



## Monitoring stavu strojů inteligentním způsobem

Intellinova® je on-line systém pro sledování stavu strojů, kde se setkávají ověřené metody a moderní technologie, aby zajistily nejvyšší možnou provozuschopnost kritických strojů.

### Zvýšená produktivita

Ve všech oblastech průmyslu je zajištění provozuschopnosti strojů zásadní pro splnění narůstajících požadavků na produktivitu a na 24/7 dostupnost. On-line monitorovací a diagnostický systém je nástroj pro řízení aktiv, který trvale dohlíží na vaše zařízení a maximalizuje stupeň použitelnosti a výkonnosti. Multifunkční páteř jakéhokoliv programu pro monitoring stavu strojů – Intellinova – implementuje předvídavá řešení, která zajišťují trvanlivý a dostupný systém.

### Zákazníkem definované řešení

To, čím se Intellinova liší, je obrovská flexibilita a snadné použití, které umožňuje rychlou implementaci zákazníkem definovaného řešení. Přesnost a spolehlivost, to jsou rovněž obchodní značky tohoto vysoce výkonného systému. Systém kombinuje komplexní měřicí techniky a progresivní zpracování dat s uživatelsky přívětivým roz-

hráním a množstvím možností individuálního uživatelského nastavení. Výsledkem je vysoce flexibilní, vysoce výkonný systém poskytující snadno srozumitelné informace o stavu stroje, které vám umožní přijmout nejkvalitovanější rozhodnutí v údržbě.

### Efektivnost nákladů

Dopad správně implementovaného monitorovacího systému může být dramatický. S provozní účinností a efektivností nákladů na mysli, navrhli jsme odolný systém, připravený na tvrdé průmyslové prostředí a dlouhodobé použití. Den co den můžete věřit systému Intellinova v tom, že vám poskytne včasné informace o mechanickém stavu vašich strojů. Po celý den vyhodnocuje stavové informace pro pracovníky údržby, bez ohledu na to, kde se zrovna nacházejí.



## IntelliLogic®

Díky sofistikovaným vlastnostem IntelliLogic nebude po síti probíhat nekonečné množství naměřených dat. Namísto toho je přeměněno ve smysluplné, vyhodnocené a spolehlivé informace o stavu stroje, které na velín dorazí již připravené pro rozhodnutí o údržbě na základě znalosti skutečného stavu stroje.

## Měření a filtrování

Sofistikované a vysoce flexibilní měření a správa alarmů řízené pomocí IntelliLogic zahrnuje podmínková a spouštěná měření. To zaručuje, že měření je provedeno pouze v požadovaný okamžik. Sada voleb pro filtrování na několika úrovních, které lze všechny uživatelsky nastavit, zajišťuje, že uživateli jsou prezentovány a do databáze jsou ukládány pouze relevantní a ověřené informace.

## Alarmy

IntelliLogic nabízí široký rozsah možností nastavení alarmů. Systém zpracovává alarmy na základě uživatelem nastavených alarmových hodnot, na základě provozních podmínek nebo na základě statistických údajů o stavu stroje. Pásmové alarmy a průměrování naměřených výsledků poskytují snadnou správu alarmů a jejich vyšší spolehlivost. Náhodně vysoké hodnoty zapříčiněné rezonancí nebo rušením lze odfiltrout, čímž se minimalizuje počet falešných alarmů.

## Grafický přehled

Nadstavbový software Condmaster®Nova poskytuje přehledný souhrn pomocí funkce „Grafický přehled“. Záložky se stroji a měřícími body lze volně naaranžovat dle potřeby. Pro snadné rozpoznání situace lze přehled doplnit fotografií – od leteckého snímku závodu až po jednotlivý monitorovaný stroj.



## Udělejte to po svém pomocí IntelliLogic®

Celodenní monitoring generuje velké množství dat. IntelliLogic, společné jméno pro soubor programovací logiky Intellinovy, pomáhá jejich množství omezit. Široký rozsah volitelných položek vám umožňuje nastavit systém tak, aby měřil pouze správné věci a ve správný čas, aby se nestaral o věci nevýznamné a poskytoval pouze korektní ověřené alarmy.

