

Od signálu k výkonu: Jak udržet systém v top formě?



Naše **DNA** a náš **SVĚT**

- Založení Mads Clausenem v r. 1933
- Divize Drives začíná v r. 1968
- Měl sen, že jednou měniče budou umět více, než jen regulovat otáčky
- Z malé soukromé továrny až na úroveň světového lídra

“Pokud to ostatní zvládnou, tak my též!

Pokud ostatní ne, my máme šanci!”

Mads Clausen

...náš lokální SVĚT

Unireg České Budějovice, spol. s r.o.

- Autorizovaný Danfoss partner, na kterého se můžete spolehnout již od roku 1992
- Specialisté, kteří se věnují pohonům a průtokoměrům již více než 30 let
- Od dodání zboží, po montáž, uvedení do provozu, záruční i pozáruční servis, výměny, profylaxe,



Evoluce ve vývoji

Danfoss



Dále už budeme hovořit o měniči Danfoss jako o inteligentním snímači

Strategie údržby pro zvýšení provozuschopnosti



Porucha

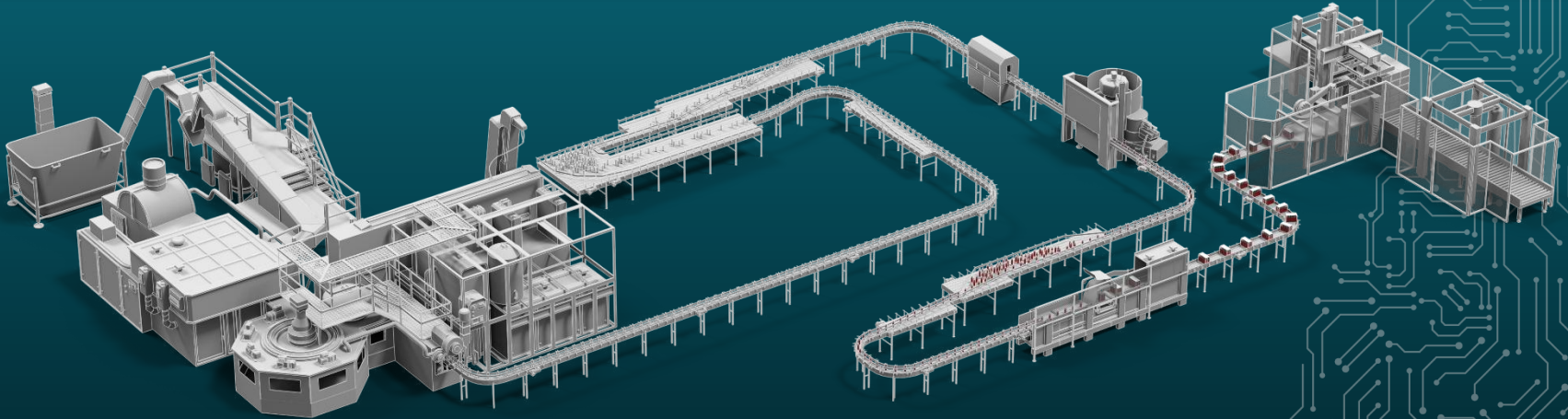
Reaktivní údržba

Čas

Preventivní
údržba

Data

Údržba na
základě stavu





Setkal/a jste se za svou pracovní kariéru s frekvenčním měničem?

Správné informace ve správný čas

- **Průběžně** a stále sledujete stav soustrojí a **odhalíte případné závady** již **v rané fázi**
- **Optimalizujete náklady** na údržbu a zjednodušte plánování servisu/odstávek
- **NE** neočekávaným **prostojům**
- **Snížíte sklady** náhradních dílů
- Odpoutejte se **od dodávek třetích stran**
- **Snížíte celkové náklady** na provoz soustrojí díky výše uvedenému



Danfoss

Celkový přehled

Monitorování stavu stroje

Plně samostatný systém predikce a kontroly stroje
bez ohledu na ostatní diagnostiku

Condition Based Monitoring je softwarový balíček, který umí:

- **Monitorování, hlídání a predikci izolačního stavu vinutí**
- **Hlídání vibrací stroje** (nutný exter. snímač)
- **Monitoring výkonové obálky stroje**
- **Detekce kavitace čerpadel**
- **Sledování stavu sinusových filtrů**

