

SKF 紅外線皮帶張力計

使用手冊





LAB Online Exhibition



1.0 張力計簡介

SKF 皮帶張力計系由手持式張力量測器透過電纜連接到光學感測器所組成的量測器。感測器由發射紅外線以感測皮帶的震動並將信號傳至量測器。(感測器包括發射橘紅色光束的 L E D 燈以協助紅外線光(不可見光)的描準。量測器會將得到的訊號與石英震動頻率比較以計算出皮帶自然頻率。計算結果會以赫茲(每秒震動次數)顯示於顯示器上。量測器內的程式並能藉由操作者所輸入的皮帶重量及長度而計算出皮帶張力(Newton 或 pounds-force)。

張力計使用 4 顆 AA 電池。電池壽命約為 20 小時。位置於張力計背面。其它配件包含校驗用的調整紐及儲存盒。



2.0 簡易使用方法

1. 插上感測器。
2. 打開張力計。
3. 將感測器置於皮帶上方 5-25mm。
4. 輕敲或拉扯皮帶。
5. 讀取皮帶頻率。



3.0 功能介紹

3.1 按鍵說明

ON/OFF 此鍵為張力計開關，如果張力計開機後閒置超過三分鐘，則將自動關機以節省電力。當張力計第一次開機時，會執行電池檢查。關於電力不足的信號顯示，請參照 3.4 節的說明。

SPAN(m) 此鍵功用為輸入皮帶跨距長度。壓住此鍵不放並按 up 或 down 鍵可輸入皮帶跨距(公尺)。放開 SPAN 鍵後會聽到嗶聲，設定便已完成。如果單獨按此鍵，可查看目前設定。

Mass/(kg/m) 此鍵為輸入皮帶重量。壓住此鍵不放並按 up 或 down 鍵可輸入皮帶重量(kg/m)。放開 Mass 鍵後會聽到嗶聲，設定便已完成。如果單獨按此鍵，可查看目前設定。

請注意：

如果希望得到皮帶的張力結果，皮帶跨距及重量都必須輸入，輸入單位為 SI (公尺 及公斤/公尺)

Up/(Hz/N) 此鍵包含兩個功能。此鍵可與 SPAN 及 MASS 鍵配合使用。另一個功能是切換 Hz 及 Newton 的測量模式。

Down/(Lbs) 此鍵包含兩個功能。此鍵可與 SPAN 及 MASS 鍵配合使用。另一個功能是切換 Hz 及 pound 的測量模式。

MEM1MEM2 MEM3 此記憶鍵允許設定三組皮帶參數於張力計內。壓

MEM1 能叫出第一組參數，壓 **MEM2** 及 **MEM3** 則為另二組。

要儲存皮帶跨距及重量的參數必須先將其輸入。在放開 SPAN 及 MASS 鍵後，立即壓下 MEM 鍵。聽到兩個嗶聲後表示參數已存於該鍵內。

3.2 聲音及顯示

SKF 皮帶張力計是一款互動式的張力計。它提供使用者聽覺及視覺上的溝通。每個信號及複合式的信號皆代表某個意義。此使用手冊上所提及的信號顯示比會於此處說明。

一般的視覺訊號顯示的測量結果，也會伴隨聲響及數字一同顯示，並且指示操作的步驟。



視覺量測結果 在單位顯示處會有一段線表示該數字的單位。

聲響信號

信號	時機	意義
嗶	放開 Span 鍵時	接受輸入
嗶	放開 Mass 鍵時	接受輸入
嗶	當感測器描準震動皮帶時	進行測量
嗶嗶	放開 Span 鍵並壓下 MEM 鍵時	跨距的數據已被儲存
	放開 Mass 鍵並壓下 MEM 鍵時	重量的數據已被儲存
嗶嗶嗶嗶	搭配” 0000” N 顯示	Newton 的結果超過範圍
	搭配” 0000” lb 顯示	Pound 的結果超過範圍
	按下” On” 鍵後並出現 Zero	電力不足

