

QUANTiC™ RESM40 角度光學尺系統



本頁為預留空白頁。

目錄

法律聲明	4
存放和搬運	8
QUANTiC 讀頭安裝圖	10
RESM40「A」截面環安裝圖	11
RESM40「B」截面環安裝圖	13
RESM40 環安裝選項	14
錐面安裝 RESM40「A」截面環	15
安裝軸規格	16
安裝環	17
干涉配合安裝 RESM40「A」截面和 RESM40「B」截面環	19
安裝環	20
QUANTiC 讀頭快速入門指南	21
讀頭安裝與校正	22
系統校正	24
還原原廠預設值	25
還原原廠預設值:	25
開啟或關閉自動增益控制 (AGC)	25
故障排除	26
輸出訊號	29
速度	32
電氣連接	33
輸出規格	35
一般規格	37
RESM40 環規格	38

法律聲明

專利

Renishaw 的 QUANTiC™ 和 RESM40 光學尺系統的功能係下列專利及專利申請之標的：

EP1173731	US6775008	JP4750998	CN100543424	EP1766334
JP4932706	US7659992	CN100507454	EP1766335	IN281839
JP5386081	US7550710	CN101300463	EP1946048	JP5017275
US7624513	CN101310165	EP1957943	US7839296	CN108351229
EP3347681	JP2017042570	KR20180052676	US20180216972	WO2017203210
EP1094302	JP5442174	US6481115	CN1293983	EP10297440
GB2397040	JP4813018	US7723639	CN1314511	EP1469969
EP2390045	JP5002559	US8987633	US8466943	US7367128
JP4423196				

條款和條件及保固

除非您與 Renishaw 已同意並另外簽署書面協議，否則所售設備和/或軟體均受與該設備和/或軟體一同提供（或可向您當地 Renishaw 辦事處索取）之 Renishaw 標準條款和條件之約束。

若 Renishaw 設備及軟體均按 Renishaw 文件之規定予以安裝使用，則 Renishaw 提供有限期限保固（如標準條款和條件所載）。您應查閱該等標準條款和條件，瞭解保固之完整詳情。

您向第三方供應商購買之設備和/或軟體，受與該設備和/或軟體一同提供之個別條款和條件之約束。您應聯絡您的第三方供應商以瞭解詳情。

符合性聲明

Renishaw plc 公司特此聲明，QUANTiC 光學尺系統符合基本要求和下列其他相關法規：

- 適用的歐盟指令



符合性聲明全文載於：www.renishaw.com/productcompliance。

用途

QUANTiC 光學尺系統是專為量測位置而設計，並可在需要運動控制的應用場合將該資訊提供給驅動器或控制器。系統必須依照 Renishaw 文件指定的方式安裝、操作和維護，並遵循保固標準條款與條件以及所有其他相關法律要求。

詳細資訊

如需關於 QUANTiC 光學尺範圍的詳細資訊，請參閱 QUANTiC™ 系列光學尺系統規格資料表 (Renishaw 文件編號 L-9517-9783)、進階診斷工具 ADTi-100 規格資料表 (Renishaw 文件編號 L-9517-9725)、進階診斷工具 ADTi-100 和 ADT View 軟體使用者指南 (Renishaw 文件編號 M-6195-9413) 及進階診斷工具 ADTi-100 和 ADT View 軟體快速入門指南 (Renishaw 文件編號 M-6195-9455)。這些指南可從本公司網站 www.renishaw.com/quanticdownloads 下載，亦可向當地 Renishaw 代表索取。

包裝

本公司產品包裝包含以下可回收的材料。

包裝元件	材料	ISO 11469	回收指導手冊
外箱	硬紙板	不適用	可回收
	聚丙烯	PP	可回收
隔板	低密度聚丙烯發泡棉	LDPE	可回收
	硬紙板	不適用	可回收
塑膠袋	高密度聚丙烯發泡棉	HDPE	可回收
	金屬化聚丙烯	PE	可回收

REACH 法規

(EC) 1907/2006 號法規 (「REACH」) 第 33(1) 條要求的有關含有高度關注物質 (Substances of Very High Concern - SVHC) 產品的資訊，請瀏覽 www.renishaw.com/REACH。

棄置廢電機電子設備



在 Renishaw 產品和/或隨附文件中使用本符號，表示本產品不可與普通家庭廢棄物混合棄置。最終使用者有責任在指定的報廢電氣和電子設備 (WEEE) 收集點棄置本產品，以實現重複使用或回收利用。正確棄置本產品有助於節省寶貴的資源，並防止對環境產生負面影響。如需更多資訊，請與您當地的廢棄物棄置服務或 Renishaw 代理商聯絡。

QUANTiC 軟體聲明

第三方授權合約

QUANTiC 產品包括適用下列聲明的內嵌軟體（韌體）：

Copyright © 2009 - 2013 ARM LIMITED

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of ARM nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Copyright © NXP Semiconductors, 2012

All rights reserved.

Software that is described herein is for illustrative purposes only which provides customers with programming information regarding the LPC products.

This software is supplied “AS IS” without any warranties of any kind, and NXP Semiconductors and its licensor disclaim any and all warranties, express or implied, including all implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose and non-infringement of intellectual property rights.

- NXP Semiconductors assumes no responsibility or liability for the use of the software, conveys no license or rights under any patent, copyright, mask work right, or any other intellectual property rights in or to any products.
- NXP Semiconductors reserves the right to make changes in the software without notification.
- NXP Semiconductors also makes no representation or warranty that such application will be suitable for the specified use without further testing or modification.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation is hereby granted, under NXP Semiconductors’ and its licensor’s relevant copyrights in the software, without fee, provided that it is used in conjunction with NXP Semiconductors microcontrollers. This copyright, permission, and disclaimer notice must appear in all copies of this code.

美國政府聲明

NOTICE TO UNITED STATES GOVERNMENT CONTRACT AND PRIME CONTRACT CUSTOMERS

This software is commercial computer software that has been developed by Renishaw exclusively at private expense. Notwithstanding any other lease or licence agreement that may pertain to, or accompany the delivery of, this computer software, the rights of the United States Government and/or its prime contractors regarding its use, reproduction and disclosure are as set forth in the terms of the contract or subcontract between Renishaw and the United States Government, civilian federal agency or prime contractor respectively. Please consult the applicable contract or subcontract and the software licence incorporated therein, if applicable, to determine your exact rights regarding use, reproduction and/or disclosure.

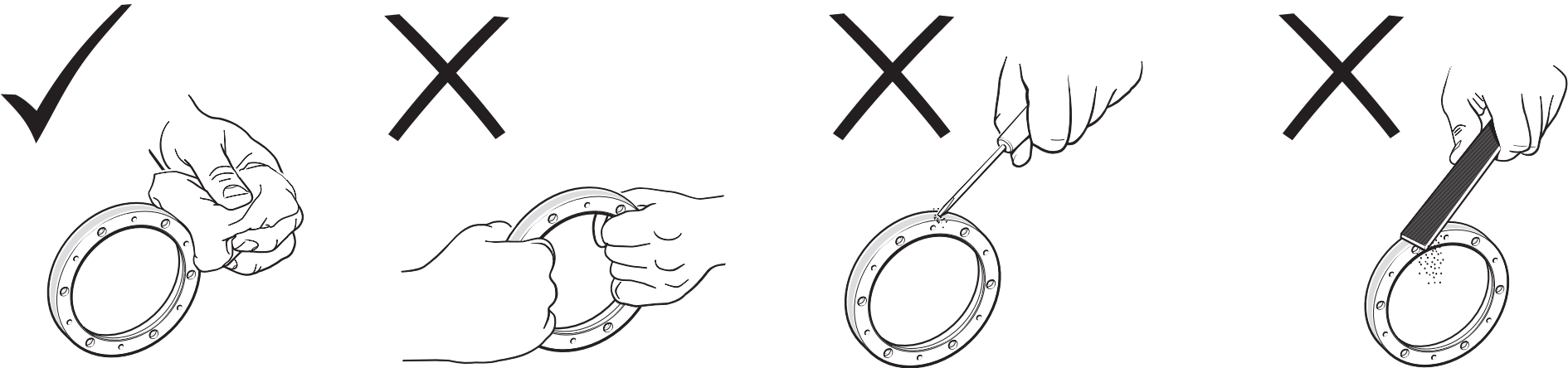
Renishaw 最終使用者授權協議 (EULA)

