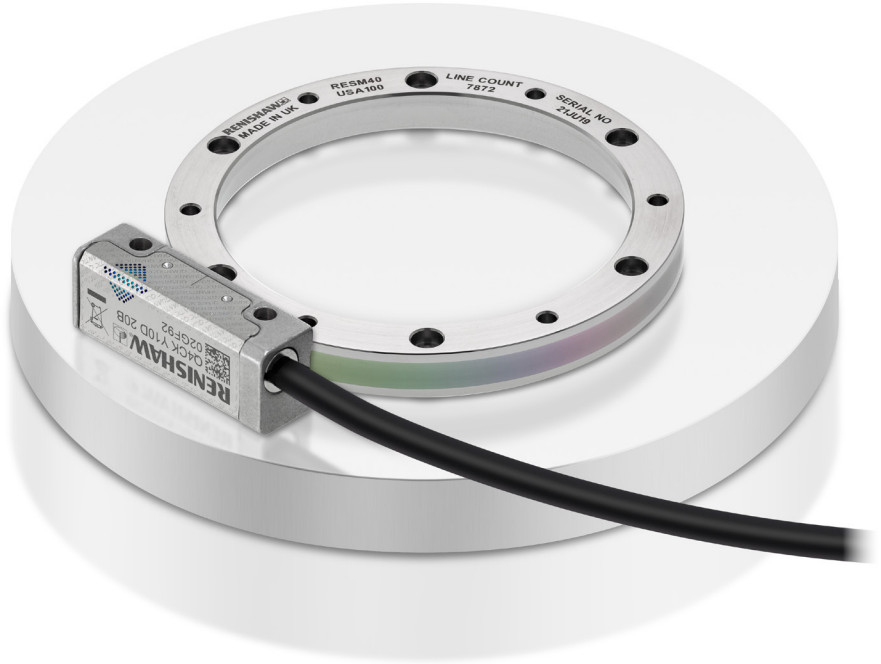
설치 안내서
M-9417-9205-04-A

RENISHAW
apply innovation™

QUANTiC™ RESM40 앵글 엔코더 시스템



www.renishaw.com/quanticdownloads

#renishaw

이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.

RENISHAW
apply innovation™

목차

법적 고지 4
보관 및 취급 8
QUANTiC 판독 헤드 설치 도면 10
RESM40 ‘A’ 단면 링 설치 도면 11
RESM40 ‘B’ 단면 링 설치 도면 13
RESM40 링 장착 옵션 14
RESM40 ‘A’ 단면 링 테이퍼 장착 15
    장착 샤프트 사양 16
    링 장착 17
RESM40 ‘A’ 단면 링 및 RESM40 ‘B’ 단면 링 끼워맞춤 장착 19
    링 장착 20
QUANTiC 판독 헤드 빠른 시작 안내서 21
판독 헤드 장착 및 정렬 22
시스템 캘리브레이션 24
출하 시 기본값 복원 26
자동 게인 컨트롤(AGC) 켜기 또는 끄기 26
문제 해결 27
출력 신호 30
속도 33
전기 연결 34
출력 사양 36
일반 사양 38
RESM40 링 사양 39

법적 고지

특허권

Renishaw QUANTiC™ 및 RESM40 엔코더 시스템의 기능들은 다음과 같이 특허권을 보유하고 있거나 특허 출원 상태입니다.

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				

이용 약관 및 보증

귀하와 Renishaw가 별도의 서면 계약에 동의하고 서명하지 않는 한, 장비 및/또는 소프트웨어는 해당 장비 및/또는 소프트웨어와 함께 제공되거나 현지 Renishaw 지사에 요청하여 제공되는 Renishaw 표준 이용 약관에 따라 판매됩니다.

Renishaw는 장비 및 소프트웨어가 관련 Renishaw 설명서에 정의된 대로 정확하게 설치 및 사용되는 경우 제한된 기간 동안(표준 이용 약관에 명시된 대로) 장비 및 소프트웨어를 보증합니다. 보증에 대한 자세한 내용은 이 표준 이용 약관을 참조하십시오.

타사 공급업체로부터 귀하가 구매한 장비 및/또는 소프트웨어에는 해당 장비 및/또는 소프트웨어와 함께 제공되는 별도의 약관이 적용됩니다. 자세한 사항은 해당 공급업체에 문의하십시오.

준수성 고지

Renishaw plc는 QUANTiC 엔코더 시스템이 다음 지시문/법률의 필수적인 요구 사항과 기타 관련 규제를 준수함을 선언합니다.

CE

- 해당 EU 지시문

준수성 고지 전문은 다음 웹 페이지에서 확인할 수 있습니다:
www.renishaw.com/productcompliance.

본래 용도

QUANTiC 엔코더 시스템은 위치를 측정하도록 설계되었으며, 모션 제어가 필요한 모든 분야에서 드라이브 또는 컨트롤러에 정보를 제공합니다. 이 시스템은 Renishaw 문서에 명시된 대로 그리고 보증서의 표준 이용 약관과 기타 모든 관련 법적 요건에 따라 설치, 작동 및 유지보수해야 합니다.

추가 정보

QUANTiC 엔코더 제품군에 관한 자세한 정보는 다음 문서에서 확인할 수 있습니다.

QUANTiC™ 증분형 옵티컬 엔코더 시스템 데이터 시트 (Renishaw 부품 번호 L-9517-9782)
RESM 로터리 스케일 데이터 시트 (Renishaw 부품 번호 L-9517-9827)
ADTpro-100 고급 진단 도구 데이터 시트 (Renishaw 부품 번호 L-9518-0078)
ADTi-100 고급 진단 도구 데이터 시트 (Renishaw 부품 번호 L-9517-9726)
ADTpro-100 고급 진단 도구 사용자 안내서 (Renishaw 부품 번호 M-6647-9138)
ADT View 소프트웨어 사용자 안내서 (Renishaw 부품 번호 M-6195-9413)

이 문서는 당사 웹 사이트(**www.renishaw.com/quanticdownloads**)에서 다운로드할 수 있습니다.

패키지

제품 패키지는 다음 품목을 포함하고 있으며 재활용이 가능합니다.

패키지 구성품	재질	ISO 11469	재활용 지침
외부 포장 박스	판지	해당 없음	재활용 가능
	폴리프로필렌	PP	재활용 가능
충전재	저밀도 폴리에틸렌 폼	LDPE	재활용 가능
	판지	해당 없음	재활용 가능
백	고밀도 폴리에틸렌 백	HDPE	재활용 가능
	금속화 폴리에틸렌	PE	재활용 가능

REACH 규정

고위험성 우려 후보물질(Substances of Very High Concern - SVHC)을 포함하여 제품과 관련된 규정(EC) No. 1907/2006(“REACH”)의 33(1)항에 따라 요구되는 정보는 www.renishaw.com/REACH에서 확인하실 수 있습니다.

전기 및 전자 장비의 폐기



Renishaw 제품 및/또는 함께 제공되는 문서에 이 기호가 사용되면 해당 제품의 폐기 시 일반 가정 쓰레기와 혼합해서는 안 됨을 의미합니다. 재사용 또는 재활용이 가능하도록 WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment)에 적합한 수거 장소에 이 제품을 폐기하는 것은 최종 사용자의 책임입니다. 이 제품을 올바르게 폐기하는 것이 귀중한 자원을 절약하고 환경 오염을 방지하는 데 도움이 됩니다. 자세한 내용은 현지 폐기물 처리 기관이나 Renishaw 대리점으로 문의하십시오.

QUANTiC 소프트웨어 고지

타사 라이센스

QUANTiC 제품에는 다음 고지가 적용되는 내장형 소프트웨어(펌웨어)가 포함됩니다.

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.

미국 정부 고지

NOTICE TO UNITED STATES GOVERNMENT CONTRACT AND PRIME CONTRACT CUSTOMERS

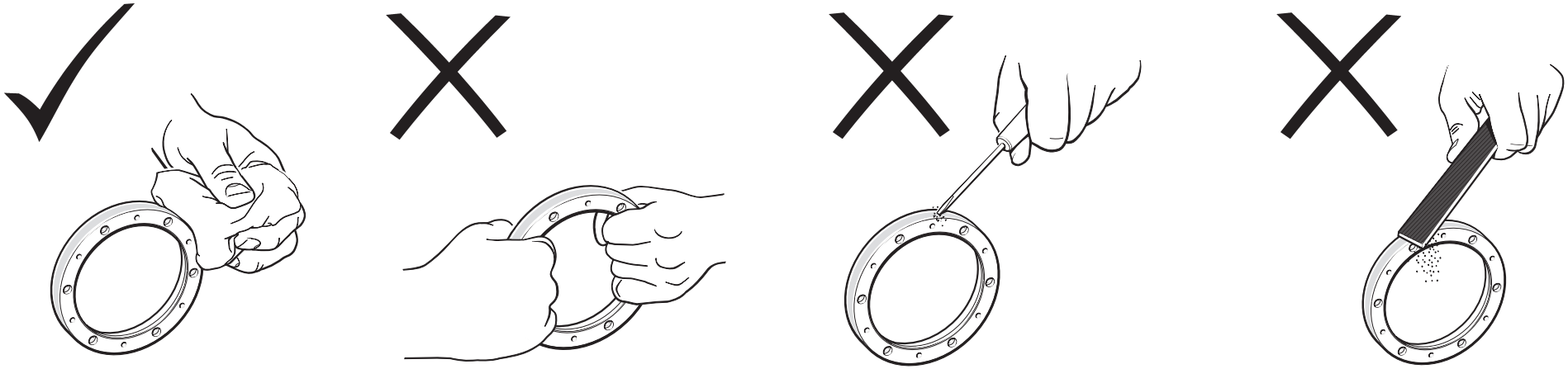
This software is commercial computer software that has been developed by Renishaw exclusively at private expense. Notwithstanding any other lease or licence agreement that may pertain to, or accompany the delivery of, this computer software, the rights of the United States Government and/or its prime 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 최종 사용자 라이센스 계약**(EULA)**

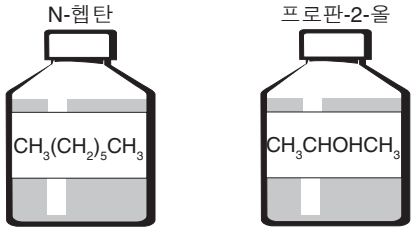
Renishaw 소프트웨어는 **www.renishaw.com/legal/softwareterms**의 Renishaw 라이센스에 따라 라이센스가 부여됩니다.