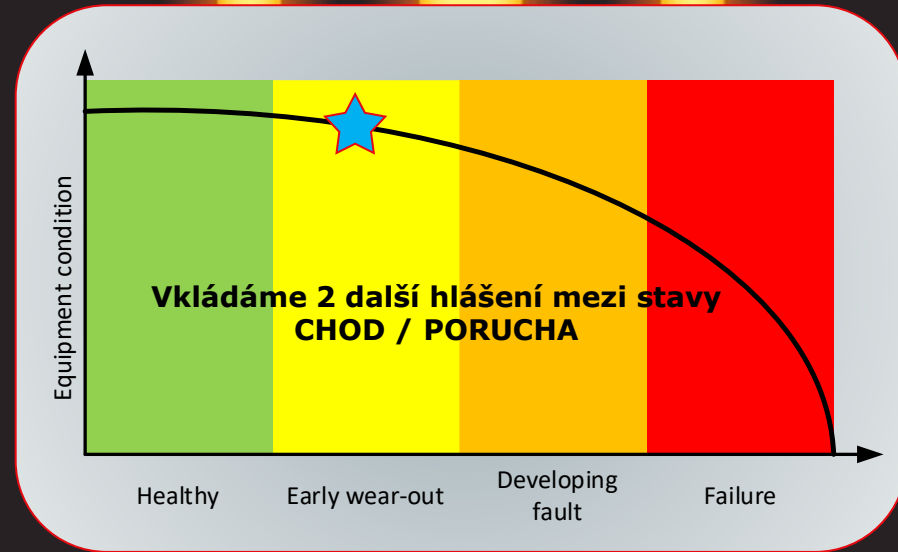
Vše lze snadno nastavit pomocí softwaru nebo parametrů měniče
"CBM" balíček je licencovaný, cena se odvíjí od typu a velikosti FM.

The Danfoss logo is located in the top right corner of the slide. It consists of the word "Danfoss" in a white, cursive script font, set against a red rounded rectangular background.

Jak CBM pracuje?

Danfoss

- Každá funkce CBM je reprezentována analogovou číselnou hodnotou
- Měnič musí provést „základní měření“, aby se naučil hodnoty „normálního“ provozu
- Během provozu je skutečná hodnota porovnávána se základní hodnotou
- Lze definovat dvě úrovně varování (1 a 2) a úroveň alarmu (to odpovídá barevnému kódu VDMA 24582)



Baseline a vypínací limity

- Během uvádění do provozu měnič oměří „normální“ hladinu sledovaných hodnot, aktuálně má k dispozici 2 baseline
- Příslušný rozsah provozních otáček je rozdělen do 20 dílčích bodů a sledované hodnoty jsou ukládány pro každý dílčí bod

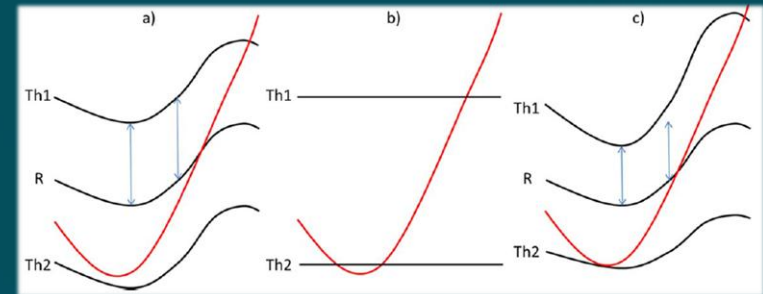
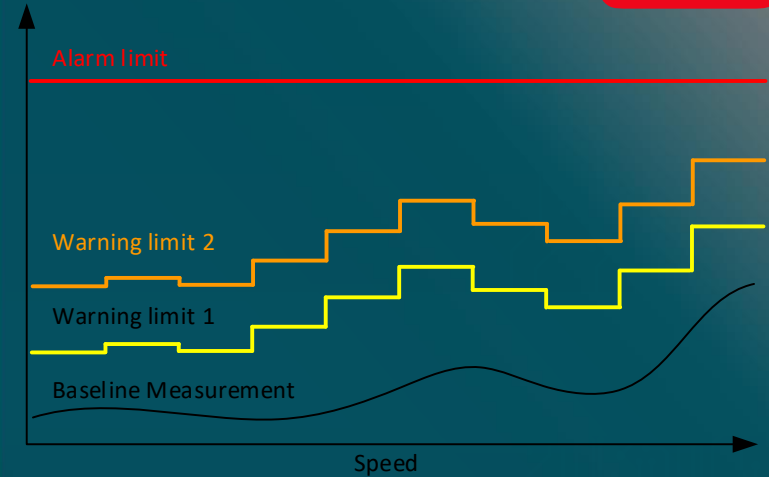
Základní možnosti oměření tzv. baseline:

- **Základní běh** – ruční spuštění fce, body měří FM
- **Online** (během normálního provozu) – plně automat

Limitní úrovně lze nastavit jako:

- Absolutní hodnotu
- Offset od základní hodnoty
- Faktor od základní hodnoty

Danfoss



Přenos dat a hlášení z FM

Vizualizace je zcela ve vašich rukách



- Zobrazení na displeji měniče



- Sepnutí výstupu z FM



- Přenos ve vlastní datové síti
(webserver, OPC-UA + běžné sítě)