Renishaw 軟體根據 Renishaw 授權獲得授權，網址為：

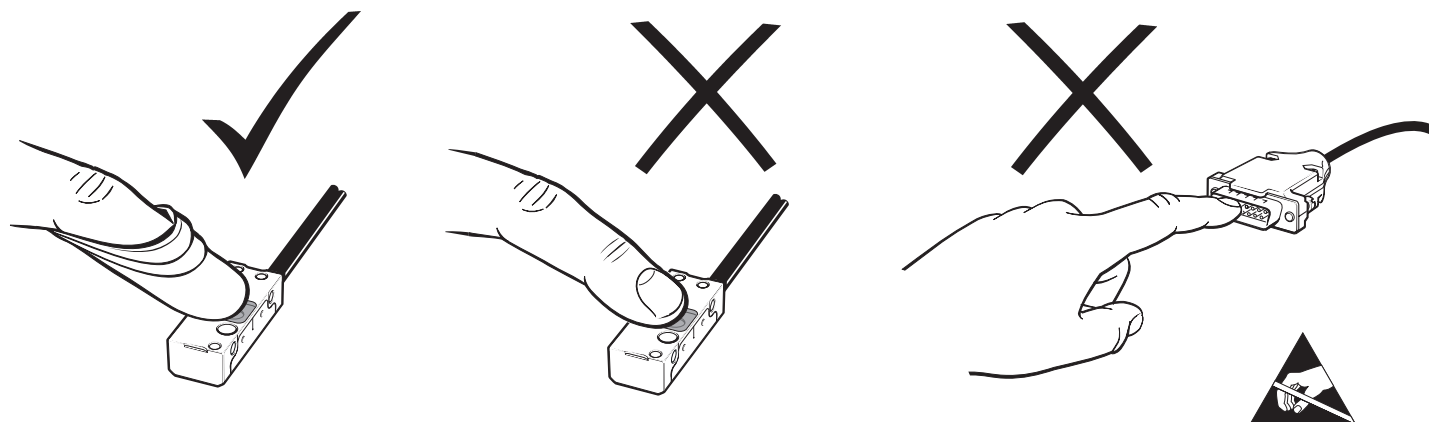
www.renishaw.com/legal/softwareterms。

存放和搬運

QUANTiC 非接觸式光學尺系統可提供良好的防塵、防指紋，以及防輕度油污的能力。然而，在如工具機應用等嚴苛環境下，應提供保護，以防止冷卻液或油污進入。



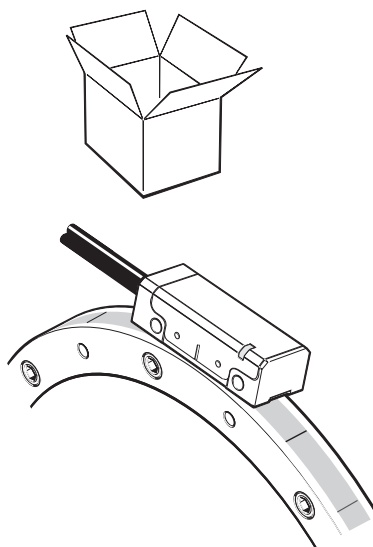
環與讀頭 ✓ 正庚烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$ 丙-2-醇 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	僅限環 ✓ 丙酮 CH_3COCH_3 含氯溶劑 甲醇酒精	僅讀頭 ✗ 丙酮 CH_3COCH_3 含氯溶劑 甲醇酒精
---	--	--



溫度

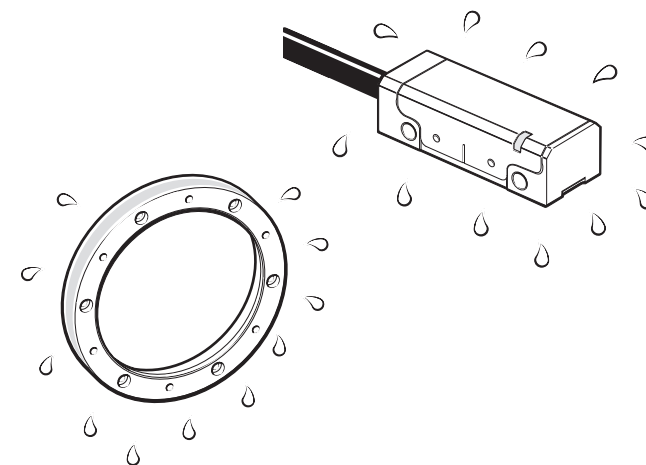
存放	
系統	-20 °C 至 +70 °C

工作	
系統	0 °C 至 +70 °C



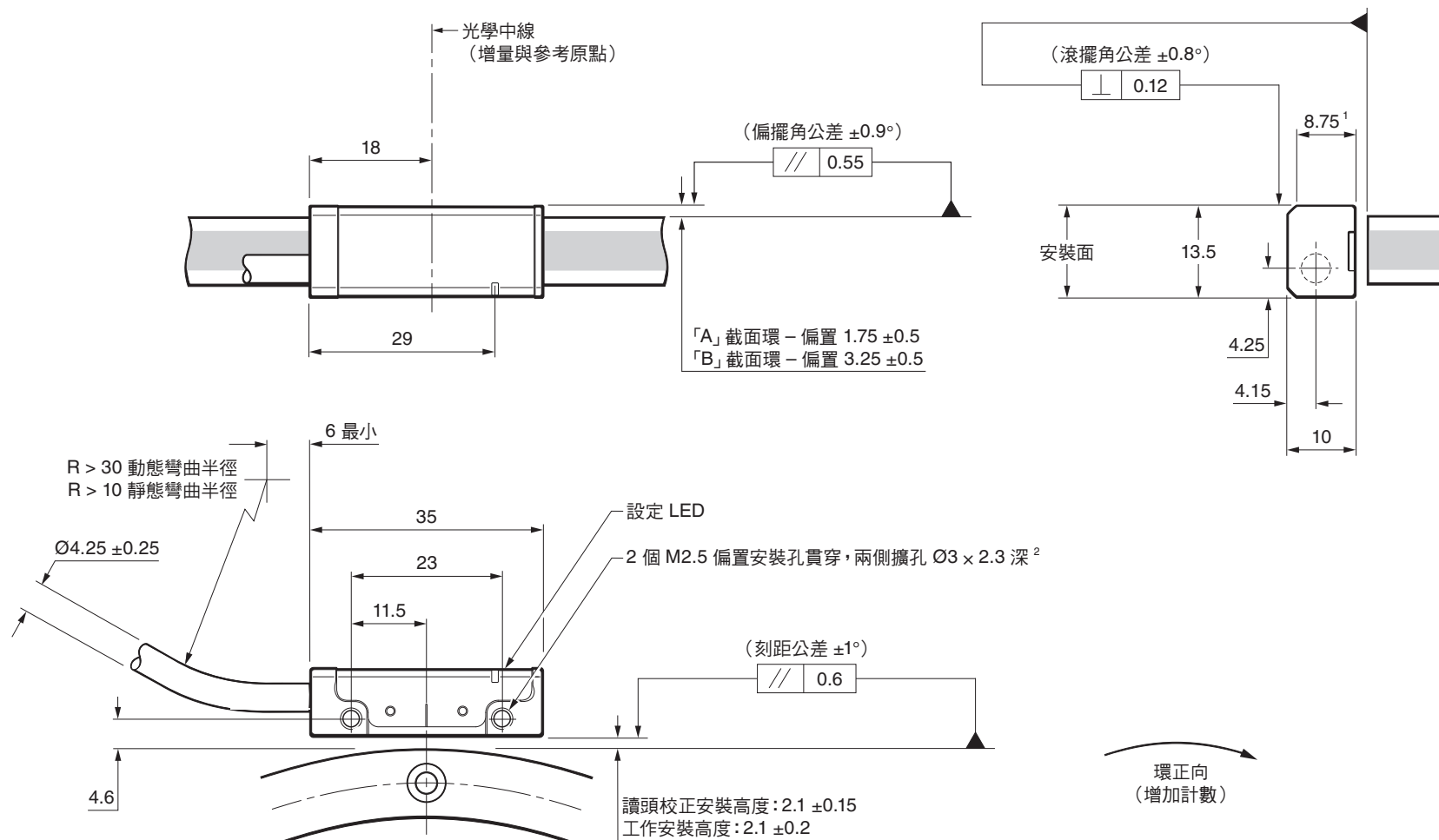
濕度

95% 相對濕度 (未凝結) 至 IEC 60068-2-78



QUANTiC 讀頭安裝圖

尺寸與公差 (單位: mm)

