

Základní řada přístrojů pro monitorování stavu



Globální přítomnost – lokální řešení

SKF je s více než stoletými zkušenostmi samostatný poskytovatel celkového řešení pro dosažení maximalizované produktivity strojů a závodu a je celosvětově uznávaná díky své kvalitě, technologickým inovacím a dodávaným službám. V oblasti údržby SKF poskytuje služby na takové úrovni, jakou nemůže žádný jiný dodavatel zajistit.

Místní obchodní a servisní zástupci SKF ale i autorizovaní distributoři poskytují přístup k řadě produktů SKF – ložisek, výrobků pro údržbu, maziv, přístrojů a software pro monitorování stavu, a to nezávisle na tom, kde jste.

U jakéhokoliv druhu rotačních strojů, od velkých válcovacích strojů po nejmenší motory, ložisko „ví“, jestli existuje potenciální problém. Protože představuje primární rozhraní pro rotující části, je ložisko skutečně diagnostickým srdcem stroje.

Nesouosost, nevyváženost, mechanické uvolnění a tření – všechny tyto informace jsou vysílány přes ložisko. Pochopení informací, které přicházejí z tohoto diagnostického „pulsu“ a potom aplikování nejnovější a nejlepší technologie na řešení problému, představuje klíč ke zvýšení produktivity stroje a ke snížení provozních nákladů.

Tento katalog základních produktů SKF pro monitorování stavu představuje vhodný soubor monitorovacích nástrojů, bez kterých by neměl být žádný průmyslový výrobní podnik.

Obsah

Nabídka standardních výrobků SKF

Obrázek	popis	strana
	SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL <i>přístroj pro monitorování stavu MCA</i>	6
	SKF infračervený teploměr CMSS 3000-SL	11
	SKF Inspector 400, ultrazvuková sonda CMIN 400-K	13
	SKF souprava pro základní monitorování stavu CMAK 400-ML	16
	SKF souprava pro hodnocení ložisek CMAK 300-SL	17
	SKF souprava pro hodnocení elektromotorů CMAK 200-SL	18
	SKF Wireless MicroVibe CMVL 4000-EN <i>bezdrátový přístroj pro vibrace</i>	20
	SKF indikátor stavu stroje (MCI) CMSS 200	25

SKF – the knowledge engineering company

Od jednoho snadného a zároveň geniálního řešení nesouso-
stosti v textilní továrně ve Švédsku a patnácti zaměstnanců v roce 1907 se SKF vypracovala na pozici světového lídra v oblasti průmyslových znalostí. V průběhu let jsme stá-
věli na našich odborných znalostech v oblas-
ti ložisek a rozšiřovali je na těsnění,
mechatniku, služby a mazací systémy.
Naši vědomostní síť tvoří 46 000 zaměst-
nanců, 15 000 distribučních partnerů, po-
bočky ve více jak 130 zemích a rostoucí po-
čet pracovišť SKF Solution Factory po celém
světě.

Výzkum a vývoj

Znalosti našich zaměstnanců získané v reál-
ných podmínkách nám umožňují využít zku-
šenosti z více jak 40 průmyslových odvětví.
Navíc máme k dispozici přední světové od-
borníky a univerzitní partnery, kteří jsou
průkopníky v pokročilém teoretickém výzku-
mu a vývoji v oblastech jako je tribologie,



monitorování stavu a teorie trvanlivosti loži-
sek. Naše neustávající odhodlání pro výzkum
a vývoj pomáhá našim zákazníkům udržet
se na předních pozicích v jejich oboru.

Překonáváme největší výzvy

Naše síť znalostí a zkušeností společně s po-
rozuměním tomu, jak lze naše stěžejní tech-
nologie kombinovat, nám pomáhá vytvářet
inovativní řešení, která splňují i ty nejnároč-
nější požadavky. S našimi zákazníky úzce
spolupracujeme během celého životního
cyklu výrobků. To jim pomáhá rozvíjet jejich
podnikání ziskovým a zodpovědným
způsobem.

Snaha o udržitelnou budoucnost

Od roku 2005 SKF pracuje na snížení nega-
tivního dopadu na životní prostředí z činnos-
tí vlastních ale i našich dodavatelů. Pokračū-
jící technologický rozvoj přinesl portfolio
výrobků a služeb SKF BeyondZero, které
zlepšují účinnost a snižují ztráty energie a
zároveň umožňují nové technologie využíva-
jící sílu větru, slunce a oceánu. Tento kombi-
novaný přístup pomáhá snižovat dopad na
životní prostředí z činností SKF i našich
zákazníků.

*SKF Solution Factory zajišťuje místní dostupnost vědomostí a odborných zna-
lostí v oblasti výroby a tím poskytuje jedinečná řešení a služby našim
zákazníkům.*

*Autorizovaní distributoři SKF mohou díky spolupráci s SKF IT, logistickými
systémy a aplikačními techniky poskytovat zákazníkům po celém světě hod-
notnou nabídku výrobků a aplikačních znalostí.*



Naše znalosti – váš úspěch

Řízení životního cyklu SKF představuje způsob, jakým kombinujeme naše technologické platformy a moderní služby a aplikujeme je na každou fázi životního cyklu výrobků. Tím pomáháme zákazníkům k větším úspěchům, udržitelnosti a ziskovosti.



Úzká spolupráce s vámi

Naším cílem je pomáhat zákazníkům zvyšovat produktivitu, minimalizovat údržbu, dosahovat vyšší účinnosti energie a zdrojů a optimalizovat konstrukci pro dlouhou provozní životnost a spolehlivost.



Ložiska

SKF je světovým lídrem v oblasti konstrukce, vývoje a výroby vysoce výkonných valivých ložisek, kluzných ložisek, ložiskových jednotek a ložiskových těles.

Inovativní řešení

Ať už se jedná o aplikaci s lineárním nebo rotačním pohybem nebo jejich kombinaci, technici SKF s vámi mohou spolupracovat ve všech fázích životního cyklu výrobku a zlepšit tak výkonnost daného stroje díky náhledu na aplikaci jako celek. Tento přístup se nesoústředí na jednotlivé součásti, jako jsou ložiska nebo těsnění. Zohledňuje celou aplikaci a způsob, jakým spolu jednotlivé součásti pracují.



Údržba strojů

Technologie monitorování stavu a služby pro údržbu od SKF mohou pomoci snížit neplánované odstávky, zlepšit provozní účinnost a snížit náklady na údržbu.



Řešení utěsnění

SKF nabízí standardní těsnění a na zakázku vyvinutá řešení utěsnění pro zvýšení provozuschopnosti a spolehlivosti strojů, snížení tření a ztrát energie a prodloužení životnosti maziv.

Optimalizace a ověření konstrukce

SKF s vámi může spolupracovat na optimalizaci stávajících i nových konstrukcí s možností použít vlastní softwaru pro 3D modelování, který je možné využít také jako virtuální zkušební zařízení pro potvrzení integrity konstrukce.



Mechatronika

Systémy fly-by-wire pro letadla a drive-by-wire systémy pro terénní vozy, zemědělské stroje a vysoko-zdvíhací vozíky nahrazují těžké mechanické a hydraulické systémy, které potřebují k provozu plastické mazivo nebo olej.



Řešení mazání

Ať už se jedná o specializovaná maziva nebo nejmodernější mazací systémy a služby správy pro mazání, řešení mazání od SKF dokážou omezit odstávky spojené s mazáním a snížit spotřebu maziv.



Lineární systémy a aktuátory

Díky široké nabídce výrobků od akuátorů přes kulíčkové šrouby až po profilová vedení dokáže SKF navrhnout řešení i pro nejdůležitější problémy v oblasti lineárních systémů.

SKF Machine Condition Advisor

CMAS 100-SL

Přístroj pro monitorování stavu MCA

Nyní mohou jak nováčci, tak experti snadno, rychle a přesně kontrolovat stav rotačních zařízení v celém závodě. Když vybavíte váš provozní a údržbářský personál tímto odolným, ergonomickým a snadno použitelným přístrojem, můžete získat včasné varování o potenciálních problémech strojů před tím, než se vyskytnou nákladná porucha.



SKF Machine Condition Advisor (MCA) současně měří signály vibrací a teplotu pro indikaci stavu stroje nebo poškození ložiska.

Vlastnosti

- Rychlé a snadné nastavení a použití, měření jsou zobrazena na výrazném displeji, který je čitelný při špatném osvětlení i při přímém osvětlení sluncem. SKF @ptitude Exchange poskytuje on-line zaškolení zdarma.
- SKF Machine Condition Advisor je lehký, kompaktní a ergonomicky zkonstruovaný - hodí se do pouzdra na pásek, do kapsy nebo do soupravy přístrojů. Je výjimečně odolný. Jednotka má krytí IP 54 pro použití v průmyslovém prostředí.
- Výzvy „Výstraha – Alert“ a „Nebezpečí – Danger“ poskytují zvýšenou diagnostickou spolehlivost.
- Současné měření rychlosti, obálky zrychlení a teploty šetří čas.
- Přístroj SKF Machine Condition Advisor je efektivní, ekonomický a šetrný k životnímu prostředí, je dobíjecí a na jedno nabití pracuje 10 hodin.
- Je dostatečně flexibilní pro práci se standardními akcelerometry 100 mV/g s napájením ICP, lze použít externí snímač pro těžko dostupná místa a pro opakovatelné, přesné měření.
- Ovládání přístroje je možné v několika jazykových mutacích: angličtina, francouzština, němčina, portugalština, španělština a švédština.

Vícenásobná měření jediným přístrojem

SKF Machine Condition Advisor poskytuje celkovou hodnotu rychlosti vibrací při měření vibračních signálů stroje a automaticky ji porovnává s předem naprogramovanými hodnotami podle ISO (International Standard Organization). Poplach „Alert – Výstraha“ nebo „Danger – Nebezpečí“ se zobrazí, když naměřené hodnoty překročí tyto limity. Současně je provedeno měření „obálky zrychlení“ a je porovnáváno s nastavenými hodnotami pro vibrace ložisek pro ověření souladu nebo pro indikaci případného poškození ložiska.

SKF Machine Condition Advisor také měří teplotu pomocí infračerveného snímače pro indikaci neobvyklého oteplení.

Přesnost, flexibilita a spolehlivost

Při měření je vstupní signál od akcelerometru SKF Machine Condition Advisor zpracován tak, aby pro každý bod na vašem stroji poskytoval dva různé parametry – celkovou hodnotu rychlosti vibrací a obálky zrychlení.



Ve stejný okamžik měří bezdotykové infračervené čidlo v SKF Machine Condition Advisor povrchovou teplotu v měřeném místě. Všechny tři naměřené hodnoty se zobrazují současně.