보관 및 취급

QUANTiC 비접촉식 옵티컬 엔코더 시스템은 먼지, 지문, 가벼운 오일 등의 오염물에 대해 뛰어난 내성을 가지고 있습니다. 하지만 공작 기계 분야와 같이 거친 작업 환경에서는 냉각제나 오일의 침투를 방지하기 위한 보호 조치를 취해야 합니다.



링과 판독 헤드

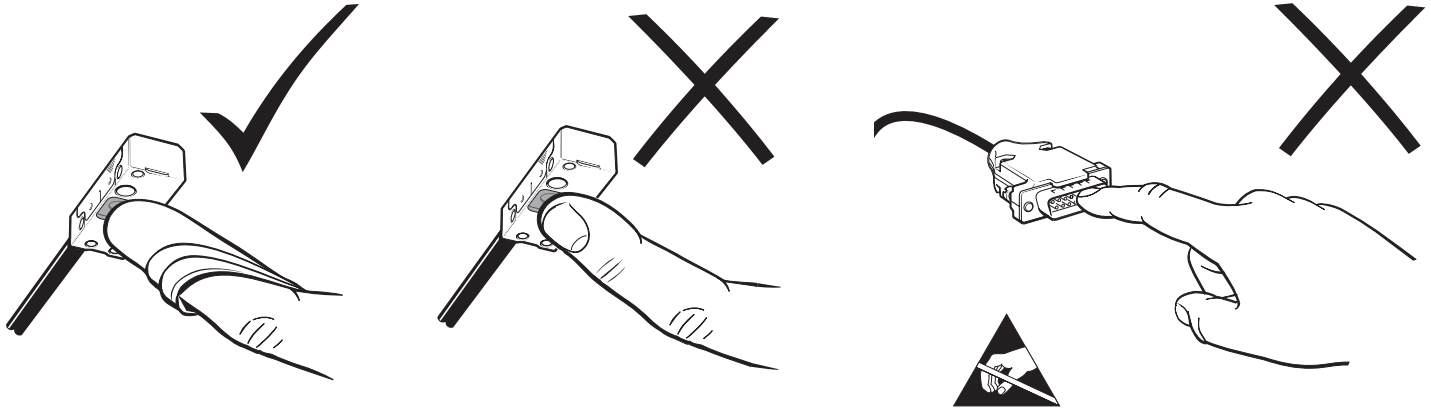


링만



판독 헤드만



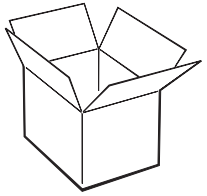


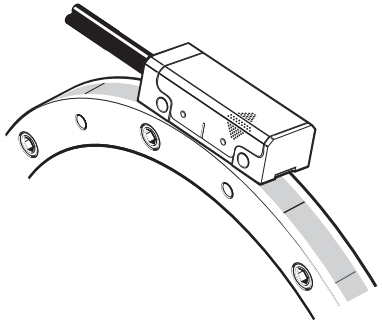


온도

보관 시	
시스템	–20 °C ~ +70 °C

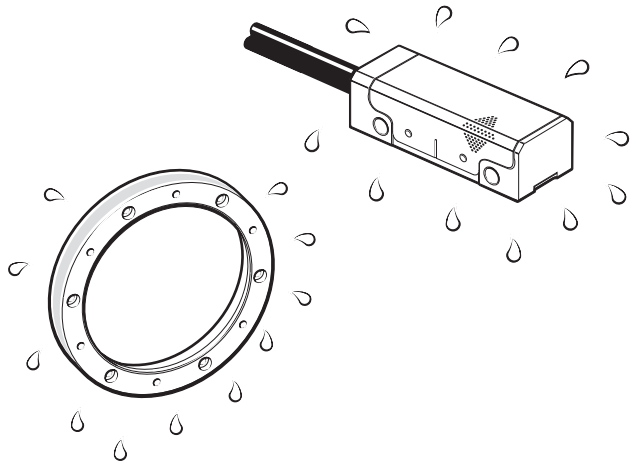
작동 시	
시스템	0 °C ~ +70 °C





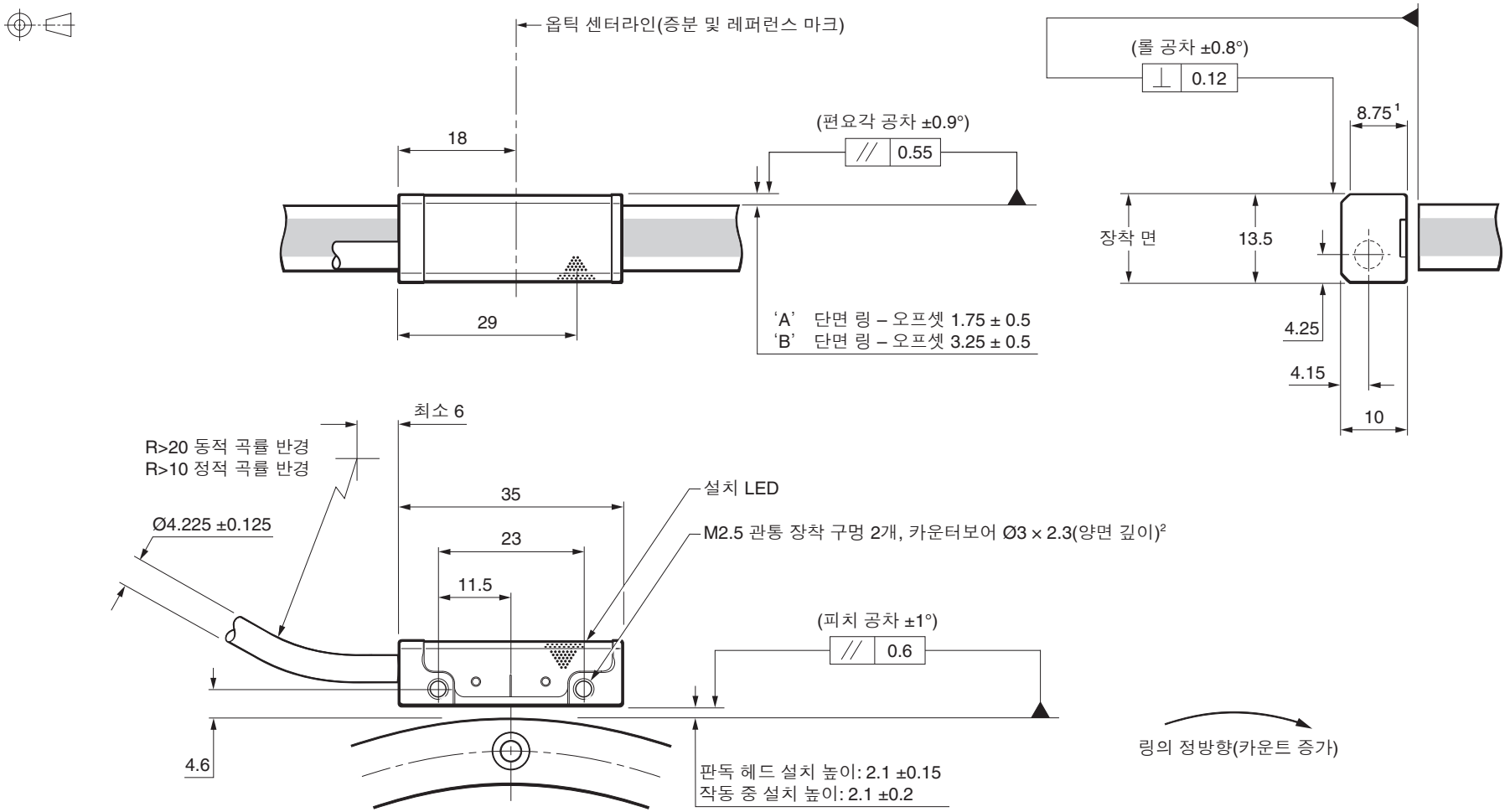
습도

95% 상대 습도(비응축), IEC 60068-2-78 기준



QUANTiC 판독 헤드 설치 도면

치수 및 공차(mm)

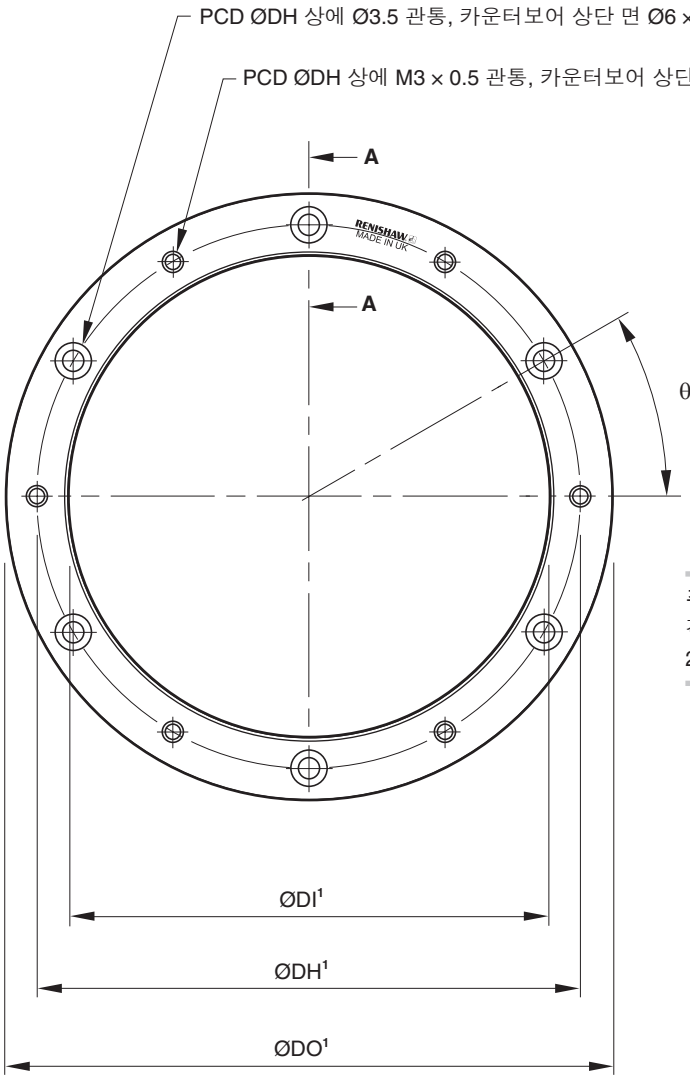


[1] 장착 면의 범위.

