

METTERE UN LIMITE ALLA COPPIA

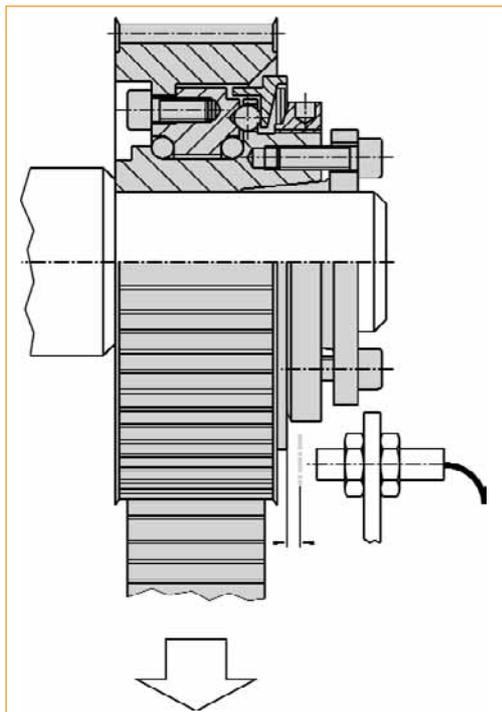
La grande efficacia, precisione, ripetibilità e rapidità d'intervento dei limitatori di coppia serie SK consentono alle macchine di operare a maggiori velocità e, grazie alle caratteristiche di sensibilità, affidabilità e minima manutenzione richiesta, sono in grado di incrementare notevolmente la sicurezza attiva degli impianti. Una gamma più ampia per una versatilità applicativa senza pari

I limitatori di coppia serie SK sono dispositivi brevettati senza gioco che, grazie alla loro precisione, garantiscono la migliore protezione meccanica contro i sovraccarichi a tutti i componenti della catena cinematica, installati a valle e a monte. Studiati per l'impiego nelle trasmissioni a elevata dinamica e utilizzate nelle più moderne unità produttive, questi limitatori sono in grado di operare a velocità fino a 10'000 giri/min, offrono momenti d'inerzia molto contenuti, minime coppie residue e possono sopportare vibrazioni estreme con la massima affidabilità.

Caratteristiche uniche come la loro rapidità d'intervento (entro 1 - 3 ms), la massima ripetibilità oppure il sistema brevettato che assicura l'assenza di gioco, rendono i limitatori SK ideali in tutti i processi a elevata produttività e ove sia necessaria la massima precisione. L'avvenuta disinserzione è monitorabile tramite micro-switch. L'ampio campo di temperature d'esercizio (da -30 a +120 °C) e la completa esenzione da interventi di manutenzione sono molto apprezzate in quanto il limitatore assicurerà la perfetta efficienza in ogni condizione operativa e senza costi aggiuntivi. Sono disponibili esecuzioni anche con giunto integrato - a elastomero o a soffietto - in versione con cava per chiavetta, a collare di serraggio o complete di calettatore. con varianti a sganciamento totale, a sganciamento totale con di-



dispositivo di sicurezza o con rotolamento su piste. Il riarmo può essere in fase con mantenimento della posizione angolare, a punti multipli, casuale, automatico o manuale, a seconda del modello. L'ampia gamma di versioni e varianti, anche completamente inox e in conformità con le normative Atex, assicura la massima versatilità applicativa per coppie da 1 a 1500 Nm.

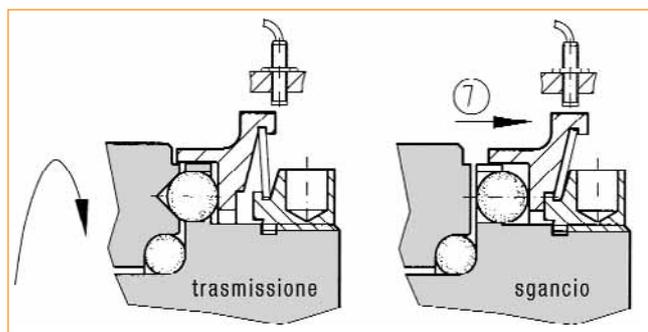
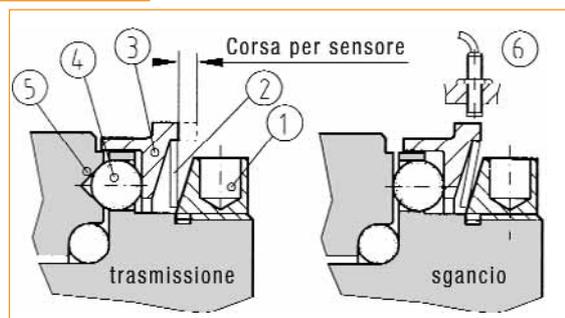


1. Esempio di un limitatore di coppia serie SK integrato in una puleggia dentata. Il micro switch assicura l'arresto del servomotore e interagisce con il sistema di sicurezza dell'impianto.