### RBE — Vyhodnocení založené na pravidlech

Může-li rušení ovlivnit měřící bod a vyhodnocení stavu je třeba pojmout komplexněji, RBE je velmi užitečný nástroj, který pomáhá přesně stanovit stávající stav. RBE lze rovněž použít jako nástroj pro podporu rozhodování o dalším postupu, neboť pro určité situace může stanovit konkrétní korektivní opatření. RBE je výborný nástroj pro údržbu integrovanou do výroby.

### Vyhodnocení s flexibilními podmínkami

Flexibilní kritéria jsou velmi silný nástroj pro stroje pracující za proměnných provozních podmínek, jako jsou změny v zatížení, rychlosti, tlaku nebo teplotě, např. extrudéry v chemickém průmyslu. To umožňuje nastavení různých vyhodnocovacích schémat, které zohledňují měnící se provozní podmínky.

### Symptomu

Hodnoty symptomů se používají pro trendování a velké množství předprogramovaných symptomů zjednodušuje určení příznaků poruchy stroje ve spektrální analýze, jako jsou problémy záběru ozubených kol, nevývaha nebo nesouosost. Alarmy je možné nastavit na konkrétní hodnotu symptomu nebo trendu a jsou generovány v době vhodné pro provedení konkrétní údržbářské akce.

### Trendy

Zobrazení trendů usnadňuje sledování změn v provozních podmínkách stroje. Hodnoty lze pro následné usnadnění analýzy průměrovat a spektra z měřícího bodu lze různými způsoby porovnávat, např. pomocí pásmových alarmů. Trendování hodnot symptomů představuje grafy již vyhodnoceného stavu a významně redukuje potřebu studia spekter a časových signálů.



## Monitoring stavu strojů dle vašich podmínek

Implementace Intellinovy je snadná. Odměna je na dosah ruky – živé informace o stavu stroje, doručené jak a kam chcete.

### Výkonný software pro přehled a kontrolu

Condmaster®Nova shromažďuje a uchovává naměřené výsledky dodané ze všech SPM měřících přístrojů, ručních i on-line, za účelem jejich vyhodnocení a prezentace. Software je modulární a systémové funkce mohou být ušity na míru vašim specifickým potřebám.

Condmaster®Nova má uživatelsky příjemné rozhraní Microsoft®Windows, které uživateli umožňuje rychle procházet systémem od naměřených dat přes alarmy, spektra apod. Tento moderní software dále obsahuje nový a vylepšený registr měřících bodů, novou správu alarmů a bezkonkurenční jazykovou podporu zahrnující přes patnáct jazykových verzí. V software je implementován rozsáhlý katalog ložisek a modely pro vyhodnocení rázů, vibrační a lubrikační analýzy. Základní stavový indikátor zelená – žlutá – červená aplikovaný v každé úrovni, od úrovně celkového přehledu o továrně až po jednotlivý měřící bod, poskytuje rychlý přehled.