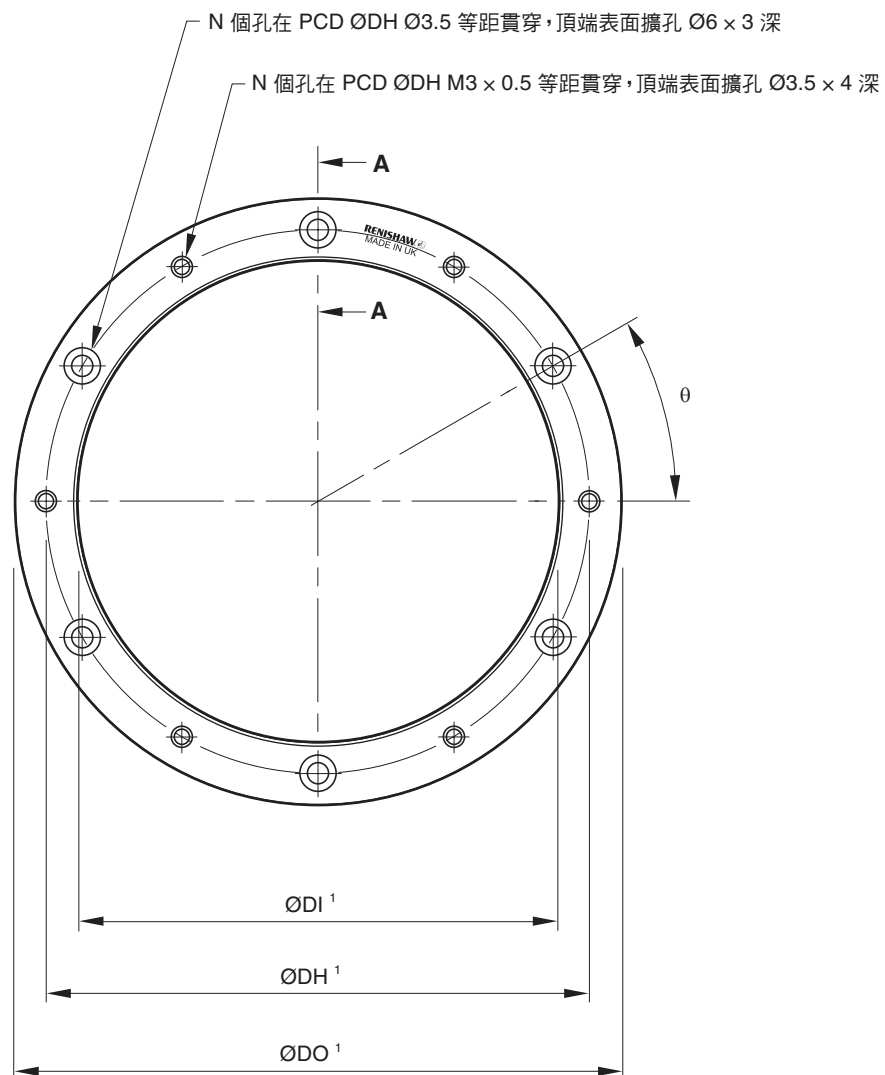


¹ 安裝面的範圍。

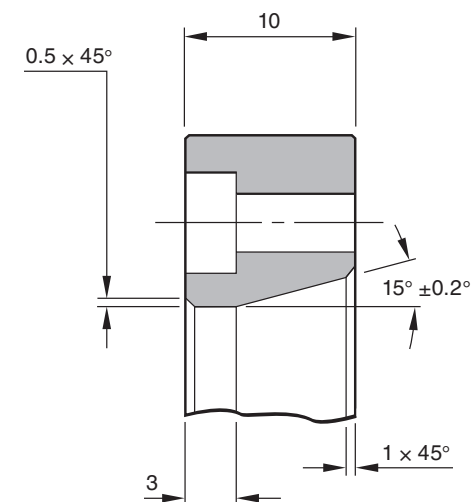
² 建議的螺紋旋合為最小 5 mm (7.5 mm 包括擴孔) 且建議的緊固扭矩為 0.25 Nm 至 0.4 Nm 之間。

RESM40「A」截面環安裝圖

尺寸與公差 (單位: mm)



A-A 截面



¹ 請參閱第 12 頁的「RESM40「A」截面環尺寸」,了解尺寸和孔的資訊。

RESM40「A」截面環尺寸

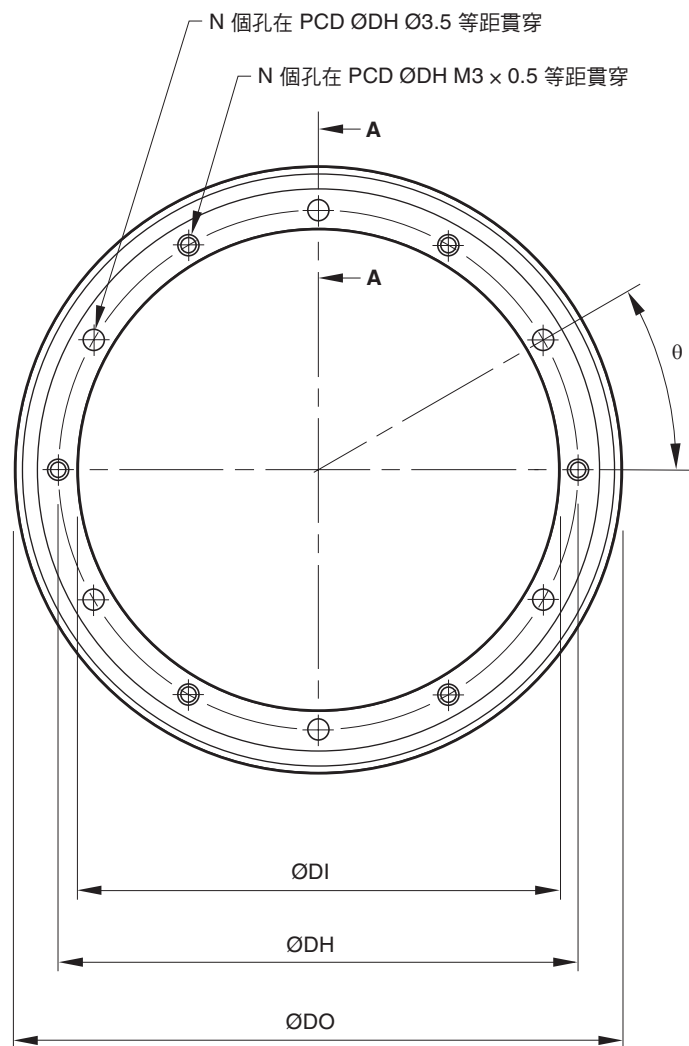
標稱外徑 (mm)	刻線數	DO (mm)	DI (mm)	安裝孔			讀頭模型
				DH (mm)	N	θ	
52	4 096	52.20 52.10	30.04 30.00	40	6	30°	Q4CL
57	4 500	57.35 57.25	37.04 37.00	47	6	30°	
75	5 920	75.40 75.30	55.04 55.00	65	6	30°	Q4CK
94	7 400	94.30 94.26	74.59 74.55	84.5	6	30°	
100	7 872	100.30 100.20	80.04 80.00	90	6	30°	
103	8 100	103.20 103.00	80.04 80.00	90	6	30°	
104	8 192	104.40 104.20	80.04 80.00	90	6	30°	
115	9 000	114.70 114.50	95.04 95.00	105	6	30°	
124	9 740	124.10 123.90	104.04 104.00	114	6	30°	

標稱外徑 (mm)	刻線數	DO (mm)	DI (mm)	安裝孔			讀頭模型
				DH (mm)	N	θ	
150	11 800	150.40 150.20	130.04 130.00	140	9	20°	Q4BJ
172	13 500	172.04 171.84	152.04 152.00	162	9	20°	
183	14 400	183.45 183.25	163.04 163.00	172	9	20°	
200	15 744	200.40 200.20	180.04 180.00	190	12	15°	
206	16 200	206.50 206.10	186.05 186.00	196	12	15°	
209	16 384	208.80 208.40	186.05 186.00	196	12	15°	
229	18 000	229.40 229.00	209.05 209.00	219	12	15°	
255	20 000	254.80 254.40	235.06 235.00	245	12	15°	
300	23 600	300.40 300.20	280.06 280.00	290	16	11.25°	
350	27 520	350.40 350.20	330.06 330.00	340	16	11.25°	
413	32 400	412.70 412.30	392.08 392.00	402	18	10°	
417	32 768	417.40 417.00	380.10 380.00	390	18	10°	
489 ¹	38 400	489.12 488.72	451.10 450.90	462	20	18°	
550	43 200	550.20 549.80	510.10 510.00	520	20	9°	

¹ 489 mm 環上沒有螺紋孔。

RESM40「B」截面環安裝圖

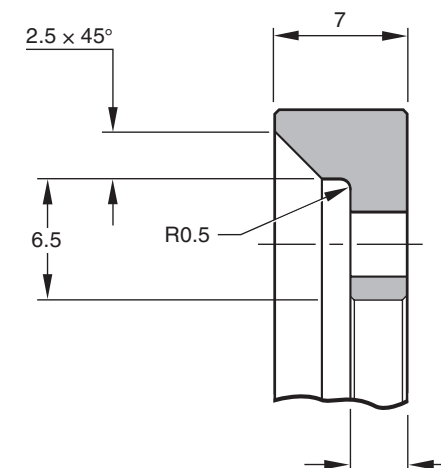
尺寸與公差 (單位: mm)



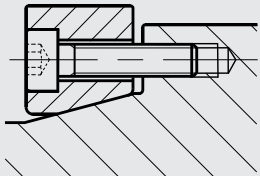
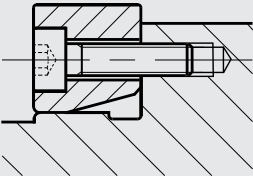
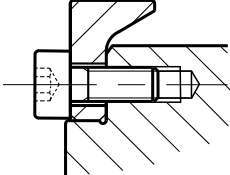
附註: θ 是一個螺紋孔與鄰近間隙孔之間的夾角。
兩個間隙孔之間的角度為 20°。

標稱外徑 (mm)	刻線數	DO (mm)	DI (mm)	安裝孔			讀頭模型
				DH (mm)	N	θ	
52	4 096	52.20 52.10	32.04 32.00	38	6	30°	Q4CL
57	4 500	57.35 57.25	37.04 37.00	43	6	30°	
75	5 920	75.40 75.30	55.04 55.00	61	6	30°	Q4CK
100	7 872	100.30 100.20	80.04 80.00	86	6	30°	
115	9 000	114.70 114.50	95.04 95.00	101	6	30°	
150	11 800	150.40 150.20	130.04 130.00	136	9	20°	Q4BJ
165	12 960	165.10 164.90	145.04 145.00	151	9	20°	
200	15 744	200.40 200.20	180.04 180.00	186	12	15°	

A-A 截面



RESM40 環安裝選項

	錐面安裝方式	干涉配合
「A」截面		
「B」截面	不適用	
註解	建議於所有安裝作業中採用 • 實現最簡單的調整方式。 • 提供最高的精度。 • 補償偏心率。 • 提供出色的機器穩定度，不受溫度循環、衝擊和振動影響。 • 基材準備最低成本。	替代安裝方式 • 不修正支撐軸的偏心率

錐面安裝 RESM40「A」截面環

必備項目：

- 適當的 RESM40「A」截面環（請參閱第 11 頁的「RESM40「A」截面環安裝圖」）
- 環尺寸適當的螺絲數量（請參閱第 11 頁的「RESM40「A」截面環安裝圖」）