[2] 권장하는 나사맞춤 길이는 5 mm(카운터보어를 포함 7.5 mm)이고, 권장하는 조임 토크는 0.25 Nm ~ 0.4 Nm 범위입니다.

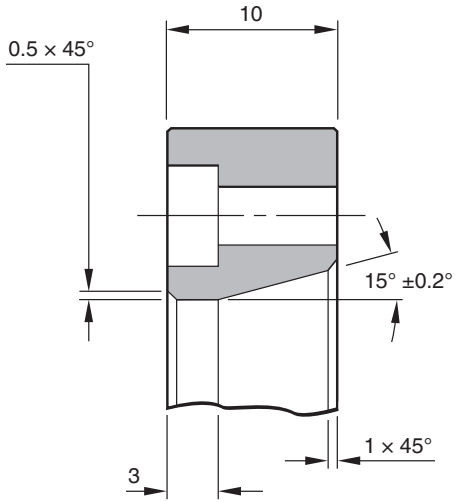
RESM40 'A' 단면 링 설치 도면

치수 및 공차(mm)



주: θ는 탭 구멍과 인접 관통 구멍 사이의 각도입니다. 두 관통 구멍 사이의 각도는 2θ입니다.

단면 A–A



[1] 치수 및 구멍 정보는 12페이지의 'RESM40 'A' 단면 링 치수'를 참조하십시오.

RESM40 ‘A’ 단면 링 치수

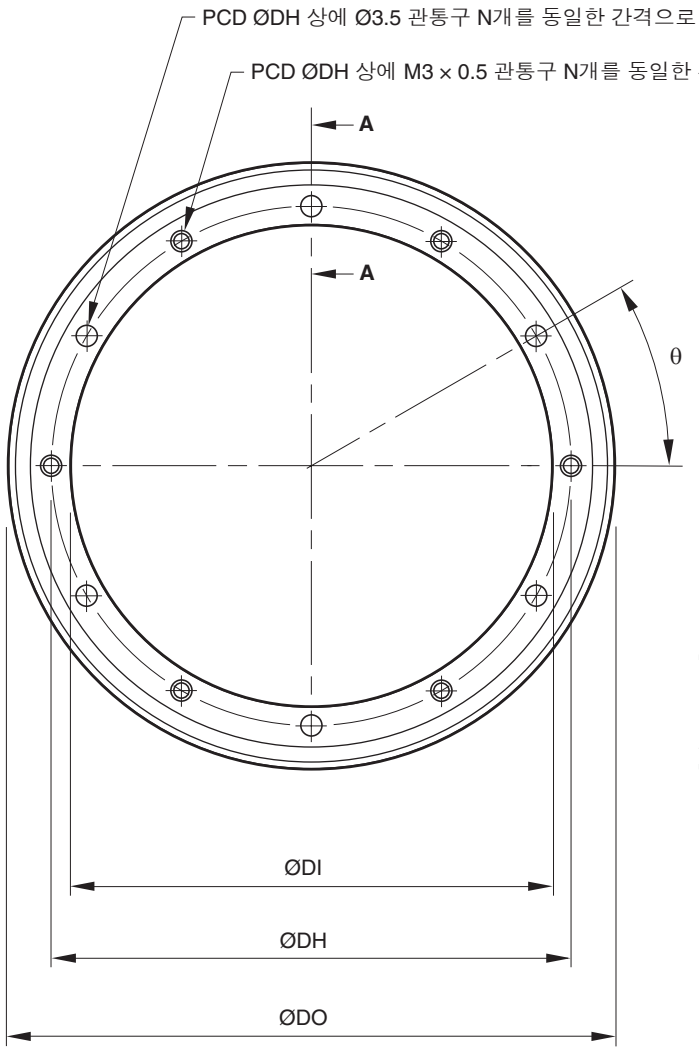
공칭 외경(mm)	라인 카운트	DO(mm)	DI(mm)	장착 구멍			판독 헤드 모델
				DH(mm)	N	θ	
52	4 096	52.20 52.10	30.04 30.00	40	6	30°	**Q4CL**
57	4 500	57.35 57.25	37.04 37.00	47	6	30°	
75	5 920	75.40 75.30	55.04 55.00	65	6	30°	**Q4CK**
94	7 400	94.30 94.26	74.59 74.55	84.5	6	30°	
100	7 872	100.30 100.20	80.04 80.00	90	6	30°	
103	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°	

공칭 외경(mm)	라인 카운트	DO(mm)	DI(mm)	장착 구멍			판독 헤드 모델
				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 링에는 탭 구멍이 없습니다.

RESM40 'B' 단면 링 설치 도면

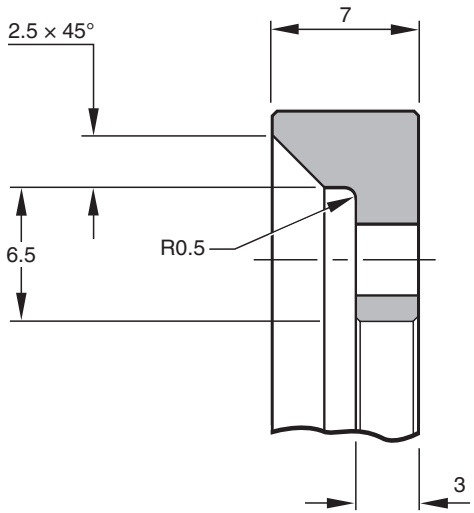
치수 및 공차(mm)



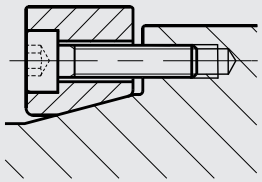
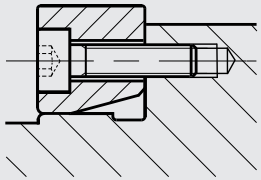
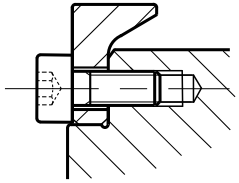
공칭 외경(mm)	라인 카운트	DO(mm)	DI(mm)	장착 구멍			판독 헤드 모델
				DH(mm)	N	θ	
52	4 096	52.20 52.10	32.04 32.00	38	6	30°	**Q4CL**
57	4 500	57.35 57.25	37.04 37.00	43	6	30°	
75	5 920	75.40 75.30	55.04 55.00	61	6	30°	**Q4CK**
100	7 872	100.30 100.20	80.04 80.00	86	6	30°	
115	9 000	114.70 114.50	95.04 95.00	101	6	30°	
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°	

주: θ는 탭 구멍과 인접 관통 구멍 사이의 각도입니다. 두 관통 구멍 사이의 각도는 2θ입니다.

단면 **A–A**



RESM40 링 장착 옵션

	테이퍼 장착	강제 끼워 맞춤
'**A**' 단면		
'**B**' 단면	해당 없음	
주	**모든 설치에 권장** • 가장 간단한 조정이 가능합니다. • 최대 정확도를 제공합니다. • 편심 보정 가능. • 열 순환, 충격 및 진동에 대한 기계적 안정성이 뛰어납니다. • 모재 준비 최소 비용.	**대체 설치** • 지지하는 샤프트의 편심을 정정하지 않습니다.

RESM40 'A' 단면 링 테이퍼 장착

필요한 품목:

- 적절한 RESM40 'A' 단면 링(11페이지의 'RESM40 'A' 단면 링 설치 도면' 참조)
- 링 크기에 적합한 개수의 나사 (11페이지의 'RESM40 'A' 단면 링 설치 도면' 참조)

  주: 나사 유형 M3 x 0.5 사용 권장: ISO 4762/DIN 912 등급 10.9 최소 /ANSI B18.3.1M.

- DTI(Dial Test Indicator), 루비 볼 스타일러스 포함
- 적절한 세척 용제(8페이지의 '보관 및 취급' 참조)
- 육각 렌치
- 토크 렌치

선택적 품목:

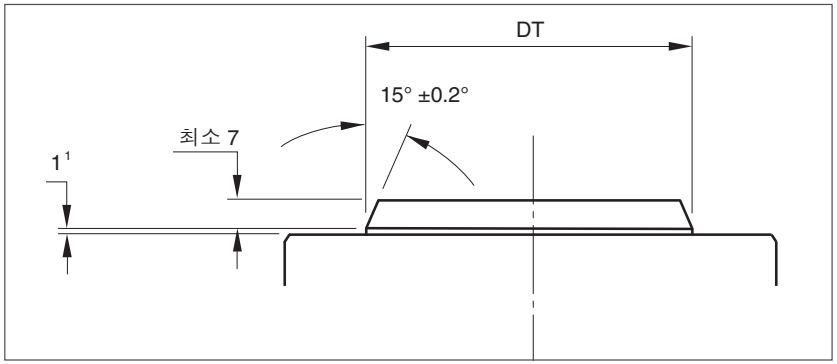
- Renishaw 스케일 와이프(A-9523-4040)
- 보푸라기가 일지 않는 천

장착 샤프트 사양

치수 및 공차(mm)

권장하는 테이퍼 원형도:

직경(mm)	원형도 값(mm TIR)
≤ 115	0.025
150 ~ 225	0.050
≥ 300	0.075



[1] 417 mm, 489 mm 및 550 mm 링에 대해서만 2 mm를 허용합니다.

