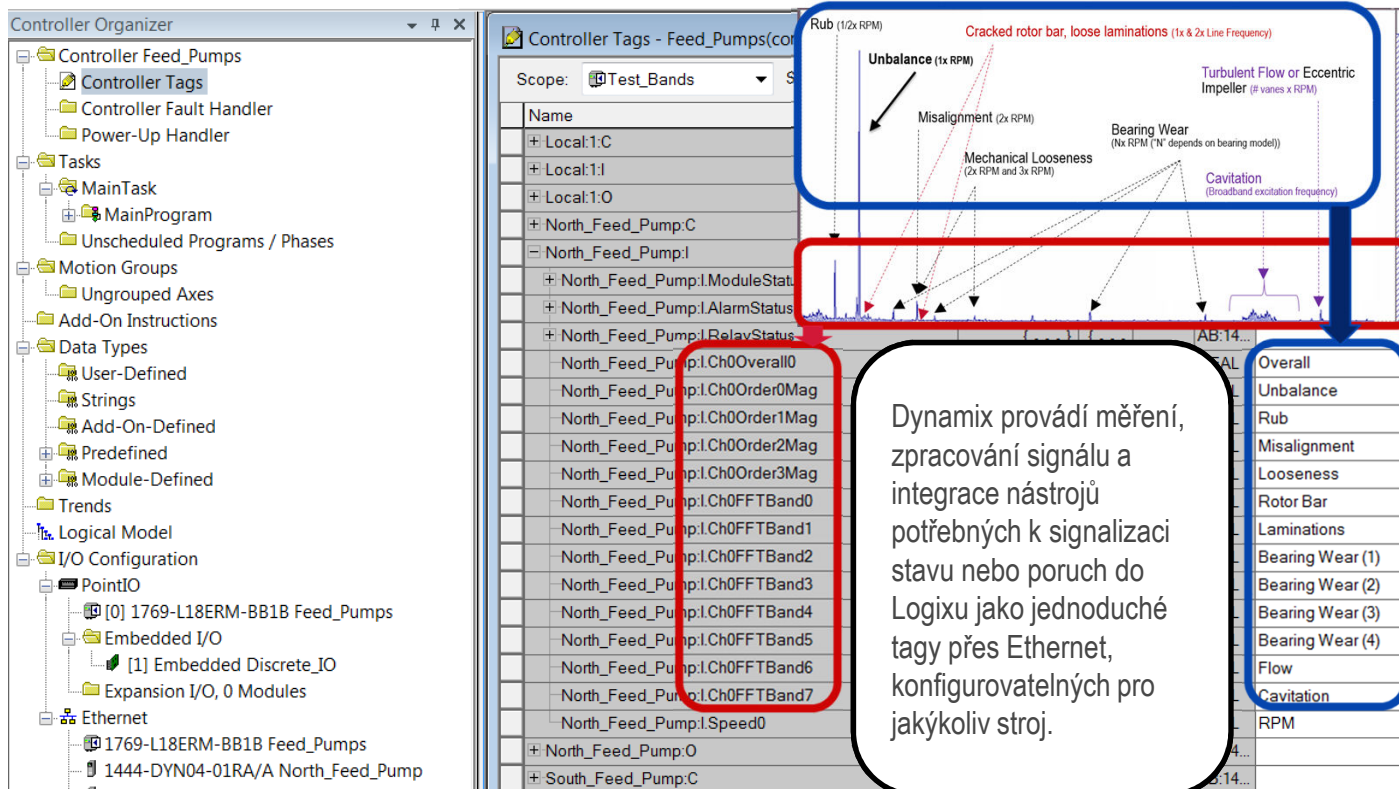
Integrovaná identifikace a detekce poruch

Rockwell  
Automation

- Tagy reprezentují nástroje na měření považovaných indikátorů poruch

- Detekce alarmu
- Monitorování a propagace průběhu

- Toto je co Dynamix umí!