附註：建議的螺絲類型 M3 × 0.5：ISO 4762/DIN 912 級 10.9 最小/ANSI B18.3.1M。

- 具有紅寶石球探針的針盤測試指示器 (DTI)
- 適當的清潔溶劑（請參閱第 8 頁的「存放和搬運」）
- 內六角扳手
- 扭矩扳手

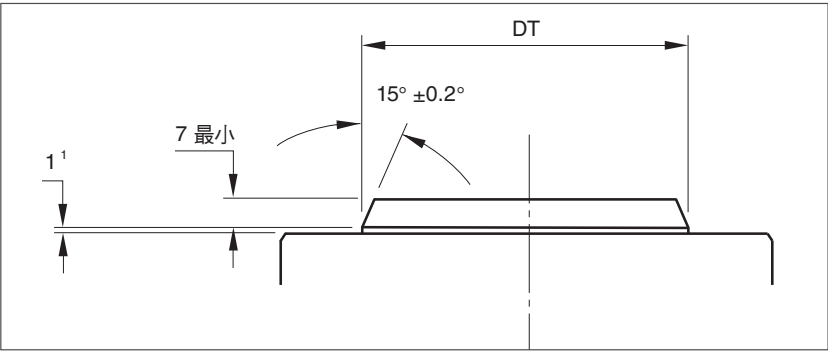
選用項目：

- Renishaw 光學尺擦拭布 (A-9523-4040)
- 無棉絮布

安裝軸規格

建議使用的錐面圓度：

直徑 (mm)	圓度值 (mm TIR)
≤ 115	0.025
150 至 225	0.050
≥ 300	0.075



¹ 417 mm、489 mm 及 550 mm 環僅允許 2 mm。

使用兩個讀頭和 **DSi** 時的建議錐面圓度：

直徑 (mm)	圓度值 (mm TIR)
≤ 115	0.0125
150 至 225	0.025
≥ 300	0.0375

尺寸與公差 (單位：mm)

建議使用的錐面直徑 (DT)：

DO (mm)	DT (mm)
52	33.85 33.65
57	40.85 40.65
75	58.85 58.65
94	77.85 77.65
100	83.85 83.65
103	83.85 83.65
104	83.85 83.65
115	98.85 98.65
124	107.85 107.65
150	133.85 133.65
172	155.85 155.65

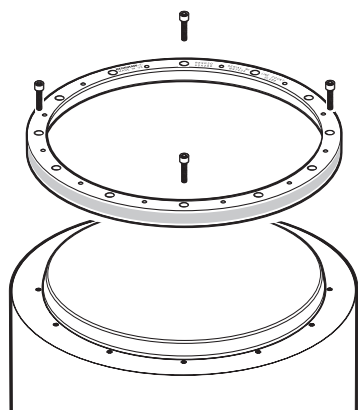
DO (mm)	DT (mm)
183	166.85 166.65
200	183.85 183.65
206	189.85 189.65
209	189.85 189.65
229	212.85 212.65
255	238.85 238.65
300	283.85 283.65
350	333.85 333.65
413	395.85 395.65
417	383.85 383.65
489	454.85 454.65
550	513.85 513.65

DO = 標稱外徑。

建議使用的表面加工 ≤ Ra 1.2。

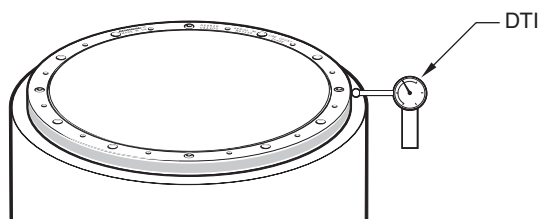
附註：建議安裝表面應以車削加工，而非研磨加工。

安裝環



1. 撕下 RESM40 環表面的保護膜。
2. 根據第 8 頁的「存放和搬運」建議內容，清潔 RESM40 的軸錐面和內部錐面。
3. 插入第一批螺絲：
 - 若是具有 6 個、9 個或 18 個安裝孔的 RESM40 環，請使用 3 根等距的 M3 螺絲。
 - 若是具有 12 個、16 個或 20 個安裝孔的 RESM40 環，請使用 4 根等距的 M3 螺絲。

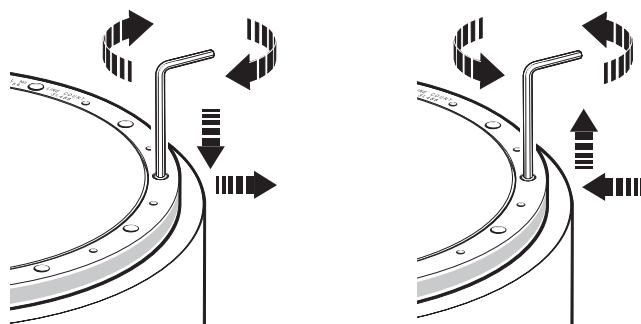
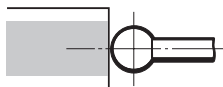
附註：請勿潤滑螺絲。



4. 插入螺絲，使 RESM40 環鬆鬆地接至軸上，然後以眼孔與接觸點粗略對齊環。
5. 稍微鎖緊螺絲。使用千分表 (DTI) 檢查螺絲位置的徑向位移。

附註：忽視螺絲位置之間的徑向位移。

6. 使用低插力的 DTI，以免刮傷光學尺表面。建議使用具有紅寶石球探針的 DTI，可進一步預防刮傷。



7. 調整螺絲，以縮減徑向位移的範圍。調整時，請找出徑向位移最小的螺絲位置，然後鎖緊螺絲，旨在達到最高與最低千分表讀數的平均值。
8. 請重複步驟 7，直到螺絲位置上的 DTI 讀數在 $\pm 5 \mu\text{m}$ 以內。

附註：

- 鎖緊其他螺絲時，可能需要鬆開部分螺絲。
- 在此階段，螺絲僅應稍微鎖緊 (不到 0.5 Nm)，以便做進一步的最終調整。

9. 插入下一批螺絲：

- 若是具有 6 個、9 個或 12 個安裝孔的 RESM40 環，請插入所有其餘 M3 螺絲。
- 若是具有 16 個安裝孔的 RESM40 環，請插入 4 根等距的 M3 螺絲。
- 若是具有 18 個安裝孔的 RESM40 環，請插入 6 根等距的 M3 螺絲。
- 若是具有 20 個安裝孔的 RESM40 環，請在現有螺絲之間插入 8 根等距的 M3 螺絲（以每組兩根，分為四組）。

10. 如步驟 7 所述，調整所有目前已插入的螺絲，使每個螺絲位置上的徑向位移都在 $\pm 5 \mu\text{m}$ 之內。

11. 再次強調，在此階段，螺絲僅應稍微鎖緊（小於 0.5 Nm）。

附註：您可能會注意到，在步驟 10 中，達成徑向位移公差所需的扭矩比步驟 7 所需的扭矩略高。這是正常現象。

12. 將螺絲插入其餘所有的安裝孔。

13. 旋轉 RESM40 環，量測所有螺絲位置上的徑向位移。

14. 鎖緊徑向位移最小的螺絲，以符合平均的徑向位移，同時確保未超過表中指定的最大扭矩。

直徑(mm)	建議的扭矩範圍 (Nm)
≤ 115	1.5 - 2.1
150 至 255	0.8 - 1.1
300 至 413	0.5 - 0.7
≥ 417	1.2 - 1.7

15. 再次強調，請旋轉 RESM40 環並重新檢查所有螺絲位置上的徑向位移，鎖緊徑向位移最小的螺絲，以符合平均值。

16. 重複此程序，直到所有螺絲位置上的徑向位移都在 $\pm 3 \mu\text{m}$ 之內，且所有螺絲扭矩也在指定的範圍之內。

17. 過度鎖緊螺絲會對精度產生些微影響。請與當地 Renishaw 代表聯絡，以瞭解詳細資料。

18. 使用 Renishaw 光學尺擦拭布或乾淨的無棉絮乾布清潔環。

干涉配合安裝 RESM40「A」截面和 RESM40「B」截面環

必備項目：

- 適當的 RESM40「A」或「B」截面環（請參閱第 11 頁的「RESM40「A」截面環安裝圖」或第 13 頁的「RESM40「B」截面環安裝圖」）
- 環尺寸適當的螺絲數量（請參閱第 11 頁的「RESM40「A」截面環安裝圖」或第 13 頁的「RESM40「B」截面環安裝圖」）

附註：建議的螺絲類型 M3 × 0.5：ISO 4762/DIN 912 級 10.9 最小/ANSI B18.3.1M。

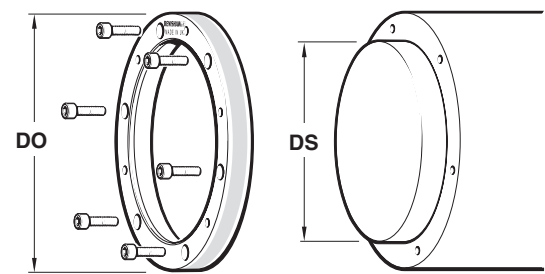
- 適當的清潔溶劑（請參閱第 8 頁的「存放和搬運」）
- 內六角扳手
- 扭矩扳手