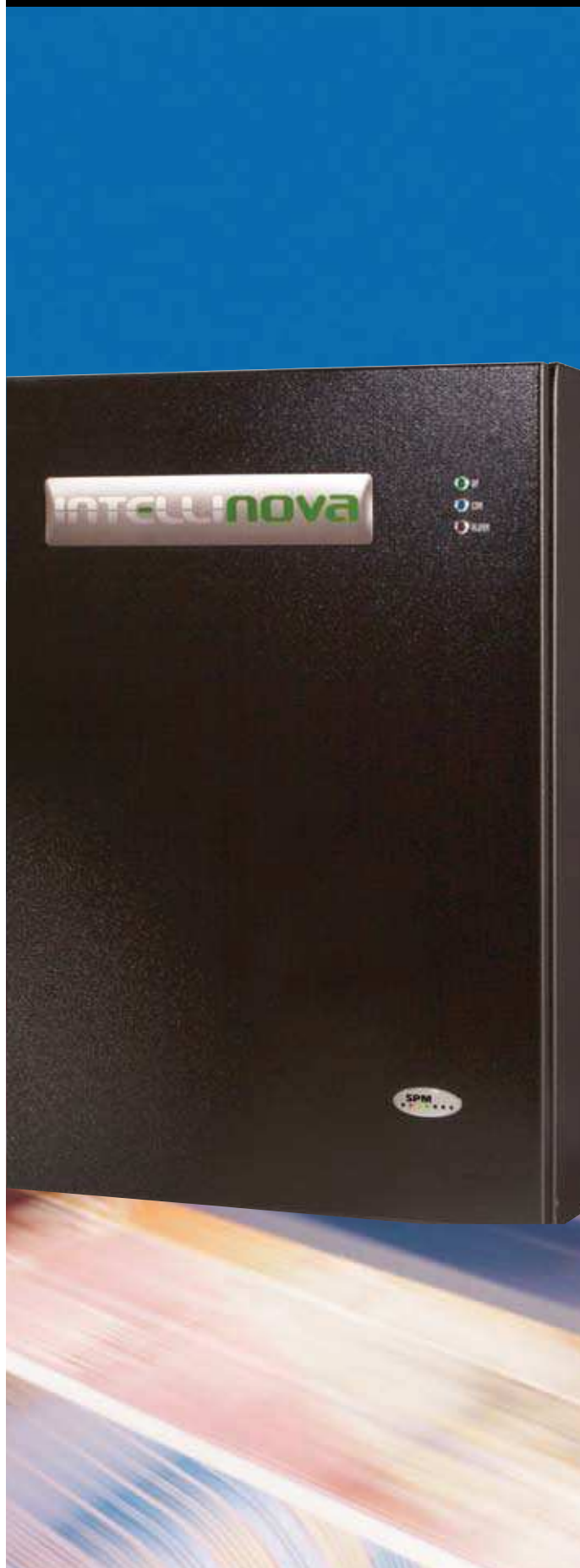
### Přístup k datům pomocí OPC™

V Intellinově je implementován modul přístupu k datům prostřednictvím OPC, pomocí kterého mohou být data přenášena z Intellinovy do jakékoliv aplikace podporující OPC. Nepřetržitě, nebo na vyžádání, OPC server v Intellinově poskytuje v reálném čase naměřená data vašemu PLC, DSC nebo SCADA systému, vaší databázi, nebo třeba tabulkovému procesoru. Mezisystémová komunikace v průmyslové automatizaci nebyla nikdy snazší.

### Přístup přes web a SMS

Aktuální informace o zdravotním stavu vašich kritických strojů lze zaslat příslušným pracovníkům údržby přes SMS nebo e-mail. Webový modul zpřístupňuje Condmaster®Nova přes internet a usnadňuje tím personálu údržby přístup k detailním informacím o stavu strojů.





## Kompatibilita produktů SPM

Intellinova je kompatibilní s ostatními SPM systémy a ručními přístroji a může být proto integrována s existujícím řešením a sdílet společnou databázi.

## Bezdrátový Ethernet

Systém komunikuje pomocí TCP/IP přes standardní Ethernet připojení a může být připojena do stávající LAN sítě. Protože Intellinova pracuje nezávisle, lze jich instalovat libovolný počet.

## LinX a FSS

Software pro systémovou komunikaci LinX je určen pro spuštění, řízení a filtrování měření a dat. LinX manipuluje se všemi zprávami mezi databází a jednou nebo více jednotkami Intellinova. Servisní software FSS (Field Service Software), který nabízí pokročilou podporu a servis přímo na místě instalace, dělá z Intellinovy robustní a pro údržbu přívětivý systém. FSS je rovněž grafické uživatelské rozhraní pro LinX.

## IntelliCheck

IntelliCheck je systém vlastní diagnostiky, který automaticky kontroluje funkci systému a kabeláž snímačů.

## Export alarmů

Uživatelé vybrané alarmy mohou být exportovány např. do CMMS systémů jako textový soubor nebo jako tabulka SQL databáze. V takovém případě jsou v Condmaster®Nova tyto alarmy uzamčeny proti vymazání dokud je nevymaže zpráva přijímajícího systému a nenastaví poznámku k měřicímu bodu v Condmaster®Nova, jaká akce byla provedena.