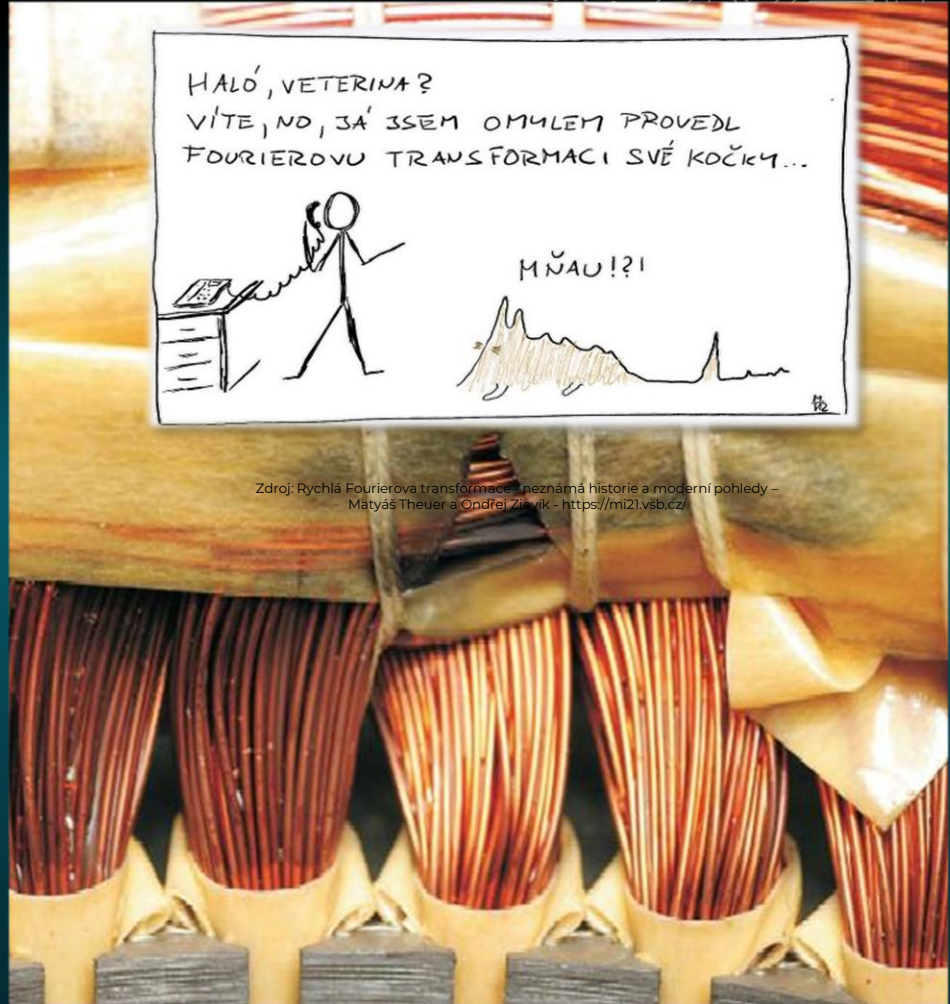


- Přenos na cloud



Hlídání izolačního stavu motoru

- Selhání izolace vinutí motoru nastává pozvolna degračním procesem
- Analyzováním protékajícího proudu do motoru může měnič detekovat poškození ve velmi rané fázi
- Měnič má snímače v U,V,W
- Předchází „náhlé smrti“ motoru díky včasné detekci
- Tato funkce nevyžaduje žádné externí senzory



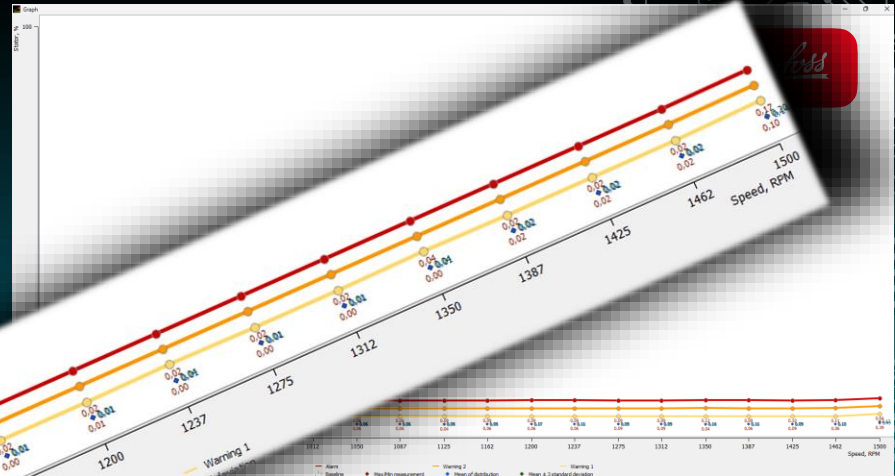
Zdroj: Rychlá Fourierova transformace - neznámá historie a moderní pohledy - Matyáš Theuer a Ondřej Zivnýk - <https://mi21.vsb.cz/>