選用項目：

- Renishaw 光學尺擦拭布 (A-9523-4040)
- 無棉絮布

安裝環

1. 撕下 RESM40 環表面的保護膜。
2. 依第 8 頁的「存放和搬運」建議清潔軸的安裝面以及 RESM40 環。
3. 將 RESM40 環放在軸上。



DO = 標稱外徑。
DS = 建議的軸直徑以實現干涉配合。

4. 將螺絲插入所有安裝孔。
5. 鎖緊所有螺絲。
6. 使用 Renishaw 光學尺擦拭布或乾淨的無棉絮乾布清潔環。

附註：

- 確保以 1.6 Nm 的扭矩鎖緊所有螺絲。
- 建議的螺紋旋合為 6 mm。
- 417 mm、489 mm 及 550 mm 環僅應採用錐面安裝。

DO (mm)	DS (mm)
52 ¹	30.033 30.017
57	37.033 37.017
75	55.039 55.020
94	74.589 74.570
100	80.045 80.023
103	80.045 80.023
104	80.045 80.023
115	95.045 95.023
124	104.045 104.023
150	130.052 130.027
165 ²	145.052 145.027

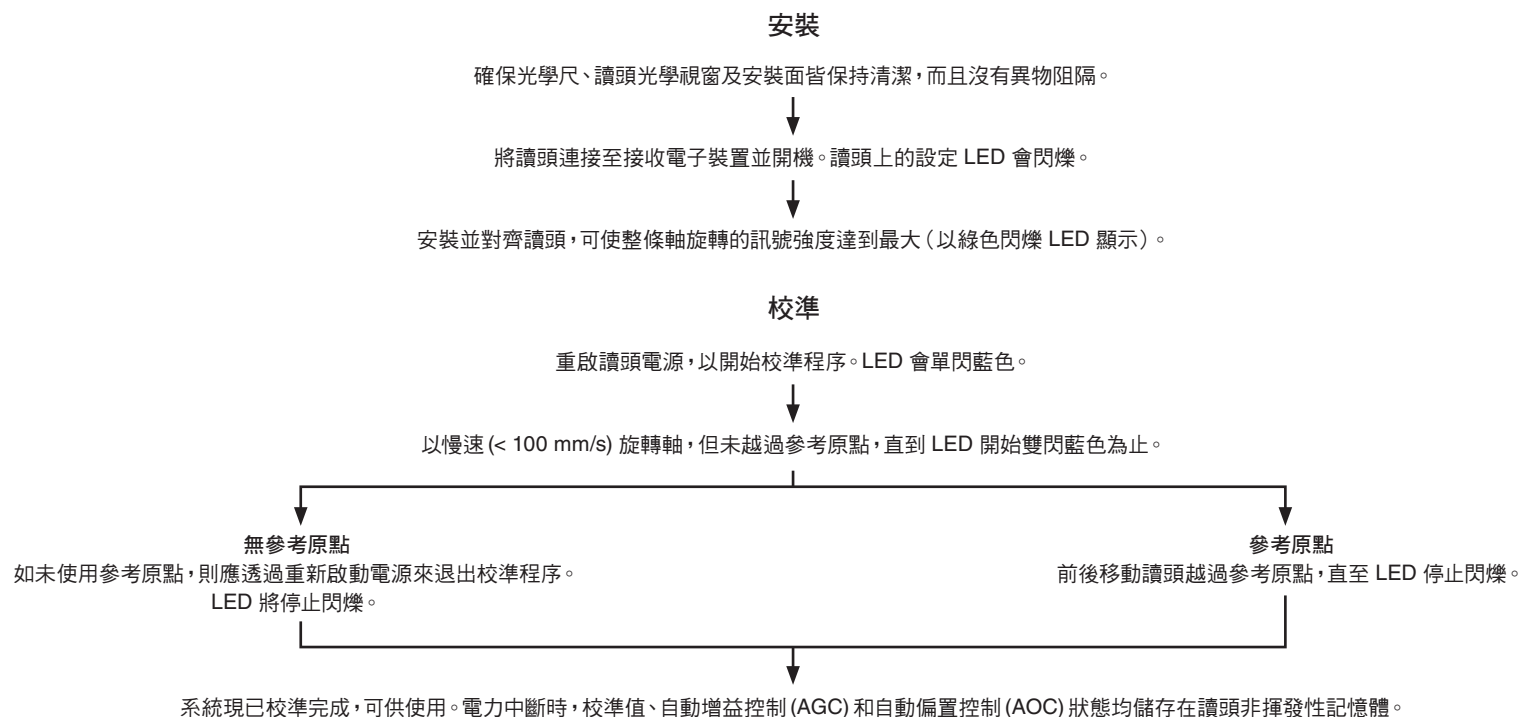
DO (mm)	DS (mm)
172	152.052 152.027
183	163.052 163.027
200	180.052 180.027
206	186.060 186.031
209	186.060 186.031
229	209.060 209.031
255	235.060 235.031
300	280.066 280.034
350	330.073 330.037
413	392.073 392.037

¹ 52 mm「B」截面環 DS (mm) = 32.033
32.017

² 僅提供「B」截面環。

QUANTiC 讀頭快速入門指南

本節為安裝 QUANTiC 讀頭的快速入門指南。如需安裝讀頭的更多詳細資訊，請參閱本安裝指南的第 22 頁到第 25 頁。可使用選購的進階診斷工具 ADTi-100¹ (A-6165-0100) 和 ADT View 軟體² 以協助安裝和校準。



附註：如果校準程序失敗（LED 維持單閃藍色），請將讀頭還原原廠預設值（請參閱第 25 頁的「還原原廠預設值」）並重複安裝和校準程序。

¹ 如需更多詳細資訊，請參閱進階診斷工具 ADTi-100 和 ADT View 軟體使用者指南（Renishaw 文件編號 M-6195-9413）和進階診斷工具 Tool ADTi-100 和 ADT View 軟體快速入門指南（Renishaw 文件編號 M-6195-9455）。

² 您可以透過以下網址免費下載此軟體：www.renishaw.com/adt。

讀頭安裝與校正

固定托架

托架必須擁有平坦的安裝表面，並且應該提供調整裕度以符合安裝公差，方便讀頭安裝高度調整並具足夠的剛性，以防讀頭在運作時出現偏轉或振動。

讀頭安裝

確保光學尺、讀頭光學視窗及安裝面皆保持清潔，而且沒有異物阻隔。

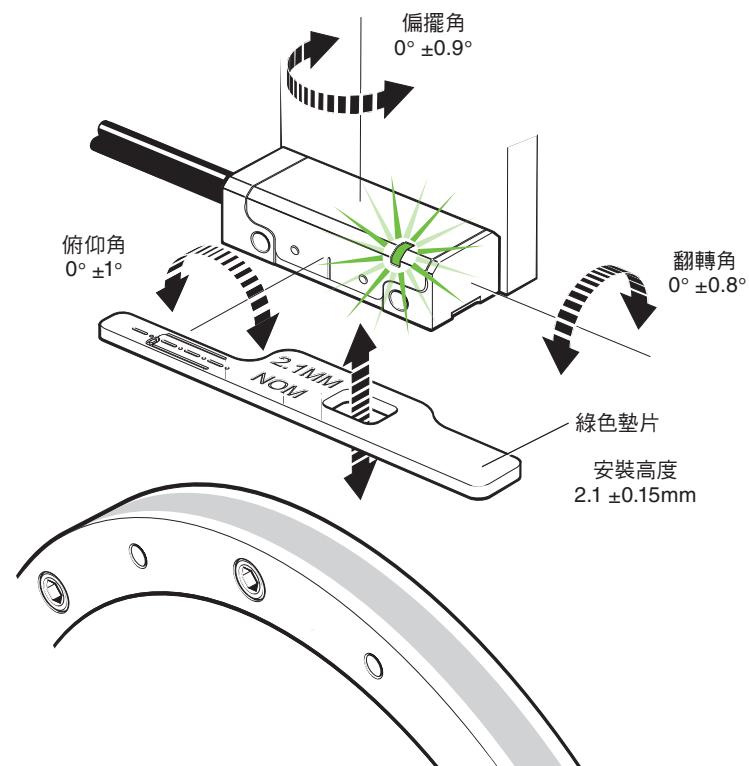
附註：

- 安裝讀頭前，請務必撕下環的保護膜。
- 清潔讀頭和光學尺時可使用少量清潔液，請勿浸泡。

1. 使用 2 顆 M2.5 螺絲將讀頭安裝於支架上。
2. 若要設定標稱安裝高度，請連同開口將綠色墊片放置在讀頭的讀頭光學中心下方，以便在設定過程中讓 LED 正常運作。
3. 完成完整旋轉時，調整讀頭以實現綠色 LED 閃爍。閃爍速率越快，距離最佳設定就越近。

可使用選購的進階診斷工具 ADTi-100 (A-6195-0100) 和 ADT View 軟體以便在具挑戰性的安裝環境中獲得最佳訊號強度。請參閱 www.renishaw.com/adt 了解更多資訊。

附註：重新安裝讀頭時，應還原原廠預設值（請參閱第 25 頁的「還原原廠預設值」）。



讀頭設定 LED 狀態



綠色閃爍



橙色閃爍



紅色閃爍

附註：如需完整讀頭 LED 診斷，請參閱第 23 頁的「讀頭 LED 診斷」。

讀頭 LED 診斷

模式	LED	狀態
安裝模式	綠色閃爍	良好設定：充分提高閃爍速率以達成最佳設定
	橙色閃爍	不良設定：調整讀頭以獲得綠色閃爍 LED
	紅色閃爍	不良設定：調整讀頭以獲得綠色閃爍 LED
校準模式	藍色單閃	校準增量訊號
	藍色雙閃	校準參考原點
操作正常	藍色	開啟 AGC；最佳設定
	綠色	關閉 AGC；最佳設定
	紅色	不良設定：訊號可能過低而無法可靠運作
	不可見閃爍	偵測到參考原點（指示僅在速度 < 100 mm/s 時顯示）
警報	紅色閃爍四次	訊號微弱、訊號過強或超速；系統發生錯誤
	紅色和紫色閃爍（僅限類比版本）	AGC 超出正常工作範圍