V závislosti na nastavení systému v SKF Machine Condition Advisor se na předním LCD panelu současně zobrazí:

- Metrické nebo anglické jednotky
- Rychlost v mm/s RMS (efektivní), nebo v in/s (špička)
- Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita
- Hodnota obálky zrychlení v gE

Rychle a snadno – poprvé a vždycky

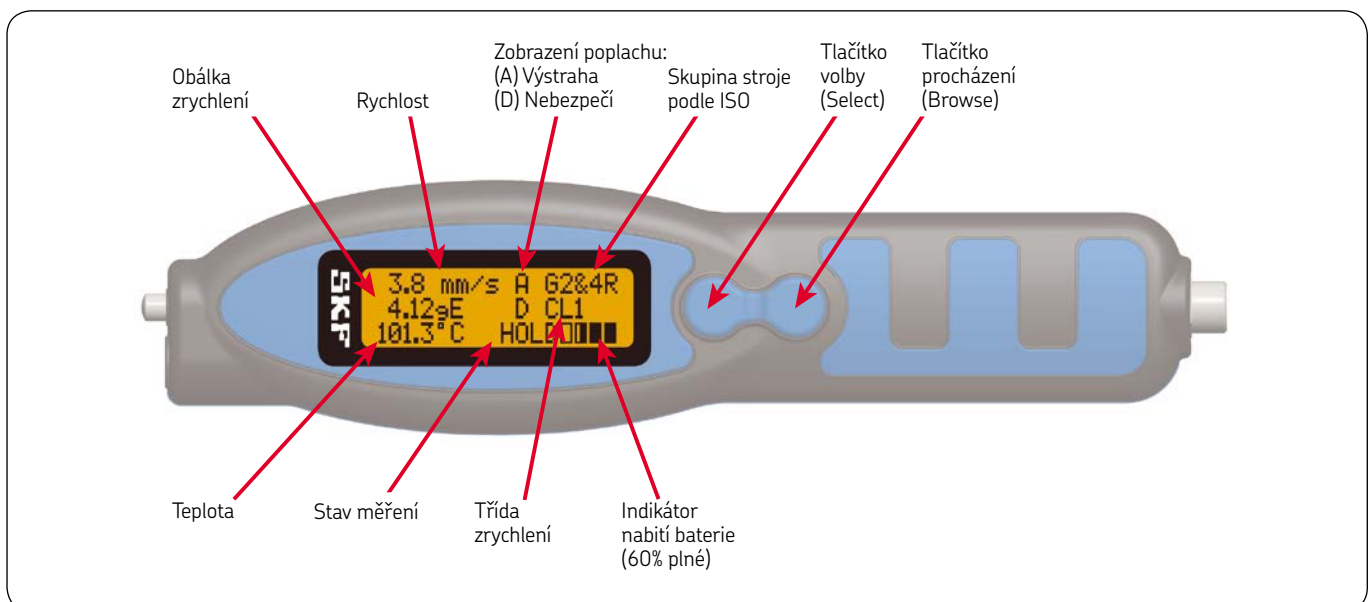
- 1 Stiskněte tlačítko Select (vybrat) nebo Browse (procházet) pro zapnutí přístroje SKF Machine Condition Advisor.
- 2 Přitiskněte špičku se snímačem do bodu, který má být měřen.
- 3 Když se hodnota ustálí, stiskněte tlačítko Select pro držení odečtu.
- 4 Odečtěte a zaznamenejte naměřené hodnoty.

Specifikace

- Snímač vibrací
 - interní: integrované piezoelektrické zrychlení
 - externí: akceptuje standardní akcelerometr 100 mV/g s konstantním proudovým napájením
- Snímač teploty: interní infračervené teplotní čidlo
- Měření:
 - Rychlost vibrací:
 - Rozsah: 0,7 až 65 mm/s (efektivní), v souladu s ISO 10816-3
 - Frekvence: 10 až 1 000 Hz, v souladu s ISO 2954

- Obálka zrychlení:
 - Rozsah: 0,2 až 50,0 gE
 - Frekvence: stejné jako pásmo III (500 až 10 000 Hz)
- Teplota:
 - Rozsah: -20 do + 200 °C
 - Přesnost měření infračerveným čidlem: 2 °C
 - Vzdálenost: krátký rozsah, max. 10 cm od cíle
- Rozsah provozní teploty:
 - při použití: -10 až +60 °C
 - při nabíjení: 0 až 40 °C
- Skladovací teplota:
 - méně než jeden měsíc: -20 až +45 °C
 - více než jeden měsíc, ale méně než šest měsíců: -20 až +35 °C
- Vlhkost: relativní vlhkost 95%, nekondenzující
- Krytí: IP 54
- Schválení: CE
- Pádový test: 2 m
- Hmotnost: 125 g
- Rozměry:
 - délka: 200,0 mm
 - šířka: 47,0 mm
 - výška: 25,4 mm
 - Životnost baterie: 10 hodin do následujícího nabití (≈ 1 000 měření)
 - s externím snímačem: životnost baterie až o 55% menší
- Podporovaný externí snímač: Jakýkoliv standardní akcelerometr s citlivostí 100 mV/g a s napájením konstantním proudem
- Napájení externího snímače: 24 V DC při 3,5 mA
- Specifikace nabíječky:
 - univerzální AC/DC, nástěnná zástrčka
 - vstup: 90 až 264 V AC, 47 až 60 Hz
 - výstup: 5 V DC regulovaný
 - 3 až 4 hodiny na plné nabití

LCD displej je v režimu měření



Pochopení a použití směrnic pro vibrace

SKF Machine Condition Advisor poskytuje prostředek pro hodnocení stavu stroje, na základě normy na ISO 10816-3 a pro hodnocení ložisek podle obecných směrnic odvozených ze statistické analýzy existujících databází.

Jak vybrat správnou „skupinu pro poplach rychlosti“ pro vaše stroje

„Skupina pro poplach rychlosti“ (Alarm Velocity Group) **G2&4** nebo **G1&3** určuje meze poplachu přístroje pro „celkovou hodnotu vibrací“. Proto vyberte skupinu, která nejlépe popisuje obecnou velikost, typ a otáčky stroje, který bude měřen. Pověšměte si, že tyto klasifikace skupin strojů jsou nastaveny podle ISO 10816-3, která hodnotí úroveň celkové rychlosti vibrací pro klasifikaci normovaných strojů.

Skupiny 2 a 4 (výchozí)

Klasifikace ISO skupin 2 a 4 definuje následující typ strojů:

- Středně velké stroje a elektrické stroje s výškou hřídele mezi 160 a 315 mm.
- Tyto stroje jsou normálně vybaveny valivými ložisky, ale mohou být použita i kluzná ložiska, a pracují při otáčkách nad 600 ot/min.
- Tyto stroje zahrnují čerpadla s vícelopátkovými koly a s integrovanými pohony.

Skupiny 1 a 3

Klasifikace ISO skupin 1 a 3 definuje následující typ strojů:

- Velké stroje a elektrické stroje s výškou hřídele větší než 315 mm.
- Tyto stroje jsou normálně vybaveny kluznými ložisky, ale mohou používat valivá ložiska.
- Tyto stroje zahrnují čerpadla s vícelopátkovými koly a samostatnými pohony.

Pevný nebo pružný základ?

Další nastavení (při definování poplachové úrovně) umožňuje specifikaci základu stroje: pevný (rigid, výchozí) nebo pružný (flexible).

Volby jsou:

G2 a 4R (výchozí)

Výstraha (A): 2,8 mm/s
Nebezpečí (D): 4,5 mm/s

G2 a 4F

Výstraha (A): 4,5 mm/s
Nebezpečí (D): 7,1 mm/s

G1 a 3R

Výstraha (A): 4,5 mm/s
Nebezpečí (D): 7,1 mm/s

G1 a 3F

Výstraha (A): 7,1 mm/s
Nebezpečí (D): 11,0 mm/s

Jak vybrat správnou klasifikaci obálky zrychlení pro vaše stroje

„Klasifikace obálky zrychlení“ (Enveloped Acceleration Classification) **CL1**, **CL2** nebo **CL3** určuje poplachové úrovně přístroje pro „vibrace ložisek“. Proto má být vybrána klasifikace obálky zrychlení, která nejlépe popisuje obecnou velikost a otáčky ložisek, které budou měřeny.

Volby jsou:

CL1

Ložiska s průměrem díry mezi 200 a 500 mm a s otáčkami hřídele pod 500 ot/min.
Výstraha (A): 1 gE
Nebezpečí (D): 2 gE

CL2 (výchozí)

Ložiska s průměrem díry mezi 50 a 300 mm a s otáčkami hřídele mezi 500 a 1800 ot/min.
Výstraha (A): 2 gE
Nebezpečí (D): 4 gE

CL3

Ložiska s průměrem díry mezi 20 a 150 mm a s otáčkami hřídele mezi 1800 a 3600 ot/min.
Výstraha (A): 4 gE
Nebezpečí (D): 10 gE

Poznámka:

Stejně, jako u všech obvykle publikovaných směrnic pro závažnost, i výše uvedené představují cílové prahové hodnoty u nového, modernizovaného a nedávno opraveného zařízení.

Kromě toho, pokud jsou použity obě dolní meze ve směrnici (například u CL2 je to díra v ložisku 50 mm a otáčky 500 ot/min) mohou být aplikovatelné poplachové hodnoty nižší. Pověšměte si, že průměr díry v ložisku je roven výšce hřídele.



Rozšíření vašich možností pomocí příslušenství kompatibilního s SKF Machine Condition Advisor

Souprava rozšíření snímače, model CMAC 112-K

Souprava rozšíření snímače CMAC 112-K obsahuje akcelerometr s vinutým integrálním kabelem (CMAC 111) a magnet (CMAC 109) s montážním šroubem. Tato souprava je potřebná pro provádění měření na těžko dostupných místech i pro dosažení větší přesnosti při opakovaném měření.

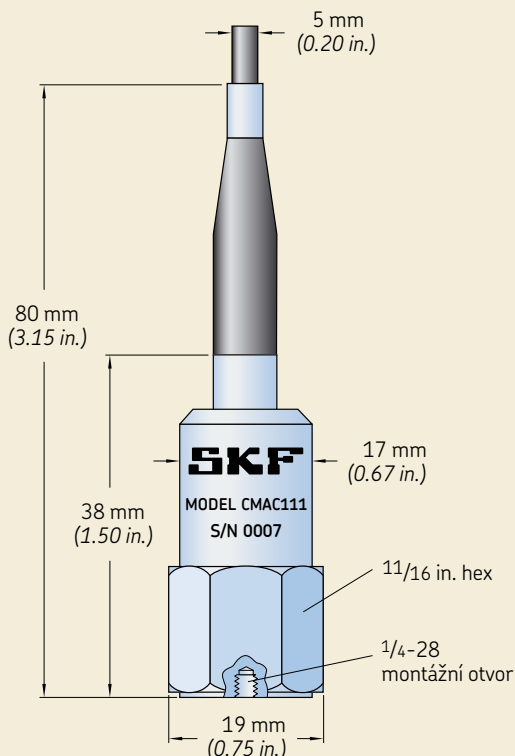


Souprava rozšíření snímače CMAC 112-K

Akcelerometr

- Citlivost 100 mV/g, (10,2 mV/(m/s²))
- Malý rozměr pouzdra
- Frekvenční odezva 0,4 až 12 000 Hz (3 dB)
- Ponořitelný

Rozměry akcelerometru CMAC 111



Specifikace akcelerometru:

Dynamické charakteristiky

- Citlivost 100 mV/g, (10,2 mV/(m/s²))
- Dynamický rozsah: 80 g peak (784 m/s²)
- Frekvenční odezva:
 - ±3 dB: 0,4 až 12 000 Hz
 - ±10%: 0,7 až 8 000 Hz
 - ±5%: 1,0 až 6 000 Hz

Elektrické

- Napěťový zdroj: 18 až 30 V DC
- Buzení konstantním proudem: 2 až 10 mA
- Spektrální šum při:
 - 10 Hz: 7 µg/√Hz
 - 100 Hz: 4 µg/√Hz
 - 1 000 Hz: 2 µg/√Hz
- Výstupní impedance: < 100 Ω
- Výstupní předpětí: 12 V DC
- Uzemnění: Izolované pouzdro, interní stínění