3.3 光學感測器

本張力計使用非可見紅外線束以感測皮帶的震動。並提供一個小角度橘色 LED 產生光束以幫助感測對準量測物體。

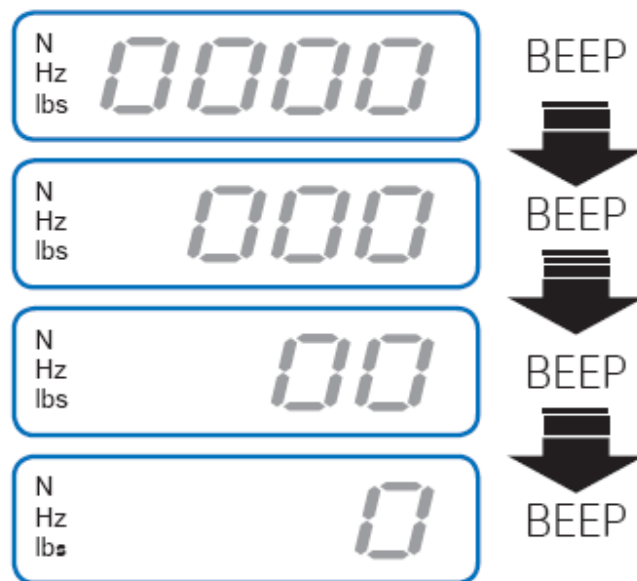
最佳量測訊號為感測器距離皮帶懸跨中心處約 9.5mm 的距離。

在現今物理性質的限制，最大的量測距離為距皮帶 50mm 左右，及皮帶上方偏移約 45 度角為其最大偏移的角度。
本張力計亦可由皮帶的側邊進行量測。皮帶的側邊齒作為量測的目標。
LED 感測器可用綿布擦拭，但勿使有機溶劑清潔。



3.4 電池狀態

第一次將張力計開啟時，會自動顯示電池狀況。當電源不足時，會顯示訊號及發出聲響。視窗上會漸漸消失至一個並發出四聲”嗶”聲。



當出現這個訊號時，電池就必須更換。電池位於張力計後方，將蓋子打開，並於拿下舊電池 30 秒內放入新電池。如果超過 30 秒可能造成儲存鍵內的舊資料消失。電池一般可連續使用 20 小時左右。

3.5 更換電池

感測器裝在張力計上時，請不要更換電池。電池充電時也請不要使用張力計，這個動作可能損壞光學感測器。

SKF 皮帶張力計能使用可充電式電池及充電器。充電插槽在張力計底端接近感測器連接線處。

電池：1300mAh minimum (使用者提供)

充電器：12 - 15 Volt DC 輸出” (使用者提供)

接頭：3.5mm 正尖端插槽。

充電電流最大為 100mA，完全充滿電時間為 12-14 小時。

充電時，可將張力計打開。張力計會顯示充電過程。充電過程中，螢幕上的 0 會由單個變成四個。當充電完成後會發出四聲” 嗶” 聲。

4.0 設定及使用程序

1. 將感測器接頭插上張力計本體。接頭處有一個插銷，請勿用力插入。



2. 按下 **ON/OFF** 鍵。
3. 輸入皮帶跨距長度及重量或者載入先前儲存的資料。
欲載入先前儲存的跨距資料按著 **SPAN** 鍵，並按 **UP** 或 **DOWN** 以選擇該資料。當您所欲選擇的數字出現時，放開 **SPAN** 鍵。張力計會發出嗶聲以表示資料已設定。
載入皮帶重量可按入 **MASS** 鍵，並按 **UP** 或 **DOWN** 以選擇該資料。當您所欲選擇的數字出現時，放開 **SPAN** 鍵。張力計會發出嗶聲以表示資料已設定。
欲單獨儲存每筆數據可以按下 **MEM1**，**MEM2**，**MEM3** 鍵。
當放開 **SPAN** 及 **MASS** 鍵時，張力計會發出嗶聲表示數據已被儲存。
欲叫出儲存的 **SPAN** 及 **MASS** 資料，可以按下 **MEM1**，**MEM2**，**MEM3**。
4. 將感測器對準皮帶跨距中心處。輕拍或拉動皮帶。張力計會嗶一聲，表示已完成測量。



5. 視窗上會顯示出頻率值。



6. 壓下 (UP/Hz/N) 鍵切換成 Newton。



7. 壓下 (Down/Lbs) 切換成 Pound。



壓下同一個鍵兩次，會重新顯示頻率的讀值。

8. 重新調整皮帶張力及重覆測量的動作，直到達到所欲到的張力值。

5.0 操作技巧

在使用張力計時，有某些程序及方式可以使您輕鬆使用或幫助你得到較可靠的皮帶張力。

使用時將您的張力感測器儘量靠近跨距中間。

皮帶的跨距越長越容易測量。最小的跨距為時規皮帶齒距的 20 倍，或者是 V 型皮帶頂端寬度的 30 倍長度。皮帶的跨距太短可所得到的張力讀值可能會遠高於較際的皮帶張力。這個讀值可能會隨著皮帶的硬度而有所不同。