附註：如需關於診斷故障的詳細資訊，請參閱第 26 頁的「故障排除」。

參考原點位置



IN-TRAC™ 參考原點整合至光學尺中，透過安裝孔中心與「Renishaw」標誌左側放射對齊，誤差在 ± 0.5 mm 以內。不需使用外部致動器或手動調整。

系統校正

附註：您也能透過選用的 ADTi-100 和 ADT View 軟體使用下述功能。請參閱 www.renishaw.com/adt 了解更多資訊。

系統校準前：

1. 清潔光學尺與讀頭光學視窗。
2. 若要重新安裝，請還原原廠預設值（請參閱第 25 頁的「[還原原廠預設值](#)」）。
3. 將圍繞整個軸旋轉的訊號強度增加到最大（設定 LED 呈現閃爍綠色）。

附註：在校準期間，速度不得超過 100 mm/s 或讀頭的最高速度，以最慢者為準。

增量式訊號校準

1. 重新啟動讀頭電源，或將「遠端 CAL」輸出針腳連接至 0 V 3 秒以內。讀頭接著會週期性地單閃藍色，表示其處於校準模式，詳情請參閱第 22 頁的「[讀頭安裝與校正](#)」。讀頭只會在 LED 閃爍綠色時進入校準模式。
2. 慢速旋轉軸，確保讀頭未越過參考原點，直到 LED 開始雙閃為止。這表示增量訊號現已校準完成，且新設定儲存於讀頭記憶體內。
3. 系統已準備好進行參考原點定相。如系統沒有參考原點，請重新啟動讀頭電源，或將「遠端 CAL」輸出針腳連接至 0 V 3 秒以內，以結束校準模式。
4. 如果系統未自動進入參考原點定相階段（LED 持續單閃），代表增量式訊號校準失敗。在確定不是因超速（> 100 mm/s，或超過讀頭最高速度）而失敗後，請結束校準程序、還原原廠預設值（請參閱第 25 頁的「[還原原廠預設值](#)」），然後在重複進行校準程序前檢查讀頭安裝與系統清潔度。

附註：針對類比版本的 QUANTiC，請確保輸出訊號的正確端接（第 34 頁的「[建議的訊號端接](#)」）。

參考原點定相

1. 前後移動讀頭越過參考原點，直至 LED 停止閃爍並恆亮藍色。參考原點現已定相。
2. 系統自動結束校準程序，並準備運轉。
3. 校準完成後，AGC 和 AOC 會自動開啟。如要關閉 AGC，請參閱第 25 頁的「[開啟或關閉自動增益控制 \(AGC\)](#)」。
4. 如果 LED 在讀頭不斷越過參考原點後仍持續雙閃，表示系統並未偵測到讀頭。請確保讀頭正確對齊。

校準程序手動結束

如要在任何階段結束校準程序，請重新啟動讀頭電源，或將「遠端 CAL」輸出針腳連接至 0 V 3 秒以內。LED 將停止閃爍。

系統校準期間的 LED 狀態

LED	設定已儲存
藍色單閃	無，請還原原廠預設值並重新校準
藍色雙閃	僅限增量式
藍色（自動完成）	增量式與參考原點

還原原廠預設值

重新校準讀頭時，請重新安裝系統，或若持續校正失敗，必須還原原廠預設值。

附註：您也可以使用選購的 ADTi-100 和 ADT View 軟體還原原廠預設值。請參閱 www.renishaw.com/adt 了解更多資訊。

還原原廠預設值：

1. 關閉系統。
2. 遮住讀頭光學視窗（使用讀頭隨附的綠色墊片，確保切口「並非」位於光學視窗下）或將「遠端 CAL」輸出針腳連接至 0 V。
3. 啟動讀頭電源。
4. 移除墊片，或是在使用時，拔下連接至 0 V 的「遠端 CAL」輸出針腳。
5. LED 會開始持續閃爍，代表已還原原廠預設值，且讀頭處於安裝模式。
6. 重複第 22 頁的「讀頭安裝」程序。

開啟或關閉自動增益控制 (AGC)

系統校準後，AGC 會自動啟用（以藍色 LED 表示）。您可以將「遠端 CAL」輸出針腳連接至 0 V 3 到 10 秒，以手動關閉 AGC。LED 會恆亮綠色。

附註：您可以使用選購的 ADTi-100 和 ADT View 軟體開啟或關閉 AGC。請參閱 www.renishaw.com/adt 了解更多資訊。

故障排除

故障	原因	可能的解決方法
讀頭上的 LED 為不可見狀態	讀頭未啟動電源	- 確保讀頭的 5 V 供電 - 若是纜線版本，請檢查接頭配線是否正確 - 如使用類比版本的 QUANTiC 搭配 ADTi，請務必連接適當的轉接線
讀頭上的 LED 在安裝模式下閃爍紅色	訊號強度 < 50%	- 檢查讀頭光學視窗及光學尺是否乾淨無汙染 - 還原原廠預設值（請參閱第 25 頁）並檢查讀頭對齊。尤其是： - 安裝高度 - 扭擺 - Offset - 確保光學尺和讀頭的組合正確
在軸旋轉全程皆無法顯示綠色 LED	系統偏擺超出規格範圍	- 使用 DTi 量規並檢查偏擺是否在規格範圍內 - 還原原廠預設值（請參閱第 25 頁） - 重新校正讀頭，以便在偏擺的中點顯示綠色閃爍 LED - 重新校準系統（請參閱第 24 頁）
無法開始校準程序	訊號大小 < 70%	重新對齊讀頭，以顯示綠色閃爍 LED

故障	原因	可能的解決方法
校準期間，讀頭上的 LED 仍單閃藍色，即使在圍繞軸旋轉一整圈後也是如此	系統因訊號強度 < 70% 而無法校準增量訊號	- 結束 CAL 模式並還原原廠預設值（請參閱第 24 頁） - 檢查讀頭安裝並對齊（請參閱第 22 頁）
	端接不正確（僅限類比版本）	- 檢查輸出訊號端接（請參閱第 34 頁） - 在獨立模式下與 ADTi-100 一起使用時，請確認已連接端接工具 (A-6195-2132) - 結束 CAL 模式並還原原廠預設值（請參閱第 24 頁） - 檢查讀頭設定並校正（請參閱第 22 頁）
在校準期間，即使在越過參考原點數次後，讀頭上的 LED 仍雙閃藍色	讀頭未讀取到參考原點	- 請務必使讀頭越過參考原點數次 - 檢查讀頭光學視窗及光學尺是否乾淨無汙染 - 檢查讀頭是否已設定為輸出「所有參考原點」
無參考原點輸出		- 確認您在校準模式期間並未過快移動讀頭（最高速度 < 100 mm/sec）或超過讀頭最高速度（以較慢著為準） - 校準系統（請參閱第 24 頁） - 若系統完成校準模式，表示已成功偵測並校準參考原點。若系統仍未偵測到參考原點，請檢查系統配線。 - 若系統未校準參考原點（讀頭上的 LED 仍然雙閃藍色），請參閱上述可能的解決方法。
參考原點無法重現		- 讀頭支架必須穩固，且不會造成讀頭機械移動 - 請清潔光學尺和讀頭光學視窗，並檢查是否受損，然後重新校準系統，確保完成所有增量式訊號校準步驟和參考原點定相步驟（請參閱第 24 頁）

故障	原因	可能的解決方法
讀頭上的 LED 在參考原點上方閃爍紅色	參考原點未定相	請清潔光學尺和讀頭光學視窗，並檢查是否有刮痕，然後重新校準系統，確保完成所有增量式訊號校準步驟和參考原點定相步驟（請參閱第 24 頁）
讀頭上的 LED 閃爍紅色和紫色 （僅限類比版本）	AGC 超出正常工作範圍	- 檢查輸出訊號端接（請參閱第 34 頁） - 在獨立模式下與 ADTi-100 一起使用時，請確認已連接端接工具 (A-6195-2132) - 檢查纜線連續性 - 確保光學尺和讀頭的組合正確
讀頭上的 LED 在開啟時，會閃爍紅色四次	訊號微弱、訊號過強或讀頭速度過快； 系統發生錯誤	檢查讀頭設定並校正（請參閱第 22 頁）
	端接不正確（僅限類比版本）	- 檢查輸出訊號端接（請參閱第 34 頁） - 在獨立模式下與 ADTi-100 一起使用時，請確認已連接端接工具 (A-6195-2132) - 結束 CAL 模式並還原原廠預設值（請參閱第 24 頁） - 檢查讀頭設定並校正（請參閱第 22 頁）

輸出訊號

數位輸出

功能	訊號		顏色	9 向 D 型 (A)	15 向 D 型 (D)	15 向 D 型 替代腳位配置 (H)	12 向圓形連接器 (X)	14 向 JST (J)
功率	5 V		棕色	5	7、8	4、12	G	10
	0 V		白色	1	2、9	2、10	H	1
增量式	A	+	紅色	2	14	1	M	7
		-	藍色	6	6	9	L	2
	B	+	黃色	4	13	3	J	11
		-	綠色	8	5	11	K	9
參考原點	Z	+	紫色	3	12	14	D	8
		-	灰色	7	4	7	E	12
限位	P		粉紅色	-	11	8	A	14
	Q		黑色	-	10	6	B	13
警報	E	-	橘色	-	3	13	F	3
遠端 CAL ¹	CAL		透明	9	1	5	C	4
遮蔽	-		屏蔽	外殼	外殼	外殼	外殼	金屬環