Fyzikální

- Snímací element a konstrukce: PZT, smykový
- Hmotnost: 150,5 g
- Materiál pouzdra: nerezavějící ocel 316L
- Připevnění: závitový otvor 1/4-28
- Rezonanční frekvence 30 000 Hz
- Kalibrační certifikát: CAL-Cert CMAC 111

Prostředí

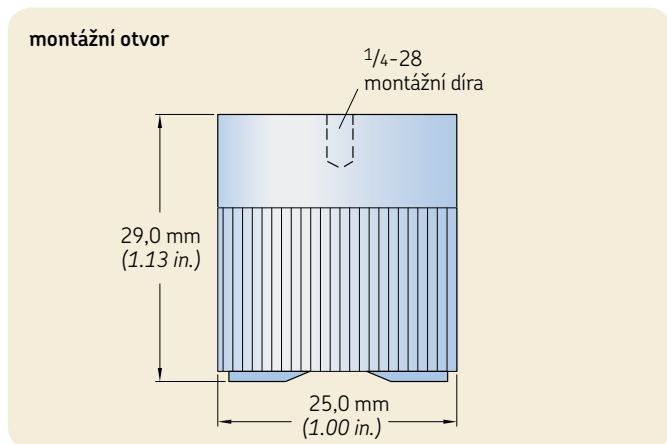
- Teplotní rozsah:
 - čelo snímače: -50 až +120 °C
 - kabel: -40 až +80 °C
- Ochrana proti rázu: 5 000 g špička (max. 49 km/s²)
- Elektromagnetická citlivost: CE
- Svařované utěsnění: hermetické
- Hydrostatický tlak: 690 kPa

Integrální kabel

- Konektor na SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL
- Délka kabelu:
 - délka kabelu v klidovém stavu: 0,95 m
 - délka nataženého kabelu: 2,3 m

Magnet

- Tahová síla 130 N
- Průměr 25 mm
- Montážní otvor 1/4-28
- Materiál pouzdra: nerezavějící ocel
- Materiál magnetu: neodym



Propojovací kabel (1,5 m), model CMAC 107

Volitelný propojovací kabel pro standardní akcelerometry 100 mV/g napájené konstantním proudem, konektor MIL-SPEC.



Propojovací kabel CMAC 107

Objednací informace

SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL zahrnuje:

- Jednotka SKF Machine Condition Advisor
- Pouzdro na řemen [CMAC 102]
- Nabíječka, mezinárodní DC napájecí zdroj [CMAC 8004]
- Uživatelský manuál, anglický výtisk [32131800-EN]
- CD, které obsahuje:
 - uživatelský manuál v pdf v angličtině, francouzštině, němčině, portugalskéštině, španělskéštině a švédštině
 - odkaz na zaškolení na SKF @ptitude Exchange
 - pracovní list pro trendy pro SKF Machine Condition Advisor (soubor v Excelu, .xls)
 - katalog SKF Condition Monitoring Essentials v pdf v angličtině [CM/P1 11704 EN]

Příslušenství

- Souprava pro rozšíření, akcelerometr 100 mV/g s vinutým integrálním kabelem a magnetem [CMAC 112-K]
- Propojovací kabel, 1,5 m, s konektorem zásuvkového typu M8 pro standardní akcelerometr 100 mV/g s napájením konstantním proudem [CMAC 107]

Náhradní díly

- Nabíječka, mezinárodní DC napájecí zdroj, +5 V, 1 600 mA, 90 až 264 VAC, 47 až 63 Hz [CMAC 8002]
- Magnet, magnetická základna, průměr 25,4 mm, tahová síla 130 N [CMAC 109]
- Pouzdro na řemen [CMAC 102]

Volitelné soupravy obsahující SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL

- Souprava SKF Basic Condition Monitoring kit [CMAK 400-ML]
- Souprava SKF Electric Motor Assessment kit [CMAK 200-EN]
- Souprava SKF Bearing Assessment kit [CMAK 300-SL]

SKF Infrared Thermometer

CMSS 3000-SL

Infračervený teploměr

Bezdotykový infračervený teploměr s duálním laserem pro měření na dlouhou vzdálenost, robustní konstrukce.

Tento ruční, bezdotykový infračervený teploměr má mnoho způsobů použití. Je odolný a snadno se používá – pouze zaměřte, stiskněte spoušť a za méně než sekundu přečtete teplotu. Bezpečně a bezdotykově měří povrchové teploty horkých, nebezpečných, pohybujících se nebo těžko dostupných objektů.

Vlastnosti

- Duální laserový ukazatel měřeného bodu
- Nastavitelná emisivita
- Poměr vzdálenosti a velikosti měřené plochy 50:1
- Teplotní rozsah: -60 až +1 000 °C
- Výjimečná životnost baterie
- Horní a dolní hranice spuštění alarmu
- Zobrazení teploty: MAX, MIN, DIF, AVG
- Oranžově podsvícený LCD displej
- LED svítlna s vysoce intenzivním bílým světlem
- Odolný magnet v základně rukojeti
- Pevné pouzdro

Popis

Bezdotykový teploměr pomocí infračerveného detektoru snímá tepelnou energii vyzařovanou objektem. Když je objekt zaměřen, infračervený detektor sbírá energii a produkuje signál, který je mikroprocesorem převeden na odečet a zobrazen na podsvíceném displeji. Když je stisknuta spoušť, je teplota objektu trvale měřena infračerveným detektorem. Toto umožňuje rychlé a přesné odečty v reálném čase.

Tento přístroj má rozšířený teplotní rozsah od -60 do +1 000 °C; duální laserové pozorování; zřetelný, velký oranžově podsvícený LCD displej; funkci Maximum, Minimum, Difference (rozdíl MAX-MIN) a Lock pro trvalé skenování teploty; programovatelná „High“ (horní) a „Low“ (dolní) hranice pro spuštění alarmu; volitelné jednotky pro teplotu (°C nebo °F); indikátor slabé baterie a nastavitelnou emisivitu pro přesnější měření teploty.



Duální laser označuje velikost měřené oblasti

Využitím duálního laseru je zajištěno snadné definování měřené oblasti. Měřená oblast je označena dvěma laserovými body. Jeden laserový bod označuje jednu mezní polohu měřené oblasti, a druhý laserový bod označuje druhou mezní polohu, která je na protější straně měřené oblasti. V místě, kde je měřená oblast nejmenší, jsou body uspořádány vertikálně. Tyto body se natačejí, pokud se SKF Infrared Thermometer (teploměr) přibližuje nebo naopak oddaluje od měřeného objektu.

Emisivita

Emisivita je termín, používaný pro popis charakteristik materiálu týkajících se emitování energie. Většina organických materiálů a nabarvených nebo oxidovaných ploch má emisivitu 0,95. Nepřesné odečty mohou být důsledkem měření na lesklých nebo leštěných kovových plochách. Pro kompenzování tohoto jevu nastavte odečet emisivity jednotky nebo překryjte povrch, který má být měřen, mas-kovací páskou nebo plochým černým nátěrem (< 150 °C). Počkejte, než páska nebo barva dosáhne stejné teploty jako materiál pod ní. Měřte teplotu pásky nebo nabarvené plochy.



Pevné pouzdro

Voděodolné, prachotěsné pouzdro pro jednotku (a pro magnetický stojánek) s rozměry 330 × 197 × 66 mm je součástí balení.

Specifikace

- Měřicí rozsah: -60 až +1 000 °C
- Provozní rozsah: 0 až 50 °C
- Přesnost: ($T_{\text{objekt}} = 15$ až 35 °C, $T_{\text{okolí}} = 25$ °C): ± 1 °C
- Přesnost: ($T_{\text{objekt}} = 35$ až $1\,000$ °C, $T_{\text{okolí}} = 25$ °C, ± 3 °C): $\pm 2\%$ z odečtu nebo $+2$ °C; podle toho, která hodnota je větší
- Frekvence aktualizace: 1,4 Hz
- Odezva na vlnovou délku: 8 až 14 μm
- Rozsah emisivity: implicitní 0,95 – nastavitelná 0,1 až 1 v krocích po 0,01
- Relativní vlhkost: 5 až 95%, nekondenzující
- Rozlišení, od -9,9 do +199,9 °C: 0,1 °C
- Doba odezvy (90%): < 1 sekunda
- Poměr vzdálenosti a velikosti měřené oblasti: 50:1
- Rozměry:
 - výška: 203,3 mm
 - šířka: 197,0 mm
 - hloubka: 47,0 mm
- Hmotnost: 386,1 g, včetně baterií
- Napájení: dvě baterie AAA (součástí balení)
- Životnost baterie: typicky 180 hodin, minimálně 140 hodin při stálém používání (alkalinové, bez laseru a podsvícení)
- Režimy: Maximum, Minimum, Average (průměr), Difference (rozdíl MAX-MIN), Lock (umožňuje trvalé skenování teploty).

Poznámka:

V elektromagnetickém poli 3 V/m od 90 do 360 MHz je maximální chyba ± 10 °C.

Dostupná je tovární kalibrace navázaná na NIST (National Institute of Standards and Technology).

LCD displej



Objednací informace

- SKF non-contact Infrared Thermometer (bezdotykový infračervený teploměr), včetně průvodce pro rychlý start ve standardních jazycích (angličtina, francouzština, němčina, portugalština, španělština a švédština), dvě baterie AAA, pevné přenosné pouzdro a magnetický stojánek [CMSS 3000-SL]
- DOC-CAL CERT CMSS 3000, certifikát o kalibraci přesnosti NIST (Watlow-Gordon XACT-CAL)

Volitelné soupravy, které obsahují SKF Infrared Thermometer CMSS 3000-SL

- SKF Basic Condition Monitoring kit (SKF souprava pro základní monitorování stavu) [CMAK 400-ML]
 - SKF Machine Condition Advisor [CMAS 100-SL]
 - * souprava rozšíření, akcelerometr 100 mV/g s vinutým integrálním kabelem a magnetem [CMAC 112-K]
 - SKF infračervený teploměr [CMSS 3000-SL]
 - SKF ultrazvuková sonda Inspector [CMIN 400]
- SKF souprava pro hodnocení ložisek [CMAK 300-SL]
 - SKF Machine Condition Advisor [CMAS 100-SL]
 - SKF infračervený teploměr [CMSS 3000-SL]
 - SKF OilCheck – (kontrola oleje) – [THEH1]



SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe

CMIN 400-K

Ultrazvuková sonda

Doplňuje váš program monitorování stavu

Analogová ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 se snadno používá a může detekovat rané fáze problémů strojů.

Tento nenáročný přístup k inspekci může šetřit peníze, energii i čas.

Vlastnosti

- Detekce úniků při přetlaku i podtlaku (vakua), včetně stlačeného vzduchu
- Rychlá a přesná kontrola odváděčů kondenzátu i ventilů
- Detekce jiskření, vypalování a korony v elektrickém přístroji
- Testování ložisek, čerpadel, motorů, kompresorů atd.

Popis

Ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 snímá vysokofrekvenční zvuky vydávané zařízením v provozu, úniky a elektrické výboje. Tyto signály jsou elektronicky demodulovány, převáděny do slyšitelné oblasti a uživatel může tyto zvuky slyšet ve sluchátkách a současně je může vidět jako přírůstky intenzity na čárovém indikátoru na přístroji.

Ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 může doplnit váš program monitorování stavu rozšířením vašich schopností v následujících oblastech:

Tlakové/vakuové úniky

Když jakýkoliv plyn (vzduch, kyslík, dusík atd.) prochází otvorem netěsnosti, generuje turbulentní proudění, které má detekovatelné vysokofrekvenční složky. Při skenování zkoušené oblasti pomocí ultrazvukové sondy SKF Inspector 400 lze ve sluchátkách slyšet výrazný zvuk nebo lze netěsnost zaznamenat na sloupcovém indikátoru na přístroji.

Netěsnost ventilu



Tlakové/vakuové úniky



Čím blíže je přístroj k netěsnosti, tím hlasitější zvuk je, a tím vyšší je odečet na přístroji. Pokud by okolní hluk působil problémy, lze použít gumovou zaostřovací sondu pro zúžení pole přijímaného přístrojem a pro odstínění rušivého ultrazvuku.

Vřetena ventilů

Vřetena ventilů lze rychle testovat na úniky do atmosféry.

Kontrola odváděčů kondenzátu

Hlavní výrobci odváděčů kondenzátu doporučují ultrazvukovou kontrolu odváděčů kondenzátu jako jednu z nejspolehlivějších dostupných metod. Převedením ultrazvukových složek hluku odváděče kondenzátu do slyšitelné oblasti umožňuje ultrazvuková sonda SKF Inspector 400, aby uživatelé slyšeli ve sluchátkách a viděli na přístroji přesný stav odváděče kondenzátu, když je funkčně zapojen v potrubí. Profukování, „střílení“, nadměrné zachycování nebo zablokování potrubí – to vše lze snadno detekovat. Ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 významně snižuje možnost nepřesnosti způsobené irelevantními zvuky nebo přenosu tepla i když jsou odváděče namontovány v těsné blízkosti.

Elektrikářské inspekce

Jiskření a korónové výboje vydávají ultrazvuky v místě emise. Tento elektrický výboj lze rychle zjistit skenováním vybrané oblasti pomocí ultrazvukové sondy SKF Inspector 400. Signál je slyšitelný ve sluchátkách jako „smažení“ nebo bzučení. Stejně jako u detekce tlakové nebo vakuové netěsnosti, čím blíže je přístroj k výboji, tím intenzivnější je signál.

Testujte rozvodny, transformátory, vypínače, sběrnice, relé, propojovací skříňky, izolátory a jiné elektrické rozvodny (spoje).

Všeobecná mechanická inspekce

Ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 může detekovat rané stádium mechanické závady strojů. Výzkum NASA prokázal, že monitorování ultrazvuku zjistí potenciální nedostatky ložisek dříve, než jsou detekovány tradičními tepelnými a vibračními metodami. S ultrazvukovou sondou SKF Inspector 400 uživatelé slyší kvalitu zvuku ložiska a také monitorují změny amplitudy na přístroji. Tím se doplňují ostatní monitorovací přístroje a zvětšuje se schopnost provádění trendů, řešení problémů a potvrzování potenciálních problémů ložisek.

S ultrazvukovou sondou SKF Inspector 400 je provádění všeobecné mechanické inspekce snadné a i při velmi krátkém zaškolení trvajícím jen pár minut, se uživatelé testování ložisek mohou naučit. S použitím ultrazvukové sondy SKF Inspector 400 mohou současné programy monitorování vibrací dosáhnout zvýšení diagnostických schopností.

Zabránění nadměrnému namazání ložisek lze s ultrazvukovou sondou SKF Inspector 400 řídit jednoduše mazáním jen do doby, než přístroj dosáhne dané úrovně. Nadměrné mazání je jednou z nejobvyklejších příčin poruchy ložiska.

Všeobecná mechanická inspekce čerpadel, motorů, kompresorů, převodů a převodovek: U všech typů provozovaného zařízení lze provádět inspekci s ultrazvukovou sondou SKF Inspector 400. Protože ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 pracuje při vysoké frekvenci, v krátkovlnném prostředí, tak lze problémy jako je kavitace u čerpadel, netěsnost ventilů kompresoru nebo chybějící zuby v převodovce slyšet a izolovat. S ultrazvukovou sondou SKF Inspector 400 se rovněž úspěšně provádí analýzy ventilů pístových kompresorů a proto řada společností dodávajících analyzátorů motorů nyní nabízí přístroje se vstupním konektorem pro ultrazvuk.

Výměníky tepla, kotle a kondenzátory

Vakuové nebo přetlakové úniky mohou být snadno zjištěny ultrazvukovou sondou SKF Inspector 400. Tvarovky, ventily a příruby lze snadno skenovat na případnou netěsnost. Vysokofrekvenční, krátkovlnná podstata ultrazvuku umožňuje, aby operátoři určili místo úniku i ve velmi hlučném prostředí.

Trubky kondenzátoru a trubky výměníků tepla lze testovat pomocí dvou metod: **vakuové a tlakové**.

Vakuová

Trubkový svazek je skenován na netěsnost zjišťováním výskytu zvuku od proudění, když se přes netěsnost nasává vzduch do trubky.

Tlaková

Další testování lze provést, když je systém mimo provoz (off-line) využitím tlaku vzduchu kolem trubkového svazku a skenování výskytu zvuku, vytvářeného netěsnou trubkou.

Aplikace

- Detekce tlakového a vakuového úniku
- Detekce netěsnosti ventilových sedel
- Úniky výfukových systémů
- Výměníky tepla, kotle, kondenzátory
- Inspekce odváděčů kondenzátu
- Testování ložisek
- Inspekce převodů/převodovek
- Všeobecná mechanická inspekce a řešení problémů
- Testování úniků u nádrží, potrubí atd.

Netěsnost nádrže



Mechanická inspekce



Souprava SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe Stethoscope/Scanner obsahuje:

- Pistolový plášť s SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe s přístrojem, s LED sloupcovým grafem, osmi polohové nastavení citlivosti, indikátor slabé baterie
- Skenovací modul
- Gumová zaměřovací sonda
- Modul stetoskopu
- Náhlavní sluchátka s lehkou pěnovou výplní
- Alkalinová baterie 9 V (vyměnitelná)
- Měkké přenosné pouzdro z Cordura/Nylon
- Obsažený instrukční manuál (v angličtině)

Specifikace

- Konstrukce: Ultrazvukový procesor, ruční, pistolového typu z ABS
- Obvody: SMD / hybridní heterodynní přijímač na pevné bázi
- Frekvenční odezva: 20 až 100 kHz (centrovaná při 38 až 42 kHz)
- Indikátor: Desetidílný LED sloupcový graf (červený)
- Volba citlivosti: osmi polohové precizní zeslabení
- Napájení: alkalinové baterie 9 V
- Indikátor slabé baterie: LED
- Náhlavní sluchátka: dvojitá s lehkou pěnovou výplní, zapojená monofonně, impedance 16 Ω
- Sondy: skenovací modul z nerezavějící oceli, monofonní (jeden snímač) typ s piezoelektrickým krystalem; stetoskop/kontaktní modul z nerezavějící oceli, zasouvacího typu s vlnovým vodičem 14 cm z nerezavějící oceli
- Gumová zaměřovací sonda: odstiňuje cizí ultrazvukové signály a zaměřuje detekované signály
- Doba odezvy: 300 m/s
- Rozsah provozní teploty okolí: 0 až 50 °C
- Relativní vlhkost: 10 až 95% nekondenzující, až do 30 °C
- Skladovací teplota: -20 až 55 °C
- Rozměry:
 - výška: 133 mm
 - šířka: 50 mm
 - hloubka: 203 mm
- Hmotnost: 320 g
- Přenosné pouzdro: měkké pouzdro Cordura/Nylon s pěnovým výliskem

Objednací informace

- Souprava SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe Stethoscope/Scanner [CMIN 400-K] obsahuje:
 - Pistolový plášť sondy s přístrojem s LED sloupcovým grafem, osmi polohovou volbou nastavení citlivosti, indikátorem slabé baterie, skenovacím modulem, gumovou zaostřovací sondou a modulem stetoskopu
 - lehká pěnová náhlavní sluchátka
 - alkalinová baterie 9 V
 - výtisk instrukčního manuálu v angličtině



Příslušenství a náhradní díly

- Lehká pěnová náhlavní sluchátka [CMAC 8600-1]
- Deluxe náhlavní sluchátka s izolací hluku [CMAC 8600-2]
- Deluxe náhlavní sluchátka s izolací hluku, pro nošení s přilbou [CMAC 8600-3]
- Řemen s pouzdrem pro jednotku [CMAC 8600-4]
- Monofonní skenovací modul z nerezavějící oceli [CMAC 8600-6]
- Kontaktní modul/stetoskop z nerezavějící oceli [CMAC 8600-7]
- Prodlužovací tyče pro stetoskop [CMAC 8600-8]
- Gumová zaměřovací sonda [CMAC 8600-9]

Volitelné soupravy, které obsahují SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe, CMIN 400-K

- SKF Basic Condition Monitoring kit (SKF souprava pro základní monitorování stavu) [CMAK 400-ML]
 - SKF Machine Condition Advisor [CMAS 100-SL]
 - * souprava rozšíření, akcelerometr 100 mV/g s vinutým integrálním kabelem a magnetem [CMAC 112-K]
 - SKF infračervený teploměr [CMSS 3000-SL]
 - SKF Inspector Ultrasonic Probe [CMIN 400]

SKF Basic Condition Monitoring kit

CMAK 400-ML

SKF souprava pro základní monitorování stavu

SKF souprava pro základní monitorování stavu je základní soubor měřících nástrojů pro všechny průmyslové výrobní závody. Tato souprava činí z monitorování stavu strojů jednoduchý úkol pro pracovníky oddělení údržby, provozu, spolehlivosti a vibrační analýzy.

Vlastnosti

- Hodnocení celkového stavu stroje
- Testování ložisek, čerpadel, motorů, kompresorů atd.

Multiparametrické hodnocení stroje se soupravou SKF Basic Condition Monitoring:

SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL

SKF MCA současně měří vibrační signály stroje a teplotu pro indikování stavu stroje a ložisek.

SKF souprava externího snímače pro SKF Machine Condition Advisor CMAC 112-K

Externí snímač vibrací s magnetem je vhodný pro těžko přístupná místa a poskytuje opakovatelnější a přesnější výsledky měření.

SKF Infrared Thermometer CMSS 3000-SL

SKF infračervený teploměr je výkonný bezdotykový přístroj s duálním laserovým pozorováním pro aplikace na velkou vzdálenost.

SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe CMIN 400-K

Ultrazvuková sonda SKF Inspector 400 snímá vysokofrekvenční zvuky, produkované provozovaným zařízením, úniky a elektrické výboje a převádí je na slyšitelný zvuk.

Souprava SKF Basic Condition Monitoring obsahuje veškeré příslušenství ze soupravy SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe.

Přepravní kufr

Přístroje jsou uloženy v lehkém, odolném hliníkovém přepravním kufříku vhodném pro průmyslové prostředí.

- Styl: nýtovaná konstrukce
- Hmotnost: 2,6 kg – pouze kufřík

Další informace o přístrojích, zahrnutých v této soupravě najdete v odpovídajících předchozích kapitolách.