Praktická ukázka

VZT jednotka knihovny
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Detailní zobrazení

- motory 18 F
- satorové vinutí
- W2, A
- veniče



Hlídání vibrační stroje

Danfoss

- Nutný snímač vibrací – nezávislost na výrobci
- Lze připojit až 4 snímače (mj. i teploty, tlaku apod.)
- Efektivní hodnota vibrací \neq akcelerometr s frekvenčním spektrem vibrací
- Detekujeme:
 - Nevyváženost & excentricita,
 - Volné/uvolněné spoje,
 - Nesouosost,
 - mechanická rezonance
- Informujeme o změně, ne o detailní příčině = vibrodiagnostik má stále zaměstnání bez nutnosti pravidelných obchůzek
- Pohon vždy koreluje vibrace s otáčkami motoru



Hlídání vibračí stroje

Danfoss

- Nadstavba – možnost detekce stavu ložisek
- Nutno použít snímač zrychlení – G-peak senzor
- Vhodná pevná mechanická montáž
- Korelace s otáčkami + průběžné snímání

- a opět platí:
- Informujeme o změně, ne o detailní příčině = vibrodiagnostik má stále zaměstnání bez nutnosti pravidelných obchůzek



CBM + reálné využití AI

Detekce úbytku maziva v OGD

Inovace v oblasti technologie pohonů!

- Využívá licencovanou softwarovou knihovnu EDGE od EKONO založenou na algoritmu detekce poruch analyzováním elektrických signatur snímaných měničem
- V rámci tohoto si vytváří neuronovou síť a během provozu stroje se učí rozpoznávat správné chování zařízení
- Integrováno do firmwaru měničů (iC7) = není třeba cloud
- Bez externích snímačů

Výhoda: delší provozuschopnost dopravníku díky včasným výstrahám o nedostatečném mazání, což poskytuje čas na plánování údržbových zásahů



Praktická ukázka



Zlatý Bažant Hurbanovo

Vyfukovač PET lahví, hlídání vibrací hlavního pohonu

Měnič FC-302 4kW

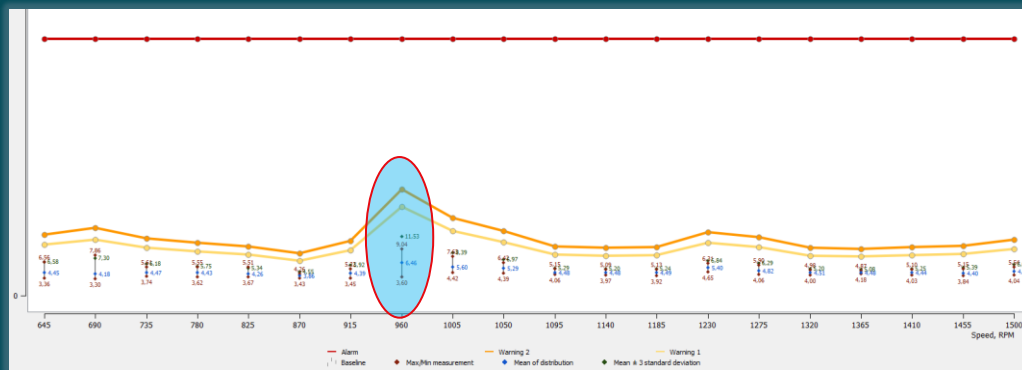
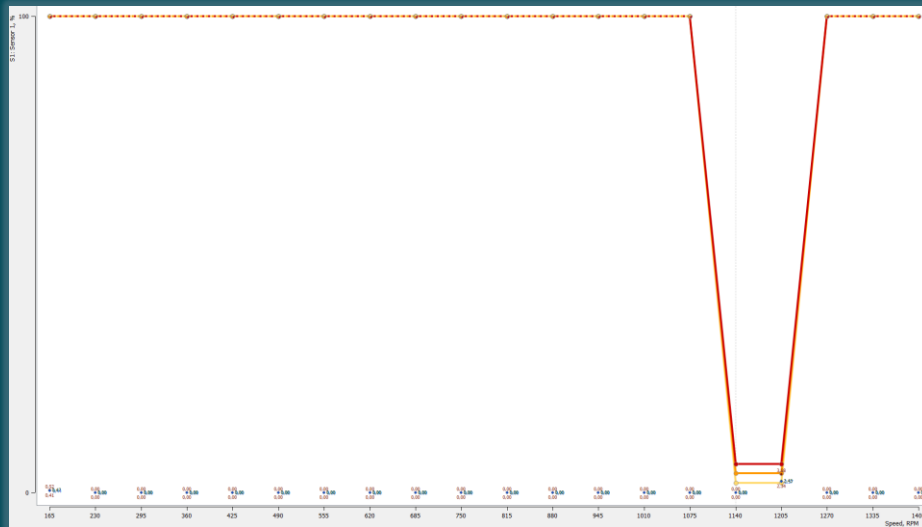


