



Formazione modulare

Nuove soluzioni per acquisire e sviluppare competenze

SKF mette a disposizione la propria esperienza nell'ambito di un settore in continua evoluzione come quello dei cuscinetti volventi, a tutti coloro che abbiano il desiderio di migliorare la propria conoscenza e preparazione, indipendentemente dal ruolo occupato nella propria azienda.

La formazione proposta secondo un'ottica "modulare" consente alle aziende interessate di raggiungere i propri obiettivi formativi, scegliendo i contenuti che più fanno al caso loro ed in funzione delle necessità.

Attraverso i moduli si decide la forma idonea, sia come contenuti sia come sede dove tenere le lezioni: SKF porta la conoscenza a domicilio.

Tali moduli si possono abbinare, tenendo presente le **linee guida** seguenti alla loro descrizione (punti da 1. a 4. più sotto).

L'indirizzo di posta elettronica consulenza.technica@skf.com mette in contatto con i funzionari SKF, per concordare/sviluppare una scelta formativa e ricevere una proposta.

MODULO 1	Generalità, tipi e scelta (1/4 di unità)	Prestazioni e condizioni di esercizio Tipi e disposizione dei cuscinetti Criteri di scelta
MODULO 2	Fatica, verifiche base e avanzata (2/4 di unità)	Teoria della fatica nel cuscinetto Scelta delle dimensioni in base alla durata di base Scelta delle dimensioni in base al carico statico Metodi e programmi di calcolo base ed avanzati, teoria SKF GBLM per ibridi Carichi minimi per tipi di cuscinetto Lista di controllo Attrito nel cuscinetto e teoria della lubrificazione SKF Temperature e limiti di velocità
MODULO 2bis	Verifiche base (1/4 di unità)	Scelta delle dimensioni in base alla durata di base Scelta delle dimensioni in base al carico statico Programmi di calcolo (cenni) Carico minimo (generalità) Lista di controllo Attrito nel cuscinetto (cenni) Temperature e limiti di velocità (generalità)
MODULO 3	Lubrificazione, esempi di calcolo e di disposizioni reali (2/4 di unità)	Scegliere grasso od olio Scelta di un grasso idoneo Scelta di un olio idoneo Verifiche del lubrificante Metodi di applicazione del grasso Programmi per la lubrificazione su skf.com Esempio di scelta, dimensionamento e definizione di cuscinetti Esempi di applicazioni
MODULO 3bis	Lubrificazione (1/4 di unità)	Scegliere grasso od olio Scelta di un grasso idoneo Scelta di un olio idoneo Verifiche del lubrificante Metodi di applicazione del grasso Programmi per la lubrificazione su skf.com
MODULO 4	Generalità, interfacce, design, applicazione ed esempi di disposizioni reali (4/4 di unità)	Standard ISO di ingombri, denominazione, tolleranze Prestazioni e condizioni di esercizio Scelta dell'accoppiamento nelle sedi cuscinetto Tolleranze per sedi e spallamenti cuscinetto Struttura superficiale delle sedi cuscinetto Tolleranze per le sedi in condizioni standard Tolleranze e accoppiamenti risultanti Predisposizioni per montaggio e smontaggio Vincoli assiali degli anelli dei cuscinetti Cusc. montati con luce radiale per carichi assiali Piste sugli alberi e negli alloggiamenti Scelta del gioco interno o precarico Gabbie Tenute incorporate Classe di tolleranza del cuscinetto Opzioni supplementari Sistemi di tenuta esterni Montaggio e smontaggio Ispezione e monitoraggio Esempi di applicazioni

MODULO 4bis	Interfacce, design e applicazione (3/4 di unità)	Scelta dell'accoppiamento nelle sedi cuscinetto Tolleranze per sedi e spallamenti cuscinetto Struttura superficiale delle sedi cuscinetto Tolleranze per le sedi in condizioni standard Tolleranze e accoppiamenti risultanti Predisposizioni per montaggio e smontaggio Vincoli assiali degli anelli dei cuscinetti Cusc. montati con luce radiale per carichi assiali Piste sugli alberi e negli alloggiamenti Scelta del gioco interno o precarico Gabbie Tenute incorporate Classe di tolleranza del cuscinetto Opzioni supplementari Sistemi di tenuta esterni Montaggio e smontaggio Ispezione e monitoraggio
MODULO 5	Danneggiamenti cuscinetti - Teoria e casi (4/4 di unità)	RCFA (Root Cause Failure Analyses) teoria ISO 15243 e casi reali
MODULO 5bis	Danneggiamenti cuscinetti - Teoria (3/4 di unità)	RCFA (Root Cause Failure Analyses) solo teoria, ISO 15243
MODULO 6	Conoscenza e montaggio dei cuscinetti super-precision (4/4 di unità)	Classificazione dei cuscinetti di precisione Caratteristiche dei cuscinetti di precisione e differenti tipi di impiego Composizione dei gruppi e utilizzo dei cuscinetti "universali" Tolleranze e marcature dei cuscinetti Lubrificazione dei cuscinetti di precisione Applicazioni con cuscinetti SuPB Verifiche preliminari su alberi e alloggiamenti Metodi e strumenti per il corretto montaggio e smontaggio Prove pratiche di montaggio
MODULO 6bis	Conoscenza dei cuscinetti super-precision (2/4 di unità)	Classificazione dei cuscinetti di precisione Caratteristiche dei cuscinetti di precisione e differenti tipi di impiego Composizione dei gruppi e utilizzo dei cuscinetti "universali" Tolleranze e marcature dei cuscinetti Lubrificazione dei cuscinetti di precisione Applicazioni con cuscinetti SuPB