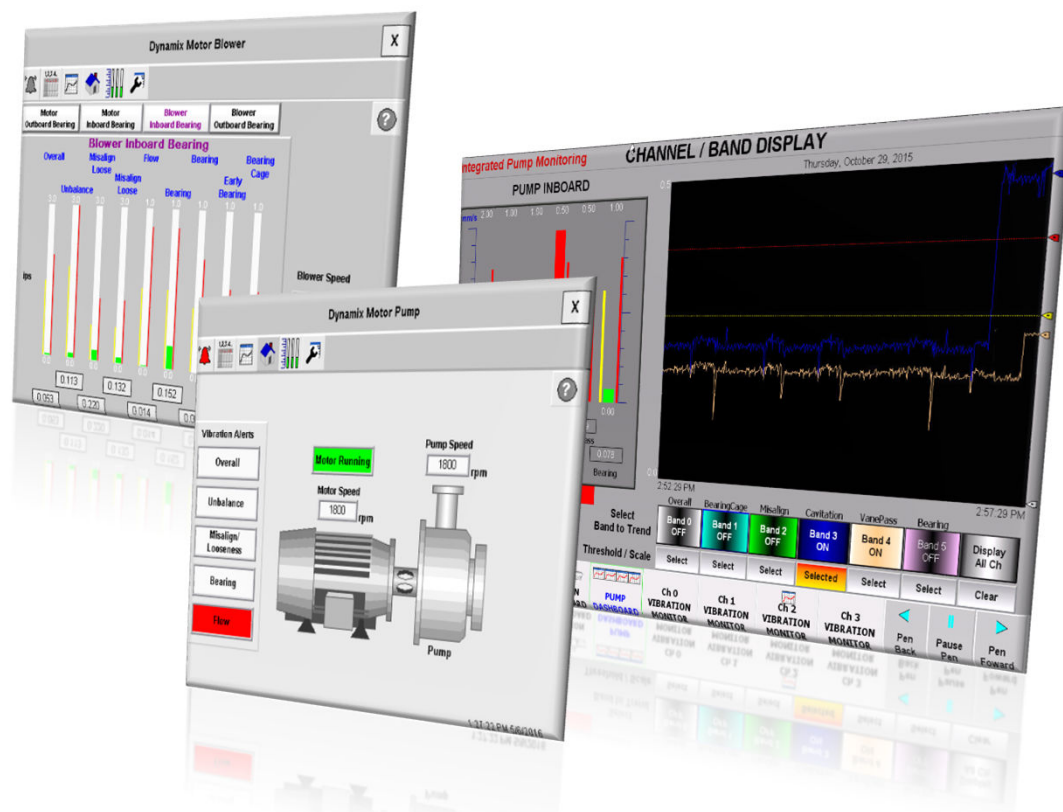


# Indikátory poruch v integr. architektuře

## Integrovaná vizualizace

Rockwell  
Automation

- Skutečný stav stroje přidán “do toho co děláte”.
  - Indikátory poruch mohou být aktivovány, stejně jako jakýkoliv jiný tag.
  - Indikátory poruch mohou být znázorněny na faceplate nebo jiných objektech, stejně jako jakýkoliv jiný tag.
  - Indikátory poruch mohou být historizovaný a znázorněny průběhy, stejně jako jakýkoliv jiný tag.



# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Úvod do monitorování stavu a ochranu strojů

## **Přehled řady Dynamix 1444**

Funkční přehled

Dynamix a integrovaná architektura

Software na sledování stavu strojů

# Úvod do řady Dynamix 1444

Jednoduchá architektura

**Rockwell  
Automation**

- Jediný hlavní modul
  - + jediná hlavní základna
- Tři rozšiřující moduly
  - + společná rozšiřující základna
  - Volitelné funkce, když je potřebujete
- Odpojitelné svorkovnice
  - Pro každý modul a každou základnu
  - Dostupné v šroubovacím a pružinovém provedení



# Řada Dynamix 1444

## Dynamický měřicí modul

Rockwell  
Automation

- 4 dynamické vstupy
- 2 rychlostní vstupy
  - Rychlost se dá měřit ze dvou TTL vstupů, nebo vyčíst výstupu kontrolleru
- 2 Ethernet porty
  - Single or Device Level Ring (DLR)
- 2 digitální vstupy
  - Uživatelsky programovatelné
- 2 digitální výstupy
  - Uživatelsky programovatelné
- 4 výstupy s bufferem
  - BNC & svorkovnicové připojení
- 1 SPDT relé



Mnoho aplikací vyžaduje pouze jeden nebo více hlavních modulů



# Řada Dynamix 1444

6 katalogových čísel! (plus svorkovnice)

**Rockwell  
Automation**

## Dynamický měřicí modul

**1444-DYN04-01RA**

- 4 dynamické vstupy
- 2 TTL rychlostní vstupy
- 1 SPDT relé



## Tachometer Signal Conditioner rozšiřující modul

**1444-TRSX02-02RB**

- 2 rychlostní vstupy
  - 2 TTL rychlostní výstup
  - Sondy s vířivými proudy
  - Magnetic Pickups
  - NPN / PNP senzory
  - 1 TSCX na jeden hlavní modul
  - 6 hlavních modulů na jedno TSCX
- Minimální vstupní frekvence
- Manual threshold:  
1 cpm (0.017 Hz)
  - Auto threshold: 6 cpm (0.1 Hz)