- 2ks ventilátorů 160kW

- při 960 ot./min. je patrný rezonanční kmitočet věže

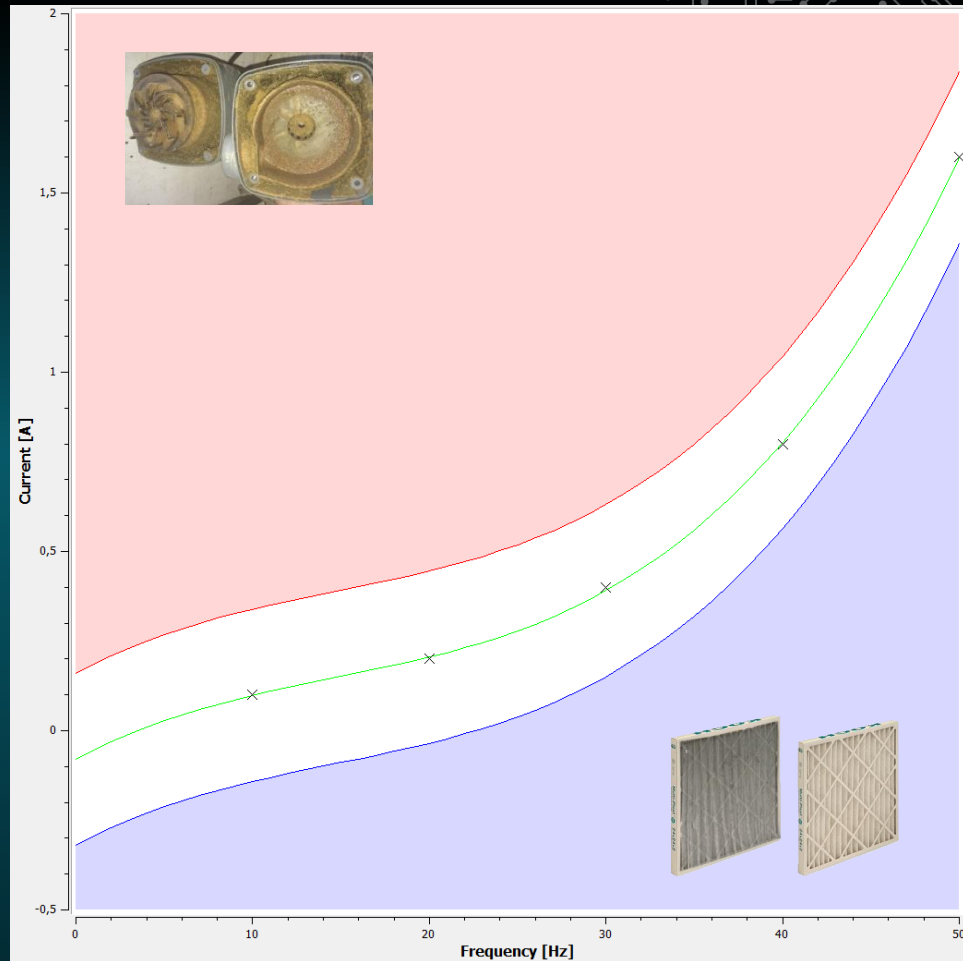
- Spojité měření vibrací

CBM + ponechán původní systém total stop - kulička



Hlídání výkonové obálky stroje

- Měníč se „naučí“ křivku běžného zatížení aplikace a detekuje, kdy se zátěž pohybuje nad nebo pod základní úrovní
- Tato funkce je užitečná při detekci poruch v různých aplikacích s pasivním zatížením
- Příklady použití:
 - přidřený stroj, poškozené oběžné kolo, opotřebení
 - ucpané filtry a netěsnosti ve ventilačních systémech
 - tření ve strojích