儘可能將讀取頭平行的對準皮帶的中心線，此種方可以排除因描準錯誤所導致讀不到值的情況。

在新安裝的轉動件上，請先用手將轉動件旋動讓皮帶旋轉一圈，以確保皮帶能在正常的狀態下接受測量。

如果無法由皮帶正面測量，試著將感測器對著皮帶邊緣或也可以對著皮帶內面。

張力計無法測量太低的皮帶張力。請調整皮帶張力直到張力計可讀取到為止。張力計在讀到讀值時發出嗶聲。

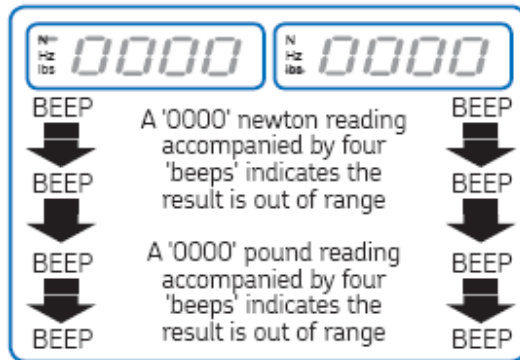
得到讀值後，最好能重覆三次。將更能確定您的方法是否正確。如果讀值的變化超過 10% 以上，最好能確認您的測量技巧是否正確。

將皮帶旋轉後，再重新讀取讀值，可以幫助您釐清其它元件的問題。以這種方式測試張力可以顯示出元件的問題如皮帶軸，皮帶是否良好的覆蓋在皮帶輪上及皮帶溝是否不平的情況。

當測量多溝的 V 型皮帶時，對準中間那條皮帶測量。

6.0 測量範圍

SKF 皮帶張力計能測量的頻率範圍為 10Hz 至 400Hz 之間。



如果測量頻率低於 10Hz 則張力計為顯示先顯示 10.00 後變成 000.0。如果測量頻率高於 400Hz 則張力計為顯示先顯示 400.00 後變成 000.0。

在多軸(三軸以上)的皮帶設備上，可能會有不同的跨距有不同的測量值情況發生。如果所測量的頻率小於 10Hz 於請選擇較短的跨距測量，若頻率於 400Hz 則請選擇較長的跨距進行測量。

根據皮帶頻率的測量，張力計最大能計算皮帶張力值為 9990N(2000lb)，當超過這個極限值，張力計會顯示如前所述的情況。

一般來說，皮帶的張力超過本張力計的情況並不多見。如果有這種情況發生，請檢檢跨距及皮帶重量是否輸入正確。如果是正確則檢查你所要的您目標值的計算。如果這些值皆正確，則可能是你所測量的驅動器超過了 SKF 張力計所能測量值，則請使用其它方式測量。

特別注意：

張力的測量可能會包含某個軸或另一個軸的相對移動。某些趨動機構上，特別是大型的機構的安裝，調整張力會包含明顯的跨距調整。如果要保持頻率的準確則必須將跨距重設定以確保讀值的精確。

7.0 校正

7.1 光點校正

SKF 皮帶張力計是以一個非常穩定的石英作為量測系統。然而，此系統亦包含一個精密的振盪器(調音叉)，因此須執行校正已確保在任何時候光點的頻率為 250Hz。



將音叉的尖端置於硬表面上，然後穩定的停在感測器前 10-15mm 處，張力計將會量到該頻率為 250Hz，以作為校正。

校正在 $\pm 1\%$ 內均為可接受範圍，不須再作校正。如果超過這個範圍，如張力計須要重新校正。請見 7.2 節洽原廠連絡資訊。

7.2 年度校正

關於 SKF 紅外線皮帶張力計的校正相關的技術支援能由 SKF 獲得。

張力計可隨時送回原廠檢修或校正。

每一台張力計於出廠時皆進行出廠校正，該張力計的石英振盪系統非常穩定並不須要再進行校正，然而某些操作程序要求年度的儀器校驗。對於這些以程序為目的地的校驗，得以年度為單位送回 SKF 進行 NAMAS/UKAS (Nation Accreditation of Measure and Sampling/United Kindom Accreditation Standards) Standards 校驗。