SKF Machine Condition Advisor



External sensor kit



SKF Infrared Thermometer



SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe



Přepravní kufr



- Rozměry:
 - délka: 450 mm
 - šířka: 330 mm
 - hloubka: 150 mm
- Materiál: 0.040 5052 H34 (nebo H32) aluminium – saténové dokončení povrchu
- Vlastnosti:
 - řasení (lisování) – ve spojích (hliník)
 - průběžný závěs (hliník) – po celé délce
 - trubková rukojeť (plátovaná ocel)
 - dva zámkové tažné šrouby (plátovaná ocel)
 - osm vyztužených rohů (plátovaná ocel)
 - čtyři plastové nárazníky – strana závěsu
 - vyrobeno v USA
 - kufříková vložka (kůže)
 - upravené vyložení z lisované pěny
- Barva: modrá – nástrik práškovou barvou

Objednací informace

Souprava SKF Basic Condition Monitoring kit [CMAK 400-ML] obsahuje:

- SKF Machine Condition Advisor [CMAS 100-SL]
 - souprava externího snímače, akcelerometr 100 mV/g s vinutým integrálním kabelem a magnetem [CMAC 112-K]
- SKF Infrared Thermometer [CMSS 3000-SL]
- SKF Inspector 400 Ultrasonic Probe kit [CMIN 400-K]
 - Pistolový plášť sondy s přístrojem s LED sloupcovým grafem
 - Lehká pěnová náhlavní sluchátka [CMAC 8600-1]
 - Monofonní skenovací modul z nerezavějící oceli [CMAC 8600-6]
 - Kontaktní modul/stetoskop z nerezavějící oceli [CMAC 8600-7]
 - Prodlužovací tyče pro stetoskop [CMAC 8600-8]
 - Gumová zaměřovací sonda [CMAC 8600-9]

SKF Bearing Assessment kit

CMAK 300-SL

SKF souprava pro hodnocení ložisek

Vhodný soubor měřících přístrojů pro průmyslové výrobní závody.

Základní souprava SKF pro hodnocení ložisek činí z hodnocení stavu ložisek jednoduchý úkol pro pracovníky oddělení údržby, provozu, spolehlivosti a vibrační analýzy.

Vlastnosti

- Kontrola stavu ložisek a mazání
- Hodnocení celkového stavu stroje

Multiparametrické hodnocení stroje se soupravou SKF Bearing Assessment:

SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL

SKF MCA současně měří vibrační signály stroje a teplotu pro indikování stavu stroje a ložisek.

SKF Infrared Thermometer CMSS 3000-SL

SKF infračervený teploměr je výkonný bezdotykový přístroj s duálním laserovým pozorováním pro aplikace na velkou vzdálenost.

Další informace o přístrojích, zahrnutých v této soupravě najdete v odpovídajících předchozích kapitolách. Technické podrobnosti o SKF OilCheck TMEH1 následují.

SKF OilCheck TMEH1

SKF OilCheck TMEH1 indikuje degradaci a úroveň znečištění oleje a detekuje zvýšené mechanické opotřebení a ztrátu mazacích vlastností oleje.

- Přenosný a uživatelsky příjemný
- Numerický odečet pro usnadnění tvorby trendů
- Ukazuje změny stavu oleje způsobené:
 - obsahem vody
 - znečištěním palivem
 - kovovými částicemi
 - oxidací

Znečištění olejů je obvykle způsobeno oxidací a tvorbou kyselin, které se objevuje v průběhu normálního provozu strojů a obvykle se projevuje jako postupné zvýšení odečtů „dielektrické konstanty“ olejů za určité časové období. Kromě toho nadměrné opotřebení nebo mechanická porucha mohou způsobit, že se vyskytnou i jiná znečištění (tj. špína, karbon, palivo, voda, nemrznoucí kapalina, kovové částice atd.).

Tyto nečistoty rovněž způsobují zvýšení dielektrické konstanty oleje.

SKF OilCheck TMEH1 detekuje a měří změnu dielektrické konstanty oleje tak, že porovnává měření, získaná u vzorků nových a použitých olejů. Měření a trendování změn úrovně dielektrické konstanty oleje poskytuje informace, které napomáhají optimalizovat intervaly mezi výměnami oleje, a napomáhá detekovat zvýšené mechanické opotřebení a ztrátu mazacích vlastností oleje.

Technická data

- Vhodné typy olejů: minerální a syntetické oleje
- Opakovatelnost: lepší než 5%
- Odečet: klasifikace zelená/červená, numerická hodnota (0 až 100)
- Baterie: 9 V, alkalická IEC 6LR61
- Životnost baterie: > 150 hodin nebo 3 000 testů



- Rozměry:
 - šířka: 95 mm
 - výška: 250 mm
 - hloubka: 32 mm

Poznámka:

SKF OilCheck TMEH1 není analytickým přístrojem. Je to přístroj pouze pro detekování změn stavu oleje. Vizuální a numerický odečet poskytují vodítko a usnadňují tvorbu trendů a porovnání odečtů pro dobrý a použitý olej stejného typu a značky.

Přepravní kufr

Přístroje jsou uloženy v lehkém, odolném hliníkovém přepravním kufříku vhodném pro průmyslové prostředí.

- Hmotnost: 2,6 kg – pouze kufřík
- Rozměry:
 - délka: 450 mm
 - šířka: 330 mm
 - hloubka: 150 mm
- Barva: modrá – práškový nástřik

Objednací informace

Souprava SKF Bearing Assessment kit [CMAK 300-SL] obsahuje:

- SKF Machine Condition Advisor [CMAS 100-SL]
- SKF Infrared Thermometer [CMSS 3000-SL]
- SKF OilCheck [TMEH1]

Další informace o přístrojích, zahrnutých v této soupravě najdete v odpovídajících předchozích kapitolách.

SKF Machine Condition Advisor



SKF Infrared Thermometer



SKF OilCheck TMEH1



Přepravní kufr



SKF Electric Motor Assessment kit

CMAK 200-SL

SKF souprava pro hodnocení elektromotorů



Pro hodnocení ložisek elektromotoru a celkového stavu stroje

Je to vhodná kombinace dvou měřicích zařízení pro elektromotory a jiná průmyslová zařízení. Souprava SKF Electric Motor Assessment usnadňuje hodnocení ložisek elektromotorů a posouzení celkového stavu stroje.

Vlastnosti

- Inspekce a hodnocení stroje s elektromotorem
- Měří:
 - celkový stav stroje
 - stav ložisek
- Bezpečně detekuje elektrické výboje v elektromotorech
- Ideální pro začátečníky i pro expertní uživatele

Multiparametrická měření u elektromotorů

SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL

SKF Machine Condition Advisor (MCA) současně měří vibrační signály stroje, konkrétně rychlost a obálku zrychlení, a teplotu pro indikování stavu stroje a ložisek.

Další informace o tomto přístroji, zahrnutém v této soupravě najdete v odpovídající předchozí kapitole.

SKF Electric Discharge Detector Pen TKED 1

Pen SKF Electric Discharge Detector Pen TKED 1 (EDD Pen) – detektor elektrických výbojů – se snadno používá. Je to přenosný přístroj, který poskytuje jedinečný, spolehlivý a bezpečný způsob pro detekování elektrických výbojů v ložiskách elektromotorů.

Elektrické výboje jsou důsledkem hřídelového napětí motoru, které se vybíjí na zem přes ložisko, čímž způsobuje elektrickou erozi, degradaci maziva a nakonec poruchu ložiska.

Elektromotory jsou náchylnější k elektrické erozi v ložiskách, když jsou řízeny pomocí frekvenčních měničů. Zařazení pera EED Pen do programu prediktivní údržby napomáhá detekovat ložiska, která jsou náchylnější k poruše, čímž pomáhá eliminovat neplánované odstávky strojů.

- Jedinečné řešení umožňuje provádět činnost na určité vzdálenosti od motorů, což přispívá k bezpečnosti uživatele, protože se nemusí dotýkat pohybujících se strojů
- Speciální zaškolení není potřebné
- Může detekovat elektrické výboje s časovou základnou 10 sekund, 30 sekund nebo neomezeně
- Displej s LED podsvícením umožňuje měření i ve špatně osvětleném prostředí
- S krytím IP 55 jej lze použít ve většině průmyslových prostředí

Specifikace

- Napájení: 4,5 V, 3x standardní AAA baterie (LR03, AM4)
- Řízení času:
 - možnosti: 10 nebo 30 sekund
 - výchozí: neomezeně
- Provozní teplota: 0 až 50 °C
- Teplota skladování: -20 až +70 °C
- Krytí: IP 55
- Displej – rozsah LCD čítače: 0 až 99 999 výbojů
- Uživatelsky volitelné podsvícení a varování o slabé baterii
- Rozměry:
 - délka: 203,2 mm
 - šířka: 48,3 mm
 - hloubka: 20,3 mm
- Hmotnost: 105 g

SKF Machine Condition Advisor



SKF EDD pen



Použití pohonů s frekvenčním měničem (variable-frequency drivers VFD) pro řízení elektromotorů na střídavý proud je od devadesátých let (1990) stále častější, protože šetří energii. Avšak stinnou stránkou použití VFD je skutečnost, že elektromotory jsou citlivější na vznik elektrické eroze v ložiskách, kterou způsobují výbojové elektrické proudy. Elektrická eroze může způsobit, že ložiska selhávají velmi předčasně, což způsobuje poruchy motorů a neplánované odstávky.

Až dosud neexistovala snadná, nákladově efektivní metoda pro detekování elektrických výbojových proudů v ložiskách elektromotorů. Díky peru EDD Pen je nyní k dispozici. Pero EDD Pen je ovládáno pouze dvěma tlačítky a umožňuje komukoliv, aby detekoval elektrické výbojové proudy na dálku a bezpečně.

Na rozdíl od jiných tradičních metod mohou být elektrické výbojové proudy detekovány přímo a ne jen pomocí měření důsledků v pozdějších etapách, kdy se již poškození objevilo.

Při zahrnutí do programu prediktivní údržby může EDD Pen významně přispět k eliminaci neplánovaných odstávek strojů.



Přepavní pouzdro

Přístroje jsou uloženy v lehkém, odolném nylonovém přepravním pouzdru.



- Hmotnost: 113 g – pouze pouzdro
- Rozměry:
 - délka: 279 mm
 - šířka: 229 mm
 - hloubka: 64 mm
- Barva: černá

Objednací informace

- Souprava SKF Electric Motor Assessment kit CMAK 200-SL obsahuje:
 - SKF Machine Condition Advisor [CMAS 100-SL]
 - SKF Electrical Discharge Detector Pen [TKED1]
 - černé nylonové přepravní pouzdro



Degradace maziva způsobená elektrickými výbojovými proudy

SKF Wireless MicroVibe

CMVL 4000-EN

Bezdrátový přístroj pro měření vibrací

Bezpečné řešení pro přenosný sběr a analýzu dat

SKF Wireless MicroVibe ve spojení s tabletem s operačním systémem Android nebo chytrým telefonem poskytuje funkce přenosného datového kolektoru a analyzátoru.

Univerzální a snadno použitelný bezdrátový přístroj pomáhá zjišťovat problémy a hodnotit stav stroje bezpečně, snadno a rychle.