2. Principio di funzionamento di un limitatore SK.

tenuta, ma sufficiente a riarmare il limitatore, una volta che verrà rimossa la causa del sovraccarico. Il riarmo potrà avvenire solo a basse velocità.

Nella versione a disinserimento totale (figura 3), in caso di sovraccarico, il disco scorrevole (7) avrà un movimento più ampio e le molle non forniranno alcuna pressione residua. Il



I VANTAGGI

L'impiego dei limitatori di coppia, reso sempre più necessario dalla maggiore sofisticazione delle moderne macchine industriali, consente di ottenere un gran numero di vantaggi. Una precisa limitazione della coppia trasmessa, elimina gran parte dei guasti provocati dai sovraccarichi consentendo una forte riduzione dei costi diretti e indiretti dovuti ai "fermo-macchina". I limitatori serie SK sono in grado di proteggere i macchinari anche dagli errori di manovra, permettono di ridurre al minimo l'impiego di mano d'opera specializzata e quindi abbattere i costi di gestione. La grande efficacia, precisione, ripetibilità e rapidità d'intervento di questi limitatori consentono di operare a maggiori velocità e quindi di sfruttare in maniera ottimale le capacità produttive degli impianti ove sono impiegati. Inoltre, grazie alle loro caratteristiche di sensibilità, affidabilità e minima manutenzione richiesta, sono in grado di incrementare notevolmente la sicurezza attiva degli impianti (figura 1).

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

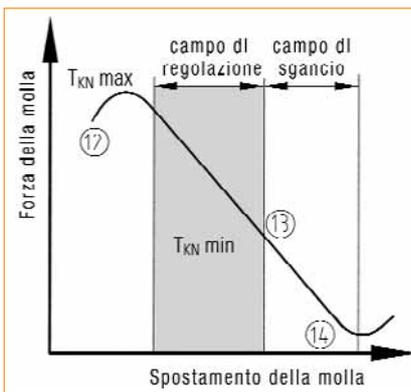
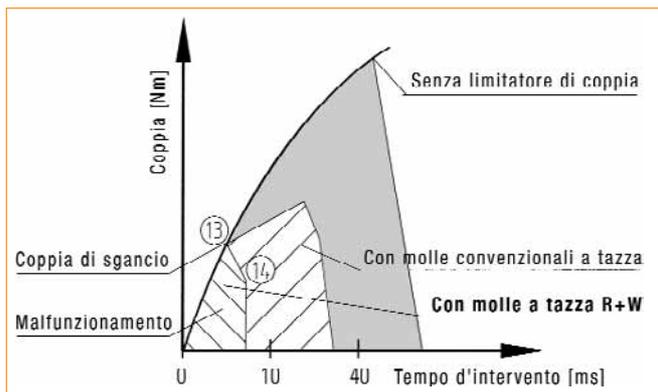
La coppia è trasmessa, senza gioco, per mezzo di una serie di sfere in ac-

ciaio (4) alloggiato entro apposite sedi poste nel disco di trascinamento (5) e nelle corrispondenti nel disco scorrevole (3). La molla (2), il cui compito è di mantenere le sfere impegnate nelle sedi, fornisce una forza calibrata, regolabile tramite la ghiera (1) che varia di conseguenza la coppia di disinserimento. In caso di sovraccarico le sfere vinceranno la forza esercitata dalle molle e usciranno dalle proprie sedi, interromperanno la trasmissione. Il movimento assiale da esse provocato al disco scorrevole consente l'azionamento di un microinterruttore (6) per l'arresto del motore e l'allarme (figura 2). In caso di sovraccarico, le sfere dei limitatori nella Versione con riarmo in fase o a punti multipli usciranno dalle sedi separando le due parti del limitatore. In questa situazione, la molla fornirà una spinta molto con-

3. Esploso di un limitatore SK nella versione con riarmo automatico in fase. In caso di sovraccarico, le molle manterranno una spinta molto contenuta sulle sfere. Non appena verrà rimossa la causa del sovraccarico, il precario sarà sufficiente a riarmare il limitatore.

riarmo non può essere automatico, bensì manuale.

I limitatori di coppia tipo R+W impiegano molle a tazza con caratteristica (12), studiate esclusivamente per questa applicazione (figura 4). In caso di sovraccarico (13), questa peculiarità delle molle produce un'immediata caduta della coppia (14) e del flusso della forza. Il tempo d'intervento è pertanto molto breve (1-3 ms) e l'usura è minima (basse coppie di frizione residue).