2개의 헤드와 **DSi**를 사용할 때 권장되는 테이퍼 원형도:

직경(mm)	원형도 값(mm TIR)
≤ 115	0.0125
150 ~ 225	0.025
≥ 300	0.0375

권장되는 테이퍼 직경**(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

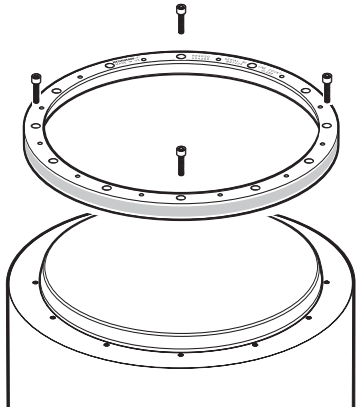
DO(mm)	DT(mm)
183	166.85 166.65
200	183.85 183.65
206	189.85 189.65
209	189.85 189.65
229	212.85 212.65
255	238.85 238.65
300	283.85 283.65
350	333.85 333.65
413	395.85 395.65
417	383.85 383.65
489	454.85 454.65
550	513.85 513.65

DO = 외경.

권장되는 표면 마무리 ≤ Ra 1.2.

주: 장착 면은 그라운드 마감 방식이 아닌 선반 가공 방식을 권장합니다.

링 장착

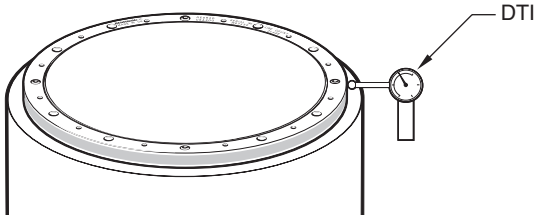


1. RESM40 링 표면에서 보호 필름을 떼어냅니다.
2. 페이지의 '보관 및 취급'에 권장된 방식으로 RESM40 링의 샤프트 테이퍼와 내장 테이퍼를 청소합니다8
3. 다음과 같이 첫 번째 나사를 끼웁니다.
   - 장착 구멍이 6, 9 또는 18개인 RESM40 링에서는, 간격이 동일한 M3 나사 3개를 사용합니다.
   - 장착 구멍이 12, 16 또는 20개인 RESM40 링에서는, 간격이 동일한 M3 나사 4개를 사용합니다.

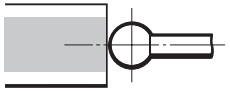
주: 나사에 윤활제를 바르지 마십시오.

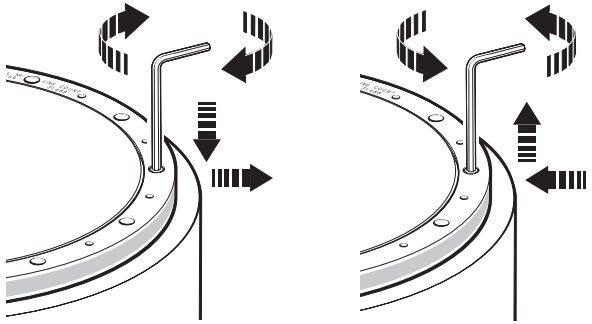
4. RESM40 링이 샤프트에 느슨하게 연결되도록 나사를 끼운 후, 육안 식별과 접촉을 통해 링과 나란히 정렬합니다.
5. 나사를 살짝 조입니다. 다이얼 테스트 인디케이터(DTI)를 사용하여 나사 위치에서 방사상 변위를 확인하십시오.

주: 나사와 나사 사이의 방사상 변위는 무시하십시오.



6. DTI를 사용할 때 힘을 약하게 가하여 스케일 표면이 긁히지 않도록 합니다. 긁힘 방지를 위해 루비 볼 스타일러스 장착형 DTI를 사용할 것을 권장합니다.





7. 반사상 변위의 범위를 줄이려면 나사를 조정하십시오. 나사를 조정할 때, 인디케이터 판독값의 최고값과 최저값의 평균값을 목표로 하여 방사상 변위가 최저점인 나사 위치를 식별하고 나사를 조입니다.
8. DTI 판독값이 나사 위치에서 ±5 µm 이내일 때까지 7단계를 반복합니다.

주:

- 다른 나사를 조이는 동안 몇몇 나사를 풀어야 할 수도 있습니다.
- 이 단계에서는 나사를 약간(0.5 Nm 미만 세기)만 조여서 나중에 최종 조정이 가능하도록 해야 합니다.

9. 다음 나사를 끼웁니다.

    - 장착 구멍이 6, 9 또는 12개인 RESM40 링에서는 나머지 M3 나사를 모두 끼웁니다.
    - 장착 구멍이 16개인 RESM40 링인 경우에는 간격이 균일한 M3 나사 4개를 끼웁니다.
    - 장착 구멍이 18개인 RESM40 링인 경우에는 간격이 균일한 M3 나사 6개를 끼웁니다.
    - 장착 구멍이 20개인 RESM40 링에서는 기존 나사들 사이에 균일한 간격으로 M3 나사 8개(2개씩 4세트)를 끼웁니다.

10. 7단계에서 설명한 대로, 지금까지 끼운 모든 나사를 조정하여 각 나사 위치에서 방사상 변위를 ±5 µm 이내로 합니다.

11. 이 단계에서는 나사를 가볍게(0.5 Nm 미만) 조여야 합니다.

주: 방사상 변위에 도달하는 데 필요한 토크는 7단계보다 10단계에서 약간 높음을 알 수 있습니다. 이는 정상입니다.

---

12. 나머지 장착 구멍에 나사를 모두 끼웁니다.

13. RESM40 링을 돌리면서 모든 나사 위치에서 방사상 변위를 측정합니다.

14. 표에 지정된 최대 토크를 넘지 않도록 주의하면서 평균 방사상 변위에 맞게 방사상 변위가 가장 낮은 나사를 조입니다.

직경(mm)	권장되는 토크 범위(Nm)
≤ 115	1.5 - 2.1
150 ~ 255	0.8 - 1.1
300 ~ 413	0.5 - 0.7
≥ 417	1.2 - 1.7

15. RESM40 링을 다시 돌리면서 모든 나사 위치에서 방사상 변위를 재확인합니다. 동시에 최소 방사상 변위를 가진 나사를 조여서 평균 방사상 변위와 일치시킵니다.

16. 모든 나사 위치에서 방사상 변위가 ±3 µm 이내가 될 때까지, 그리고 모든 토크를 지정된 범위 이내로 하여 이 과정을 반복합니다.

17. 나사를 과도하게 조이면 정확도가 떨어질 수 있습니다. 자세한 내용은 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.

18. Renishaw 스케일 세정제 또는 보풀이 일지 않는 깨끗하고 마른 천을 사용하여 링을 닦습니다.

RESM40 'A' 단면 링 및 RESM40 'B' 단면 링 끼워맞춤 장착

필요한 품목:

- 적절한 RESM40 'A' 또는 'B' 단면 링(11페이지의 'RESM40 'A' 단면 링 설치 도면'또는 13페이지의 'RESM40 'B' 단면 링 설치 도면'참조)
- 링 크기에 적합한 개수의 나사(11페이지의 'RESM40 'A' 단면 링 설치 도면' 또는 13페이지의 'RESM40 'B' 단면 링 설치 도면'참조)

주: 나사 유형 M3 x 0.5 사용 권장: ISO 4762/DIN 912 등급 10.9 최소 /ANSI B18.3.1M.

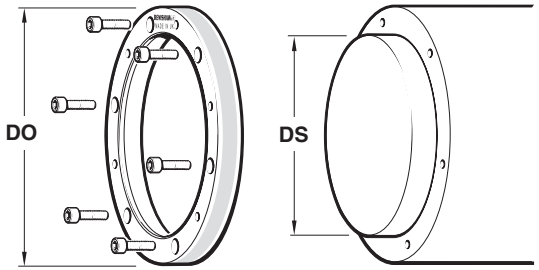
- 적절한 세척 용제(8페이지의 '보관 및 취급' 참조)
- 육각 렌치
- 토크 렌치

선택적 품목:

- Renishaw 스케일 와이프(A-9523-4040)
- 보푸라기가 일지 않는 천

링 장착

1. RESM40 링 표면에서 보호 필름을 떼어냅니다.
2. 8페이지의 '보관 및 취급'에 권장된 대로 샤프트와 RESM40의 장착 면을 청소합니다.
3. 샤프트에 RESM40 링을 놓습니다.



DO = 외경

DS = 강제 끼워 맞춤에 권장하는 샤프트 직경

4. 모든 장착 구멍에 나사를 끼웁니다.
5. 모든 나사를 조입니다.
6. Renishaw 스케일 세정제 또는 보풀이 일지 않는 깨끗하고 마른 천을 사용하여 링을 닦습니다.

주: 모든 나사가 1.6 Nm으로 조여졌는지 확인하십시오.

권장 스레드 체결은 6 mm입니다.

417 mm, 489 mm, 550 mm 링에는 테이퍼 장착 방식만 지원됩니다.

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' 단면 링 DS(mm) = 32.033 / 32.017

[2] 'B' 단면 링으로만 사용 가능합니다.

QUANTiC 판독 헤드 빠른 시작 안내서

다음은 QUANTiC 판독 헤드의 설치 방법을 안내하는 빠른 시작 안내서입니다. 판독 헤드 설치에 대한 자세한 정보는 이 설치 안내서의 22페이지 ~ 26페이지를 참조하십시오. ADT View 소프트웨어와 함께 사용하는 ADTpro-100 또는 ADTi-100 고급 진단 도구는 설치 및 캘리브레이션을 지원하는 데 사용할 수 있습니다. 고급 진단 도구에 대한 자세한 내용은 **www.renishaw.com/adt** 를 참조하십시오.

설치

스케일, 판독 헤드 광학식 윈도우 및 장착 면이 청결하며 이물질이 없는지 확인합니다.