Vlastnosti

- Spolehlivý a rychlý bezdrátový sběr dat (WiFi) na bezpečnou vzdálenost
- Nízká cena, kompaktní a lehký
- Kritéria pro expertní hodnocení založená na ISO normě pro vibrace a na hodnocení stavu ložisek podle SKF
- FFT spektrální analýza uživateli umožňuje určit problémy jako nevyváženost, nesouosost, poškození ložiska, přídírání atd.
- Automatizace sběru z více bodů pro rychlejší sběr dat u standardních měření vibrací
- Přenos vibračních dat strojů do počítače pro stanovení trendů a další analýzu pomocí softwaru pro správu dat (Data Management Software)



Výkonnost bez složitosti

Praktické řešení „rychlé kontroly“ je založené na univerzální platformě Android a proto je SKF Wireless MicroVibe snadno použitelný. Zabudované automatické funkce prakticky odstraňují nutnost nastavení, přitom analytická zobrazení a automatické hodnocení naměřených vibrací strojů napomáhají uživatelům zjistit problémy strojů přímo na místě!

Vyspělý přístroj pro zjednodušené hodnocení vibrací.

Vícebodová automatizace šetří čas a zlepšuje spolehlivost

SKF Wireless MicroVibe sbírá a zobrazuje naměřené celkové hodnoty vibrací a automaticky poskytuje expertní ohodnocení velikosti naměřené rychlosti a celkové úrovně obálky zrychlení, což umožňuje okamžité, přesné a spolehlivé ohodnocení stroje nebo stavu ložiska.

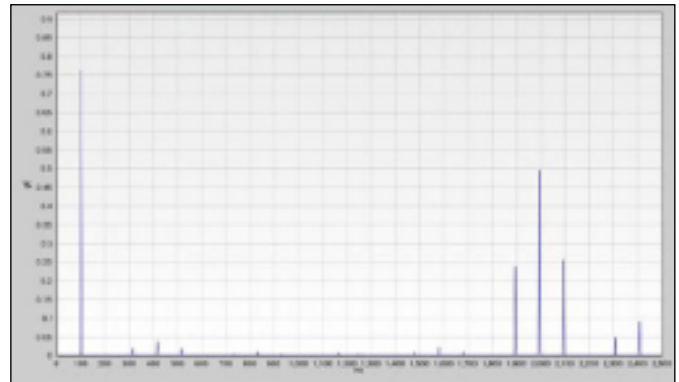
SKF vícebodová automatizace znamená současný automatický sběr nejdůležitějších měření pro analýzu vibrací – zrychlení, rychlosti, výchylky a obálky zrychlení. Tím šetří čas a zlepšuje výkonnost, přesnost a celkovou spolehlivost vašeho procesu rozhodování – dává vám všechny informace v jednom okamžiku.



Schopnost analýzy FFT spektra

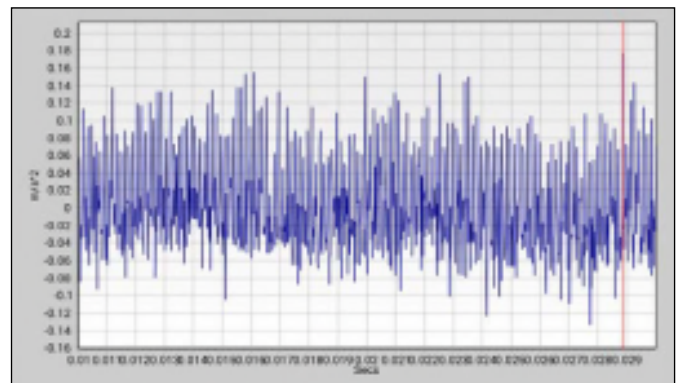
U předem nastavených měření a s uživatelsky volitelným FFT rozlišením až do 12 800 čar, s volitelnou maximální frekvencí F_{max} a s dynamickým rozsahem 90 dB lze SKF Wireless MicroVibe použít pro snadné zjištění vznikajících závad strojů. Výkonnost analýzy je optimalizována pomocí odečtu v místě kurzoru a zoomování.

Kromě toho přístroj automaticky tvoří tabulku a zobrazuje největší vibrační špičky ve spektru, což usnadňuje rychlé zjištění signálů, které jsou významné pro stanovení specifických problémů stroje, jako je nesouosost, nevyváženost nebo závady ložisek.



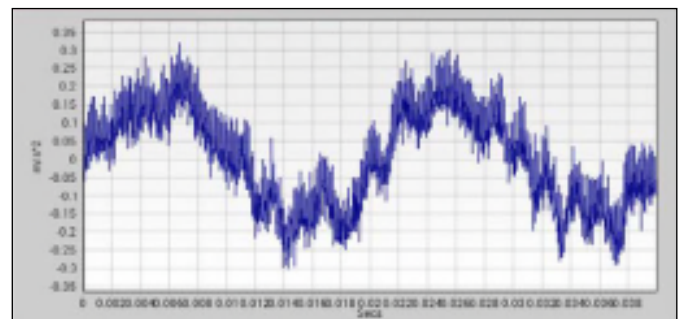
Zobrazení časové vlny

SKF Wireless MicroVibe umožňuje měřit a uložit data časové vlny, přitom lze vybrat typ měření a dobu trvání. Zobrazení časové vlny je možné pro měření zrychlení, rychlosti, výchylky nebo obálky zrychlení.



Uložení a vyvolání měření pro stanovení trendů a analýzu

Kapacita pro uložení dat je závislá na dostupné paměti použitého zařízení. Specializovaná zařízení mohou uložit tisíce signálů celkových vibrací, FFT spekter a záznamů časové vlny pro pozdější zobrazení. Funkce pro vyhledávání rychle zobrazí určité sebrané měření a vlastnost „opakování měření“ vám umožňuje zobrazit a opakovat jakékoliv měření pro podrobnější analýzu nebo pro vytvoření trendu u potenciálního problému. Nakonec seznam „zobrazit uložená data“ vám napomáhá udržovat si přehled a odkazovat se na všechna uložená data.

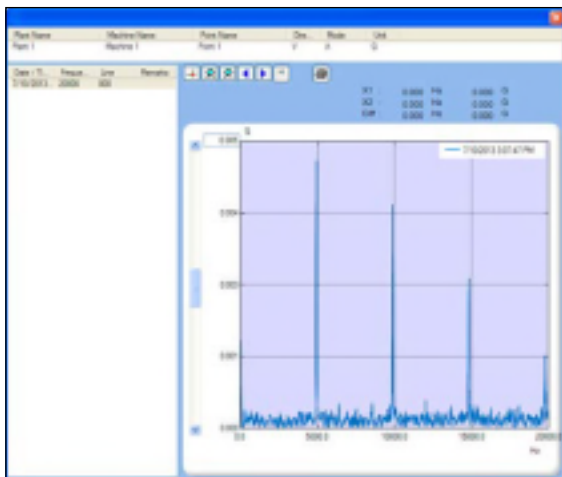
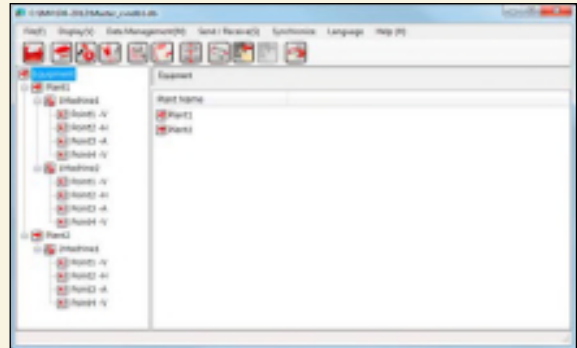


Správa dat a software pro váš stolní počítač

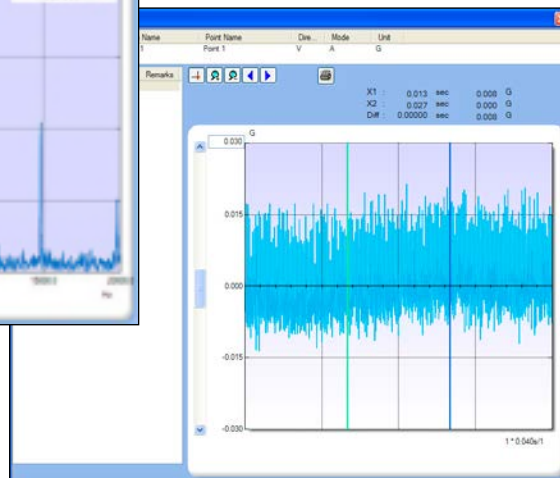
SKF Wireless MicroVibe nabízí další funkce, včetně softwarového programu pro Windows 7 na extrahování, uložení, editování a zobrazování nasbíraných dat. Je ideální pro sběr dat na malých trasách.

Data mohou být načtena do vašeho počítače pro další analýzu a pro vytvoření trendů s použitím softwaru pro správu dat. Po načtení mohou být vibrační data, celkové hodnoty a spektra uložena, graficky zobrazena, exportována do Microsoft Excel a mohou být vytvářeny trendy.

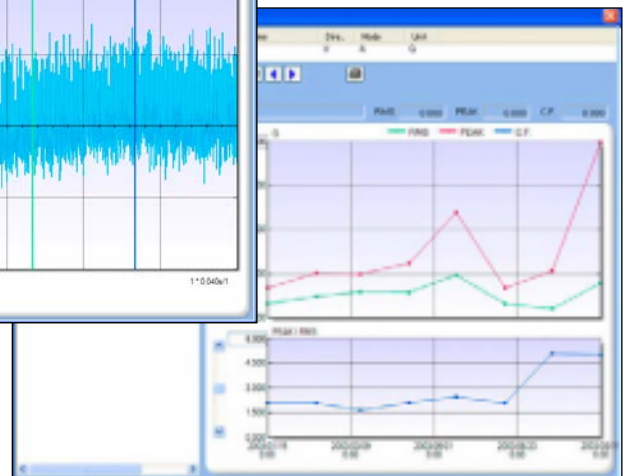
SKF software pro správu dat



Graf FFT spektra



Graf časové vlny



Graf pro analýzu trendů

Specifikace

Rozhraní

- WiFi 802.11b/g, 128-bitová WEP, WPA/WPA2 zabezpečení
- Bezdrátový komunikační režim: infrastrukturní režim (bod-na-bod)

Výkon

- Napájecí zdroj: dvě (2) „AAA“ NiMH akumulátory, každý 1 100 mAh
- Spotřeba: 150 mA (při snímání dat a při použití WiFi)
- Životnost baterie na jedno nabití: 5 hodin
- Univerzální nabíječka
 - Vstup: 100 až 240 V 50/60 Hz 0,5A
 - Výstup: 5 V při 2,1 A

Fyzické údaje a prostředí

- Hmotnost: 145 g
- Rozměry:
 - hloubka: 42 mm
 - šířka: 40 mm
 - výška: 89 mm
- Provozní teplota: 5 až 50 °C, při napájení baterií
- Vlhkost: 30 až 90%, nekondenzující

Snímač

- Piezoelektrický (akcelerometr)
- Citlivost: 20 mV/g
- Vzorkovací frekvence: 76,8 kHz max.
- A/D rozlišení: 16 bitové

Měření

- Rozsah zrychlení: 50 g

- Frekvenční rozsah:
 - zrychlení (A): 10 Hz až 30 kHz
 - rychlost (V): 10 Hz až 1 kHz
 - výchylka (D): 10 až 150 Hz
 - obálka zrychlení (E1): 5 Hz až 100 Hz
 - obálka zrychlení (E2): 50 Hz až 1 kHz
 - obálka zrychlení (E3): 500 Hz až 10 kHz při Fmax 5 kHz a 10 kHz
 - obálka zrychlení (E3)*: 500 Hz až 5 kHz při Fmax 1.0 kHz
 - obálka zrychlení (E4)*: 5 Hz až 20 kHz

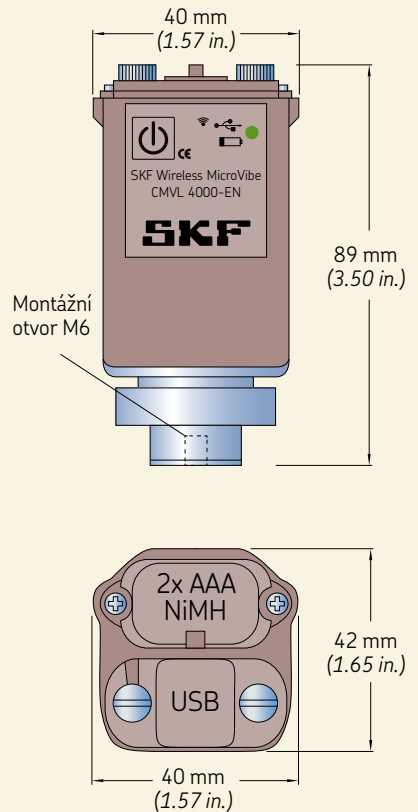
* Tyto frekvence se liší od standardních pásem filtrů používaných u SKF Microlog a SKF Multilog IMx.