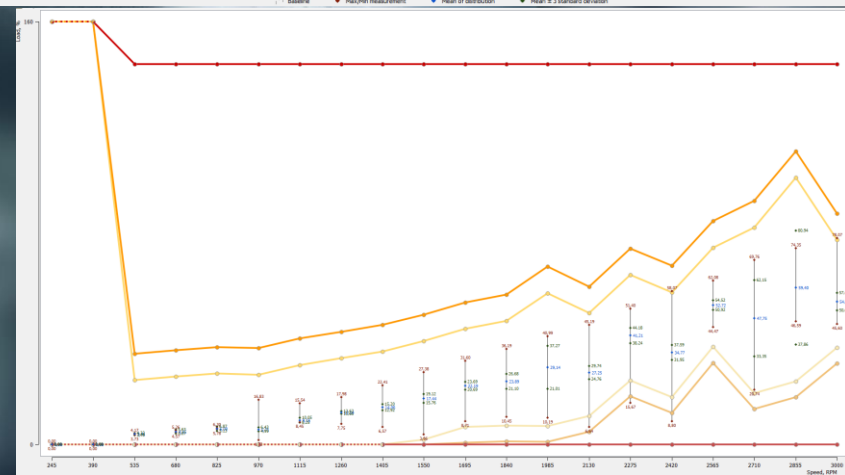
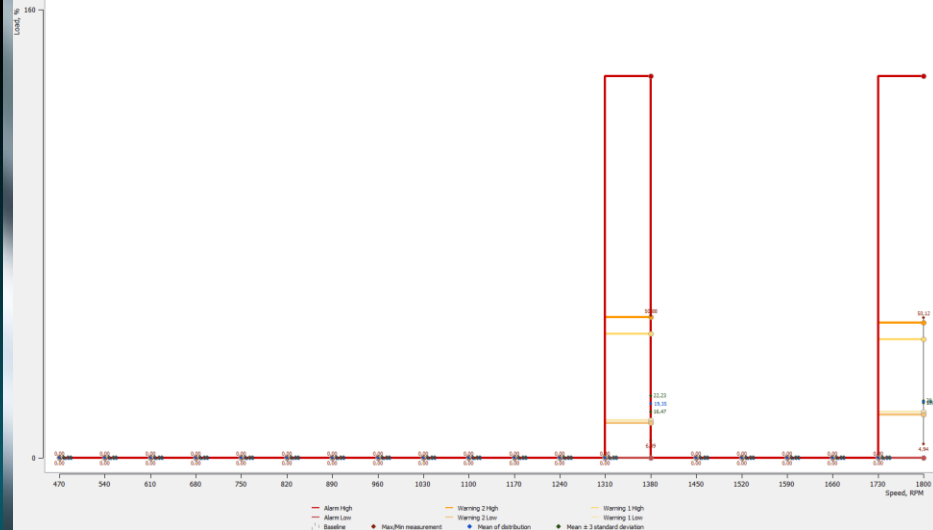
Praktická ukázka



Olbramovice nejdelší dopravník kameniva v rámci jižní Moravy
Detekce přídřených válečků = vliv na gurtu pásového dopravníku



Zlatý Bažant Hurbanovo
Varna - sanitární zpětné čerpadlo CIP
11kW / FC-302

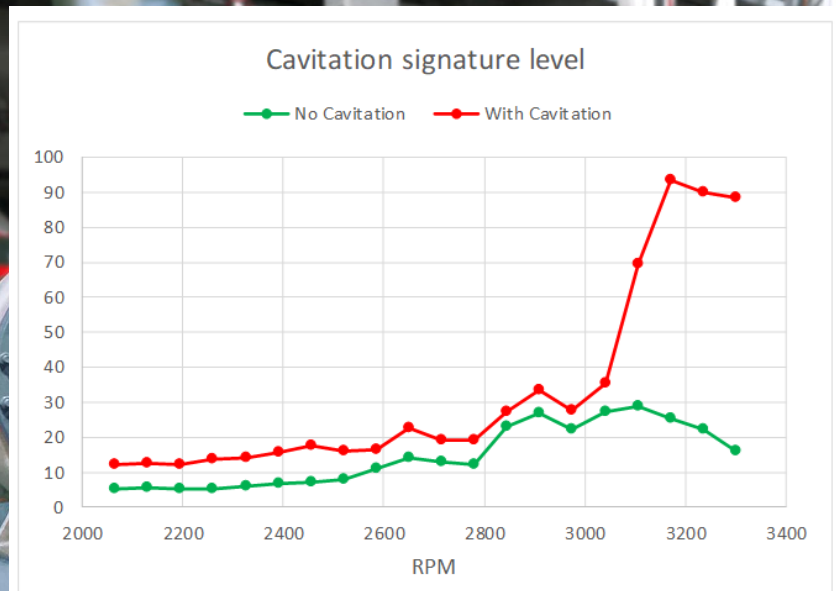


Kavitace čerpadla

- Detekce kavitace používá transformaci složek proudu podobně jako funkce statorového vinutí
- Používá stejné rozhraní jako CBM
- Brání poškození + brání změnám čerpaného média

Výhody:

- Frekvenční měnič dokáže automaticky zabránit kavitaci změnou otáček čerpadla
- Kavitace má vlastní baseline
- Kavitace má vlastní varování a alarmy
- MCT10 je vybavena průvodcem nastavení