相關費用細節及運送程序請連絡當地的 SKF 代表。

皮帶張力計規格

Measurement range
 Frequency range 10 to 400 Hz
 Measurement accuracy (準確度)
 Below 100 Hz..... ± 1 significant digit
 Above 100 Hz..... $\pm 1\%$
 Belt mass input range0.001 to 9,990 kg/m
 Belt span input range0.001 to 9.99 m
 Maximum belt tension display9 990 N
 (最大張力值) 2 200 lb
 Environmental conditions 使用環境
 Operating temperature (操作溫度).....+10 to +50 ° C
 Shipment and storage temp (儲存溫度) □50 to +70 ° C
 Protection class..... IP54



Sensor (感測器)
 Type..... Infrared optical (紅外線光學感測器)
 IR wavelength (波長)..... 970 nm
 Visible aiming beam..... Narrow angle orange LED
 Housing (外殼)..... Machined aluminium (鋁制外殼)
 Cable length (導線長度)..... 1 m

Power supply
 Battery type (電池)..... AA (MN1500) Alkaline only
 Number (電池數量)..... 4
 Expected life (使用時間)..... 20 hrs
 Compartment location Back of meter

Optional rechargeable batteries (選配)
 Battery type(電池)..... AA (1 300 mAh minimum)
 Charger..... 12 to 15 V DC output
 Socket/polarity..... 3,5 mm positive centre

附錄： 皮帶重量與張力值

表內所列的值提供皮帶張力調整的建議值。對於皮帶傳動系統計算及特殊皮帶所須更精確的值請拜訪 skfptp.com

Timing belts 時規皮帶		皮帶張力		Mass 皮帶重量
Belt type 皮帶型式	Belt type 皮帶型式	Belt Tension New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶	
		N	N	kg/m
HiTD	5M 9	99	71	0,0369
	5M 15	174	124	0,0614
	5M 25	311	222	0,1024
	8M 20	372	266	0,1282
	8M 30	593	424	0,1922
	8M 50	1 037	741	0,3204
	8M 85	2 044	1 460	0,5447
	14M 40	1 297	926	0,4289
	14M 55	1 912	1 366	0,5897
	14M 85	3 142	2 244	0,9114
	14M 115	4 480	3 200	1,2331
	14M 170	7 139	5 099	1,8228
	STPD	S8M20	390	279
S8M30		620	443	0,1673
S8M50		1 110	793	0,2782
S8M85		2 030	1 450	0,4732
S14M40		1 340	957	0,4620
S14M55		1 925	1 375	0,6343
S14M85		3 165	2 261	0,9811
S14M115		4 465	3 189	1,3268
S14M170	6 975	4 982	1,9621	
Timing belts	XL 025	13	11	0,0136
	XL 037	24	20	0,0203
	L050	51	41	0,0433
	L075	87	70	0,0650
	L 100	122	98	0,0867
	H075	220	176	0,0838
	H100	311	249	0,1117
	H150	485	388	0,1675
	H200	667	534	0,2233
	H300	1 045	836	0,3350
	XH 200	907	726	0,5718
	XH 300	1 428	1 142	0,8577
	XH 400	2 019	1 615	1,1436
	XXH 200	1 130	904	0,8087
	XXH 300	1 748	1 398	1,2130
XXH 400	2 478	1 982	1,6173	