↓

판독 헤드를 수신 전자 장치에 연결하고 전원을 켭니다. 판독 헤드의 셋업 LED가 깜박입니다.

↓

판독 헤드를 장착한 후 전체 축을 따라 이동하면서 신호가 최대 세기에 도달(LED가 녹색으로 깜박임)하도록 판독 헤드를 정렬합니다.

캘리브레이션

판독 헤드를 껐다가 켜 캘리브레이션 루틴을 시작합니다. LED가 파란색으로 1회 깜박입니다.

↓

레퍼런스 마크를 통과하지 않도록 주의하면서 LED가 2회씩 파란색으로 깜박일 때까지 축을 저속(100 mm/s 미만)으로 이동시킵니다.

레퍼런스 마크 없음

레퍼런스 마크를 사용하지 않는 경우, 전원을 껐다가 켜서 지금 캘리브레이션 루틴을 종료해야 합니다. LED가 더 이상 깜박이지 않습니다.

레퍼런스 마크

LED가 더 이상 깜박이지 않을 때까지 판독 헤드를 레퍼런스 마크 앞뒤로 이동시킵니다

↓

이제 시스템 캘리브레이션을 마치고 사용할 준비가 된 상태입니다. 전원을 끌 때 캘리브레이션 값, 자동 게인 컨트롤(AGC) 및 자동 오프셋 컨트롤(AOC) 상태가 판독 헤드 비 휘발성 메모리에 저장됩니다.

주: 캘리브레이션 루틴이 실패하면(LED가 한 번 파란색으로 깜박임을 유지함) 판독 헤드의 출하 시 기본값을 복원(26페이지의'출하 시 기본값 복원'참조)하고 설치 및 캘리브레이션 루틴을 반복하십시오.

판독 헤드 장착 및 정렬

장착 브래킷

브래킷은 장착 면이 평평해야 하며 설치 공차를 준수하고 판독 헤드 설치 높이로 조정이 가능해야 하며, 작동 과정에서 판독 헤드의 편향이나 진동을 방지할 만큼 충분히 견고해야 합니다.

판독 헤드 셋업

스케일, 판독 헤드 옵틱 윈도우 및 장착 면이 청결하며 이물질이 없는지 확인합니다.

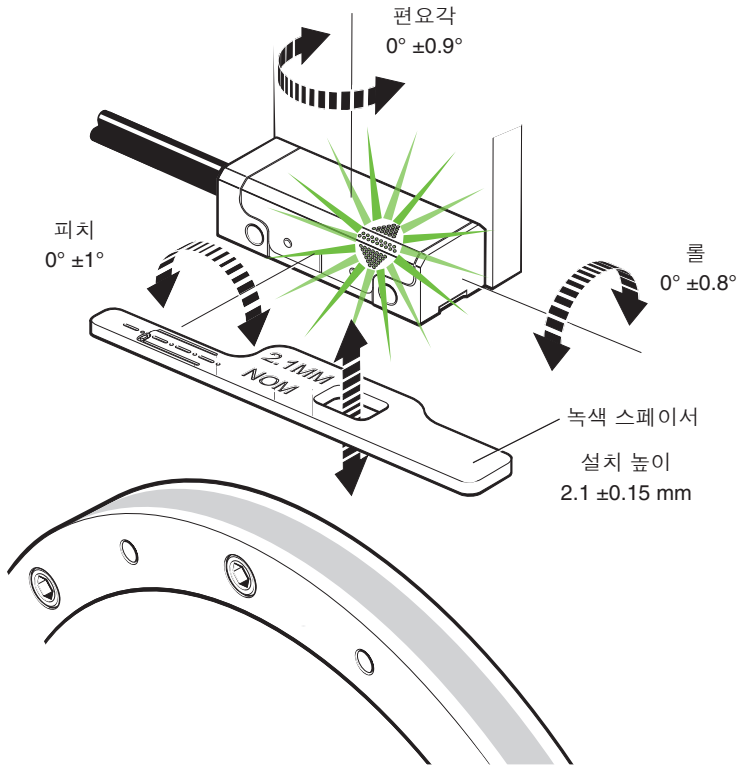
주:

- 판독 헤드를 설치하기 전에 링에서 보호 필름을 제거해야 합니다.
- 판독 헤드와 스케일을 청소할 때 세정제를 약간 뿌리기만 하고, 세정제에 담그지는 마십시오.

1. M2.5 나사 2개를 사용하여 판독 헤드를 브래킷에 장착합니다.
2. 설치 높이를 설정하려면, 셋업 과정에서 녹색 스페이서의 구멍위치를 판독 헤드 옵틱 중심부 아래에 놓아서 LED가 정상적으로 작동할 수 있도록 합니다.
3. 완벽한 회전을 위해 녹색 LED가 깜박이도록 판독 헤드를 조정합니다. 깜박이는 속도가 빠를수록 최적의 셋업에 가까운 것입니다.

ADTpro-100 또는 ADTi-100 고급 진단 도구와 ADT View 소프트웨어는 까다로운 설치 환경에서 신호 강도를 최적화하는 데에도 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 ADTpro-100 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6647-9138) 또는 ADT View 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6195-9413)를 참조하십시오.

주: 판독 헤드를 재설치하는 경우, 공장 출하 시 기본값으로 복원(26페이지의'출하 시 기본값 복원'참조)해야 합니다.



판독 헤드 셋업 LED 상태



녹색으로 깜박임 | 주황색으로 깜박임 | 빨간색으로 깜박임

주: 전체 판독 헤드 LED 진단은 23페이지의 '판독 헤드 LED 진단'을 참조하십시오.

판독 헤드 **LED** 진단

모드	LED	상태
설치 모드	녹색으로 깜박임	셋업 양호, 최적의 셋업을 위해 깜박이는 속도 극대화
	주황색으로 깜박임	셋업 불량, 녹색 LED가 깜박이도록 판독 헤드 조정
	빨간색으로 깜박임	셋업 불량, 녹색 LED가 깜박이도록 판독 헤드 조정
캘리브레이션 모드	파란색으로 한 번 깜박임	증분 신호 캘리브레이션
	파란색으로 두 번 깜박임	레퍼런스 마크 캘리브레이션
정상 작동	파란색	AGC 켜짐; 최적 셋업
	녹색	AGC 꺼짐; 최적 셋업
	빨간색	셋업 불량; 안정적으로 작동하기에 너무 약한 신호일 수 있습니다
	공백 깜박임	레퍼런스 마크가 탐지됨(100 mm/s 미만의 속도에서만 명확히 보임)
알람	빨간색으로 4번 깜박임	낮은 신호, 과도한 신호 또는 과속, 시스템 오류
	빨간색과 보라색으로 깜박임(아날로그 버전만 해당)	AGC가 정상 작동 범위를 벗어남

주: 장애 진단에 대한 자세한 사항은 27페이지의 '문제 해결'을 참조하십시오.

레퍼런스 마크 위치



IN-TRAC™ 레퍼런스 마크는 스케일에 통합되어 있으며 'Renishaw' 로고 왼쪽의 장착 구멍 중앙에서 ±0.5 mm 이내 거리에 방사형으로 정렬되어 있습니다. 외부 액츄에이터 또는 물리적인 조정은 필요하지 않습니다.

시스템 캘리브레이션

참고: 시스템 캘리브레이션은 ADTpro-100 또는 ADTi-100 고급 진단 도구와 ADT View 소프트웨어를 사용하여 수행할 수도 있습니다. 자세한 내용은 ADTpro-100 사용자 안내서 (Renishaw 부품 번호 M-6647-9138) 또는 ADT View 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6195-9413)를 참조하십시오.

시스템 캘리브레이션 전에:

1. 스케일 및 판독 헤드 광학식 윈도우를 청소합니다.
2. 다시 설치하는 경우, 공장 출하 시 기본값을 복원합니다(26페이지의 '출하 시 기본값 복원' 참조).
3. 전체 회전 축 주변의 신호 세기를 극대화합니다(셋업 LED가 녹색임).

주: 캘리브레이션 중에 속도가 100 mm/s 또는 판독 헤드의 최대 속도 중 더 느린 속도를 초과하면 안 됩니다.

증분형 신호 캘리브레이션

1. 판독 헤드를 껐다가 켜거나 '원격 CAL' 출력 핀을 3초 이내로 0 V에 연결합니다. 그러면 22페이지의 '판독 헤드 장착 및 정렬'에 설명한 대로 판독 헤드가 주기적으로 파란색으로 한 번 깜박여 캘리브레이션 모드에 있음을 알립니다. LED가 녹색으로 깜박일 경우에만 판독 헤드가 캘리브레이션 모드로 들어갑니다.
2. 레퍼런스 마크를 통과하지 않도록 주의하면서 LED가 2회씩 깜박일 때까지 저속으로 축을 회전합니다. 이는 증분 신호가 이제 캘리브레이션을 마치고 새로운 설정값이 판독 헤드 메모리에 저장되었음을 나타냅니다.
3. 시스템이 레퍼런스 마크 위상 조절 준비를 마친 상태입니다. 레퍼런스 마크가 없는 시스템의 경우, 판독 헤드를 껐다가 켜거나 '원격 CAL' 출력 핀을 3초 이내로 0 V에 연결하여 캘리브레이션 모드를 종료하십시오.
4. 시스템이 자동으로 레퍼런스 마크 위상 조절 단계로 들어가지 않으면(LED가 연속으로 한 번 깜박임) 증분 신호의 캘리브레이션에 실패한 것입니다. 캘리브레이션 루틴을 반복하기에 앞서 과속(100 mm/s 초과) 또는 판독 헤드 최대 속도를 초과하는 속도로 인한 실패가 아닌 것을 확인하고 캘리브레이션 루틴을 종료한 후, 출하 시 기본값을 복원하고(26페이지의 '출하 시 기본값 복원'참조) 판독 헤드 설치 및 시스템 청결도를 확인합니다.

주: QUANTiC의 아날로그 버전은 출력 신호의 올바른 종단이 필요합니다(35페이지의 '권장하는 신호 종단'참조).