4. Il diagramma di sinistra compara l'andamento della coppia di un limitatore SK completo di molle R+W rispetto ai sistemi equipaggiati con molle a tazza convenzionali. La curva caratteristica delle molle a tazza R+W (a destra) evidenzia l'estrema linearità del suo andamento permettendo una precisa impostazione delle coppie tramite la ghiera di regolazione.

COME ESEGUIRE IL DIMENSIONAMENTO

Normalmente i limitatori di coppia sono selezionati in base alla coppia di sgancio richiesta, che è sempre più elevata della coppia necessaria al normale funzionamento della trasmissione.

La coppia di sgancio del limitatore è normalmente determinata dalle specifiche della trasmissione. Le seguenti formule permettono di selezionare i limitatori ottenendo una soluzione perfettamente efficace.

Calcolo della coppia nominale

$$M_N \geq 1,5 \cdot M_{max} \text{ (Nm)} \quad M_N = 9550 \cdot \frac{P}{n} \text{ (Nm)}$$

Coppia di accelerazione

$$M_N = \alpha \cdot J_L = \frac{J_L}{J_A + J_L} \cdot M_{max} \cdot K \text{ (Nm)}$$

Valori per K = 2 - 3 vengono solitamente impiegati per servoazionamenti su macchine utensili.

Coppia di accelerazione e di carico

$$M_N = \alpha \cdot J_L + M_L = \left[\frac{J_L}{J_A + J_L} \cdot (M_{max} - M_L) + M_L \right] \cdot K$$

dove

$$\alpha = \frac{\omega}{t} = \frac{\pi \cdot n}{t \cdot 30}$$

Anche in questo caso i valori per K = 2 - 3 vengono solitamente impiegati per servoazionamenti su macchine utensili.

Secondo la coppia richiesta

trasmissione lineare

$$M_L = \frac{s \cdot F_v}{2000 \cdot \pi \cdot \eta} \text{ (Nm)}$$

trasmissione a cinghia

$$M_L = \frac{d_o \cdot F_v}{2000} \text{ (Nm)}$$

Secondo la frequenza di risonanza
 (modelli con giunto integrato)

Normalmente frequenze di risonanza elevate sono preferibili in quanto evitano l'eccitazione di vibrazioni e consentono forti accelerazioni.

Calcolo di un sistema a doppia massa oscillante

$$f_{res} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \sqrt{C_t \cdot \frac{J_{Mach} + J_{Mot}}{J_{Mach} + J_{Mot}}} \text{ (Hz)}$$

Secondo la rigidità torsionale
 (modelli con giunto integrato)

angolo di torsione

$$\varphi = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{M_{Max}}{C_t} \text{ (Gradi)}$$

Secondo il Sistema di funzionamento

I limitatori in versione con dispositivo di bloccaggio del carico hanno un coefficiente di sicurezza 4. Impiegando i modelli con giunto integrato, occorre assicurarsi che il soffietto metallico incorporato sia appropriatamente dimensionato. Il carico bloccato non dovrebbe superare il valore della coppia nominale del limitatore.

LEGENDA

- C_t = rigidità torsionale del giunto [Nm/rad]
- d_o = Ø puleggia dentata [mm]
- F_{ris} = frequenza di risonanza [Hz]
- F_v = forza di alimentazione [N]
- K = fattore di servizio:
 K = 1 (carichi uniformi)
 K = 2 (carichi non uniformi)
 K = 3 - 4 (carichi gravosi)
- J_A = momento d'inerzia sul lato d'azionamento [kgm²]
- J_L = momento d'inerzia del carico [kgm²]
- J_{Macch} = momento d'inerzia della macchina [kgm²]
- J_{Mot} = momento d'inerzia del motore [kgm²]

- M_{max} = coppia di picco del motore [Nm]
- M_N = coppia nominale del giunto [Nm]
- M_L = coppia del carico [Nm]
- n = velocità di rotazione [giri/min]
- P = potenza [kW]
- s = passo della vite [mm]
- t = tempo d'accelerazione [s]
- α = accelerazione [1/s²]
- φ = angolo di torsione [°]
- η = rendimento della vite [N]
- ω = accelerazione angolare [1/s²]

CORRETTA INSTALLAZIONE

Per ottenere la migliore efficacia nell'intervento, soprattutto in presenza di riduttori di velocità con rapporti elevati, si raccomanda di montare il limitatore di coppia il più vicino possibile alla parte da proteggere. Nel caso fosse necessaria un'installazione diretta sul motore occorrerà considerare che la coppia di spunto può essere diverse volte superiore rispetto a quella nominale del motore.

F. Gamberale Paoletti,
 responsabile marketing di Gerit-Lenze
readerservice.it n. 59