Wrapped V, wedge and banded belts

皮帶重量

Belt type 皮帶型式	Smallest pulley diameter 最小皮帶輪徑		Speed range 轉速範圍		Belt tension per single belt* 皮帶張力		Mass	
	from	incl.	from	incl.	New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶	Single belt 單條皮帶	Belt in a band** 並聯帶
	mm		rpm		N	N	kg/m	
Z	40	60	1 000	2 500	104	69	0,051	n/a
			2 501	4 000	121	81		
	61 over	1 000	2 500	174	116			
		2 501	4 000	174	116			
A	75	90	1 000	2 500	332	222	0,115	0,150
			2 501	4 000	254	169		
	91	120	1 000	2 500	391	261		
			2 501	4 000	332	222		
	121	175	1 000	2 500	469	313		
			2 501	4 000	411	274		
B	105	140	860	2 500	469	313	0,193	0,260
			2 501	4 000	391	261		
	141	220	860	2 500	567	378		
			2 501	4 000	528	352		
C	175	230	500	1 740	1 017	678	0,320	0,417
			1 741	3 000	841	561		
	231	400	500	1 740	1 251	834		
			1 741	3 000	1 115	743		
D	305	400	200	850	2 210	1 473	0,669	0,870
			851	1 500	1 877	1 251		
	401	510	200	850	2 698	1 799		
			851	1 500	2 268	1 512		
SPZ	56	79	1 000	2 500	338	226	0,076	n/a
			2 501	4 000	262	175		
	80	95	1 000	2 500	383	255		
			2 501	4 000	415	276		
	96 over	1 000	2 500	477	318			
		2 501	4 000	438	292			
SPA	71	105	1 000	2 500	575	383	0,134	0,155
			2 501	4 000	524	349		
	106	140	1 000	2 500	696	464		
			2 501	4 000	628	418		
	141 over	1 000	2 500	872	581			
		2 501	4 000	876	584			
SPB	107	159	860	2 500	978	652	0,223	0,272
			2 501	4 000	941	627		
	160	250	860	2 500	1 255	837		
			2 501	4 000	1 116	744		
	251 over	860	2 500	1 496	997			
		2 501	4 000	1 275	850			

Wrapped V, wedge and banded belts 高張力及多溝帶

Belt type 皮帶 型式	Smallest pulley diameter 最小皮帶輪徑		Speed range 轉速範圍		Belt tension per single belt* 皮帶張力		Mass 皮帶重量 Single belt 單條皮帶	Belt in a band** 多溝帶
	from	incl.	from	incl.	New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶		
	mm		rpm		N	N	kg/m	
SPC	200	355	500	1 740	2 026	1 350	0,354	0,394
			1 741	3 000	2 043	1 362		
	356 over	500	1 740	2 305	1 537			
		1 741	3 000	2 671	1 781			
3V	61	90	1 000	2 500	313	209	0,076	0,099
			2 501	4 000	274	182		
	91	175	1 000	2 500	430	287		
			2 501	4 000	391	261		
5V	171	275	500	1 740	1 134	756	0,223	0,272
			1 741	3 001	997	665		
	276	500	500	1 740	1 369	912		
			1 741	3 001	1 291	860		
8V	315	430	200	850	2 933	1 955	0,504	0,654
			851	1 500	2 386	1 590		
	431	570	200	850	3 520	2 346		
			851	1 500	3 129	2 086		

*溝皮帶張力須以單條皮帶的張力值乘上皮帶的數量為總張力值。

**多溝皮帶重量須以單條皮帶的重量值乘上皮帶的數量為總重量。

Wrapped and narrow wedge belts SKF XP 皮帶

Belt type 皮帶 型式	Smallest pulley diameter 最小皮帶輪徑		Speed range 轉速範圍		Belt tension per single belt* 皮帶張力		Mass 皮帶重量	
	from	incl.	from	incl.	New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶	Single belt 單條皮帶	Belt in a band** 多溝帶
	mm		rpm		N	N	kg/m	
SPZ-XP	56	79	1 000	2 500	372	249	0,079	-
			2 501	4 000	288	193		
	80	95	1 000	2 500	421	281		
			2 501	4 000	457	304		
	96 over		1 000	2 500	525	350		
2 501			4 000	482	321			
SPA-XP	71	105	1 000	2 500	633	421	0,122	-
			2 501	4 000	576	384		
	106	140	1 000	2 500	766	510		
			2 501	4 000	691	460		
	141 over		1 000	2 500	959	639		
2 501			4 000	964	642			
SPB-XP	107	159	860	2 500	1076	717	0,202	-
			2 501	4 000	1035	690		
	160	250	860	2 500	1381	921		
			2 501	4 000	1228	818		
	251 over		860	2 500	1646	1097		
2 501			4 000	1403	935			
SPC-XP	200	355	500	1 740	2229	1485	0,350	-
			1 741	3 000	2247	1498		
	356 over		500	1 740	2536	1691		
			1 741	3 000	2938	1959		
3V-XP	61	90	1 000	2 500	344	230	0,079	-
			2 501	4 000	301	200		
	91	175	1 000	2 500	473	316		
			2 501	4 000	430	287		
5V-XP	171	275	500	1 740	1247	832	0,202	-
			1 741	3 001	1097	732		
	276	500	500	1 740	1506	1003		
			1 741	3 001	1420	946		
8V-XP	315	430	200	850	3226	2151	0,520	-
			851	1 500	2625	1749		
	431	570	200	850	3872	2581		
			851	1 500	3442	2295		