## 4-20mA výstupní rozšiřující modul

**1444-AOFX00-04RB**

- 4 kanály
- Výstup svázán s jakýmkoliv měřeným parametrem
- 1 na jeden hlavní modul



## Reléový rozšiřující modul

**1444-RELX00-04RB**

- 4 SPDT relé
- 3 na jeden hlavní modul



## Základny

**1444-TB-A, 1444-TB-B**

- 1 základna pro hlavní modul
- Obsahuje switch pro nastavení posledního oktetu IP adresy
- 1 základna pro rozšiřující moduly



# Řada Dynamix 1444

Napájení, Prostředí, Certifikace a schválení

Rockwell  
Automation

## Napájení

Redundantní napájení  
Napájecí napětí

Integrované vstupy pro redundantní napájení s detekcí poruchy a statusem **přístupným přes I/O**  
+24VDC (18V až 32V) – navržený tak, aby vyhovoval systémům chráněným bateriemi



## Prostředí

Provozní teplota  
Conformal coating

-25°C až +70°C  
Veškeré tištěné spoje jsou chráněny



## Elektrická bezpečnost

CE, CSA & UL



## Nebezpečné prostředí

**IECex-Zone 2 & ATEX – Zone 2, cUL – Class 1 Div 2 Groups A,B,C,D**

## Regionální a státní značky

CE, C-Tick, Korean

## Certifikace námořní dopravy

DNV, ABS



## Navrženo pro distribuované a skid aplikace!

Velikost architektury, její výkon, schválení pro teploty, prostředí a nebezpečné prostředí a hodnocení šoků a vibrací činí tento produkt jedinečným řešením pro distribuované stroje a skid aplikace.

# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Úvod do monitorování stavu a ochranu strojů

Přehled řady Dynamix 1444

**Funkční přehled**

Dynamix a integrovaná architektura

Software na sledování stavu strojů



# Funkční přehled

## Možnosti

**Rockwell  
Automation**

### ■ Schopnosti potřebné k obsluze libovolné aplikace

#### ■ Ochrana strojů

- Obecná ochrana strojů
- Ochrana v souladu s API-670

#### ■ Sledování stavu strojů

- Zabezpečení produkce (uptime)
- Údržba na základě stavu stroje
- Kvalita

- Vibrace
  - Zrychlení
  - Rychlost
  - Posunutí
  - Absolutní vibrace hřídele
  - Spike Energy (gSE)
- Rychlost
- Tlak
- Tah
- Roztažnost
- Diferenciální roztažnost
- Rod Drop
- Relé
- 4-20mA výstupy
- Události
  - Log událostí
  - Trend / Alarm
  - Startup /  
Coastdown

Real Time, kontinuálnost, dohled

Real Time procesování kritických parametrů,  
kontinuální procesování diagnostických dat,  
zpracování zřídka měření na požádání



# Funkční přehled

## Alarmy a relé

Rockwell  
Automation

- Řešení pomocí alarmů a relé k splnění veškerých požadavků

- Alarmy měření
  - Použití limitů na měřené parametre
  - Až 24 alarmů měření
- Hlasované alarmy
  - Použití hlasovací logiky pro alarmy měření
  - Až 13 hlasovaných alarmů
- Relé

Hlavní modul obsahuje jedno relé. Pomocí rozšiřujících modulů můžeme mít 5, 9 nebo 13 relé

- Přiřazené k hlasovaným alarmům, nebo ...
- Nepřiřazené, spínající v případě poruchy.