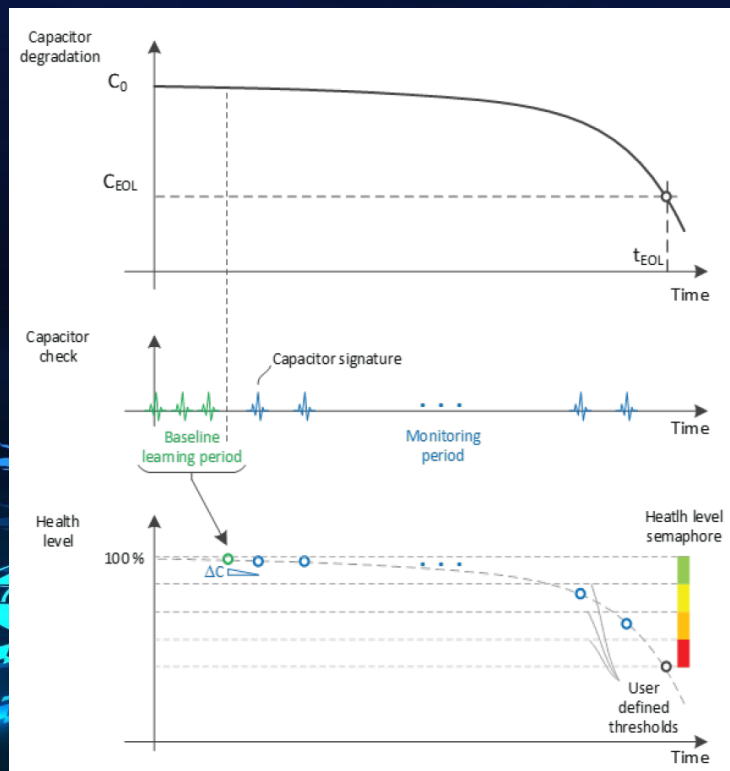
Monitoring stavu sinusových filtrů

Monitoring degradace kondenzátorů filtru

- Součást licence CBM
- Životnost porovnávána se stavem „jako nový“
- Každá fáze U, V, W hlídána samostatně

Výhody

- Opravy/výměny filtru na základě reálných dat
- Zvýšení provozuschopnosti výroby



Integrace do systému

Máme data v měniči, ale co dál?



Snímač vibrací

Analog
4-20mA

Motor &
"připojená"
aplikace



Měnič jako
inteligentní senzor

Aktivní systém CBM, který lze
číst v par. měniče po
standardních kom. rozhraních



Vnitřní SW a inteligence v měniči kmitočtu monitoruje aktuální provoz a reaguje v závislosti na nastavení pomocí varování a alarmů na stav aplikace.