Cogged raw edge V, wedge and banded belts 內齒型 SKF XP 皮帶

Belt type 皮帶型式	Smallest pulley diameter 最小皮帶輪徑		Speed range 轉速範圍		Belt tension per single belt* 皮帶張力		Mass 皮帶重量	
	from	incl.	from	incl.	New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶	Single belt 單條皮帶	Belt in a band** 多溝帶
	mm		rpm		N	N	kg/m	
ZX	40	60	1 000	2 500	119	80	0,051	n/a
			2 501	4 000	139	93		
	61 over	1 000	2 500	199	133			
		2 501	4 000	199	133			
AX	75	90	1 000	2 500	372	248	0,115	0,153
			2 501	4 000	293	196		
	91	120	1 000	2 500	450	300		
			2 501	4 000	391	261		
	121	175	1 000	2 500	508	339		
			2 501	4 000	450	300		
BX	85	105	860	2 500	430	287	0,193	0,225
			2 501	4 000	372	248		
	106	140	860	2 500	626	417		
			2 501	4 000	547	365		
	141	220	860	2 500	763	508		
			2 501	4 000	645	430		
CX	175	230	500	1 740	1 310	873	0,320	0,398
			1 741	3 000	1 056	704		
	231	400	500	1 740	1 408	939		
			1 741	3 000	1 291	860		
XPZ	56	79	1 000	2 500	362	241	0,076	n/a
			2 501	4 000	299	199		
	80	95	1 000	2 500	438	292		
			2 501	4 000	418	279		
	96 over	1 000	2 500	499	332			
		2 501	4 000	469	313			
XPA	71	105	1 000	2 500	657	438	0,134	0,156
			2 501	4 000	598	399		
	106	140	1 000	2 500	796	531		
			2 501	4 000	718	478		
	141 over	1 000	2 500	997	665			
		2 501	4 000	897	598			
XPB	107	159	860	2 500	1 116	744	0,223	0,279
			2 501	4 000	1 075	717		
	160	250	860	2 500	1 435	957		
			2 501	4 000	1 330	886		
	251 over	860	2 500	1 596	1 064			
		2 501	4 000	1 455	970			

Cogged raw edge V, wedge and banded belts 內齒型 SKF XP 皮帶

Belt type 皮帶型式	Smallest pulley diameter 最小皮帶輪徑		Speed range 轉速範圍		Belt tension per single belt* 皮帶張力		Mass 皮帶重量	
	from	incl.	from	incl.	New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶	Single belt 單條皮帶	Belt in a band** 多溝帶
	mm		rpm		N	N	kg/m	
XPC	200	355	500	1 740	2 313	1 542	0,354	0,548
			1 741	3 000	2 333	1 555		
	356 over		500	1 740	2 632	1 755		
			1 741	3 000	3 050	2 034		
3VX	55	60	1 000	2 500	293	196	0,076	0,102
			2 501	4 000	254	169		
	61	90	1 000	2 500	372	248		
			2 501	4 000	332	222		
	91	175	1 000	2 500	469	313		
			2 501	4 000	430	287		
5VX	110	170	1 000	2 500	899	600	0,223	0,252
			2 501	4 000	489	326		
	171	275	500	1 740	1 310	873		
			1 741	3 001	1 212	808		
	276	400	500	1 740	1 525	1 017		
			1 741	3 001	1 486	991		

*溝皮帶張力須以單條皮帶的張力值乘上皮帶的數量為總張力值。

**多溝皮帶重量須以單條皮帶的重量值乘上皮帶的數量為總重量。

Ribbed belts 內齒及肋形皮帶					
Belt type 皮帶型式	Smallest pulley diameter 最小皮帶輪徑	Speed range 轉速範圍	皮帶張力 Belt tension per one rib*		皮帶重量 Mass** Single belt 單條皮帶 多溝帶
			New belt 新皮帶	Run in belt 舊皮帶	
	mm	rpm	N	N	kg/m
PJ	<80	n/a	67	45	0,010
	>80		90	60	
PK	<95	n/a	139	93	0,018
	>95		178	119	
PL	<150	n/a	216	144	0,057
	>150		312	208	
PM	<250	n/a	672	448	0,120
	>250		912	608	

*溝皮帶張力須以單條皮帶的張力值乘上皮帶的數量為總張力值。

**多溝皮帶重量須以單條皮帶的重量值乘上皮帶的數量為總重量。