레퍼런스 마크 위상 조정

1. LED가 더 이상 깜박이지 않고 파란색으로 유지할 때까지 판독 헤드를 레퍼런스 마크 앞뒤로 이동시킵니다. 이제 레퍼런스 마크의 위상이 조절되었습니다.
2. 시스템이 캘리브레이션 루틴을 자동으로 종료하고 작동할 준비를 마칩니다.
3. 캘리브레이션이 완료되면 AGC와 AOC가 자동으로 켜집니다. AGC를 끄려면 26페이지의 '자동 게인 컨트롤(AGC) 켜기 또는 끄기'를 참조하십시오.
4. 마크의 반복 통과 후 LED가 연속으로 두 번 깜박이면 감지되고 있지 않은 것입니다. 판독 헤드가 올바르게 정렬되었는지 확인하십시오.

캘리브레이션 루틴 수동 종료

임의의 단계에서 캘리브레이션 루틴을 종료하려면 판독 헤드를 껐다가 켜거나 '원격 CAL' 출력 핀을 3초 이내로 0 V에 연결하십시오. LED가 더 이상 깜박이지 않습니다.

시스템 캘리브레이션 도중 **LED** 상태

LED	저장된 설정
파란색으로 한 번 깜박임	없음, 출하시 기본값 복원 및 캘리브레이션
파란색으로 두 번 깜박임	증분만
파란색(자동 완료)	증분 및 레퍼런스 마크

출하 시 기본값 복원

판독 헤드를 다시 정렬하고 시스템을 다시 설치할 때 또는 캘리브레이션에 계속 실패할 때 출하 시 기본값을 복원해야 합니다.

참고: ADTpro-100 또는 ADTi-100 및 ADT View 소프트웨어를 사용하여 공장 초기 설정값을 복원할 수도 있습니다. 자세한 내용은 ADTpro-100 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6647-9138) 또는 ADT View 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6195-9413)를 참조하십시오.

출하 시 기본값을 복원하려면:

1. 시스템의 스위치를 끕니다.
2. (판독 헤드와 함께 제공된 녹색 스페이서의 구멍이 광학식 윈도우 아래에 없는지 확인하고) 판독 헤드 광학식 윈도우를 가리거나 '원격 CAL' 출력 핀을 0 V에 연결합니다.
3. 판독 헤드에 전력을 공급합니다.
4. 스페이서를 제거하거나, '원격 CAL' 출력 핀의 연결을 제거합니다(사용하는 경우).
5. LED가 연속으로 깜박이기 시작하여 출하 시 기본값이 복원되었고 판독 헤드가 설치 모드에 있음을 알립니다.
6. 22페이지의 '판독 헤드 셋업' 절차를 반복하십시오.

자동 게인 컨트롤(AGC) 켜기 또는 끄기

시스템이 캘리브레이션되면 AGC가 자동으로 활성화됩니다(파란색 LED로 확인 가능). '원격 CAL' 출력 핀을 3초 이상 10초 미만 동안 0 V에 연결하여 AGC를 수동으로 끌 수 있습니다. 그러면 LED가 녹색으로 켜진 채 유지됩니다.

주: AGC는 ADTpro-100 또는 ADTi-100 및 ADT View 소프트웨어를 사용하여 켜거나 끌 수도 있습니다. 자세한 내용은 ADTpro-100 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6647-9138) 또는 ADT View 사용자 안내서(Renishaw 부품 번호 M-6195-9413)를 참조하십시오.

문제 해결

결함	원인	가능한 해결책
판독 헤드의 **LED**가 켜지지 않는 경우	판독 헤드에 전원이 공급되지 않습니다.	• 판독 헤드에 5 V가 공급되는지 확인합니다 • 케이블 버전은 커넥터 배선이 올바른지 확인합니다 • ADTi와 함께 QUANTiC의 아날로그 버전을 사용하고 있다면 적절한 어댑터 케이블이 연결되어 있는지 확인하십시오

설치 모드에 있는 동안에는 판독 헤드의 **LED**가 빨간색으로 깜박입니다	신호 세기가 50% 미만입니다	• 판독 헤드 광학식 윈도우와 스케일이 청결하며 오염물이 없는지 확인합니다
		• 출하 시 기본값(26페이지)을 복원하고 판독 헤드 정렬을 확인합니다. 특히,
		  • 설치 높이
		  • 편요각
		  • 오프셋
		• 스케일과 판독 헤드 조합이 올바른지 확인합니다

전체 축 회전에서 녹색 **LED**가 켜지지 않습니다	시스템의 평탄도가 사양을 벗어났습니다	• DTi 게이지를 사용하고 런아웃이 사양을 벗어나지 않았는지 확인합니다 • 출하 시 기본값을 복원합니다(26페이지 참조) • 런아웃의 중간 지점에서 녹색 LED가 깜박이도록 판독 헤드를 다시 정렬합니다 • 시스템을 캘리브레이션합니다(24페이지 참조)
캘리브레이션 루틴을 시작할 수 없습니다	신호 크기가 70% 미만입니다	• 녹색 LED가 깜박일 때까지 판독 헤드를 재정렬합니다

결함	원인	가능한 해결책
캘리브레이션 도중 전체 축 길이를 따라 움직인 후에도 판독 헤드의 **LED**가 파란색으로 **1**회 깜박임을 유지합니다	신호 세기가 70% 미만이므로 시스템이 증분 신호를 캘리브레이션하지 못했습니다	• CAL 모드를 종료하고 출하 시 기본값을 복원합니다(25페이지 참조) • 판독 헤드 설정과 정렬을 확인합니다(22페이지 참조)
	올바르지 않은 종단 (아날로그 버전만 해당)	• 출력 신호 종단을 확인합니다(35페이지 참조) • 단독 사용 모드에서 ADTi-100을 사용할 때에는 Termination 도구가 연결되어 있는지 확인합니다(A-6195-2132) • CAL 모드를 종료하고 출하 시 기본값을 복원합니다(25페이지 참조) • 판독 헤드 설정과 정렬을 확인합니다(22페이지 참조)
캘리브레이션 도중 레퍼런스 마크를 여러 차례 지나쳐 이동시킨 후에도 판독 헤드의 **LED**가 파란색으로 **2**회 깜박입니다	판독 헤드가 레퍼런스 마크를 감지할 수 없습니다	• 판독 헤드가 레퍼런스 마크를 여러 차례 지나쳐 이동하도록 합니다 • 판독 헤드 광학식 윈도우와 스케일이 청결하며 오염물이 없는지 확인합니다 • ‘모든 레퍼런스 마크’에 맞게 판독 헤드가 구성되어 출력되는지 확인합니다

레퍼런스 마크 출력 없음		• 캘리브레이션 모드에 있는 동안 판독 헤드가 과속(최대 속도 100 mm/sec 미만)하지 않도록 또는 판독 헤드 최대 속도를 넘지 않도록 합니다
		• 시스템을 캘리브레이션합니다(24페이지 참조)
		  • 시스템이 캘리브레이션 모드를 완료하면 캘리브레이션된 레퍼런스 마크가 출력됩니다. 그래도 레퍼런스 마크가 보이지 않으면 시스템 배선을 확인합니다.
		  • 시스템이 레퍼런스 마크를 캘리브레이션하지 않을 경우(판독 헤드의 LED가 파란색으로 2회 깜박임 유지) 위에서 가능한 해결책을 참조하십시오

레퍼런스 마크가 반복적이지 않습니다		• 판독 헤드 브래킷은 안정적이어야 하며 판독 헤드의 기계적 움직임이 허용되지 않습니다 • 스케일과 판독 헤드 옵틱 창을 청소하고 손상 여부를 확인한 후 시스템을 캘리브레이션하여, 모든 증분형 신호 캘리브레이션 단계와 레퍼런스 마크 위상 조정 단계가 완료되었는지 확인합니다(24페이지 참조)

결함	원인	가능한 해결책
판독 헤드의 **LED**는 레퍼런스 마크 위에서 빨간색으로 깜박입니다	레퍼런스 마크의 위상이 조절되지 않습니다	• 스케일과 판독 헤드 옵틱 창을 청소하고 손상 여부를 확인한 후 시스템을 캘리브레이션하여, 모든 증분형 신호 캘리브레이션 단계와 레퍼런스 마크 위상 조정 단계가 완료되었는지 확인합니다(24페이지 참조)
판독 헤드의 **LED**가 빨간색과 보라색으로 깜박입니다 **(**아날로그 버전만 해당**)**	AGC가 정상 작동 범위를 벗어남	• 출력 신호 종단을 확인합니다(35페이지 참조) • 단독 사용 모드에서 ADTi-100을 사용할 때에는 Termination 도구가 연결되어 있는지 확인합니다(A-6195-2132) • 케이블 연속성을 확인합니다 • 스케일과 판독 헤드 조합이 올바른지 확인합니다
전원을 켜면 판독 헤드의 **LED**가 빨간색으로 네 번 깜박입니다	신호가 낮거나, 과도하거나, 판독 헤드 속도가 너무 빠릅니다. 시스템 오류가 발생했습니다.	• 판독 헤드 설정과 정렬을 확인합니다(22페이지 참조)
	올바르지 않은 종단 (아날로그 버전만 해당)	• 출력 신호 종단을 확인합니다(35페이지 참조) • 단독 사용 모드에서 ADTi-100을 사용할 때에는 Termination 도구가 연결되어 있는지 확인합니다(A-6195-2132) • CAL 모드를 종료하고 출하 시 기본값을 복원합니다(24페이지 참조) • 판독 헤드 설정과 정렬을 확인합니다(22페이지 참조)

출력 신호

디지털 출력

기능	신호		색상	9핀 D형 (A)	15핀 D형 (D)	15핀 D형 대체 핀아웃 (H)	12핀 원형 커넥터 (X)	14핀 JST (J)
전원	5 V		갈색	5	7, 8	4, 12	G	10
	0 V		흰색	1	2, 9	2, 10	H	1
증분	A	+	빨간색	2	14	1	M	7
		–	파란색	6	6	9	L	2
	B	+	노란색	4	13	3	J	11
		–	녹색	8	5	11	K	9
레퍼런스 마크	Z	+	보라색	3	12	14	D	8
		–	회색	7	4	7	E	12
리미트	P		분홍색	-	11	8	A	14
	Q		검정색	-	10	6	B	13
알람	E	–	주황색	-	3	13	F	3
원격 **CAL**[1]	CAL		투명	9	1	5	C	4
차폐	-		스크린	케이스	케이스	케이스	케이스	고정부

[1] ADTi-100과 함께 사용하려면 원격 CAL 라인을 연결해야 합니다.