MODULO 7

Corso base sull'analisi vibrazionale
(8/4 di unità)

Pratiche di Manutenzione

Il valore dell'affidabilità
Strategie di manutenzione (a rottura, preventiva, predittiva, proattiva)
Reliability centered maintenance
Root cause failure analysis

Tecnologie di Condition monitoring

Analisi vibrazionale - Ultrasuoni
Termografia infrarossi - Test dei motori elettrici
Analisi dell'olio - Analisi delle particelle di usura

I principi della vibrazione

Moto armonico semplice
Introduzione ai concetti di ampiezza, periodo e frequenza
Spostamento, velocità e accelerazione
Unità di misura
Lettura dei livelli di Overall
Vibrazione complesse
Introduzione agli spettri
Comprendere gli ordini
Introduzione alle frequenze forzanti
Risonanza

Acquisizione dei dati

Misurazione delle vibrazioni - Sensori di vibrazione
Comprendere i punti e gli assi di misura
Accessibilità - Convenzioni
Ronde e database, seguire una ronda
Gestire le complicazioni e riconosce i dati sbagliati
Osservazioni sul campo

Processamento del segnale

Introduzione alle impostazioni dell'analizzatore
Introduzione alle medie
Filtri: Passa basso, passa banda, passa alto
Effetti delle impostazioni

Analisi vibrazionale

Andamenti comuni di vibrazione
Pura vibrazione, Armoniche, Rumore, Bande laterali
Regioni dello spettro
Presentazione dei dati
Frequenze forzanti (di guasto)
Processo di analisi, analisi degli spettri

Diagnosi dei guasti

Sbilanciamento - Disallineamento - Allentamento
Cuscinetti volventi - Risonanza
Introduzione ad altre condizioni di guasto

Impostare le soglie di allarme

Importanza delle soglie di allarme
Soglie di allarme semplici
ISO 10816-3 standard per lettura degli overall
Allarmi di spettro, di maschera/inviluppo, di banda
Test di collaudo

MODULO 8	Montaggio/smontaggio dei cuscinetti volventi (4/4 di unità)	<p> Parte teorica (2/4 di unità) Importanza di un montaggio/smontaggio corretto Verifiche preliminari e preparazione al montaggio Montaggio su collo cilindrico Smontaggio su collo cilindrico Montaggio su collo conico Smontaggio su collo conico Bearing units (Insert Bearings / Y-Units) installazione/ smontaggio Supporti – installazione e cenni su tenute e lubrificazione </p> <p> Parte pratica (2/4 di unità - materiale per esercitazione fornito da SKF) Verifiche preliminari e preparazione al montaggio Montaggio su collo cilindrico Smontaggio su collo cilindrico Montaggio su collo conico Smontaggio su collo conico Corretto utilizzo strumenti e attrezzatura di montaggio/smontaggio Esempi di montaggio e smontaggio su varie tipologie di cuscinetti </p>
MODULO 8bis	Montaggio/smontaggio dei cuscinetti volventi (ridotto) (2/4 di unità)	<p> Parte teorica (1/4 di unità) Importanza di un montaggio/smontaggio corretto su una specifica tipologia cuscinetto Verifiche preliminari e preparazione al montaggio su una specifica tipologia cuscinetto Montaggio e smontaggio su una specifica tipologia di cuscinetto </p> <p> Parte pratica (1/4 di unità - materiale per esercitazione fornito da SKF o fornito da cliente) Verifiche preliminari e preparazione al montaggio Esempi di montaggio/smontaggio su una specifica tipologia di cuscinetto </p>

LINEE GUIDA

1. I moduli sono indivisibili, non sono compattabili né estensibili nei contenuti.
2. I moduli sono abbinabili per intero tra di loro tenendo conto dei presenti punti.
3. 4/4 di unità rappresentano una giornata utile di corso
 2/4 di unità rappresentano mezza giornata
 1/4 di unità rappresenta un quarto di giornata
4. Ogni modulo “[num.]” non si abbina con il rispettivo “[num.]bis”.
 Esempi:
 4/4 di unità = 1 + 2 + 3bis --> OK
 4/4 di unità = 1 + 3 + 3bis --> NO
 4/4 di unità = 3bis + 4bis --> OK
 3/4 di unità = 1 + 2bis + 3bis --> OK
 6/4 di unità = 2 + 3bis + 4bis --> OK
 4/4 di unità = 1 + 5bis --> OK
 etc.