Meas Alarms 0

Enable Alarm

Alarm: Brg 1X Overall

**Alarm Settings**

Measurement: Overall (0) Channel 0 Deadband: 10 %

Condition: Voted Alarms 0

Transducer Behavior: Alarm Overall Danger Alarm

**Alarm Status To Activate On**

Limit:  Alert  Danger  Transducer Fault

Apply Limit:  **Set Point Multiplier Trigger**

Control 0  Control 1  Delay: 0.000 s

**Measurement Alarms**

Static Limit: Input0: Brg 1X Overall Input1: Brg 1Y Overall Input2: Brg 2X Overall

**Relay**

Logic:  Fz  Lz

Relay	Enable	Voted Alarm	Alarm Status to Activate On	Module Fault	Tach Fault	Communications Fault	Expansion Module Fault	Expansion Bus Fault
0	<input checked="" type="checkbox"/>	Module Fault	Module Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Expansion Module**

Module Address	Relay	Enable	Voted Alarm	Alarm Status to Activate On	Module Fault	Expansion Bus Fault	Latch Enable
1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Danger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Danger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Alert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Alert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	0	<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Úvod do monitorování stavu a ochranu strojů

Přehled řady Dynamix 1444

Funkční přehled

**Dynamix a integrovaná architektura**

Software na sledování stavu strojů

# Dynamix v integrované architektuře

## Controller I/O

**Rockwell  
Automation**

- Podporováno Logixem

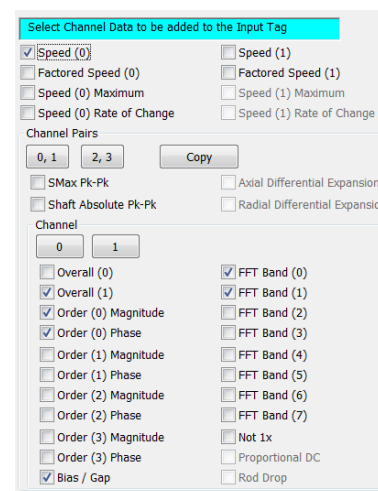
I/O se používá stejným způsobem jako u jiných produktech

- Je potřeba verze Logixu
  - V24+
  - V24.51+ Redundancy
- Konfigurace
  - Přes dodaný Add On Profile
- Nastavení:
  - Konfigurace
  - Vstupy
    - Uživatelsky nastavitelné tagy
  - Výstupy
    - Uživatelsky nastavitelné tagy



### Controller Input

Vstupní nastavení v definici modulu



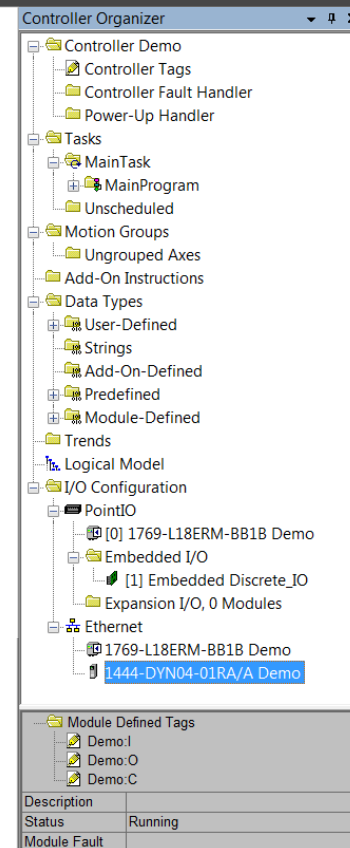
### Výstup kontrolleru

#### Control Bits

Trip Inhibit  
 Set Point Multiply (2)  
 Gate Controls (2)  
 Alarm Reset  
 Alarm Buffer Trigger  
 Alarm Buffer Reset  
 Transient Buffer Resets (4)