¹ 必須連接遠端 CAL 線才能搭配使用 ADTi-100。

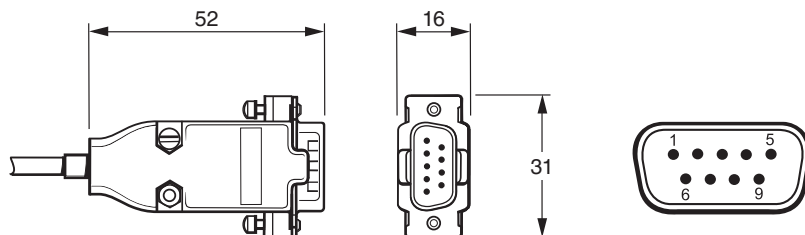
類比輸出

功能		訊號		顏色	15 向 D 型 (L)	15 向 D 型 替代腳位配置 (H)	14 向 JST (J)
功率		5 V		棕色	4、5	4、12	10
		0 V		白色	12、13	2、10	1
增量式	餘弦	V ₁	+	紅色	9	1	7
			–	藍色	1	9	2
	正弦	V ₂	+	黃色	10	3	11
			–	綠色	2	11	9
參考原點		V ₀	+	紫色	3	14	8
			–	灰色	11	7	12
限位		V _p		粉紅色	7	8	14
		V _q		黑色	8	6	13
設定		V _x		透明	6	13	6
遠端 CAL ¹		CAL		橘色	14	5	4
遮蔽		-		屏蔽	外殼	外殼	金屬環

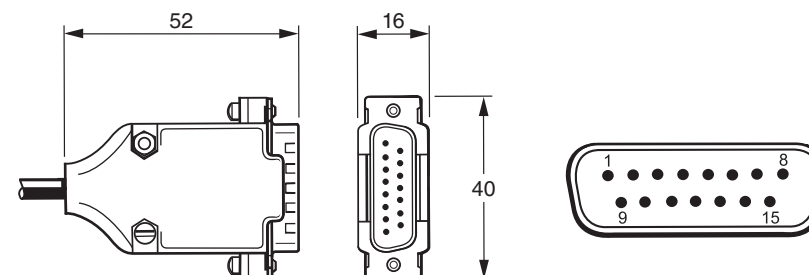
¹ 必須連接遠端 CAL 線才能搭配使用 ADTi-100。

QUANTiC 讀頭端接選項

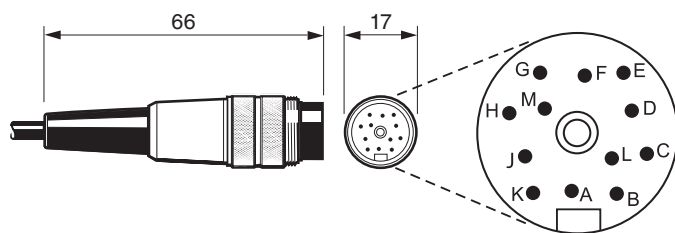
9 向 D 型連接器 (端子代碼 A)



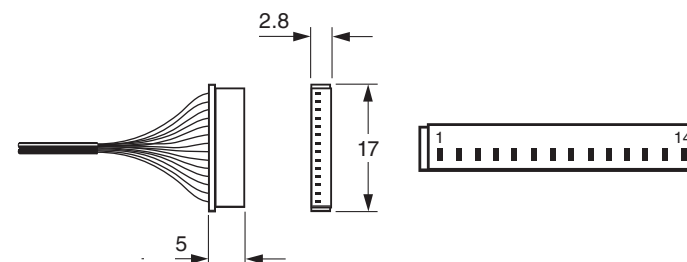
15 向 D 型連接器 (端子代碼 D、L、H)



12 向串聯圓型連接器 (端子代碼 X)¹



14 向 JST 連接器 (端子代碼 J)²



¹ 12 向圓型配合插座 (A-6195-0105)。

² 5 件入 14 向 JST SH 配合插座套裝：
底部安裝 (A-9417-0025)
側邊安裝 (A-9417-0026)
JST 連接器最多可達 20 次插入週期。

速度

數位讀頭

時脈輸出選項 (MHz)	最高速度 (m/s)							最小臨邊間隔 ¹ (ns)
	T (10 μm)	D (5 μm)	X (1 μm)	Z (0.5 μm)	W (0.2 μm)	Y (0.1 μm)	H (50 nm)	
50	24	24	24	18.13	7.25	3.626	1.813	25.1
40	24	24	24	14.50	5.80	2.900	1.450	31.6
25	24	24	18.13	9.06	3.63	1.813	0.906	51.0
20	24	24	16.11	8.06	3.22	1.611	0.806	57.5
12	24	24	10.36	5.18	2.07	1.036	0.518	90.0
10	24	24	8.53	4.27	1.71	0.853	0.427	109
08	24	24	6.91	3.45	1.38	0.691	0.345	135
06	24	24	5.37	2.69	1.07	0.537	0.269	174
04	24	18.13	3.63	1.81	0.73	0.363	0.181	259
01	9.06	4.53	0.91	0.45	0.18	0.091	0.045	1038

類比讀頭

最高速度：20 m/s (–3dB) ²

角速度取決於環直徑—使用以下公式換算成 rev/min。

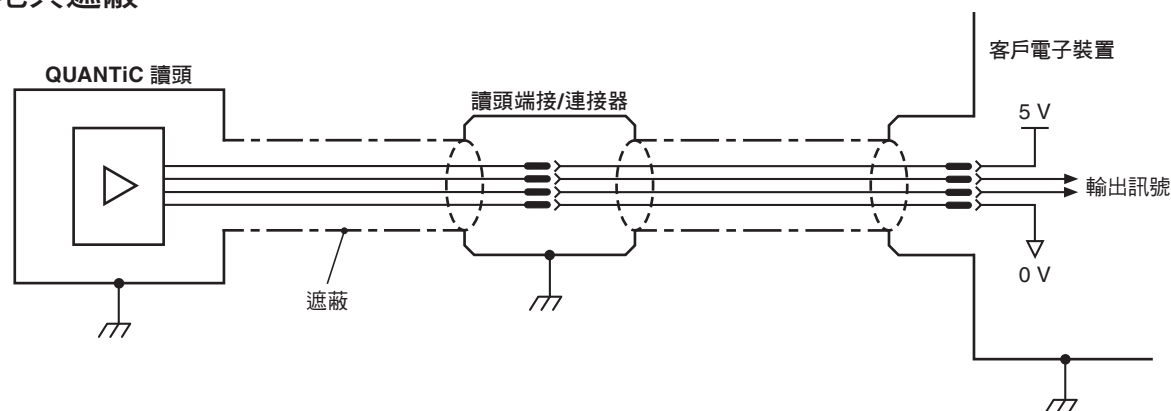
角速度 (rev/min) = $\frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D}$ 其中 V = 最大線性速度 (m/s)，D = RESM40 環的外徑 (mm)

¹ 用於具有 1 m 纜線的讀頭。

² 如果速度超過 20 m/s，將無法保證 SDE 效能。

電氣連接

接地與遮蔽

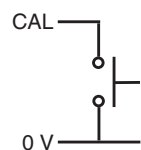


重要：屏蔽應接至機器接地（現場接地）。JST 版本的金屬環應連接至機器接地。

纜線最大長度

	類比	數位
讀頭纜線	5 m	3 m
延長線最大長度	取決於纜線類型、讀頭纜線長度和計時輸出選項。 請與當地 Renishaw 代表聯絡以瞭解更多資訊。	
連接 ADTi-100 的讀頭	5 m	3 m

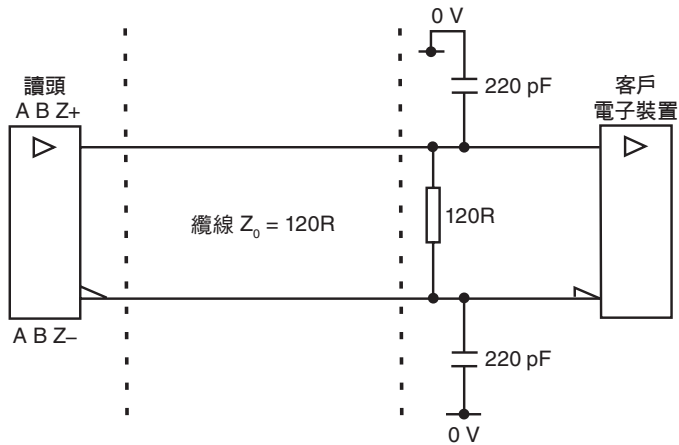
遠端 CAL 工作



可透過 CAL 訊號遠端操作 CAL/AGC。

建議的訊號端接

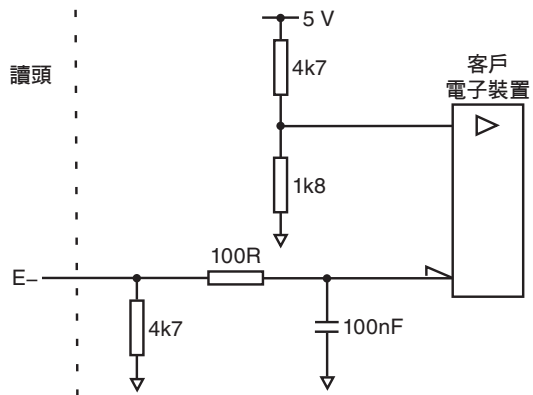
數位輸出



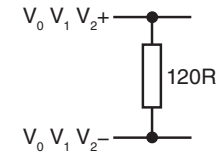
標準 RS422A 線路接收器電路。
建議用於提升抗雜訊能力的電容。

單端警報訊號端接

(「A」纜線終端不適用)