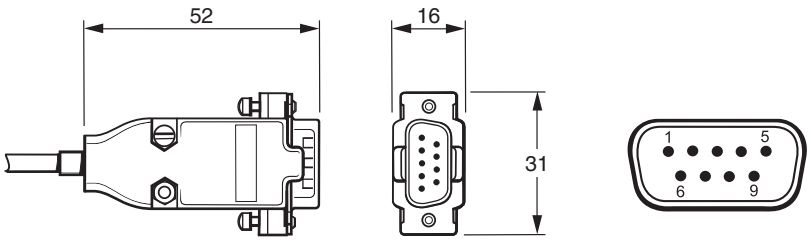
아날로그 출력

기능		신호		색상	15핀 D형 (L)	15핀 D형 대체 핀아웃 (H)	14핀 JST (J)
전원		5 V		갈색	4, 5	4, 12	10
		0 V		흰색	12, 13	2, 10	1
증분	코사인	V_1	+	빨간색	9	1	7
			–	파란색	1	9	2
	사인	V_2	+	노란색	10	3	11
			–	녹색	2	11	9
레퍼런스 마크		V_0	+	보라색	3	14	8
			–	회색	11	7	12
리미트		V_p		분홍색	7	8	14
		V_q		검정색	8	6	13
셋업		V_x		투명	6	13	6
원격 **CAL**[1]		CAL		주황색	14	5	4
차폐		-		스크린	케이스	케이스	고정부

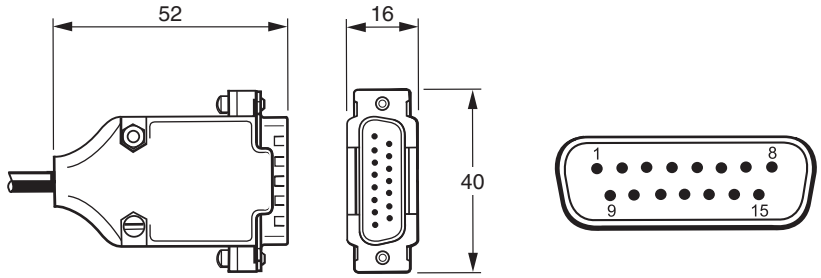
[1] ADTi-100과 함께 사용하려면 원격 CAL 라인을 연결해야 합니다.

QUANTiC 판독 헤드 종단 옵션

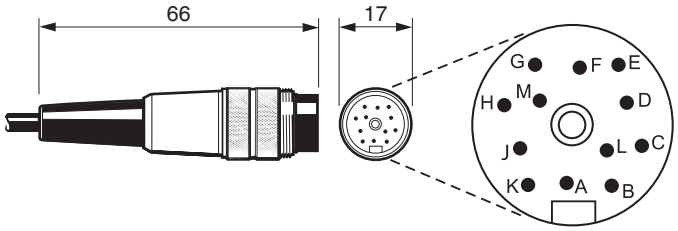
9핀 **D**형 커넥터(종단 코드 **A)**



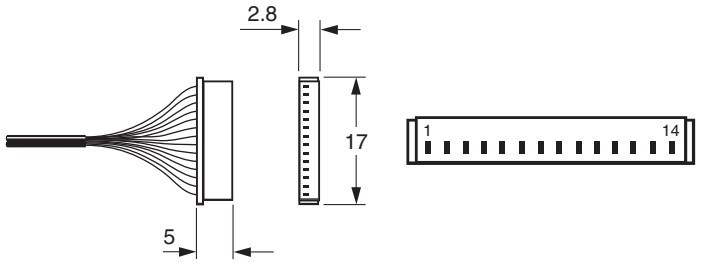
15핀 **D**형 커넥터(종단 코드 **D, L, H)**



12핀 인라인 원형 커넥터(종단 코드 **X)**[1]



14핀 **JST** 커넥터(종단 코드 **J)**[2]



1 12핀 원형 바인더 체결 소켓(A-6195-0105).

2 14핀 JST SH 체결 소켓 5개 1팩:
하단 마운트(A-9417-0025)
측면 마운트(A-9417-0026)
JST 커넥터의 최대 삽입 주기는 20회입니다.

속도

디지털 판독 헤드

클럭킹된 출력 옵션 (MHz)	최대 속도(m/s)							최소 펄스 간격 [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

아날로그 판독 헤드

최대 속도: 20 m/s(–3dB) [2]

각 속도는 링 직경에 따라 달라집니다. rev/min으로 변환하려면 다음 방정식을 사용하십시오.

$$\text{각 속도(rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D}$$

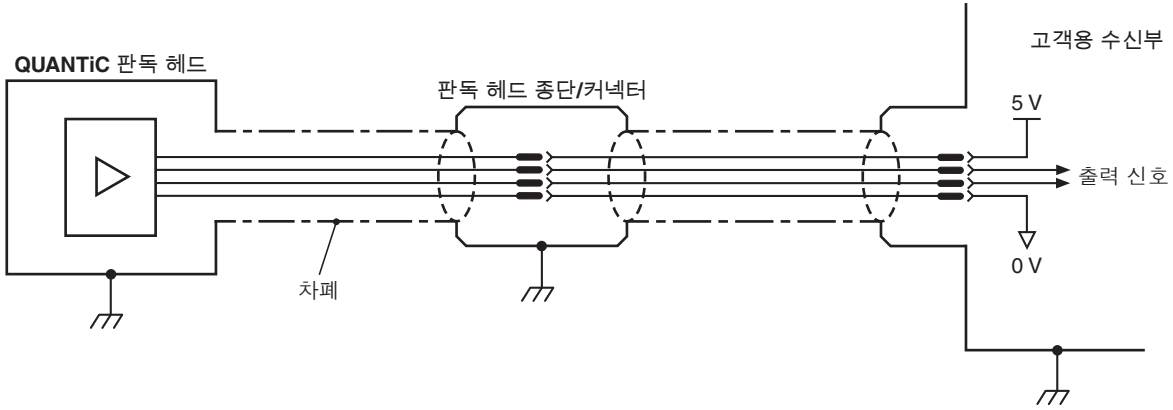
V = 최대 선형 속도(m/s), D = RESM40 링의 외경(mm)

[1] 1 m 케이블 포함 판독 헤드용.

[2] 속도가 20 m/s를 초과하면 SDE 성능을 보장할 수 없습니다.

전기 연결

접지 및 쉴드

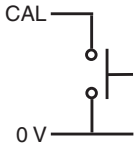


중요: 쉴드는 기계 접지(필드 그라운드)에 연결해야 합니다. JST 버전의 경우 고정부를 기계 어스에 연결해야 합니다.

최대 케이블 길이

판독 헤드 케이블	10 m
최대 연장 케이블 길이	케이블 유형, 판독 헤드 케이블 길이 및 클럭킹된 출력 옵션에 따라 다릅니다. 자세한 내용은 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.
ADTi-100 판독 헤드	10 m

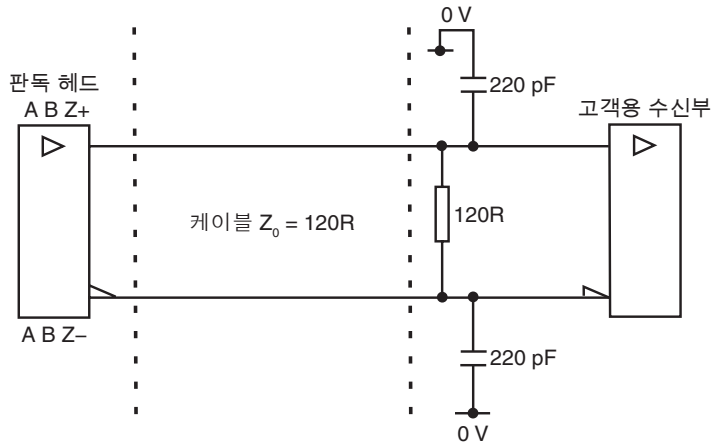
원격 **CAL** 작동



CAL/AGC의 원격 작동은 CAL 신호를 통해 가능합니다.

권장하는 신호 종단

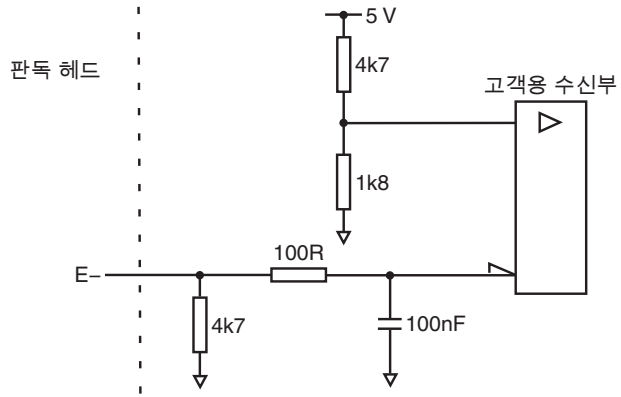
디지털 출력



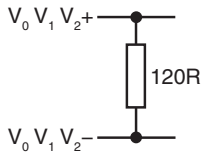
표준 RS422A 라인 수신기 회로.
노이즈 내성 위해 커패시터 추천.

단일 종료 알람 신호 종단

(‘A’ 케이블 종단에는 사용할 수 없습니다)



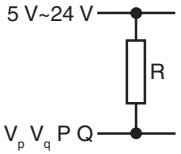
아날로그 출력



주: 올바른 AGC 작동을 위해서는 아날로그 출력 신호의 120R 종단이 필수입니다.