#### Data

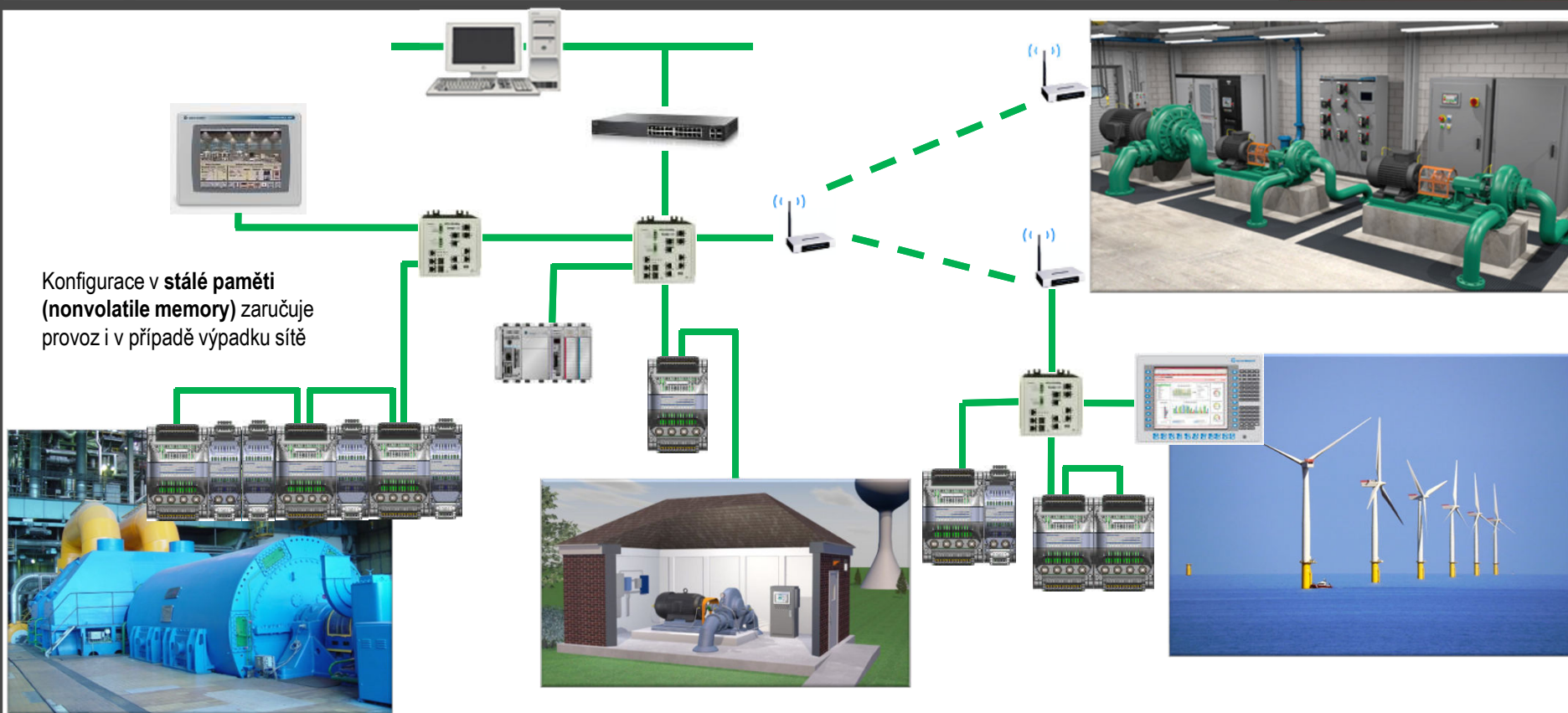
Speeds (2)  
 Alarm Limits (16)