Integrace do systému

Typická aplikace S CLOUDOVÝM systémem

Drive Pro Remote Monitoring



Snímač vibrací

Analogový signál
4-20mA

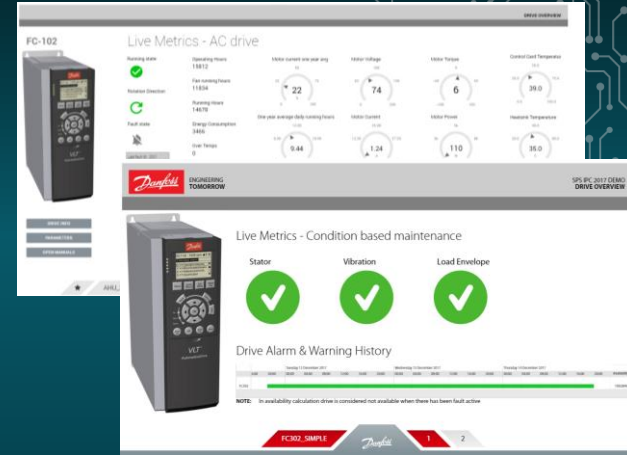
Motor &
"připojená"
aplikace



Měnič jako
inteligentní senzor



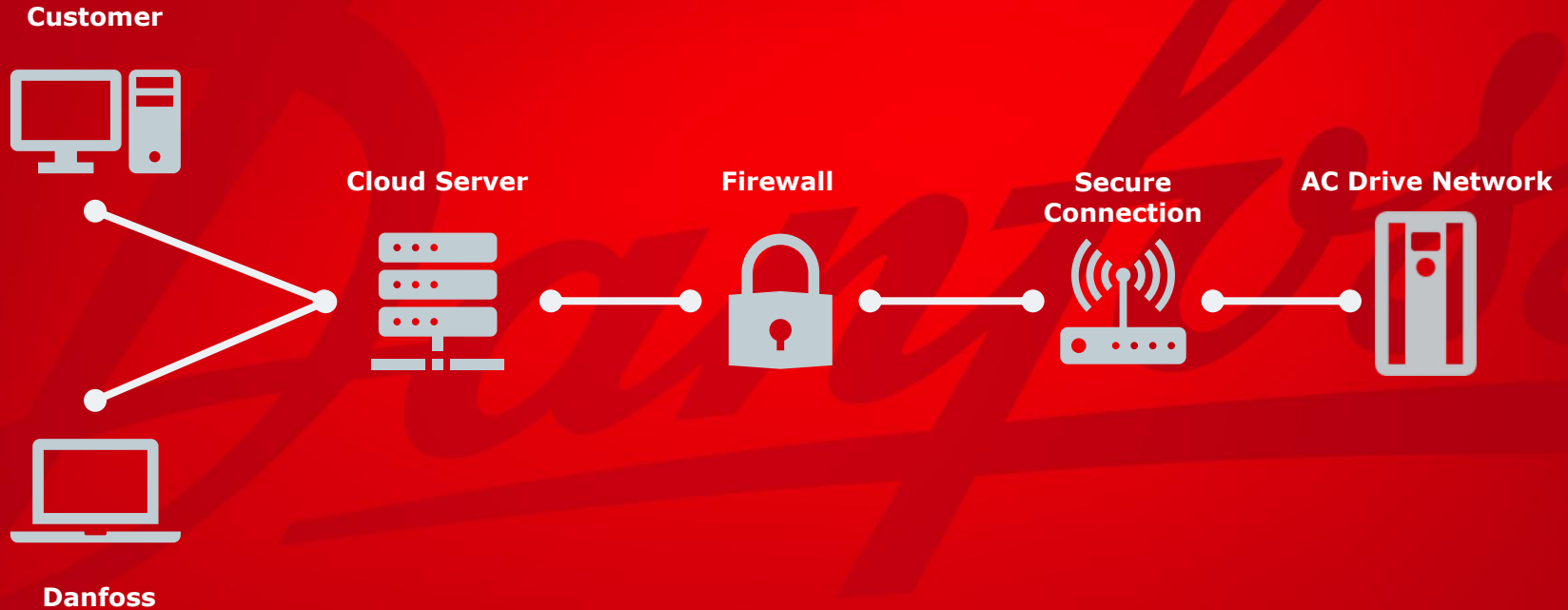
CLOUD
DrivePro Remote Monitoring



Vnitřní SW a inteligence v měniči kmitočtu stále monitoruje aktuální provoz a reaguje v závislosti na nastavení pomocí varování a alarmů na stav aplikace.

Upozornění o změnách jsou zasílány pomocí e-mailových zpráv uživateli

Topologie sítě pro Remote Monitoring





Vizualizace propojena s Danfoss Cloud prostřednictvím webového prohlížeče



Baseline a limity se ukládají do paměti měniče. Informace jsou dostupné prostřednictvím místního panelu nebo displeje FM



Uvedení do provozu snadno pomocí laptopu a SW pro měniče



Danfoss IOT gateway



Integrace Cloud to Cloud snadno díky podpoře Danfoss expertů



Data z disku s vyrovnávací pamětí lze snadno integrovat do „cloudové“ nebo „lokální“ platformy podle výběru zákazníka (např. Siemens Mindsphere))



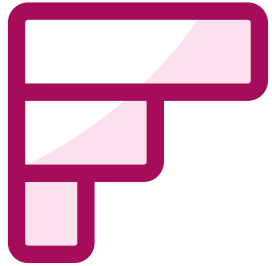
Siemens IOT gateway



Stále je možné také využít řešení EDGE bez nutnosti použití PLC

Díky nezávislosti na systému je možné systém integrovat do jakékoli automatizační platformy





Je pro Vás funkcionalita CBM zajímavá?

Zajímavé reference

Skutečné změny díky monitorování stavu zařízení CBM



Heineken

Holandsko

Dopravníky na stáček lince



- Snížení provoz. nákladů
- Snazší správa náhradních dílů a skladových zásob
- Přístup k novým úrovním strojových dat



- Zvýšený výkon systému
- Začlenění condition-based monitoring



- VLT[®]měníče kompatibilní se stávajícím řídicím systémem – nejsou nutné žádné nové investice

Zajímavé reference

Pivovar Carlsberg snížil spotřebu energie



Carlsberg Group

Brzesko, Polsko

Čerpadla a ventilační systémy



- Snížení spotřeby energie
- Stabilizovaný tlak v rozvodech vody



- Spolehlivá výměna vzduchu / spolehlivá ventilace
- Snížené náklady na údržbu díky CBM
- Preventivní údržba



- Měníče VLT AQUA Drive a softstartéry Danfoss

1

Intelligentní měnič

Nákladově přijatelné řešení
zabudované v měniči
kmitočtu



2

Nezávislost na systému

Libovolné rozhraní
LCP102/Fieldbus/MCT10/
Cloud



3

Zlepšení strategie preventivní údržby

Zvýšení bezporuchového
provozu aplikace



Souhrn klíčových bodů

Děkujeme za pozornost,

a těšíme se na společnou cestu!