리미트 출력

(‘A’ 케이블 종단에는 사용할 수 없습니다)



주: 최대 전류가 20 mA를 초과하지 않도록 R을 선택합니다. 또는 적절한 릴레이나 광분리기를 사용합니다.

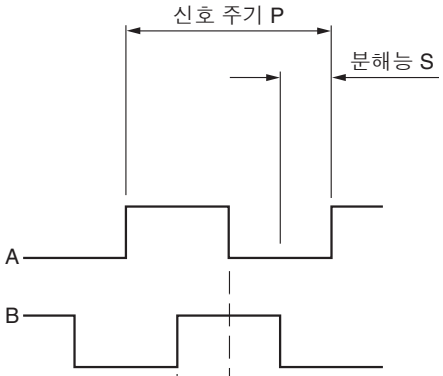
출력 사양

디지털 출력 신호

형태 - EIA RS422A로 연결되는 구형파 차동 라인 드라이버(P 및 Q 리미트 제외)

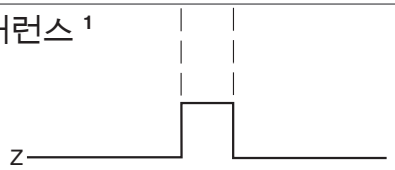
증분형 [1]

2개의 채널(A 및 B), 직각 위상(90° 위상 지연)



분해능 옵션 코드	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

레퍼런스 [1]



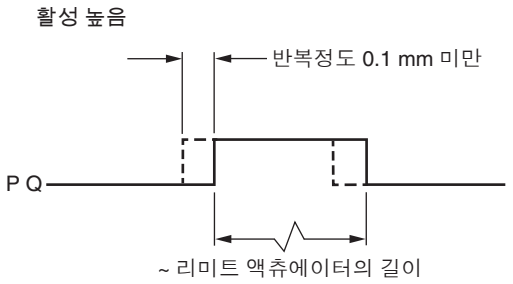
동기 펄스 Z, 분해능 만큼 지속 양방향 반복 가능.

주: 신호 기간 중 레퍼런스 펄스를 출력하는 넓은 레퍼런스 마크 옵션을 이용할 수 있습니다. 자세한 내용은 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.

[1] 명확한 설명을 위해 반대 신호는 표시하지 않았습니다.

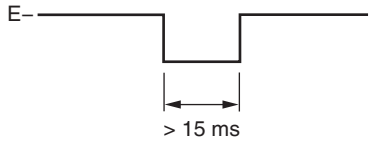
리미트

오픈 콜렉터 출력, 비동기 펄스('A' 케이블 종단에는 사용 불가)



알람

라인 구동 (비동기 펄스) ('A' 케이블 종단에는 사용 불가)



알람 발생 조건:

- 신호 세기: < 20% 또는 > 135%
- 판독 헤드 속도가 너무 높아 안정적으로 작동할 수 없음

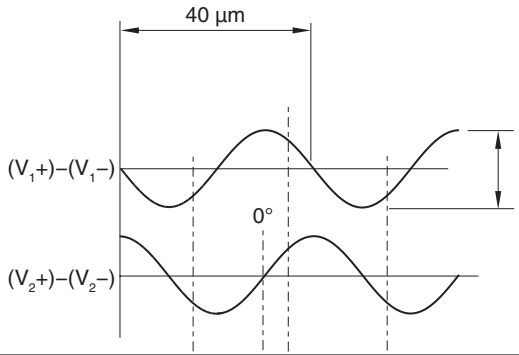
또는 3상 알람

알람 조건이 유효할 때 차등 전송된 신호에 의해 15 ms 이상 개방 회로가 됩니다.

아날로그 출력 신호

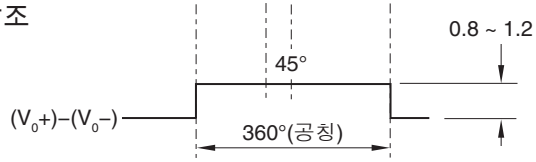
증분

2개의 채널(V_1 및 V_2) 차등 정현파, 직각 위상, ~1.65 V 중앙(90° 위상 지연)



녹색 LED(AGC 꺼짐) 및 파란색 LED(AGC 켜짐) 표시(판독 헤드) 및 120R 종단 상태에서 0.7~1.35 Vpp.

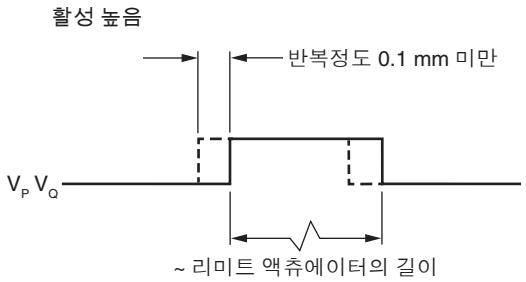
참조



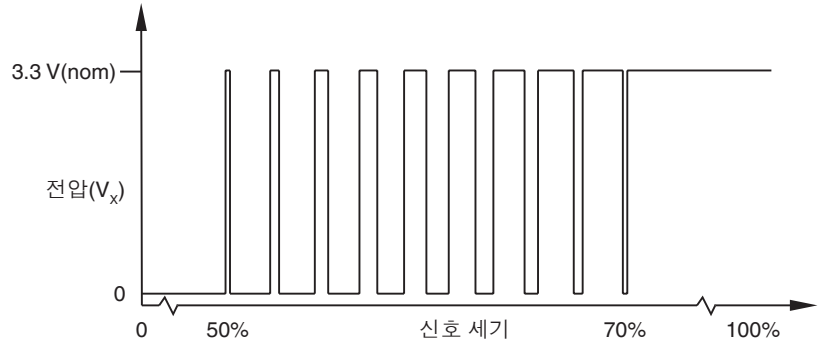
양방향 반복 가능.
차동 펄스 V_0(45° 중심).

리미트

오픈 콜렉터 출력, 비동기 펄스



셋업 [1]



50%~70%의 신호 세기에서 V_x는 듀티 사이클입니다. 3.3 V출력 신호 폭은 증분 신호 세기에 비례하여 증가합니다. 70% 이상에서 신호 세기 V_x는 3.3 V입니다.

[1] 그림에 나온 셋업 신호는 캘리브레이션 루틴 중에는 나타나지 않습니다.

일반 사양

전원 공급 장치	5 V –5%/+10%	일반적으로 종단저항 연결 시 150 mA (아날로그 출력) 일반적으로 종단저항 연결 시 200 mA (디지털 출력) 표준 EN 60950- 1의 SELV 요건을 준수하는 5 Vdc 공급 장치에서 공급하는 전력
	리플	최대 200 mVpp(최대 주파수 500 kHz 조건)
온도	시스템(보관)	–20 °C ~ +70 °C
	시스템(작동)	0 °C ~ +70 °C
습도	시스템	95% 상대 습도(비응축), IEC 60068-2-78 기준
방수 규격		IP40
가속도	시스템(작동)	400 m/s², 3축
충격	시스템(작동)	500 m/s², 11 ms, ½ 정현파, 3축
진동	판독 헤드(작동)	사인파 최대 100 m/s²(3축에서 55 Hz~2000 Hz 조건)
질량	판독 헤드	9 g
	케이블	32 g/m
EMC 준수		IEC 61326-1
판독 헤드 케이블		단일 차폐 케이블, 28 AWG 심선, 외경 4.225 ±0.125 mm 20 × 10^6 사이클 이상의 수명(20 mm 곡률 반경 조건) UL 승인 부품
	주문가능한 최대 길이	10 m
커넥터 옵션		**코드 – 커넥터 유형** A - 9핀 D형 - 디지털 출력 전용 L - 15핀 D형(표준 핀아웃) - 아날로그 출력 전용 D - 15핀 D형(표준 핀아웃) - 디지털 출력 전용 H - 15핀 D형(대체 핀아웃) - 아날로그 및 디지털 출력 X - 12핀 원형 커넥터 - 디지털 출력 전용 J – 14핀 JST 커넥터 - 아날로그 및 디지털 출력
일반적인 보간 오차**(SDE)**		**아날로그 출력** **디지털 출력**
	로터리 > ∅135 mm	< ±120 nm < ±80 nm
	로터리 ≤ ∅135 mm	< ±150 nm < ±150 nm

경고: Renishaw 엔코더 시스템은 관련 EMC 표준에 따라 설계되었지만 EMC 준수를 위해 올바로 통합해야 합니다. 노이즈 차폐 장치에 주의를 기울여야 합니다.

RESM40 링 사양

피치	40 µm
재질	303/304 스테인리스 강철
열 팽창 계수**(20 °C** 조건**)**	15.5 ±0.5 µm/m/°C

RENISHAW
apply innovation™

www.renishaw.com/contact

#renishaw

+82 31 346 2830

korea@renishaw.com

© 2017–2026 Renishaw plc. All rights reserved. 본 문서는 Renishaw의 사전 서면 허가 없이 전체 또는 일부를 복사나 복제할 수 없으며, 어떤 방법으로든 다른 매체로 전송하거나 다른 언어로 변경할 수 없습니다.
RENISHAW®와 프로브 기호는 Renishaw plc의 등록 상표입니다. Renishaw 제품 명칭, 명명법, "apply innovation" 마크는 Renishaw plc 또는 그 자회사의 상표입니다. 다른 브랜드, 제품 또는 회사 이름은 해당 소유주의 등록 상표입니다.
Renishaw plc. 영국과 웨일즈에 등록됨. 기업 번호: 1106260. 등록된 사무소: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

본 문서의 공개 당시 문서의 정확성을 확인하기 위해 최선의 노력을 기울였지만, 발생하는 모든 보증, 조건, 진술 및 책임은 법률이 허용하는 한도에서 제외됩니다. Renishaw는 이 문서와 장비 및/또는 소프트웨어, 여기에 명시된 사양을 변경할 권리를 보유하며, 이러한 변경을 고지할 의무는 없습니다.

품목 번호: M-9417-9205-04-A

발행일: 11.2026