# Dynamix systémová architektura

Dedikované monitorovací systém

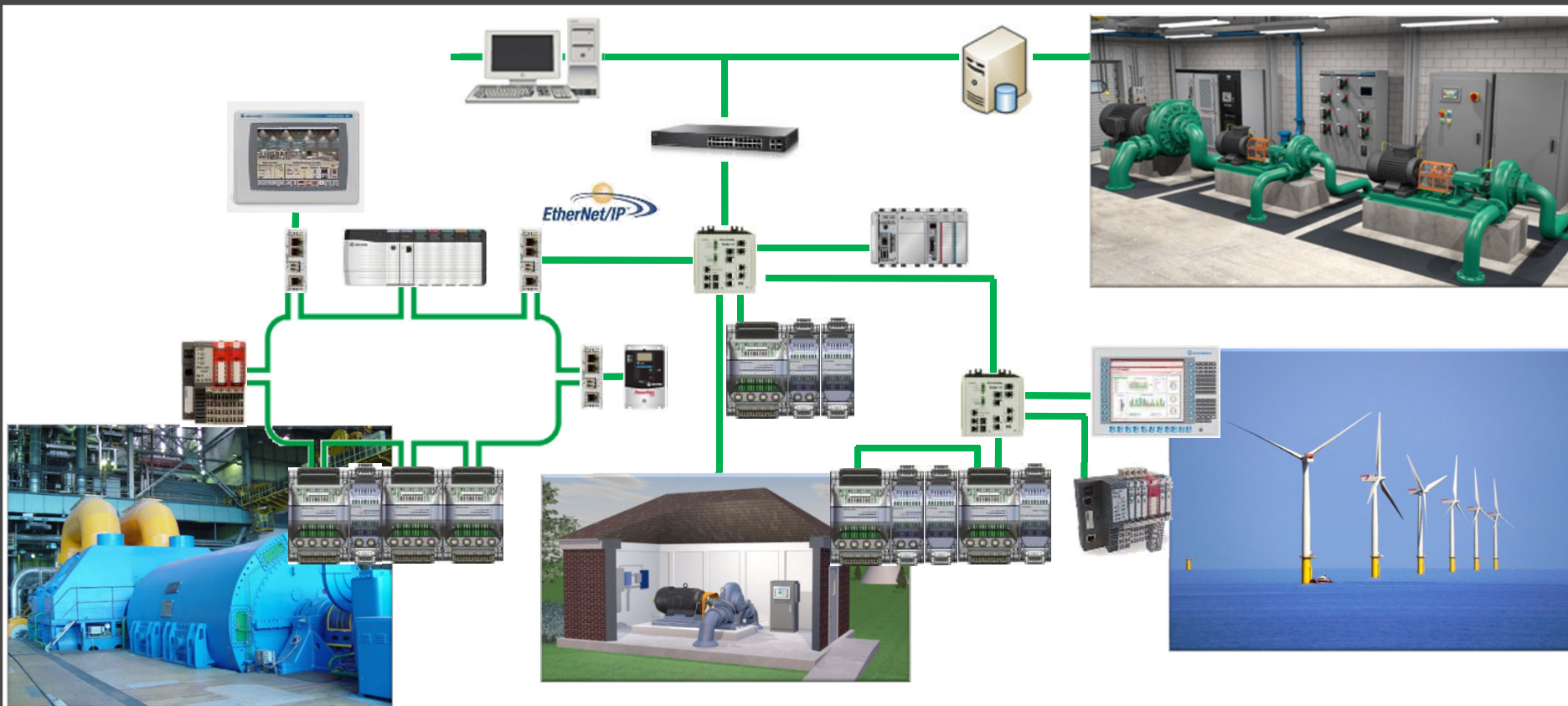
Rockwell  
Automation



# Dynamix systémová architektura

Monitorování strojů jako součást řídicího systému

**Rockwell  
Automation**



# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Úvod do monitorování stavu a ochranu strojů

Přehled řady Dynamix 1444

Funkční přehled

Dynamix a integrovaná architektura

**Software na sledování stavu strojů**

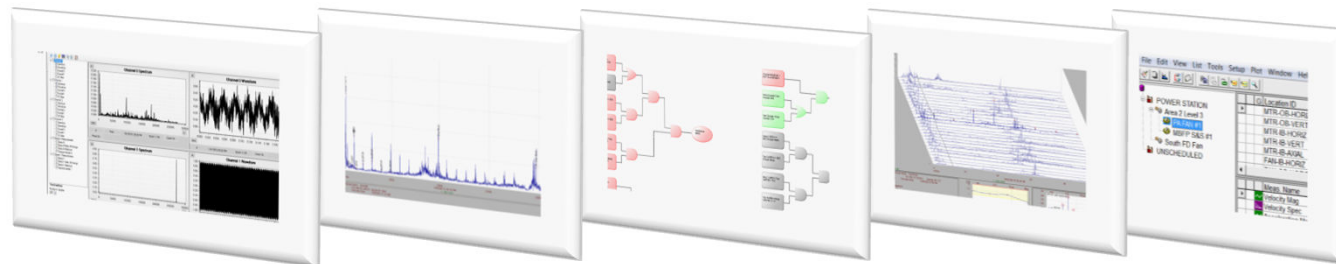
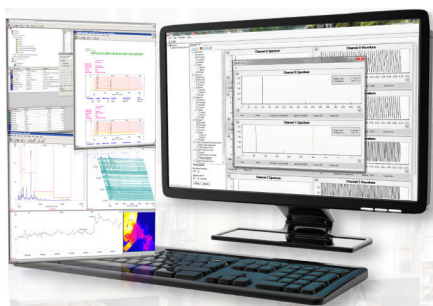
# Emonitor CMS

Condition Monitoring Software pro Dynamix

**Rockwell  
Automation**

- Protože někdy...
  - Problém je „jinde“
  - Musíme vidět aktuální časové průběhy a spektrum
  - Dynamix 1444 monitor je součástí většího prediktivního programu údržby

Když nastane „jiný“ problém, a řešení potřebuje *dáta a nástroje* pro **profesionály v oboru Condition Monitoring**, je tady Emonitor CMS.





Thank You!

LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.

Děkuju za pozornost! Dotazy?



PUBLIC

Peter Kacz – komerční inženýr, Rockwell Automation  
pkacz@ra.rockwell.com  
+421 907 973 286



Connect with us.

[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)

 Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell  
Automation**

Copyright © 2016 Rockwell Automation, Inc. All Rights Reserved.

25