## Spolehlivost uvnitř

V srdci Intellinovy je řídicí jednotka, pečlivě navržená tak, aby splnila danou úlohu.

Řídicí jednotka řídí a komunikuje s násuvnými monitorovacími moduly, které obsluhují až 32 kanálů pro měření rázových pulsů nebo vibrací. Lze rovněž osadit moduly pro vstup a výstup analogových signálů. Ve standardní výbavě jsou 4 vstupy pro měření otáček a čtyři digitální stavové výstupy.

Výkonný digitální signálový procesor (DSP) umožňuje velmi rychlé měření a úpravu signálu, čímž přináší extrémně vysokou úroveň přesnosti a opakovatelnosti.

Řídicí a monitorovací jednotky jsou propojeny do diagnostického software Condmaster®Nova, ve kterém je rovněž provedena konfigurace měřících kanálů a výběr měřících technik. Řídicí jednotka může pracovat zcela samostatně, nebo může být připojena do Condmaster®Nova. Je-li použita samostatně, SPM nakonfiguruje jednotku dle požadavku. Paměťová SD karta na desce řídicí jednotky se používá pro zálohu a uložení naměřených dat, čímž zároveň zaručuje, že se žádná data neztratí ani v případě poruchy počítačové sítě.







# Reliability Driven by Technology







## Spolehlivost poháněná technologií

Cenově efektivní a osvědčené měřicí techniky detekují obvyklé vady strojů a lze je vzájemně dle potřeby kombinovat.

### Ložisková monitorovací jednotka

Ložisková monitorovací jednotka měří rázové pulsy v souladu s True Shock Pulse Method® (metoda rázových pulsů) a podporuje SPM Spectrum™ pro analýzu ložiska.

### Vibrační monitorovací jednotka

Vibrační monitorovací jednotka podporuje širokopásmová měření dle ISO 2372 a ISO 10816. Dále provádí FFT analýzu se symptomy a EVAM® (metoda vibrační analýzy s vyhodnocením), která zahrnuje obálkovou analýzu, časově synchronní průměrování a dvoukanálové simultánní vibrační měření. ORBIT analýza či měření náběh/doběh, to jsou další možnosti této multifunkční monitorovací jednotky.

### Analogová monitorovací jednotka

Analogová monitorovací jednotka se používá pro kontinuální sledování analogových signálů.

### Analogová výstupní jednotka

Analogová výstupní jednotka převádí digitální naměřené hodnoty na analogový signál 4-20 mA pro použití v DSC, SCADA nebo jiných procesních řídicích systémech.



## Spolehlivé metody pro každou aplikaci

Kde je problém, je i řešení. Měřicí metody v Intellinově umožňují přístup specifický pro každou aplikaci. Kombinací metod dle potřeby vytvoří perfektní monitorovací systém pro váš stroj. Intellinova je pracovní kůň vhodný pro ohromné množství standardních i vysoce specializovaných aplikací. Níže jsou ale uvedeny dva příklady, kde je Intellinova ideálním řešením pro monitoring stavu strojů.

### Kontejnerové jeřáby

Monitoring stavu kontejnerových jeřábů je komplikovaný. Abychom získali spolehlivé výsledky, musí být základem měření konzistence. Měření musí být prováděno ve velmi specifický moment, v čase, kdy jsou splněny podmínky pro zátěž, rychlost, směr rotace, směr pojezdu atd. Typicky se pro měření stavu převodovek a ložisek jeřábového motoru používají True Shock Pulse Method® a SPM Spectrum™ v kombinaci s vibračním měřením.

Metoda rázových pulsů určuje mechanický stav a tloušťku olejového filmu valivých ložisek, přičemž také detekuje instalační vady a nedokonalé mazání. SPM Spectrum používá FFT analýzu a obálku pro účinné ověření zdroje vysokých rázových pulsů, jako jsou ložiska, poškozená převodovka nebo rušení, např. klepání či škrábání kovových částí.