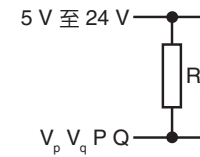
類比輸出



附註：正確的 AGC 作業需要類比輸出訊號的 120R 端接。

限位輸出

(「A」纜線終端不適用)



附註：選擇 R 使最大電流不超過 20 mA。或是使用合適的繼電器或光隔離器。

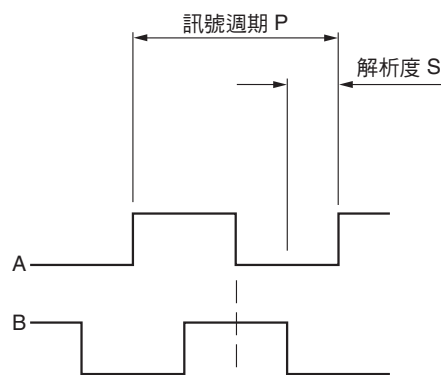
輸出規格

數位輸出訊號

波形 – 方波差動線路驅動器至 EIA RS422A (限位 P 和 Q 除外)

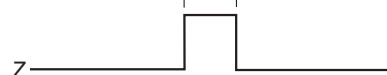
增量式¹

2 通道 A 與 B 正交 (90° 移相)



解析度選項碼	P (μm)	S (μm)
T	40	10
D	20	5
X	4	1
Z	2	0.5
W	0.8	0.2
Y	0.4	0.1
H	0.2	0.05

參考¹



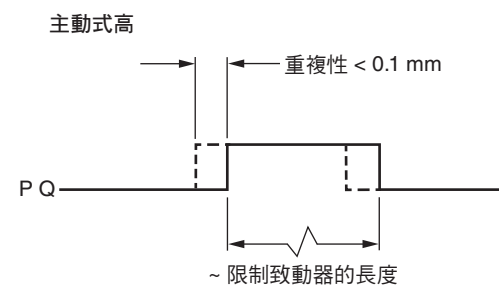
同步脈衝 Z，持續時間同解析度。雙向重複。

附註：提供多種參考原點選項，在訊號週期期間輸出參考脈衝。請與當地 Renishaw 代表聯絡以瞭解更多資訊。

¹ 為清楚起見，不顯示反相訊號。

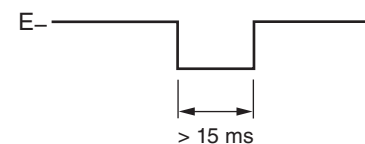
限位

開啟集極輸出，非同步脈衝（「A」纜線終端不適用）



警報

線路已驅動（非同步脈衝）（「A」纜線終端不適用）



警報發生時機：

- 訊號振幅 < 20% 或 > 135%
- 讀頭速度過高，以致於無法可靠運作

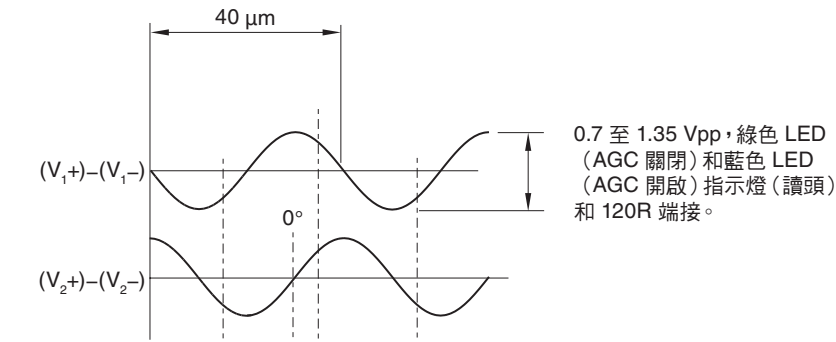
或產生 3 態警報

警報條件有效時，差動傳輸訊號強制開路 > 15 ms。

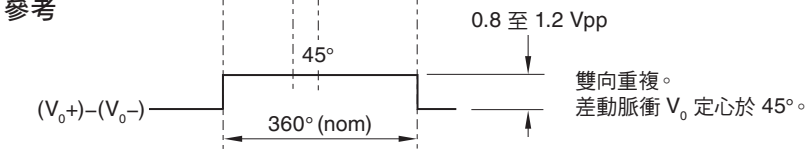
類比輸出信號

增量式

2 通道 V_1 及 V_2 差動正弦波正交，定心於 $\sim 1.65\text{ V}$ (90° 相移)



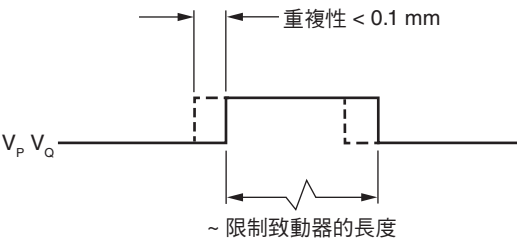
參考



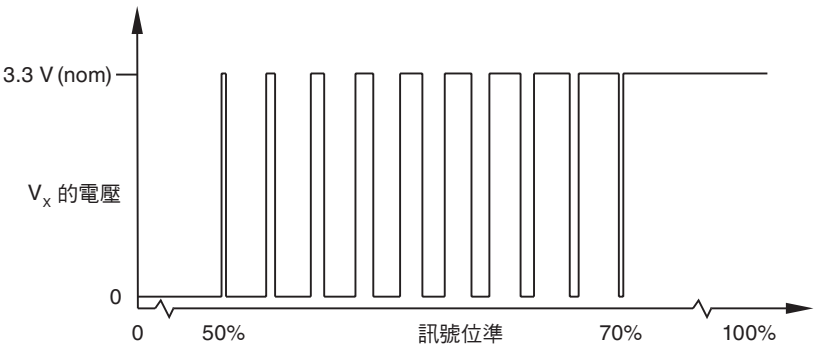
限位

開啟集極輸出，非同步脈衝

主動式高



設定¹



50% 與 70% 訊號位準之間， V_x 為工作週期。3.3 V 耗費的時間隨著增量式訊號位準增加。在 > 70% 訊號位準時， V_x 為標稱 3.3 V。

¹ 如圖所示的設定訊號，校準程序進行時並未顯示。

一般規格

電源	5V -5%/+10%	通常 150 mA 完全端接 (類比輸出) 通常 200 mA 完全端接 (數位輸出) 來自於 5 Vdc 電源的電力, 符合標準 IEC 60950-1 的 SELV 需求 連波 在頻率最高達 500 kHz 時, 最大為 200 mVpp
溫度	系統 (存放) 系統 (工作中)	-20 °C 至 +70 °C 0 °C 至 +70 °C
濕度	系統	95% 相對濕度 (未凝結) 至 IEC 60068-2-78
防護等級		IP40
加速度	系統 (工作中)	400 m/s ² , 3 軸
震盪	系統 (工作中)	500 m/s ² , 11 ms, ½ 正弦, 3 軸
振動	讀頭 (工作中)	於 55 Hz 至 2000 Hz 範圍達到最高速 100 m/s ² , 3 軸
質量	讀頭 纜線	9 g 26 g/m
EMC 符合性		IEC 61326-1
讀頭纜線	最大長度	單屏蔽, 外徑 4.25 ±0.25 mm 彎曲半徑為 30 mm 時, 撓曲壽命大於 20 × 10 ⁶ 個循環 UL 認可組件  5 m (類比) 3 m (數位)
接頭種類		代碼 - 連接器類型 A - 9 向 D 型 - 僅限數位輸出 L - 15 向 D 型 (標準腳位配置) - 僅限類比輸出 D - 15 向 D 型 (標準腳位配置) - 僅限數位輸出 H - 15 向 D 型 (替代腳位配置) X - 12 向圓型連接器 - 僅限數位輸出 J - 14 向 JST 連接器
一般細分誤差 (SDE)	旋轉 > Ø135 mm 旋轉 ≤ Ø135 mm	類比輸出 數位輸出 < ±120 nm < ±80 nm < ±150 nm < ±150 nm

小心: Renishaw 編碼器系統已根據相關 EMC 標準設計, 但必須正確整合, 才可達到 EMC 符合性。必須特別注意屏蔽配置。

RESM40 環規格

俯仰角	40 μm
材料	303/304 不鏽鋼
熱膨脹係數 (20 °C 時)	15.5 ±0.5 μm/m/°C

www.renishaw.com/contact

 +886 4 2460 3799

 taiwan@renishaw.com

© 2017-2024 Renishaw plc. 保留所有權利。未經Renishaw 事先書面同意，不得複製或再製本文件之一部或全部，或以任何方式轉移至任何其他媒體或語言。

RENISHAW® 及測頭符號是 Renishaw plc 的註冊商標。Renishaw 產品名稱、命名與「apply innovation」標記是 Renishaw plc 或其分公司的商標。其他品牌、產品或公司名稱為各自所有者的商標。

Renishaw plc。於英格蘭及威爾斯註冊登記。公司編號：1106260。註冊辦公室：New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。

在儘管本公司於發布本文件時已盡相當之努力驗證其正確性，但在法律允許範圍內，本公司概不承擔以任何方式產生之擔保、條件、聲明及賠償責任。RENISHAW 保留對本文件及設備、和/或本文所述軟體及規格進行變更之權利，恕不另行通知。

 #雷尼紹



掃描關注雷尼紹官方微信

零件訂貨號：M-9417-9206-03-B
發佈日期：2025.06