- Vzorkovací frekvence:
 - A, E3, E4: 76,8 kHz
 - E1, E2, V, D: 38,4 kHz
- Aliasingová frekvence:
 - A, E3, E4: 20 kHz
 - E1, E2, V, D: 2 kHz
- Rozsah ($\times 100/20/5/1$):
 - A: 0 až 1/5/20/100 g
 - E1, E2, E3, E4: 0 až 1/5/20/100 gE

Zpracování signálů

- Rychlost ($\times 100/20/5/1$ – rozsah): 0 až 10/50/200/1000 mm/s
- Výchylka ($\times 100/20/5/1$ – rozsah): 0 až 50/250/1000/5000 μm
- FFT:
 - počet čar rozlišení: až do 12 800
 - průměrování: stabilní (lineární), exponenciální, držení špiček (Peak Hold)
- 1/2/4/8 krát
- Okno: Hanningovo, obdélníkové, s plochým vrchem (Flat Top)

Rozměry



Doporučené tablety s Androidem

Důrazně doporučený je Nexus 7 series, s LCD 7" displejem.

Je ověřeno, že aplikace SKF Wireless MicroVibe pracuje s následujícími zařízeními s operačním systémem Android, viz **Tabulka 1**. (Pro matici kompatibilních zařízení navštivte, prosím, skf.com/cm [Tablets]).

Chytré telefony Android mohou komunikovat s modulem snímače SKF Wireless MicroVibe. Sběr vibračních dat je možný; avšak načtení dat do softwaru pro správu dat není zaručeno.



Tabulka 1

Zařízení ověřená z hlediska práce s SKF Wireless MicroVibe

Název	verze OS	Dodavatel	Poznámka
IdeaPad Tablet A1	2.3	Lenovo	7 palcový
BizPad JT-H580VT	3.2	Panasonic	7 palcový pro obchodní použití; USB host funkce je dostupná
Regza Tablet AT350/35D	3.2	Toshiba	7 palcový
Nexus 7	4.2.2 a 4.2.3	ASUS	7 palcový
HTC One (M7)	4.1.2	HTC	4.7 palcový
CT704	4.0.4	iDeaUSA	7 palcový

Objednací informace

Souprava SKF Wireless MicroVibe kit (BEZ tabletu*)

- **CMVL 4000-EN** SKF Wireless MicroVibe kit
 - modul snímače, jeden (1) každý [CMVL 4000]
 - sonda (jehla), jedna (1) každá [CMAC 4020]
 - USB kabel, modul snímače na USB, jeden (1) každý [CMAC 4015]
 - univerzální USB napájecí zdroj se čtyřmi adaptéry, jeden (1) každý [CMAC 4010]
 - magnet se dvěma lištami, 180 N, jeden (1) každý [CMAC 4025]
 - akumulátor; standardní NiMH (velikost AAA), dvě (2) každá, [CMAC 4005]
 - CD: software pro správu dat, mobilní aplikace, uživatelský manuál SKF, jeden (1) každý [CMAC 4060]

***POZNÁMKA:** Tablety s operačním systémem Android ani chytré telefony, které jsou pro měření zapotřebí, nejsou součástí této soupravy a společnost SKF je nenabízí.



SKF Wireless MicroVibe CMVL 4000-EN, balení „na klíč“

Volitelné příslušenství

- Přenosné pouzdro s upravitelným tvarem [CMAC 4035]



Rozměry přepravního kufru
(délka × šířka × výška):
350 × 110 × 245 mm

POZNÁMKA: Tablety s operačním systémem Android ani chytré telefony, které jsou pro měření zapotřebí, nejsou součástí této soupravy a společnost SKF je nenabízí.

Přepravní kufr SKF Wireless MicroVibe CMAC 4035 s upravitelnou pěnou.

SKF Machine Condition Indicator

CMSS 200

SKF indikátor stavu stroje (MCI)

Spolehlivost při cenové dostupnosti

Indikátor stavu stroje MCI od SKF je cenově dostupný snímač vibrací a indikátor pro monitorování méně důležitých strojů.

Je ideální pro stroje s konstantními provozními podmínkami, které v závadě nebyly dříve monitorovány. Přístroj může být přirovnán ke „kontrolce motoru“ v automobilu.

Vlastnosti

- Autonomní provoz
- Měření rychlosti pro hodnocení obecného stavu stroje
- Měření obálky zrychlení pro včasnou detekci poškození ložiska
- Měření teploty pro zjištění netypického ohřevu
- Dva režimy provozu pro použití u mnoha různých typů strojů
- Ochrana proti přechodovým režimům a algoritmus opakovaného posouzení pro vyloučení falešných alarmů

Indikátor stavu stroje SKF MCI je trochu větší než standardní průmyslový akcelerometr. Jeho délka je 68,3 mm a jeho základna z nerezavějící oceli má průměr 33,7 mm.

Pouzdro je vyrobeno z odolného polymeru. Vnitřní část je vůči prostředí zcela utěsněna pro ochranu elektroniky a pro dosažení nejvyšší ochrany proti průniku (krytí IP 69K).

Na vrchu jednotky jsou tři LED diody pro indikaci stavu stroje a ložiska. Jednotka má navíc čárový kód s výrobním číslem přístroje pro účely identifikace a pro snadné včlenění do programu ODR (Operator Driven Reliability – operátorem řízená spolehlivost), do tras údržby nebo do plánovaných kontrol.

Základna z nerezavějící oceli dole na jednotce má závitový otvor 1/4-28 pro montáž pomocí závrtného šroubu.

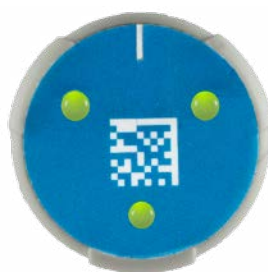
To, co znamená a dělá „kontrolka motoru“ pro vozidlo, to dělá indikátor stavu stroje SKF MCI pro průmyslové stroje. Když se SKF MCI rozsvítí, dává výstrahu technikovi prediktivní údržby, aby provedl u stroje analýzu základní příčiny.

Zabudované interní snímače měří rychlost, obálku zrychlení (impulsní vibrace od ložiska nebo ozubení) a povrchovou teplotu stroje.

Pro naprogramování indikátoru stavu stroje SKF MCI je začleněn magnetický čtecí klíč. Používá se pro aktivování SKF MCI, pro změnu provozních režimů, pro nastavení základních hodnot vibrací, pro potvrzení (odkvitování) alarmů a pro resetování SKF MCI.



Indikátor stavu stroje SKF MCI má tři LED diody, které střídavě blikají zeleně, oranžově nebo červeně v různých intervalech a s různou dobou trvání pro indikaci aktuálního režimu nebo alarmového stavu.



Vrchní část SKF MCI s čárovým kódem s výrobním číslem



Spodní část SKF MCI se závitovým otvorem 1/4-28

Prahový režim (implicitní režim)

V prahovém režimu jsou výsledky měření rychlosti a obálky porovnány s následujícími implicitními prahovými úrovněmi, které jsou aplikovatelné na většinu „standardních“ strojů, které pracují s konstantními otáčkami od 900 do 3 600 r/min:

- Efektivní rychlost: 9,0 mm/s,
- Obálka zrychlení: 4 gE
- Teplota: 105 °C

Procentový režim

V procentovém režimu SKF MCI nastavuje základní hodnotu (obvyklou hodnotu) pro úroveň rychlosti a obálky zrychlení u stroje. Výsledky měření na stroji jsou porovnávány s násobkem nastavené základní hodnoty:

- Rychlost: 2 × základní hodnota (200%)
- Obálka zrychlení: 2 × základní hodnota (200%)
- Teplota: základní hodnota plus 50 °C

Indikátor stavu stroje SKF MCI je většinu času v režimu spánku, v kterém šetří baterie. V předem nastaveném intervalu se probudí pro provedení měření osmkrát za den. Když je aktivován, SKF MCI okamžitě začíná provádět měření a posuzuje aktuální úroveň vibrací stroje. Pokud úroveň nedosáhne k minimálním prahovým alarmovým úrovním, opět se zapne režim spánku, aby nedocházelo ke sbírání dat, když je stroj vypnutý.

Verifikace

Pokud SKF MCI detekuje alarmový stav, automaticky verifikuje tento alarmový stav tak, že opakuje měření. To napomáhá vyloučení přechodných podmínek a falešných alarmů.

Adaptivní alarm

Pokud je překročena alarmová úroveň, SKF MCI verifikuje alarmový stav v době od 2 do 12 hodin. Pokud signál překročí úroveň pouze o malou hodnotu, pak SKF MCI bude verifikovat stav po maximálně 12 hodinách předtím, než zobrazí alarm červenými LED diodami.

Pokud je alarmová úroveň překročena o velkou hodnotu, pak to SKF MCI pozná a provede méně verifikací alarmového stavu před spuštěním alarmu. Silnější alarmy zobrazí červené alarmové LED diody dříve než slabší alarmy a všechny alarmy jsou verifikovány. Když SKF MCI již verifikoval alarm, červené LED diody blikají po dobu jednoho týdne specifickým vzorem/obrazcem podle typu měření, které spustilo alarm.