### Větrné elektrárny

Větrné elektrárny jsou pro diagnostiku obzvláště problematické, dojde-li na vibrace a rušení. Proměnné provozní podmínky, jako rychlost větru, výstupní výkon, otáčky, teplota atd. ovlivňují výsledky měření a tím i ohodnocení stavu. To vyžaduje možnost nastavení alarmových úrovní v závislosti na aktuální situaci. Intellinova zvládá tyto změny s vysokou přesností. Typické nastavení pro větrnou elektrárnu zahrnuje měření rázových pulsů s SPM Spectrum na převodovkách a na ložiskách generátoru a hlavní hřídele. Pro určení nesouososti, nevývahy, uvolněných částí a jiných běžných vibračních symptomů může být implementováno vibrační měření metodou EVAM®.

Máme-li přístup ke specifickým údajům o stroji a informace o vibračním chování stroje, je EVAM sofistikova-





ným analytickým nástrojem pro ověření kořenových příčin vibračních problémů.

### Dvoukanálové simultánní vibrační měření

Pomocí dvoukanálového simultánního vibračního měření lze sledovat pohyb stroje dvourozměrně, přičemž lze sledovat rozdíl mezi fázovým úhlem měřeným mezi ve dvou kanálech. Dvoukanálové měření lze použít pro diagnostiku takových problémů, jako je nesouosost, nevyvaha či strukturální uvolnění.

Condmaster®Nova zobrazí RMS efektivní hodnoty výchylky, rychlosti a zrychlení pro oba kanály samostatně. Pro každé měření jsou k dispozici tři grafy: spektrum, fázové spektrum a časový signál.

### ORBIT analýza

ORBIT analýza je nástroj, který se používá pro detekci vad, jako je tření, nevyvaha, nesouosost nebo olejové víry u kluzných ložisek. Simultánní měření pomocí dvou vibračních snímačů poskytne popisný graf pohybu středové čáry hřídele.

### Náběh/doběh

Náběh/doběh je metoda pro diagnostiku a řešení rezonančních problémů. Zaznamenává změny ve vibracích po zapnutí stroje - při náběhu nebo po vypnutí - při doběhu. Tento nástroj RCA analýzy zobrazuje vibrační vlastnosti konstrukce stroje, rezonanční frekvence a reakci na kritické otáčky. Výsledky lze zobrazit ve formě vodopádového grafu, Nyquistova nebo Bodeova diagramu.



## Vyzkoušejte novou strategii údržby

Monitoring stavu strojů je strategie, jak zvládnout vysoce konkurenční průmyslovou ekonomiku. Condition monitoring časem dramaticky sníží náklady na údržbu a má významný vliv na produktivitu.

### Výhody monitoringu stavu strojů

S Intellinovou lze uplatnit obrovský potenciál condition monitoringu. Budete mít úplnou kontrolu nad stavem vašeho zařízení. Můžete rychle zhodnotit stav kritických strojů a plánovat opravy a nutné výměny tak, aby byly provedeny během plánovaných odstávek. Plánované odstávky jsou obvykle nejméně třikrát rychlejší při třetinových nákladech.

Potenciální výhody jsou jasné a hmatatelné:

- omezení potřeby nouzové zásoby náhradních dílů
- účinnější využití strojního času a personálu
- omezení katastrofických havárií
- navýšení výrobní kapacity

S ohledem na výše uvedené, on-line monitoring stavu strojů se zaplatí skutečně rychle.

### Plant Performer™ - podpora při rozhodování

Potřebujete-li jasný pohled na vaše činnosti a mnohem účinnější rozhodování, potřebné statistické údaje vám připraví Plant Performer – modul programu Condmaster®Nova. Plant Performer umožňuje provést strategickou analýzu ekonomického dopadu údržby. Prezentuje rozsah programu monitoringu stavu strojů a nabízí statistický přehled nad monitorovanými stroji. Informace jsou předávány ve formě přehledných koláčových nebo sloupcových grafů. Statistické úkoly jsou uživatelsky definovatelné, přičemž mohou zahrnovat databázové a strojně stavové statistiky a technické KPI (Key Performance Indicator), jako např.:

- celkové průměrné vibrace určitého oddělení nebo určitého typu strojů
- finanční ztráta způsobená prostoji ve výrobě
- průměrný provozní stav všech elektromotorů