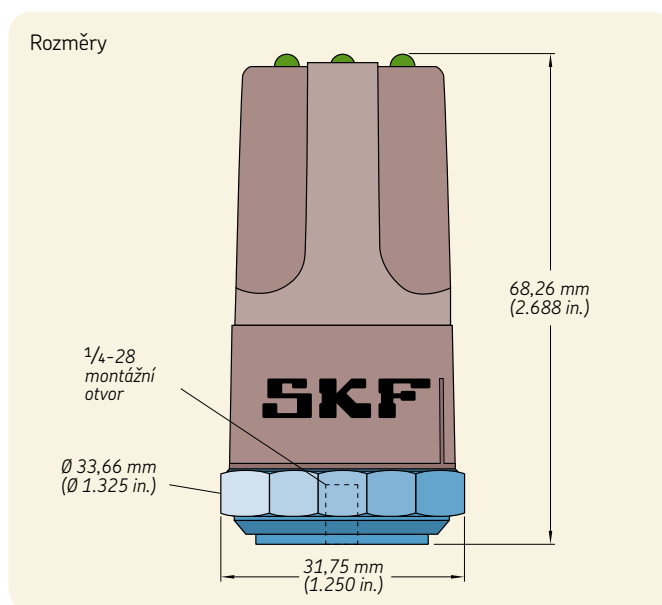
Výhody

- Poskytuje jednoduché a nízkonákladové řešení pro určení základního stavu stroje v zařízeních, která nejsou nezbytně monitorována
- Umožňuje se soustředit na analýzu základní příčiny nebo na údržbu místo času věnovaného detekci problému
- Když je instalován SKF MCI, nemusí být trasy (pochůzky) pro monitorování nedůležitých strojů prováděny tak často, například každý druhý měsíc namísto měsíčně, a práce je nahrazena jednoduchou, rychlou kontrolou LED diod.

Specifikace

- Rozměry:
 - průměr: 33,66 mm
 - výška: 68,26 mm
- Tvar: kuželový, podobně jako snímač
- Hmotnost: 120 g
- Krytí: IP 69K pro použití v nepříznivém průmyslovém prostředí
- Pouzdro: Bílé odolné polymerové víko, směs PC/PET, Bayer
- Makroblend UT 1018-1000 a základna z nerezavějící oceli
- Připevnění: montáž závrtným šroubem nebo epoxidem
- Měření rychlosti: 10 Hz až 1 kHz, minimální otáčky 900 ot./min
- Měření ložisek: obálka zrychlení s dostatečným rozlišením pro včasnou detekci závady ložiska v etapě 3, otáčky mezi 900 a 3 600 ot./min
- Rozsah měření povrchové teploty stroje: -20 až +105 °C
- Alarmový systém: tři LED diody (vícebarevné)
- Napájecí zdroj: Lithiová baterie 3,6 V, jednorázové použití, nevyměnitelná
- Časový plán probouzení: osmkrát za den
- Životnost baterie: minimálně tři roky (s jedním nepotvrzeným alarmem)
- Rozsah vnitřní provozní teploty: -20 až +85 °C
- Teplota: základní hodnota plus 50 °C

Rozměry



Doporučení pro montáž

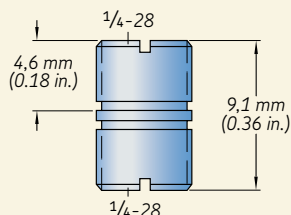
Jednotka indikátoru stavu stroje SKF MCI může být připevněna v místě měření buď pomocí závrtného šroubu, nebo přilepena epoxidem. Místo měření má být na čisté, rovné ploše, která je dobře viditelná. Pokud je místo měření výše a LED diody by byly mimo zorné pole pozorovatele, uvažte horizontální připevnění.

Připevnění závrtným šroubem

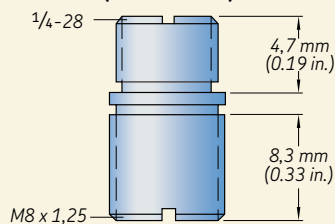
Nezbytný je jeden z následujících montážních nebo adaptérových šroubů:

- CMAC 230: závrtný montážní šroub (1/4-28 na 1/4-28)
- CMAC 231: adaptérový montážní šroub (1/4-28 na M8)

CMAC 230 závrtný montážní šroub (1/4-28 na 1/4-28)



CMAC 231 adaptérový montážní šroub (1/4-28 na M8)



Volitelné příslušenství pro připevnění závrtným šroubem

Souprava nářadí pro zarovnání plochy, vrtání a řezání závitu je dostupná pro různé konfigurace (viz tabulka 2).

Tabulka 2

Volitelné příslušenství pro připevnění závrtným šroubem

Číslo modelu	Popis
CMAC 9600-01	Souprava nářadí pro zarovnání plochy, připevnění 1/4-28
CMAC 9600-02	Souprava nářadí pro zarovnání plochy, připevnění M8 x 1,25
CMAC 9600-10	Souprava nářadí pro zarovnání plochy, připevnění M6 x 1

Obsah soupravy nářadí

- 1 vodící čep pro zarovnání
- 2 vrták
- 3 zarovnávací fréza (válcové zahlubování)
- 4 závitník
- 5 klíč (Allen wrench)



Připevnění epoxidem

Jednotka indikátoru stavu stroje SKF MCI může být připevněna přímo na měřicí místo pomocí epoxidu. Doporučujeme na místo aplikovat Loctite 454.

Volitelné příslušenství pro připevnění epoxidem

Namísto připevnění indikátoru stavu stroje SKF MCI epoxidem přímo na stroj, můžete použít montážní podložky. Montážní podložky se připevní epoxidem a SKF MCI je přišroubován pomocí montážního závrtného šroubu (CMAC 230) na montážní podložku, což usnadňuje výměnu.



Montážní podložky CMAC 240 a CMAC 241

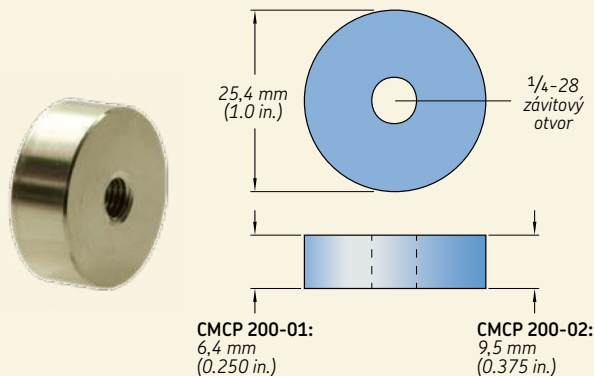
Montážní podložky CMAC 240 a CMAC 241 se používají pro připevnění jednotky epoxidem na připravenou plochu bez vrtání otvoru do stroje. Podložky usnadňují instalaci, demontáž a výměnu snímačů na místech, kde je méně volného prostoru. Montážní podložky jsou z nerezavějící oceli 303 s pasivovaným dokončením a jsou dostupné ve dvou různých tloušťkách.

Podložky mají minimální tloušťku 6,4 mm a maximální tloušťku 9,5 mm a mají pro připevnění závitový otvor 1/4-28.

Podložky CMAC 240 a CMAC 241 se doporučují při použití kombinované metody připevnění pomocí epoxidu a závrtného šroubu. Podložka CMAC 240 s nízkým profilem je doporučena pro instalace, kde je málo prostoru. Použití montážní podložky pro snímač se doporučuje, jestliže je požadována opakovaná demontáž snímače.

Montážní podložky mají výjimečnou schopnost přilnavosti a usnadňují instalaci, sejmutí a výměnu snímače. Korozivzdorná nerezavějící ocel umožňuje dlouhodobou trvanlivost a odolnost montážních podložek. Použití podložek umožňuje zajistit sběr dat ze stejného měřicího místa při výměnách snímačů a chrání stroje proti poškození při vrtání.

Montážní podložka CMAC 240/CMAC 241



Objednací informace

• CMMS 200-02-SL SKF Machine Condition Indicator obsahuje:

- dvě jednotky napájené baterií
- dva čtecí klíče CMAC 225 (magnety)
- dva montážní závrtné šrouby CMAC 230 (1/4-28 na 1/4-28)
- dva adaptérové montážní závrtné šrouby CMAC 231 (1/4-28 na M8)
- dvě referenční karty CMAC 200-REF
- jednu kartu s instrukcemi pro instalaci
- jedno produktové referenční CD

• CMMS 200-10-SL SKF Machine Condition Indicator obsahuje:

- 10 jednotek napájených baterií
- čtyři čtecí klíče CMAC 225 (magnety)
- čtyři referenční karty CMAC 200-REF
- dvě karty s instrukcemi pro instalaci
- jedno produktové referenční CD

• CMMS 200-50-SL SKF Machine Condition Indicator obsahuje:

- 50 jednotek napájených baterií
- 10 čtecích klíčů CMAC 225 (magnety)
- 10 referenčních karet CMAC 200-REF
- pět karet s instrukcemi pro instalaci
- jedno produktové referenční CD

Poznámka: Montážní závrtné šrouby nejsou zahrnuty v balení s 10 jednotkami CMMS 200-10-SL nebo v balení s 50 jednotkami CMMS 200-50-SL a musí být objednány zvlášť.

Příslušenství

- CMAC 225-10 magnetické čtecí klíče, balení 10 kusů

Příslušenství pro připevnění

Montážní závrtné šrouby

- CMAC 230-10 montážní závrtné šrouby (1/4-28 na 1/4-28), nerezavějící ocel, balení 10 kusů
- CMAC 230-50 montážní závrtné šrouby (1/4-28 na 1/4-28), nerezavějící ocel, balení 50 kusů
- CMAC 231-10 adaptérové montážní závrtné šrouby (1/4-28 na M8), nerezavějící ocel, balení 10 kusů
- CMAC 231-50 adaptérové montážní závrtné šrouby (1/4-28 na M8), nerezavějící ocel, balení 50 kusů

Soupravy nářadí

- CMAC 9600-01 Souprava nářadí pro zarovnání plochy, připevnění 1/4-28
- CMAC 9600-02 Souprava nářadí pro zarovnání plochy, připevnění M8 × 1,25

Lepidla

- CMCP 210 balení akrylátového lepidla

Poznámka: Platí omezení pro dopravu

Montážní podložky

- CMAC 240-10 montážní podložka, balení 10 kusů, nerezavějící ocel, průměr 25,4 mm × tloušťka 6,4 mm
- CMAC 240-50 montážní podložka, balení 50 kusů, nerezavějící ocel, průměr 25,4 mm × tloušťka 6,4 mm
- CMAC 241-10 montážní podložka, balení 10 kusů, nerezavějící ocel, průměr 25,4 mm × tloušťka 9,5 mm
- CMAC 241-50 montážní podložka, balení 50 kusů, nerezavějící ocel, průměr 25,4 mm × tloušťka 9,5 mm

Poznámky





© SKF, @PTITUDE a MICROLOG jsou registrované obchodní značky SKF Group.
Microsoft, Windows, Windows Mobile, Excel and Word a Word jsou registrované obchodní značky nebo obchodní značky společnosti Microsoft.
Android a Nexus 7 jsou obchodní značky společnosti Google Inc.
ASUS je registrovaná obchodní značka společnosti ASUSTek Computer.
BizPad a Toughpad jsou registrované obchodní značky společnosti Panasonic.
HTC a HTC On jsou registrované obchodní značky společnosti HTC.
IdeaPad je registrovaná obchodní značka společnosti Lenovo.
Regza je registrovaná obchodní značka společnosti Toshiba.
Loctite je registrovaná obchodní značka společnosti Henkel.
Všechny ostatní obchodní značky jsou majetkem jejich vlastníků.

© SKF Group 2015

Obsah této publikace je chráněn autorským právem vydavatele a nesmí být reprodukován (ani výňatky) bez jeho předchozího písemného souhlasu. Přestože kontrole správnosti údajů uvedených v této publikaci byla věnována nejvyšší péče, nelze přijmout odpovědnost za ztráty či škody, ať už přímé, nepřímé nebo následné, které byly způsobeny použitím informací uvedených v této publikaci.

PUB CM/P1 15987 CS · Srpen 2015